# Домашняя работа по алгебре за 9 класс

**к учебнику «Алгебра. 9 класс»**
**Ю.Н. Макарычев и др., М.: «Просвещение», 1999 г.**

**учебно-практическое пособие**

**1.**

а) $f(-1)=-3\cdot(-1)^2+10=7$;

б) $f(0)=-3+10=-3\cdot0^2+10=10$;

в) $f(\frac{1}{3})=-3\cdot(\frac{1}{3})^2+10=-3\cdot\frac{1}{9}+10=9\frac{2}{3}$.

**2.**

а) $f(0)=\frac{0-0{,}5}{0+0{,}5}=\frac{-0{,}5}{0{,}5}=-1$;

б) $f(1{,}5)=\frac{1{,}5-0{,}5}{1{,}5+0{,}5}=\frac{1}{2}$;

в) $f(-1)=\frac{-1-0{,}5}{-1+0{,}5}=\frac{-1{,}5}{-0{,}5}=3$.

**3.**

а) $f(5)=5^3-10=125-10=115$.

б) $f(4)=4^3-10=64-10=54$.

в) $f(2)=2^3-10=8-10=-2$.

г) $f(-3)=(-3^3)-10=-27-10=-37$.

**4.**

1) $\varphi(0)=0^2+0+1=1$;

2) $\varphi(1)=1^2+1+1=3$;

3) $\varphi(2)=2^2+2+1=4+2+1=7$;

4) $\varphi(3)=3^2+3+1=9+3+1=13$;

$\varphi(0)+\varphi(1)+\varphi(2)+\varphi(3)=0^2+0+1+1^2+1+1+2^2+2+1+3^2+3+1=1+3+7+13=24$.

**5.**

а) $-5x+6=17$; $-5x=17-6$; $x=\frac{11}{-5}=-2{,}2$.

б) $-5x+6=-3$; $5x=6+3$; $5x=9$; $x=1\frac{4}{5}$.

в) $-5x+6=0$; $5x=6$; $x=1\frac{1}{5}$.

**6.**

а) $x(x+4)=0$; $x_1=0$, $x+4=0$; $x_2=-4$.

б) $\frac{x+1}{5-x}=0$; $\begin{cases}x+1=0\\5-x\neq0\end{cases}$; $x=-1$.

**7.**

а) $\frac{4}{6+x}=1; 4=1\cdot(6+x)$; 4-6=$x$; $x$=–2.

б) $\frac{4}{6+x}=-0{,}5$; 4=-0,5(6+$x$); 8=–6–$x$; $x$=–14.

в) $\frac{4}{6+x}=0$; 4=(6+$x$)·0; 4=0; нет решений.

**8.**

а) 0,5$x$–4=–5, 0,5$x$=–1, $x=-\frac{1}{0{,}5}$, $x$=–2.

б) 0,5$x$–4=0, 0,5$x$=4, $x=\frac{4}{0{,}5}$, $x$=8.

в) 0,5$x$–4=2,5, 0,5$x$=6,5, $x=\frac{6{,}5}{0{,}5}$, $x$=13.

**9.**

а) Область определения – все числа.

б) Область определения – все числа.

в) 5–$x\neq0$, $x\neq5$. Область определения – все числа, кроме 5.

г) ($x$–4)($x$+1)≠0; $x$–4≠0; $x\neq4$ и $x$+1≠0; $x\neq-1$. Область определения – все числа, кроме $x$=5; $x$=–1.

д) $x^2+1=0$ — нет решений. Область определения – все числа.

е) $x$–5≥0; $x\geq5$. Область определения: $x\geq5$.

**10.**

а) $y=10x$; б) $y=\frac{6}{5x-35}$

**11.**

а) Область определения – все числа.

б) 1+$x\neq0$; $x\neq-1$. Функция не определена при $x$=–1.

в) 9+$x\geq0$; $x\geq-9$. Функция определена при всех $x\geq-9$.

**12.**

а) $g(-4)=-3$; $g(-1)\approx-2$; $g(1)=3$; $g(5)=3$;

б) $g(x)=y$ при $x\approx1{,}3$, $x\approx4{,}4$; $g(x)=-4$ при $x=-3$; $g(x)=0$ при $x=-5$, $x=0$;

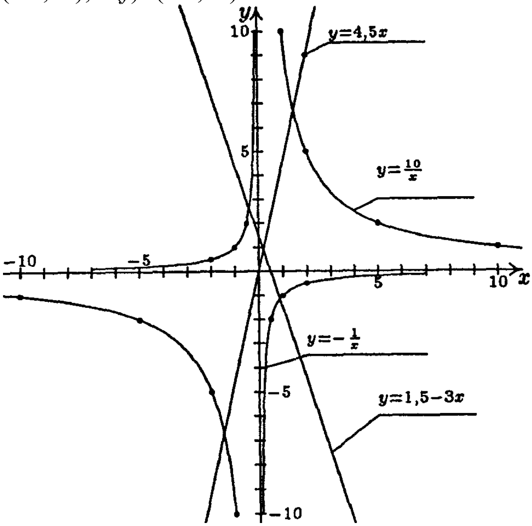
в) Наибольшее значение функции равно 6 при $x$=3; наименьшее значение равно –4 при $x$=–3.

г) Область значений: [–4; 6].

**13.**

а) $D(f)=(-\infty;\ \infty)$; $E(f)=(-\infty;\ \infty)$.

б) $D(f)=(-\infty;\ \infty)$; $E(f)=(-\infty;\ \infty)$.




в) $D(f)=(-\infty;\ 0)\cup(0;\ \infty)$; $E(f)=(-\infty;\ 0)\cup(0;\ \infty)$.

г) $D(f)=(-\infty;\ 0)\cup(0;\ \infty)$; $E(f)=(-\infty;\ 0)\cup(0;\ \infty)$.

**14.**

1) $y=x^2$: $D(y)=R$, $E(y)=[0;+\infty]$.

2) $y=x^3$: $D(y)=R$, $E(y)=R$.

3) $y=\sqrt{x}$ : $D(y)=[0:+\infty)$, $E(y)=[0;+\infty)$.

**15.**

а) $y=\dfrac{2}{x}$; б) $y=-\dfrac{2}{x}$; в) $y=\dfrac{x}{2}$; г) $y=\dfrac{x}{2}-2$; д) $y=2-\dfrac{x}{2}$.

**16.**

При $x=0$ $y=-1$, при $x=\dfrac{1}{2}$ имеем $y=0$, значит, искомая функция $y=2x-1$.

**17.**

а) $|x|=3,5$ при x=3,5 или $x=-3,5$; б) $|x|<2$ при $x\in(-2;\ 2)$;

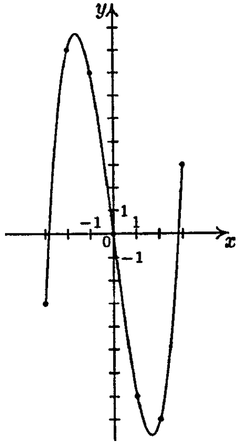
в) $|x|\geq 4$ при $x\in[4;\infty)$ или $x\in(-\infty;\ -4]$.

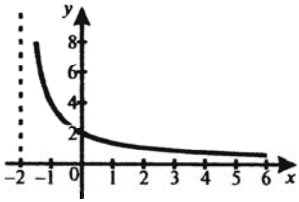
Наименьшее значение функции достигается при $x=0$ и равно 0; наибольшего значения нет; $E(y)=[0;\ +\infty)$.

**18.**

а) $E(f)=(-8;\ 8)$; $x\in[-3;\ 3]$

| $x$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | $0$ | $1$ | $2$ | $3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $-3$ | $8$ | $7$ | $0$ | $-7$ | $-8$ | $3$ |



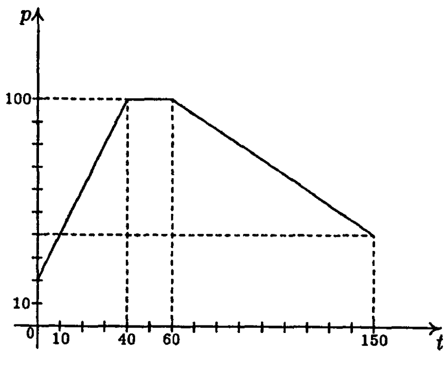

б) $E(f)=(0{,}5;\ 8)$; $x\in[-1{,}5;\ 6]$

| $x$ | $-1{,}5$ | $-1$ | $0$ | $1$ | $3$ | $4$ | $5$ | $6$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $8$ | $4$ | $2$ | $\frac{4}{3}$ | $\frac{4}{5}$ | $\frac{2}{3}$ | $\frac{4}{7}$ | $\frac{1}{2}$ |

**19.**

$p(20)=2\cdot 20+20=60$; $p(40)=100$; $p(50)=100$;

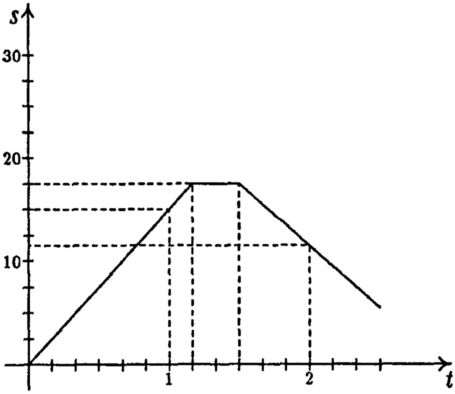
$p(60)=-\frac{2}{3}\cdot 60+140=-40+140=100$; $p(90)=-\frac{2}{3}\,90+140=-60+140=80$.




На промежутке времени [0, 40] вода нагревается, на [40; 60] — вода кипит, на промежутке времени [60; 150] — остывает.

## 20.

$s(0)=15\cdot0=0$; $s(1)=15\cdot1=15$; $s(1{,}4)=17{,}5$; $s(2)=-12\cdot2+35{,}5-24=11{,}5$.




Велосипедист 1 ч 10 мин ехал в одну сторону, потом 20 мин стоял, а потом 1 час ехал в обратную сторону.

## 21.

а) $-0{,}5(3x-4)+15x=4(1{,}5x+1)+3$; $-1{,}5x+2+15x=6x+4+3$; $7{,}5x=5$; $x=\frac{5}{7{,}5}=\frac{2}{3}$.

б) $(2x-3)(2x+3)-x^2=12x-69+3x^2$; $4x^2-6x+6x-9-x^2=12x-69+3x^2$; $4x^2-x^2-3x^2-12x=9-69$; $-12x=-60$; $x=5$.

## 22.

а) $6x^2-3x=0$; $3x(2x-1)=0$; $3x=0$; $x_1=0$ или $2x-1=0$; $x_2=\frac{1}{2}$.

б) $x^2+9x=0$; $x(x+9)=0$; $x_1=0$, $x+9=0$; $x_2=-9$.

в) $x^2-36=0$; $x^2=36$; $x_{1,2}=\pm\sqrt{36}$; $x_1=6$; $x_2=-6$.

г) $5x^2+1=0$; $5x^2=-1$; $x^2=-\frac{1}{5}$. Нет решений, т.к. квадрат любого числа больше или равен нулю.

д) $0{,}5x^2-1=0$; $0{,}5x^2=1$; $x^2=2$; $x_{1,2}=\pm\sqrt{2}$; $x_1=\sqrt{2}$; $x_2=-\sqrt{2}$.

е) $0{,}6x+9x^2=0$; $x(0{,}6+9x)=0$; $x_2=0$; $9x+0{,}6=0$; $x=\frac{-0{,}6}{9}$; $x_1=-\frac{1}{15}$.

**23.**

а) $x^2+7x+12=0$; $D=7^2-4\cdot1\cdot12=1$; $x_{1,2}=\dfrac{-7\pm\sqrt{1}}{2\cdot1}=\dfrac{-7\pm1}{2}$; $x_1=-4$, $x_2=-3$.

б) $x^2-2x-35=0$; $D=(2)^2-4\cdot1\cdot(-35)=144$; $x_{1,2}=\dfrac{2\pm12}{2}$ $x_1=-5$, $x_2=7$.

в) $2x^2-5x-3=0$; $D=(-5)^2-4\cdot2\cdot(-3)=49$; $x_{1,2}=\dfrac{5\pm7}{4}$, $x_1=-\dfrac{1}{2}$, $x_2=3$.

г) $3x^2-8x+5=0$; $D=(-8)^2-4\cdot3\cdot5=4$; $x_{1,2}=\dfrac{8\pm2}{6}$, $x_1=1$, $x_2=1\dfrac{2}{3}$.

**24.**

а) [0;6];
б) [14;16];
в) [6;14].

**25.**

В промежутке времени от 0 до 13 мин вода нагревалась от 20°С до 100°С, затем остывала до 70°С в промежутке от 13 до 28 мин. Время наблюдения — 28 мин. Наибольшее значение температуры равно 100°С.

**26.**

а) $f(x)=0$ при $x=-5; -3; 1; 4$.

б) $f(x)>0$ при $-7\le x<-5$, $-3<x<1$ и $4<x\le5$; $f(x)<0$ при $-5<x<-3$ и $1<x<4$.

в) $f(x)$ возрастает при $-4<x<-1$ и $2<x<5$, убывает при $-7<x<-4$ и $-1<x<2$

**27.**

Функция $g(x)$ определена на промежутке $[-5; 5]$; возрастает при $x\in[-5; 0)$ и $(2; 5]$, убывает при $x\in(0; 2)$, отрицательна при $x\in[-5; 3)$, положительна при $-3<x\le5$, при $x=-3$ равна нулю. Наименьшее значение $g(-5)=-4$, наибольшее $-g(5)=6$.

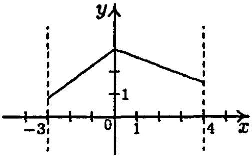
**28.**

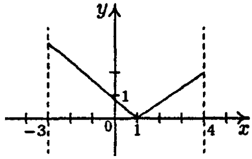
Функция имеет 4 нуля. $g(x)=0$ при $x=-8; -2; 4; 8$.

а) $g(x)<0$ при $x\in[-10; -8)\cup(-2; 4)\cup(8; 10]$.

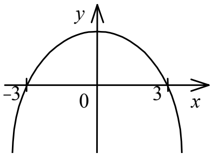
б) $g(x)$ убывает при $x\in(-5; 0)\cup(6; 10)$.

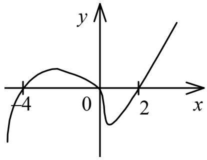
**29.**

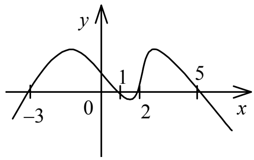
а) 


б) 


**30.**

а) 


б) 


в) 


**31.**

а) $-0{,}8x+12=0$; $-0{,}8x=-12$; $x=\dfrac{-12}{-0{,}8}=15$.

б) $(3x-10)(x+6)=0$; $3x-10=0$, или $x+6=0$; т.е. $x_1=3\dfrac{1}{3}$; $x=-6$.

в) $4+2x=0$ и $x^2+5\neq 0$; $2x=-4$; $x=-2$.

г) нулей нет.

**32.**

а) У уравнения $2{,}1x-70=0$ существует решение ($x=33\dfrac{1}{3}$), значит, функция имеет один нуль.

б) Уравнение $4x(x-2)=0$ имеет 2 решения ($x=0$ и $x=2$), значит, функция имеет два нуля.

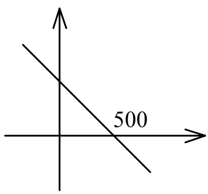
в) У уравнения $\dfrac{6-x}{x}=0$ существует одно решение ($x=6$), следовательно, функция имеет один нуль.

**33.**

а) $f(x)=-0{,}7x+350$

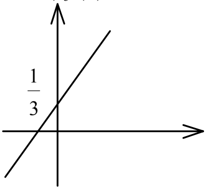
1) $f(x)=0 \Rightarrow -0{,}7x+350=0$; $-0{,}7x=-350$; $x=\dfrac{-350}{-0{,}7}=500$.

2) $f(x)>0 \Rightarrow -0{,}7x+350>0$; $-0{,}7x+350>0$; $-0{,}7x>-350$; $x<500$; $x<\dfrac{-350}{-0{,}7}=500$.



3) $f(x)<0 \Rightarrow -0{,}7x+350<0$; $-0{,}7x<-350$; $x>500$.

б) $f(x)=30x+10$




1) $f(x)=0 \Rightarrow 30x+10=0$; $30x=-10$; $x=\dfrac{-10}{30}=-\dfrac{1}{3}$.

2) $f(x)>0 \Rightarrow 30x+10>0$; $30x>-10$; $x>\dfrac{-10}{30}=-\dfrac{1}{3}$.

3) $f(x)<0 \Rightarrow 30x+10<0$; $30x<-10$; $x<\dfrac{-10}{30}=-\dfrac{1}{3}$.

**34.**

$y=8x-5$ ($k=8>0$) — возрастающая;
$y=-3x+11$ ($k=-3<0$) — убывающая;
$y=-49x-100$ ($k=-49<0$) — убывающая;
$y=x+1$ ($k=1>0$) — возрастающая;
$y=1-x$ ($k=-1<0$) — убывающая.

**35.**

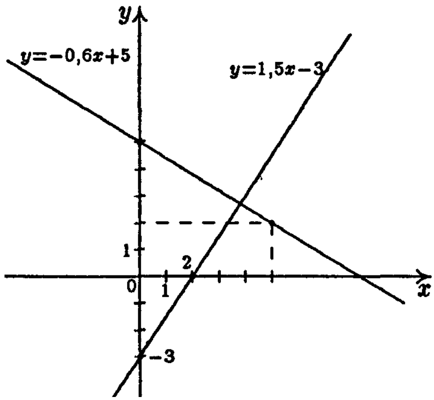
а) $y=1{,}5x-3$ — линейная возрастающая функция, ее график — прямая.

1) $y=0 \Rightarrow 1{,}5x-3=0$; $1{,}5x=3$; $x=2$.

2) $y>0 \Rightarrow 1{,}5x-3>0$; $x>\dfrac{3}{1{,}5}$; $x>2$.

3) $y<0 \Rightarrow 1{,}5x-3<0$; $1{,}5x<3$; $x<\dfrac{3}{1{,}5}$; $x<2$.

4) $k=1{,}5>0 \Rightarrow$ функция возрастает.




б) $y=-0{,}6x+5$ — линейная убывающая функция, ее график — прямая

1) $y$=0 $\Rightarrow$ –0,6$x$+5=0; –0,6$x$=–5; $x=\dfrac{-5}{-0,6}=8\dfrac{1}{3}$.

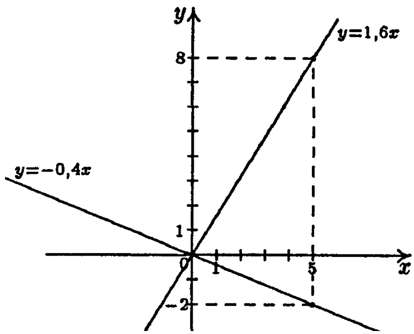
2) $y$>0 $\Rightarrow$ –0,6$x$+5>0; –0,6$x$>–5; $x<\dfrac{-5}{-0,6}$; $x<8\dfrac{1}{3}$.

3) $y$=0 $\Rightarrow$ –0,6$x$+5<0; –0,6$x$<–5; $x>\dfrac{-5}{-0,6}$; $x>8\dfrac{1}{3}$.

**36.**

а) $y$=1,6$x$ — график функции – прямая, $k$>0
1) $y$=0 при $x$=0
2) $y$>0 при $x$>0
3) $y$<0 при $x$<0
4) функция возрастает

б) $y$=–0,4$x$ — графиком функции является прямая, $k$<0
1) $y$=0 при $x$=0
2) $y$>0 при $x$<0
3) $y$<0 при $x$>0
4) функция убывает




**37.**

а) $f(x)$=0 $\Rightarrow$ 13$x$–78=0; 13$x$=78; $x=\dfrac{78}{13}$; $x$=6.

б) $f(x)$>0 $\Rightarrow$ 13$x$–78>0; 13$x$>78; $x>\dfrac{78}{13}$; $x$>6.

в) $f(x)$<0 $\Rightarrow$ 13$x$–78<0; 13$x$<78; $x<\dfrac{78}{13}$; $x$<6.

$k$=13>0 $\Rightarrow$ функция возрастающая.

**38.**

$y=x^2$; D($y$)=R, E($y$)=[0; +∞); $y$=0 при $x$=0; $y$>0 при $x\neq0$; функция возрастает при $x$>0 и убывает при $x$<0.

$y=x^3$; D($y$)=R, E($y$)=R; $y$=0 при $x$=0; $y$>0 при $x$>0; $y$<0 при $x$<0; функция возрастает при всех $x$.

$y=\sqrt{x}$; D($y$)=[0; +∞), E($y$)=[0; +∞); $y$=0 при $x$=0; $y$>0 при всех $x$; функция возрастает при всех $x\in$ D($y$).

$y=|x|$; D($y$)=R, E($y$)=[0; +∞); $y$=0 при $x$=0; $y$>0 при $x\neq0$; функция возрастает при $x$>0 и убывает при $x$<0.

**39.**

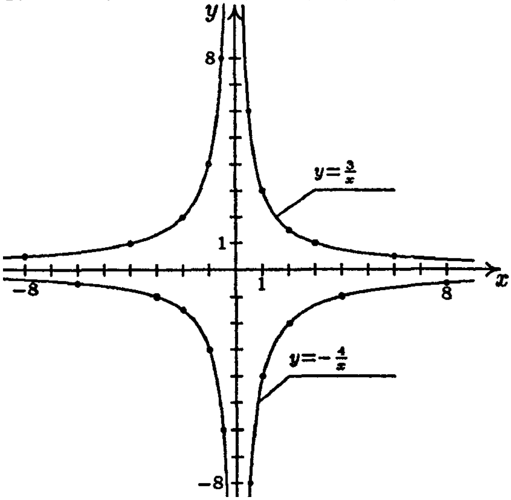
а) $y=\dfrac{3}{x}$

1) $x\neq 0 \Rightarrow$ нулей нет;

2) $k=3>0 \Rightarrow y>0$ при $x>0$;

3) $k=3>0 \Rightarrow y<0$ при $x<0$;

4) $k=3>0 \Rightarrow$ функция убывает на $(-\infty;\ 0)\cup(0;\ \infty)$.




б) $y=-\dfrac{4}{x}$

1) $y\neq 0 \Rightarrow$ нулей нет;

2) $k=-4<0 \Rightarrow y>0$ при $x<0$;

3) $k=-4<0 \Rightarrow y<0$ при $x>0$;

4) $k=-4<0 \Rightarrow$ функция возрастает на $(-\infty;\ 0)\cup(0;\ \infty)$.

**40.**

а) $0{,}6x^2-3{,}6x=0$; $0{,}6x(x-6)=0$; $x_1=0$ или $x-6=0$; $x_1=6$.

б) $x^2-5=0$; $x^2=5$; $x_{1,2}=\pm\sqrt{5}$ ; $x_1=\sqrt{5}$; $x_2=-\sqrt{5}$ .

в) $2x^2+17x=0$; $x(2x+17)=0$; $x=0$ или $2x+17=0$; $x_2=0$, $2x=-17$; $x=-\dfrac{17}{2}$; $x_1=-8{,}5$.

г) $0{,}5x^2+9=0$; $0{,}5x^2=-9$; $x^2=-\dfrac{9}{0{,}5}$ . Нет решений, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

**41.**

а) $g(2)=\frac{1}{2^2+5}=\frac{1}{4+5}=\frac{1}{9}$; $g(-2)=\frac{1}{(-2)^2+5}=\frac{1}{4+5}=\frac{1}{9}$ $\Rightarrow g(2)=g(-2)$.

б) $g(2)=\frac{2}{2^2+5}=\frac{2}{9}$; $g(-2)=\frac{-2}{(-2)^2+5}=-\frac{2}{9}$; т.е. $g(2)>g(-2)$.

в) $g(2)=\frac{-2}{2^2+5}=\frac{-2}{4+5}=-\frac{2}{9}$; $g(-2)=\frac{-(-2)}{(-2)^2+5}=\frac{2}{4+5}=\frac{2}{9}$; т.е. $g(2)<g(-2)$.

**42.**

а) $4x-x^3=x(4-x^2)=(4-x^2)x=(2+x)(2-x)x$.

б) $a^4-169a^2=(a^2-169)a^2=(a+13)(a-13)a^2$.

в) $c^3-8c^2=(c-8)c^2$.

**43.**

Сначала решим уравнение $x^2-6x+7=0$; $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot7=8$; $x_{1,2}=\frac{6\pm\sqrt{8}}{2}$; $x_1=3+\sqrt{2}$, $x_2=3-\sqrt{2}$. Следовательно, корнем уравнения является $3-\sqrt{2}$.

**44.**

а) $x^2+x-6=0$; $D=1^2-4\cdot1\cdot(-6)=25$; $x_{1,2}=\frac{-1\pm5}{2}$; $x_1=-3$, $x_2=2$.

б) $9x^2-9x+2=0$; $D=(-9)^2-4\cdot9\cdot2=9$; $x_{1,2}=\frac{9\pm3}{18}$; $x_1=\frac{1}{3}$, $x_2=\frac{2}{3}$.

в) $0{,}2x^2+3x-20=0$; $D=3^2-4\cdot0{,}2(-20)=25$; $x_{1,2}=\frac{-3+5}{0{,}4}$ $x_1=5$, $x_2=-20$.

г) $-2x^2-x-0{,}125=0$, $16x^2+8x+1=0$; $D=4^2-4\cdot8\cdot1=0$;
$x_{1,2}=\frac{-8\pm0}{32}=-\frac{1}{4}$.

д) $0{,}1x^2+0{,}4=0$; $0{,}1x^2=-0{,}4$; $x^2=\frac{-0{,}4}{0{,}1}$; $x^2=-4$; Нет решений, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

е) $-0{,}3x^2+1{,}5x=0$; $-3x=0$; $x_1=0$; $x-5=0$; $x_2=5$.

**45.**

а) $10x^2+5x-5=0$; $2x^2+x-1=0$; $D=1^2-4\cdot2\cdot(-1)=9$; $x_{1,2}=\frac{-1\pm3}{4}$;

$x_1=\frac{-1-3}{4}=-1$, $x_2=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$.

б) $-2x^2+12x-18=0$; $x^2-6x+9=0$; $D=(-6)^2-4\cdot 1\cdot 9=0$; $x=\frac{6+0}{2}=3$.

в) $x^2-2x-4=0$; $D=(-2)^2-4\cdot 1\cdot(-4)=20$; $x_{1,2}=\frac{2\pm\sqrt{20}}{2}$; $x_1=1-\sqrt{5}$, $x_2=1+\sqrt{5}$.

г) $12x^2-12=0$; $12(x^2-1)=0$; $x^2-1=0$; $x^2=1$; $x=\pm\sqrt{1}$; $x_1=1$, $x_2=-1$.

**46.**

а) $D=(-8)^2-4\cdot 5\cdot 3=4>0$, два корня.
б) $D=6^2-4\cdot 9\cdot 1=0$, один корень.
в) $D=6^2-4\cdot 7\cdot 2=-20<0$, нет корней.
г) $D=5^2-4\cdot 3=13>0$, два корня.

**47.**

а) $D=16-4\cdot 4\cdot(-3)=64>0$. $D=(-4)2-4\cdot(-4)\cdot 3=64>0$; два корня.
б) $D=16-4\cdot 4\cdot 3=-32<0$; нет корней.
в) $D=144-4\cdot 9\cdot 4=0$; один корень.
г) $D=144-4\cdot 9\cdot(-4)=288>0$; два корня.

**48.**

а) $x^2-6x-2=x^2-2\cdot x\cdot 3+3^2-3^2-2=(x-3)^2-11$
б) $x^2+5x+20=x^2+2\cdot x\cdot 2{,}5+(2{,}5)^2-(2{,}5)^2+20=(x+2{,}5)^2+13{,}75$.
в) $2x^2-4x+10=2(x^2-2x+5)=2(x^2-2\cdot x\cdot 1+1^2-1^2+5)=2(x-1)^2+8$.
г) $\frac{1}{2}x^2+x-6=\frac{1}{2}(x^2+2x-12)=\frac{1}{2}(x^2+2\cdot 1+1^2-1^2-12)=\frac{1}{2}(x+1)^2-6{,}5$.

**49.**

а) $x^2-10x+10=x^2-2\cdot x\cdot 5+5^2-5^2+10=(x-5)^2-15$.
б) $x^2+3x-1=x^2+2\cdot x\cdot\frac{3}{2}+\frac{9}{4}-\frac{9}{4}-1=(x+\frac{3}{2})^2-\frac{13}{4}$.
в) $3x^2+6x-3=3(x^2+2x-1)=3(x^2+2\cdot x\cdot 1+1^2-1^2-1)=3(x+1)^2-6$.
г) $\frac{1}{4}x^2-x+2=\frac{1}{4}(x^2-4x+8)=\frac{1}{4}(x^2-2\cdot x\cdot 2+2^2-2^2+8)=\frac{1}{4}(x-2)^2+1$.

**50.**

а) $x^2-6x+10=x^2-2\cdot x\cdot 3+3^2-3^2+10=(x-3)^2+1>0$.
б) $5x^2-10x+5=5(x^2-2x+1)=5(x-1)^2\geq 0$.
в) $-x^2+20x-100=-(x^2-20x+100)=-(x-10)^2\leq 0$.

г) $-2x^2+16x-33=-2(x^2-8x+\frac{33}{2})=-2(x^2-2\cdot x\cdot 4+4^2-4^2+\frac{33}{2})=-2((x-4)^2+$ $+\frac{1}{2})=-2(x-4)^2-1<0.$

**51.**

1) $x^2-6x+11=x^2-2\cdot x\cdot 3+3^2-3^2+11=(x-3)^2+2>0.$

2) $-x^2+6x-11=-(x^2-6x+11)=-((x-3)^2+2)<0$

**52.**

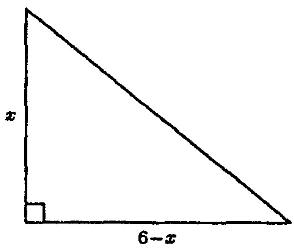
$2x^2-4x+6=2(x^2-2x+3)=2(x^2-2\cdot x\cdot 1+1^2-1^2+3)=2((x-1)^2+2)=2(x-1)^2+4.$ При $x=1$ выражение $2x^2-4x+6$ принимает наименьшее значение, $2\cdot 1^2-4\cdot 1+6=2-4+6=4.$

**53.**

$\frac{1}{3}x^2+2x+4=\frac{1}{3}(x^2+6x+12)=\frac{1}{3}(x^2+2\cdot x\cdot 3+3^2-3^2+12)=\frac{1}{3}((x+3)^2+3)=$ $=\frac{1}{3}(x+3)^2+1$. При $x=-3$ выражение $\frac{1}{3}x^2+2x+4$ принимает наименьшее значение, $\frac{1}{3}(-3)^2+2(-3)+4=1$.

**54.**

Пусть длина одного из катетов равна $x$ см, тогда длина другого равна $(6-x)$ см. Найдем площадь треугольника: $S(x)=\frac{1}{2}x(6-x)=\frac{1}{2}x^2+3x$. Выделим квадрат двучлена: $-\frac{1}{2}x^2+3x=$ $=-\frac{1}{2}(x^2-6x+9-9)=-\frac{1}{2}((x-3)^2-9)=$ $=-\frac{1}{2}(x-3)^2+\frac{9}{2}$. Это выражение принимает наибольшее значение при $x=3$, а это означает, что треугольник равнобедренный.




**55.**

В соответствии с условием запишем квадратный трехчлен $h(t)$:

$-5t^2+50t+20=-5(t^2-10t-4)=-5(t^2-10t+25-25-4)=5(t-5)^2+5\cdot 29.$

При $t=5$ выражение $-5t^2+50t+20$ принимает максимальное значение. В этом случае $h=h(5)=-5\cdot 25+250+20=270-125=145$ (м).

**56.**

а) $f(x)=0 \Rightarrow \dfrac{0{,}5x-1}{6}=0$; $0{,}5x–1=0$, $0{,}5x=1$; $x=\dfrac{1}{0{,}5}$; $x=2$.

б) $f(x)>0 \Rightarrow \dfrac{0{,}5x-1}{6}>0$; $0{,}5x–1>0$, $0{,}5x>1$, $x>\dfrac{1}{0{,}5}$; $x>2$.

в) $f(x)<0 \Rightarrow \dfrac{0{,}5x-1}{6}<0$; $0{,}5x–1<0$, $0{,}5x<1$, $x<\dfrac{1}{0{,}5}$; $x<2$.

**57.**

а) $l(0)=60$, $l(25)=60(1+0{,}000012\cdot 25)=60(1+0{,}0003)=60+0{,}018=$ $=60{,}018$; $l(25)–l(0)=60{,}018–60=0{,}018$ (м).

б) $l(25)=60{,}018$, $l(50)=60(1+0{,}000012\cdot 50)=60(1+0{,}0006)=60+0{,}036=$ $=60{,}036$; $l(50)–l(25)=60{,}036-60{,}018=0{,}018$ (м).

**58.**

а) $3(x+4)^2=10x+32$; $3(x^2+8x+16)=10x+32$; $3x^2+24x+48=10x+32$; $3x^2+14x+16=0$; $D=14^2–4\cdot 3\cdot 16=4$; $x_{1,2}=\dfrac{-14\pm\sqrt{4}}{6}$; $x_1=–2\dfrac{2}{3}$, $x_2=–2$.

б) $31x+77=15(x+1)^2$; $31x+77=15(x^2+2x+1)$; $31x+77=15x^2+30x+15$; $15x^2–x–62=0$; $D=(–1)^2–4\cdot 15\cdot(–62)=3721$; $x_{1,2}=\dfrac{1\pm\sqrt{3721}}{30}$; $x_1=–2$, $x_2=2\dfrac{1}{15}$.

**59.**

а) $ab+3b–5a–15=–5(a+3)+b(a+3)=(b–5)(a+3)$.

б) $2xy–y+8x–4=4(2x–1)+y(2x–1)=(4+y)(2x–1)$.

**60.**

а) $3x^2–24x+21=0$; $x^2–8x+7=0$; $D=(–8)^2–4\cdot 1\cdot 7=36$; $x_1=\dfrac{24-6}{6}=3$, $x_2=\dfrac{24+6}{6}=5$. $3x^2–24x+21=3(x–3)(x–5)$.

б) $5x^2+10x–15=0$; $x^2+2x–3=0$; $D=2^2–4\cdot 1\cdot(–3)=16$; $x_1=\dfrac{-2-4}{2}=–3$, $x_2=\dfrac{-2+4}{2}=1$. $5x^2+10x–15=5(x+3)(x–1)$.

в) $\frac{1}{6}x^2+\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}=0$; $x^2+3x+2=0$; $D=3^2-4\cdot1\cdot2=1$; $x_1=\frac{-3-1}{2}=-2$, $x_2=\frac{-3+1}{2}=-1$. $\frac{1}{6}x^2+\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}=\frac{1}{6}(x+2)(x+1)$.

г) $x^2-12x+24=0$; $D=(-12)^2-4\cdot1\cdot24=48$; $x_1=\frac{12-4\sqrt{3}}{2}=6-2\sqrt{3}$, $x_2=\frac{12+4\sqrt{3}}{2}=6+2\sqrt{3}$. $x^2-12x+24=(x-6+2\sqrt{3})(x-6-2\sqrt{3})$.

д) $-y^2+16y-15=0$; $y^2-16y+15=0$; $D=(-16)^2-4\cdot1\cdot15=196$; $y_1=\frac{16-\sqrt{196}}{2}=1$, $y_2=\frac{16+\sqrt{196}}{2}=15$. $-y^2+16y-15=-(y-1)(y-15)=$ $=(1-y)(y-15)$.

е) $-x^2-8x+9=0$; $x^2+8x-9=0$; $D=8^2-4\cdot1\cdot(-9)=100$; $x_1=\frac{-8-\sqrt{100}}{2}=-9$, $x_2=\frac{-8+\sqrt{100}}{2}=1$. $-x^2-8x+9=-(x+9)\,(x-1)=(x+9)\,(1-x)$.

ж) $2x^2-5x+3=0$; $D=(-5)^2-4\cdot2\cdot3=1$; $x_1=\frac{5-1}{4}=1$, $x_2=\frac{5+1}{4}=\frac{3}{2}$. $2x^2-5x+3=2(x-\frac{3}{2})(x-1)=2(x-1)(x-\frac{3}{2})=(x-1)(2x-3)$.

з) $5y^2+2y-3=0$; $D=2^2-4\cdot5\cdot(-3)=64$; $y_1=\frac{-2+\sqrt{64}}{10}=\frac{3}{5}$, $y_2=\frac{-2-\sqrt{64}}{10}=-1$. $5y^2+2y-3=5(y-\frac{3}{5})(y+1)=5(y+1)(y-\frac{3}{5})==(y+1)(5y-3)$

и) $-2x^2+5x+7=0$; $2x^2-5x-7=0$; $D=(-5)^2-4\cdot2\cdot(-7)=81$; $x_1=\frac{5-\sqrt{81}}{4}=-1$, $x_2=\frac{5+\sqrt{81}}{4}=\frac{7}{2}$. $-2x^2+5x+7=-2(x+1)\,(x-\frac{7}{2})=(x+1)(7-2x)$.

**61.**

а) $2x^2-2x+\frac{1}{2}=2(x^2-x+\frac{1}{4})=2(x^2-2\cdot\frac{1}{2}x+\frac{1}{4})=2(x-\frac{1}{2})^2$

б) $-9x^2+12x-4=-(9x^2-12x+4)=-((3^2x)^2-2\cdot2\cdot3x+2^2)=-(3x-2)^2$.

в) $16a^2+24a+9=((4a)^2+2\cdot3\cdot4a+3^2)=(4a+3)^2$.

г) $0{,}25m^2-2m+4=((0{,}5m)^2-2\cdot2m\cdot0{,}5+2^2)=(0{,}5-2)^2$.

**62.**

а) $2x^2+12x-14=0$; $\Rightarrow$ $x^2+6x-7$; $D=6^2-4\cdot1\cdot(-7)=64$; $x_1=\dfrac{-6-\sqrt{64}}{2}=-7$, $x_2=\dfrac{-6+\sqrt{64}}{2}=1$. $2x^2+12x-14=2\,(x+7)\,(x-1)$.

б) $-m^2+5m-6=0$; $m^2-5m+6=0$; $D=(-5)^2-4\cdot1\cdot6=1$; $m_1=\dfrac{5-1}{2}=2$, $m_2=\dfrac{5+1}{2}=3$. $-m^2+5m-6=-(m-2)(m-3)=(2-m)(m-3)$.

в) $3x^2+5x-2=0$; $D=5^2-4\cdot3\cdot(-2)=49$; $x_1=\dfrac{-5-7}{6}=-2$, $x_2=\dfrac{-5+7}{6}=\dfrac{1}{3}$.
$3x^2+5x-2=3(x+2)(x-\dfrac{1}{3})=(x+2)(3x-1)$.

г) $6x^2-13x+6=0$; $D=(-13)^2-4\cdot6\cdot6=25$; $x_1=\dfrac{13-5}{12}=\dfrac{2}{3}$, $x_2=\dfrac{13+5}{12}=\dfrac{3}{2}$.
$6x^2-13x+6=6(x-\dfrac{2}{3})\,(x-\dfrac{3}{2})=(3x-2)\,(2x-3)$.

**63.**

а) $10x^2+19x-2=0$; $D=19^2-4\cdot10\cdot(-2)=441$; $x_1=\dfrac{-19-21}{20}=-2$, $x_2=\dfrac{-19+21}{20}=0{,}1$. $10x^2+19x-2=10(x-0{,}1)(x+2)$.

б) $0{,}5x^2-5{,}5x+15=0$; $x^2-11x+30=0$; $D=(-11)^2-4\cdot1\cdot30=1$; $x_1=\dfrac{11-1}{2}=5$, $x_2=\dfrac{11+1}{2}=6$. $0{,}5x^2-5{,}5x+15=0{,}5(x-6)(x-5)$.

**64.**

а) $-3y^2+3y+11=0$; $D=3^2-4\cdot(-3)\cdot11=141>0$. Можно.
б) $4b^2-9b+7=0$; $D=(-9)^2-4\cdot4\cdot7=-31<0$. Нельзя.
в) $x^2-7x+11=0$; $D=(-7)^2-4\cdot1\cdot11=5>0$. Можно.
г) $3y^2-12y+12=0$; $D=(-12)^2-4\cdot3\cdot12=0$. Можно.

**65.**

а) 1) $3x^2+2x–1=0$; $D=2^2–4\cdot3\cdot(–1)=16$; $x_1=\frac{-2-4}{6}=–1$, $x_2=\frac{-2+4}{6}=\frac{1}{3}$.

$3x^2+2x–1=3(x–\frac{1}{3})(x+1)=(x+1)(3x–1)$.

2) $\frac{4x+4}{3x^2+2x-1}=\frac{4(x+1)}{(x+1)(3x-1)}=\frac{4}{3x-1}$.

б) 1) $2a^2–5a–3=0$; $D=5^2–4\cdot2\cdot(–3)=49$; $a_1=\frac{5-7}{4}=–\frac{1}{2}$, $a_2=\frac{5+7}{4}=3$;

$2a^2–5a–3=2(a+\frac{1}{2})(a–3)=(2a+1)(a–3)$.

2) $\frac{2a^2-5a-3}{3a-9}=\frac{(2a+1)(a-3)}{3(a-3)}=\frac{2a+1}{3}$

в) 1) $b^2–b–12=0$; $D=(–1)^2–4\cdot1\cdot(–12)=49$; $a_1=\frac{1-7}{2}=–3$, $a_2=\frac{1+7}{2}=4$;

$b^2–b–12=(b+3)(b–4)$.

2) $\frac{16-b^2}{b^2-b-12}=\frac{(4-b)(4+b)}{(b+3)(b-4)}=-\frac{(4+b)}{(b+3)}$

г) 1) $2y^2+7y+3=0$; $D=7^2–4\cdot2\cdot3=25$; $y_1=\frac{-7-5}{4}=–3$, $y_2=\frac{-7+5}{4}=–\frac{1}{2}$;

$2y^2+7y+3=2(y+3)(y+\frac{1}{2})=(y+3)(2y+1)$.

2) $\frac{2y^2+7y+3}{y^2-9}=\frac{(y+3)(2y+1)}{(y-3)(y+3)}=\frac{2y+1}{y-3}$.

д) 1) $p^2–11p+10=0$; $D=(–11)^2–4\cdot1\cdot10=81$; $p_1=\frac{11-9}{2}=1$,

$p_2=\frac{11+9}{2}=10$; $p^2–11p+10=(p–1)(p–10)$.

2) $–p^2+8p+20=0$; $p^2–8p–20=0$; $D=(–8)^2–4\cdot(–20)=144$; $p_1=\frac{8-12}{2}=–2$,

$p_2=\frac{8+12}{2}=10$; $–p^2+8p+20=–(p+2)(p–10)$.

$\frac{p^2-11p+10}{20+8p-p^2}=\frac{(p-1)(p-10)}{(p-10)(p+2)}=-\frac{p-1}{p+2}$.

**66.**

а) 1) $x^2-11x+24=0$; $D=(-11)^2-4\cdot1\cdot24=25$; $x_1=\frac{11+5}{2}=8$,

$x_2=\frac{11-5}{2}=3$.

2) $\frac{x^2-11x+24}{x^2-64}=\frac{(x-8)(x-3)}{(x-8)(x+8)}=\frac{x-3}{x+8}$

б) 1) $2y^2+9y-5=0$; $D=9^2-4\cdot2\cdot(-5)=121$; $y_1=\frac{-9-11}{4}=-5$,

$y_2=\frac{-9+11}{4}=\frac{1}{2}$. $2y^2+9y-5=2(y+5)(y-\frac{1}{2})=(y+5)(2y-1)$.

2) $\frac{2y^2+9y-5}{4y^2-1}=\frac{(y+5)(2y-1)}{(2y-1)(2y+1)}=\frac{y+5}{2y+1}$.

**67.**

а) 1) $x^2-7x+6=0$; $D=(-7)^2-4\cdot1\cdot6=25$; $x_1=\frac{7-\sqrt{25}}{2}=1$, $x_2=\frac{7+\sqrt{25}}{2}=6$.

$x^2-7x+6=(x-1)(x-6)$.

2) $\frac{36-x^2}{6-7x+x^2}=\frac{(6-x)(6+x)}{(x-1)(x-6)}=\frac{6+x}{-(x-1)}=\frac{x+6}{1-x}$.

При $x=-9$, $\frac{6+x}{1-x}=\frac{-9+6}{1-(-9)}=\frac{-3}{10}=-0{,}3$.

При $x=-99$, $\frac{6+x}{1-x}=\frac{-99+6}{1-(-99)}=\frac{-93}{100}=-0{,}93$.

При $x=-999$, $\frac{x+6}{1-x}=\frac{-999+6}{1-(-999)}=\frac{-993}{1000}=-0{,}993$.

б) 1) $4x^2+8x-32=0$; $D=8^2-4\cdot4\cdot(-32)=576$; $x_1=\frac{-8-24}{8}=-4$,

$x_2=\frac{-8+24}{8}=2$. $4x^2+8x-32=4(x+4)(x-2)$.

2) $\frac{4x^2+8x-32}{4x^2-16}=\frac{4(x+4)(x-2)}{4(x-2)(x+2)}=\frac{x+4}{x+2}$

При $x=-1$, $\frac{x+4}{x+2}=\frac{-1+4}{-1+2}=3$.

При $x=5$, $\frac{x+4}{x+2}=\frac{5+4}{5+2}=1\frac{2}{7}$

При $x=10$, $\frac{x+4}{x+2}=\frac{10+4}{10+2}=1\frac{1}{6}$.

**68.**

Область определения функции $y=x-x$: $x\in(-\infty;+\infty)$ и имеет графиком прямую.

Функция $y=\frac{x^2-6x+8}{x-2}$ не определена при $x=2$; решим уравнение $x^2-6x+8=0$: $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot8=4$, отсюда $x_1=2$, $x_2=4$ и $x^2-6x+8=(x-2)(x-4)$. Поэтому $\frac{x^2-6x+8}{x-2}=\frac{(x-4)(x-2)}{x-2}$ при $x\neq2$ совпадает с функцией $y=x-4$ при всех значениях, кроме $x=2$.

**69.**

а) $\frac{x^2-1}{2}-11x-11=0$; $x^2-1-22x-22=0$, $x^2-22x-23=0$; $D=(-22)^2-4\cdot1\cdot(-23)=576$; $x_1=\frac{22-24}{2}=-1$, $x_2=\frac{22+24}{2}=23$.

б) $\frac{x^2+x}{2}-\frac{8x-7}{3}=0$; $\frac{3(x^2+x)-2(8x-7)}{6}=0$, $3x^2+3x-16x+14=0$; $x^2-13x+14=0$; $D=(-13)^2-4\cdot1\cdot14=1$; $x_1=\frac{13-1}{6}=2$, $x_2=\frac{13+1}{6}=2\frac{1}{3}$.

**70.**

а) $4x^2-6x+2xy-3y=-3(2x+y)+2x(2x+y)=(2x-3)(2x+y)$.

б) $4a^3+2b^3-2a^2b-4ab^2=4a(a^2-b^2)+2b(b^2-a^2)=4a(a^2-b^2)-2b(a^2-b^2)=$ $=(a^2-b^2)(4a-2b)=2(a-b)(a+b)(2a-b)$.

**71.**

С первого по 6-й день уровень воды возрастал от 0 до 6,2 дм, затем начал убывать и на 12-й день опустился до 4 дм.

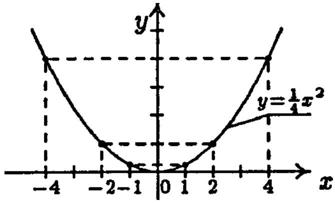
**72.**

Функция $f(x)$ возрастает, проходя через III, II и I четверти, $g(x)$ убывает, проходя через II, I и IV четверти. Значит, точка пересечения графиков может оказаться или во II, или в I четверти. Так как $f(0)=2,1<g(0)=3$ во II четверти точек пересечения нет. Значит, графики пересекаются в I четверти.

**73.**

| $x$ | 0 | 2 | –2 | –4 | 3 | –3 | –4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 1 | 1 | 4 | $\frac{9}{4}$ | $\frac{9}{4}$ | 4 |

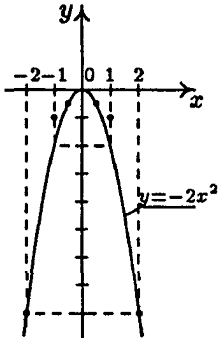
а) $x=-2,5$; $y=\frac{1}{4}\cdot 2,5^2=1,5625$; $x=-1,5$; $y=0,5625$; $x=3,5$; $y=3,0625$.




б) При $y=5$ $x\approx-4,6$ и 4,6. При $y=3$ $x\approx-3,4$ и 3,4. При $y=2$ $x\approx-2,8$ и 2,8.

в) В $(-\infty; 0]$ — убывает; в $[0; \infty)$ — возрастает.

**74.**



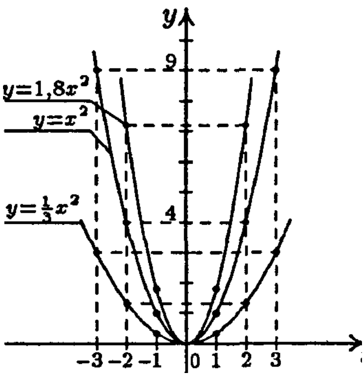

| $x$ | 0 | 1 | 2 | –1 | –2 | $-\frac{1}{2}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | –2 | –8 | –2 | –8 | $-\frac{1}{2}$ |

а) При $x=1,5$ $y\approx-4,5$. При $x=0,6$ $y\approx-0,7$. При $x=1,5$ $y\approx4,1$.

б) При $y=-1,5$ $x\approx-0,9$ и 0,9. При $y=-3$ $x\approx-1,2$ и 1,2. При $y=1,5$ $x\approx-1,6$ и 1,6.

в) В $(-\infty; 0]$ — возрастает; в $[0; \infty)$ — убывает.

**75.**




1)

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | –1 | –2 | –3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_1$ | 0 | 1 | 4 | 9 | 1 | 4 | 9 |

2)

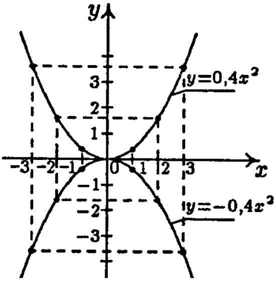
| $x$ | 0 | 1 | 2 | –1 | –2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y_2$ | 0 | 1,8 | 7,2 | 1,8 | 7,2 |

3)

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | –1 | –2 | –3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_3$ | 0 | $\frac{1}{3}$ | $1\frac{1}{3}$ | 3 | $\frac{1}{3}$ | $1\frac{1}{3}$ | 3 |

$y_2(0,5)>y_1(0,5)>y_3(0,5)$;
$y_2(1)>y_1(1)>y_3(1)$;
$y_2(2)>y_1(2)>y_3(2)$.

**76.**




1)

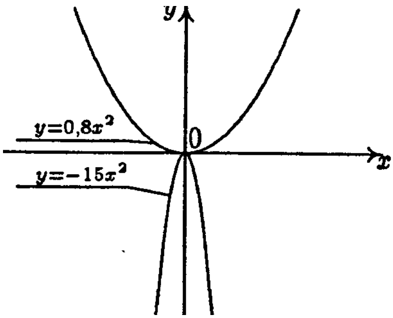
| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | –1 | –2 | –3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_1$ | 0 | 0,4 | 1,6 | 3,6 | 0,4 | 1,6 | 3,6 |

2)

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | –1 | –2 | –3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y_2$ | 0 | –0,4 | –1,6 | –3,6 | –0,4 | –1,6 | –3,6 |

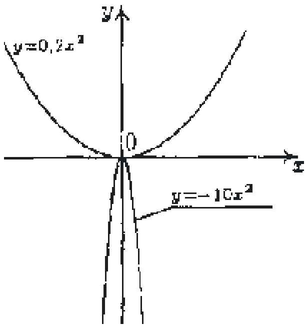
$E(y_1)=[0;\infty)$; $E(y_2)=(\infty;\ 0]$.

**77.**




а) 1) При $x$=0 $y$=0;
2) при $x$≠0, то $y$<0;
3) $y(x)=y(-x)$;
4) возрастает в (–∞; 0], убывает в [0; ∞);
5) при $x$=0 функция принимает наибольшее значение $y$=0;
6) $E(y)=(-\infty;\ 0]$.
б) 1) При $x$=0 $y$=0;
2) При $x$≠0 $y$>0;
3) $y(x)=y(-x)$;
4) убывает в (–∞; 0], возрастает в [0; ∞);
5) при $x$=0 функция принимает наименьшее значение $y$=0;
6) $E(y)=[0;\ \infty)$.

**78.**




а) 1) При $x$=0 $y$=0;
2) При $x$≠0, то $y$>0;
3) $y(x)=y(-x)$;
4) убывает в (–∞; 0], возрастает в [0; ∞);
5) при $x$=0 функция достигает наименьшего значения $y$=0;
6) $E(y)=[0;\ \infty)$.
б) 1) При $x$=0 $y$=0;
2) При $x$≠0 $y$<0;
3) $y(x)=y(-x)$;
4) возрастает в (–∞; 0], убывает в [0; ∞);
5) при $x$=0 функция принимает наибольшее значение $y$=0;
6) $E(y)=(-\infty;\ 0]$.

**79.**

а) $y=2x^2$; $y=50$. Приравняем: $50=2x^2$; $x^2=25$; $x=5$ или $x=-5$. Пересекаются.

б) $y=2x^2$; $y=100$. Приравняем: $100=2x^2$; $x^2=50$; $x=5\sqrt{2}$ или $x=-5\sqrt{2}$. Пересекаются.

в) $y=2x^2$; $y=-8$. Приравняем: $-8=2x^2$; $x^2=-4$. Нет корней, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное. Не пересекаются.

г) $y=14x-20$; $y=2x^2$. Приравняем: $2x^2=14x-20$; $2x^2-14x+20=0$; $x^2-7x+10=0$; $D=49-4\cdot10=9$; $x=\dfrac{7+3}{2}=5$ или $x=\dfrac{7-3}{2}=2$. При $x=5$ $y=14\cdot5-20=50$. Пересекаются.

**80.**

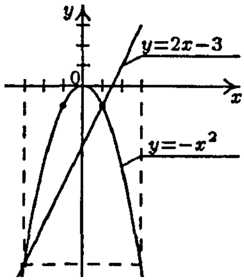
а) $y(1{,}5)=(-100)\cdot(1{,}5)^2=-225 \Rightarrow$ принадлежит;

б) $y(-3)=(-100)\cdot(-3)^2=-900 \Rightarrow$ принадлежит;

в) $y(2)=-100\cdot2^2=-400\neq400 \Rightarrow$ не принадлежит.

**81.**

$y=-x^2$; $y=2x-3$. Приравняем эти функции: $2x-3=-x^2$; $x^2+2x-3=0$; $D=4-4\cdot(-3)=16$; $x_1=\dfrac{-2+4}{2}=1$, $x_2=\dfrac{-2-4}{2}=-3$.

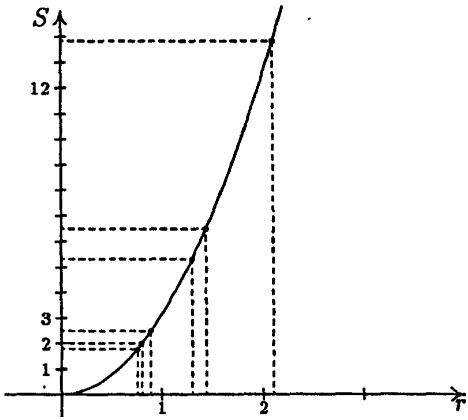



Если $x=1 \Rightarrow y=-1^2=-1$; если $x=-3 \Rightarrow y=-(-3)^2=-9$.

**82.**

График функции $S$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $r^2$ положителен), ее вершина — в точке (0, 0). Так как $r\geq0$ получим график $S(r)$ ($r\geq0$) — это правая половина параболы $y=\pi x^2$.

| $x$ | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| $S$ | $\pi$ | $4\pi$ | $9\pi$ |

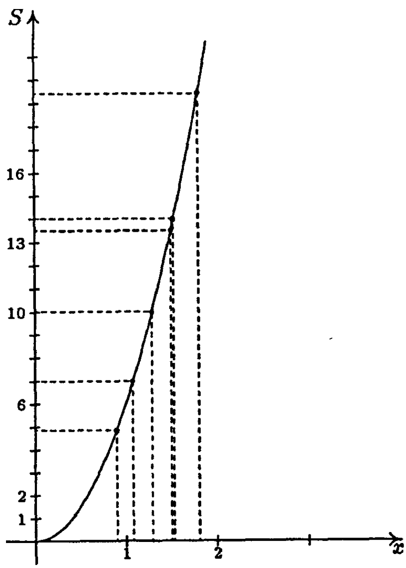



а) $S(1,3)\approx5,3$, $S(0,8)\approx2$, $S(2,1)\approx13,8$.

б) $S(r)=1,8$ при $r\approx0,7$, $S(r)=2,5$ при $r\approx0,9$, $S(r)=6,5$ при $r\approx1,5$.

**83.**

Площадь поверхности куба есть сумма площадей его граней. Так как они — равные квадраты, их шесть; то $S(x)=6x^2$. Так как $x$ — ребро куба, то $x\geq0$. Следовательно, график функции $y=S(x)$ — это половина параболы $y=6x^2$, расположенная в первой координатной четверти.



| $x$ | 0 | $\frac{1}{3}$ | $\frac{1}{2}$ | 1 | $\frac{3}{2}$ | $\frac{5}{3}$ | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | $\frac{2}{3}$ | $\frac{3}{2}$ | 6 | $13\frac{1}{2}$ | $16\frac{2}{3}$ | 24 |

а) $S(0{,}9)\approx4{,}9$; $S(1{,}5)\approx13{,}5$; $S(1{,}8)\approx19{,}5$;

б) $S(x)=7$ при $x\approx1{,}2$; $S(x)=10$ при $x\approx1{,}3$; $S(x)=14$ при $x\approx1{,}6$.

**84.**

а) $3x^2-8x+2=0$; $D=(-8)^2-4\cdot3\cdot2=40>0$. Два корня.

б) $-\frac{1}{2}y^2+6y-18=0$; $y^2-12y+36=0$; $D=(-12)^2-4\cdot1\cdot(-36)=0$. Один корень.

в) $m^2-3m+3=0$; $D=(-3)^2-4\cdot1\cdot3=-3<0$. Нет корней.

**85.**

а) 1) $10a^2-a-2=0$; $D=(-1)^2-4\cdot10\cdot(-2)=81$; $a_1=\frac{1-\sqrt{81}}{20}=-\frac{2}{5}$, $a_2=\frac{1+\sqrt{81}}{20}=\frac{1}{2}$; $10a^2-a-2=10\,(a+\frac{2}{5})(a-\frac{1}{2})=(5a+2)\,(2a-1)$.

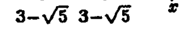
2) $\frac{2a-1}{10a^2-a-2}=\frac{(2a-1)}{(2a-1)(5a+2)}=\frac{1}{5a+2}$

б) 1) $6a^2-5a+1=0$; $D=(-5)^2-4\cdot6\cdot1=1$; $a_1=\frac{5-1}{12}=\frac{1}{3}$, $a_2=\frac{5+1}{12}=\frac{1}{2}$; $6a^2-5a+1=6\,(a-\frac{1}{3})(a-\frac{1}{2})=(3a-1)\,(2a-1)$.

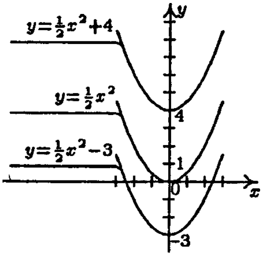
2) $\frac{6a^2-5a+1}{1-4a^2}=\frac{(2a-1)(3a-1)}{-(2a-1)(2a+1)}=-\frac{(3a-1)}{(2a+1)}=\frac{1-3a}{1+2a}$.

**86.**

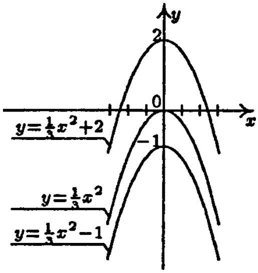
$(x+3)^2-(x-3)^2=(x-2)^2+(x+2)^2$; $x^2+6x+9-x^2+6x-9=x^2-4x+4+x^2+4x+4$; $x^2+6x+9-x^2+6x-9-x^2+4x-4-x^2-4x-4=0$; $-2x^2+12x-8=0$; $x^2-6x+4=0$; $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot4=20$; $x_1=\frac{6+\sqrt{20}}{2}=3+\sqrt{5}$; $x_2=\frac{6-\sqrt{20}}{2}=3-\sqrt{5}$,



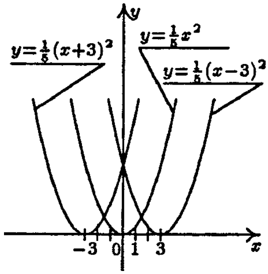
**87.**


$y=\frac{1}{2}x^2+4$
$y=\frac{1}{2}x^2$
$y=\frac{1}{2}x^2-3$
$y$
$x$
4
1
0
−3

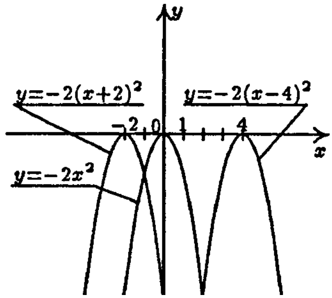
а)


$y$
2
0
$x$
−1
$y=\frac{1}{3}x^2+2$
$y=\frac{1}{3}x^2$
$y=\frac{1}{3}x^2-1$

б)

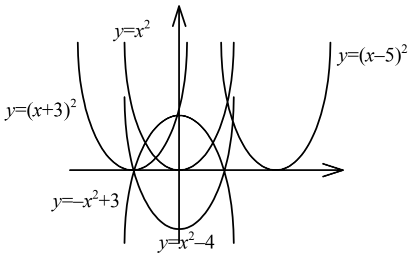

$y$
$y=\frac{1}{5}(x+3)^2$
$y=\frac{1}{5}x^2$
$y=\frac{1}{5}(x-3)^2$
−3
0
1
3
$x$

в)

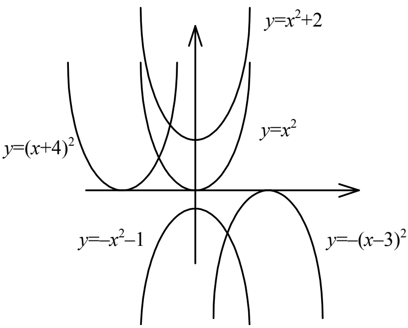

$y$
$y=-2(x+2)^2$
$y=-2(x-4)^2$
−2
0
1
4
$x$
$y=-2x^2$

г)

**88.**


$y=x^2$
$y=(x-5)^2$
$y=(x+3)^2$
$y=-x^2+3$
$y=x^2-4$

**89.**


$y=x^2+2$
$y=x^2$
$y=(x+4)^2$
$y=-x^2-1$
$y=-(x-3)^2$

**90.**

а) График функции $y=10x^2+5$ – парабола, полученная из графика функции $y=10x^2$ сдвигом на 5 единиц вверх. Значит, график функции $y=10x^2+5$ расположен в I и II четвертях.

б) График функции $y=-7x^2-3$ получается из графика $y=-7x^2$ сдвигом на 3 единицы вниз. Значит, график функции $y=-7x^2-3$ расположен в III и IV четвертях.

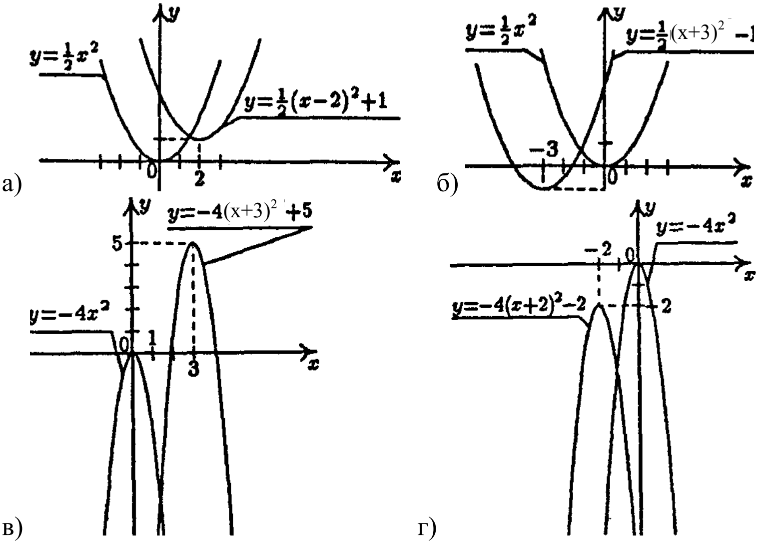
в) График функции $y=-6x^2+8$ – парабола, полученная из графика функции $y=-6x^2$ сдвигом вверх на 8 единиц. Значит, график функции $y=-6x^2+8$ расположен во всех четырех четвертях.

г) График функции $y=(x-4)^2$ – парабола, полученная из графика функции $y=x^2$ сдвигом вправо на 4 единицы. Поэтому график функции $y=(x-4)^2$ расположен в I и II четвертях.

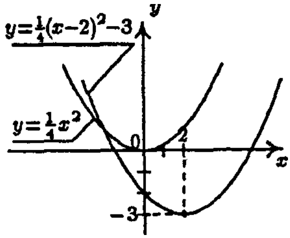
д) График функции $y=-(x-8)^2$ получается из параболы $y=-x^2$ сдвигом вправо на 8 единиц, значит, график функции $y=-(x-8)^2$ расположен в III и IV четвертях.

е) График функции $y=-3(x+5)^2$ получается из параболы $y=-x^2$ сдвигом на 5 единиц влево и растяжением в 3 раза по вертикали, поэтому график функции расположен в III и. IV четвертях.

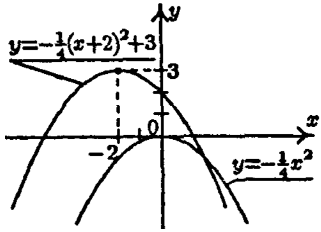
**91.**



**92.**

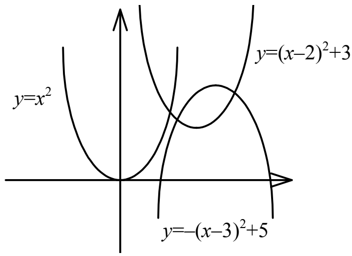



а)

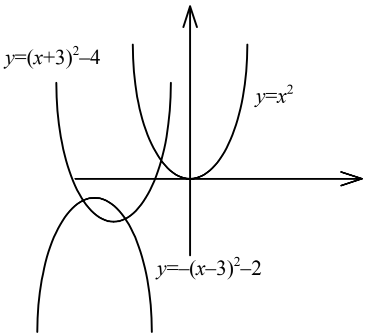



б)

**93.**




**94.**




**95.**

а) График функции $y=-\dfrac{1}{3}(x+4)^2$ — это парабола, у которой ветви направлены вниз, а вершина находится в точке с координатами $x=-4$, $y=0$.

б) График функции $y=\dfrac{1}{3}(x-4)^2$ — это парабола, у которой ветви направлены вверх, а вершина находится в точке с координатами $x=4$, $y=-1$.

в) График функции $y=-\frac{1}{3}x^2+4$ – это парабола, у которой ветви направлены вверх, а вершина находится в точке с координатами $x=0$, $y=-4$.

г) График функции $y=-\frac{1}{3}x^2-2$ – это парабола, у которой ветви направлены вниз, а вершина находится в точке с координатами $x=0$, $y=-2$.

**96.**

а) $y=12x^2-3$; нуль функции: $12x^2-3=0$; $12x^2=3$; $x^2=\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$; $x_2=\frac{1}{2}$, $x_1=-\frac{1}{2}$.

б) $y=6x^2+4$; нуль функции: $6x^2+4=0$; $6x^2=-4$; $x^2=-\frac{4}{6}$. Нет корней, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

в) $y=-x^2-4$; нуль функции: $-x^2-4=0$; $-x^2=4$; $x^2=-4$. Нет корней, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

**97.**

$y=0 \Rightarrow ax^2+5=0$; $ax^2=-5$; $x^2=\frac{-5}{a}$. Т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное, то $-\frac{5}{a}\geq 0 \Rightarrow a<0$.

**98.**

а) $0{,}6a-(a+0{,}3)^2=0{,}27$; $0{,}6a-a^2-0{,}6a-0{,}09-0{,}27=0$; $-a^2-0{,}36=0$; $a^2=-0{,}36$, нет корней, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

б) $\frac{y^2-2y}{4}=0{,}5y(6-2y)$; $y^2-2y=2y(6-2y)$; $y^2-2y=12y-4y^2$; $y^2-2y-12y+4y^2=0$;

$5y^2-14y=0$; $y(5y-14)=0$; $y=0$ или $5y-14=0$, $5y=14$, $y=\frac{14}{5}=2{,}8$.

**99.**

а) $5x-0{,}7<3x+5{,}1$; $5x-3x<5{,}1+0{,}7$; $2x<5{,}8$; $x<\frac{5{,}8}{2}=2{,}9$.

б) $0{,}8x+4{,}5 \geq 5-1{,}2x$; $0{,}8x+1{,}2x \geq 5-4{,}5$; $2x \geq 0{,}5$; $x \geq \frac{0{,}5}{2} = 0{,}025$.

в) $2x+4{,}2 \leq 4x+7{,}8$; $2x-4x \leq 7{,}8-4{,}2$; $-2x \leq 3{,}6$; $x \geq \frac{3{,}6}{-2} = -1{,}8$.

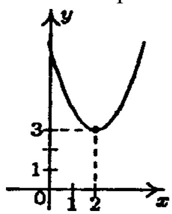
г) $3x-2{,}6>5{,}5x-3{,}1$; $3x-5{,}5x>-3{,}1+2{,}6$; $-2{,}5x>-0{,}5$; $x< \frac{-0{,}5}{-2{,}5} = 0{,}2$.

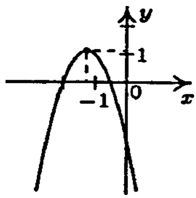
**100.**

$y(5)-y(2)=5^2-2^2=25-4=21$. $y(8)-y(5)=8^2-5^2=64-25=39$. Таким образом, приращение функции при изменении $x$ от 2 до 5 меньше приращения функции при изменении $x$ от 8 до 5.

**101.**

а) $x_В=-\frac{b}{2a}=-\frac{-4}{2}=2$ $y_В=2^2-4\cdot 2+7=3$, (2; 3) — координаты вершины $x=2$ — ось симметрии параболы.



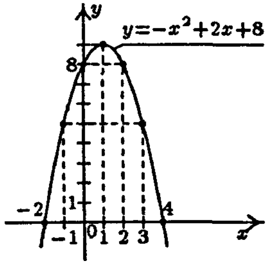

б) $x_В=-\frac{b}{2a}=-\frac{-5}{2\cdot(-2)}=-1\frac{1}{4}$ $y_В=-2\cdot(-\frac{5}{4})^2-5\cdot(-\frac{5}{4})-2=1\frac{1}{8}$,

$(-1\frac{1}{4}; 1\frac{1}{8})$ — координаты вершины; $x=-1\frac{1}{4}$ — ось симметрии параболы.

**102.**

1) Т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный, то график функции $y=-x^2+2x+8$ – парабола, у которой ветви направлены вниз.

2) Найдем координаты вершины: $x_В=-\frac{b}{2a}=-\frac{2}{2\cdot(-1)}=1$; $y_В=-1^2+2\cdot 1+8=9$; (1; 9) — координаты вершины; $x=1$ — ось симметрии параболы.




3)

| $x$ | 0 | 2 | 3 | −1 | −2 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 8 | 8 | 5 | 5 | 0 | 0 |

а) При $x$=2,5 $y$≈6,5, при $x$=–0,5 $y$≈6,5, при $x$=–3 $y$≈–7.

б) При $y$=6 $x$≈–0,8 и 2,8, при $y$=0 $x$=–2 и 4; при $y$=–2 $x$≈–2,2 и 4,4.

в) $x$=–2;4 — нули функции; $y$>0 при $x\in(-2;\ 4)$; $y$<0 при $x\in(-\infty;\ -2)\cup(4;\ +\infty)$.

г) Возрастает при $x\in(-\infty;\ 1]$; убывает при $x\in[1;\ +\infty)$; E($y$)=$(-\infty;\ 9]$.

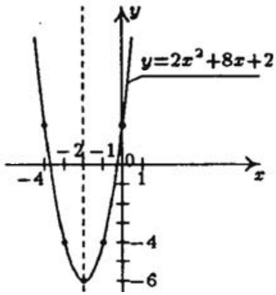
**103.**

1) График функции $y=2x^2+8x+2$ – парабола, у которой ветви направлены вверх.

2) Найдем координаты вершины: $x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{8}{2\cdot 2}=\ =-2$; $y_В=2(-2)^2+8(-2)+2=-6$; $x$=–2 – ось симметрии.

3)

| $x$ | –1 | –3 | 0 | –4 |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | 4 | –4 | 2 | 2 |




а) При $x$=–2,3 $y$≈–5,8, при $x$=–0,5 $y$=–1,5; при $x$=1,2 $y$≈14,5.

б) При $y$=–4 $x$=–1 или 3; при $y$=–1 $x$≈–0,4 или –3,6; при $y$=1,7 $x$≈–0,2 или –3,8.

в) $x=-2+\sqrt{3}$ и $x=-2-\sqrt{3}$ — нули функции; $y$>0 при $x\in(-\infty;\ -2-\sqrt{3})\cup(-2+\sqrt{3};+\infty)$; $y$<0 при $x\in(-2-\sqrt{3};\ -2+\sqrt{3})$.

г) Функция убывает при $x\in(-\infty;\ -2]$, возрастает при $x\in[-2;+\infty)$; при $x$=–2 функция достигает наименьшего значения, равного –6.

**104.**

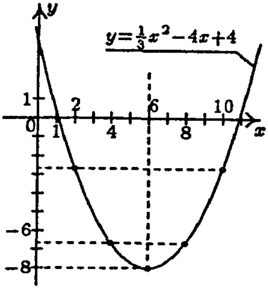
а) 1) Графиком функции $y=\frac{1}{3}x^2-4x+4$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

2) Координаты вершины: (6; –8); $x$=6 – ось.

3)

| $x$ | 4 | 8 | 2 | 1 | 0 | –1 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $-6\frac{2}{3}$ | $-6\frac{2}{3}$ | $-2\frac{2}{3}$ | $\frac{1}{3}$ | 4 | $8\frac{1}{3}$ | $-5$ |




а) $y$=0 при $x=6-2\sqrt{6}$ ; $6+2\sqrt{6}$ ;

б) при $x$=0 $y$=4;

в) график функции расположен в I, II, IV четвертях;

г) график функции симметричен относительно оси $x$=6;

д) возрастает при $x\in[6;\ +\infty)$, убывает при $x\in(-\infty;\ 6]$;

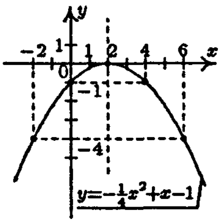
е) наименьшее значение функции $y$=–8 при $x$=6; $E(y)=[-8;+\infty)$;

б) 1) Графиком функции $y=-\frac{1}{4}x^2+x-1$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).

2) Координаты вершины: (2; 0); $x$=2 – ось симметрии.

3)

| $x$ | 1 | 3 | 0 | –2 | –1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $-\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | –1 | 4 | $-2\frac{1}{4}$ | 0 |




а) При $x$=0 $y$=–1;

б) при $x\neq0$ $y<0$;

в) график функции симметричен относительно оси $x$=2;

г) функция возрастает при $x\in(-\infty;\ 2]$, убывает при $x\in[2;\ +\infty)$;

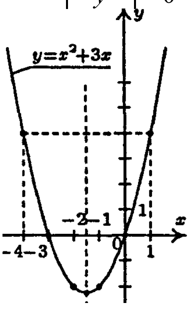
д) при $x$=2 функция достигает наибольшего значения, равного 0; $E(y)=(-\infty;\ 0]$.

в) 1) Графиком функции $y=x^2+3x$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

2) Координаты вершины: (–1,5; –2,25); $x$=–1,5 – ось.

3)

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | –2 | –2 | 0 | 4 | 10 | 18 |




а) При $x$=0 $y$=0;

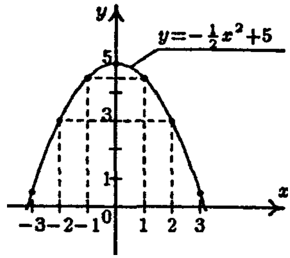
б) график функции расположен в I, II, III четвертях;

в) график функции симметричен относительно оси $x$=–1,5;

г) функция убывает при $x\in(-\infty;\ -1{,}5]$, возрастает при $x\in[-1{,}5;\ +\infty)$;

д) наименьшее значение, равное 2,25 функция достигает при $x$=–1,5; E($y$)=[–2,25; +∞).

**105.**



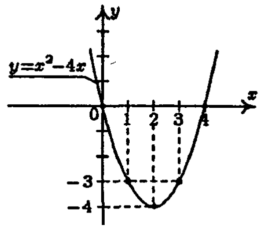

а) 1) Графиком функции $y=-\dfrac{1}{2}x^2+5$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный). Найдем координаты вершины

2) $x_В=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{0}{2\cdot\left(-\frac{1}{2}\right)}=0$;

$y_В=-\dfrac{1}{2}\cdot 0^2+5=5$; (0; 5).

3)

| $x$ | 1 | –1 | 2 | –2 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 4,5 | 4,5 | 3 | 3 | 5 |

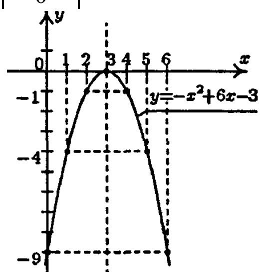



б) 1) Графиком функции $y=x^2-4x$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный). Найдем координаты вершины

2) $x_В=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-4}{2\cdot 1}=2$; $y_В=2^2-4\cdot 2=-4$; (2; –4).

3)

| $x$ | 0 | 1 | 4 | –1 | –2 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | –3 | 0 | 3 | 12 | 0 |



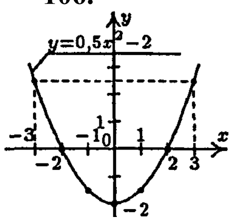

в) 1) Графиком функции $y=-x^2+6x-9$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный). Найдем координаты вершины

2) $x_В=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{6}{2\cdot(-1)}=3$; $y_В=-3^2+6\cdot 3-9=0$; (3; 0).

3)

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –3 | –4 | –1 | 0 | –1 | –4 |

**106.**



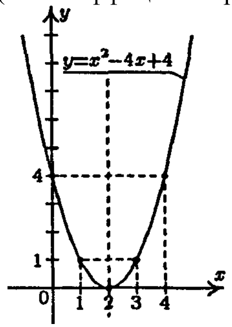

а) 1) Графиком функции $y=0,5x^2-2$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный). Найдем координаты вершины

2) $x_в=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{0}{2\cdot 0{,}5}=0$; $y_в=-0{,}5\cdot 0^2-2=-2$; (0; –2).

3)

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $2\frac{1}{2}$ | 0 | –1,5 | –2 | –1,5 | 0 | $2\frac{1}{2}$ |

б) 1) Графиком функции $y=x^2-4x+4$ является парабола, у которой ветви направлены вверх, (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

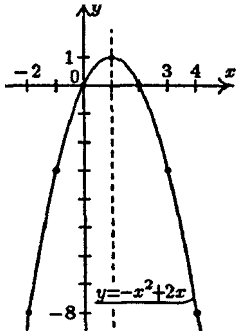



2) $x_В=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-4}{2\cdot 1}=2$ $y_В=2^2-4\cdot 2+4=0$; (2; 0).

3)

| $x$ | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 9 | 4 | 1 | 0 | 1 |

в) 1) Графиком функции $y=-x^2+2x$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный). Найдем координаты вершины




2) $x_В=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{2}{2\cdot(-1)}=1$, $y_В=-1^2+2\cdot 1=-1+2=1$; (1; 1).

3)

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –15 | –8 | –3 | 0 | 1 | 0 | –3 |

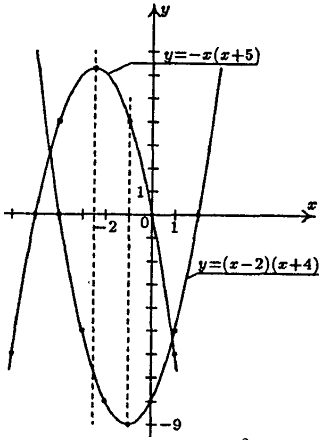
**107.**

а) 1) Графиком функции $y=(x-2)(x+4)=x^2+2x-8$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный). Найдем координаты вершины:

2) $x_В=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{2}{2\cdot 1}=-1$, $y_В=(-1)^2+2\cdot(-1)-8=-9$; $(-1; -9)$.

3)

| $x$ | 0 | –2 | –1 | 1 | 2 | –4 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –8 | –8 | –9 | –5 | 0 | 0 | –8 |




б) 1) Графиком функции $y=-x(x+5)=-x^2-5x$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный). Найдем координаты вершины

2) $x_В=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-5}{2\cdot(-1)}=-2{,}5$, $y_В=-(-2{,}5)^2-5\cdot(-2{,}5)=6{,}25$; $(-2{,}5; 6{,}25)$.

3)

| $x$ | –1 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 4 | 0 | –6 |

Используя симметрию относительно прямой $x=-2{,}5$ найдем еще три точки.

**108.**

На рисунке изображена парабола, у которой ветви направлены вверх значит, это не $y=-x^2-6$. Кроме того, нули изображенной функции расположены в точках $x=0$ и $x=6$ но $y=x^2+6x$ не обращаются в нуль при $x=6$, а $y=\dfrac{1}{2}x^2-3x$ – обращается в нуль и при $x=0$, и при $x=6$.

Значит, искомая функция –$y=\dfrac{1}{2}x^2-3x$.

## 109.

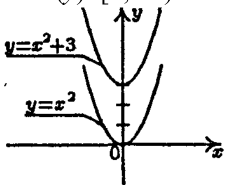
1) $3a^2+5a-2=0$; $D=5^2-4\cdot3\cdot(-2)=49$; $a_1=\frac{-5-7}{6}=-2$, $a_2=\frac{-5+7}{6}=\frac{1}{3}$;

$3a^2+5a-2=3(a-\frac{1}{3})(a+2)=(3a-1)(a+2)$;

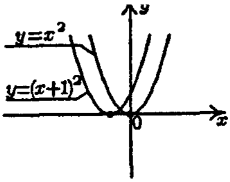
2) $\frac{(1-3a)^2}{3a^2+5a-2}=\frac{(3a-1)^2}{(3a-1)(a+2)}=\frac{3a-1}{a+2}$.

## 110.

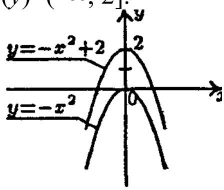
а) $y=x^2+3$; $E(y)=[3;+\infty)$.




б) $y=(x+1)^2$; $E(y)=[0;+\infty)$.




в) $y=-x^2+2$; $E(y)=(-\infty; 2]$.




## 111.

а) $(x-1)^2+(x+1)^2=(x+2)^2-2x+2$; $x^2-2x+1+x^2+2x+1=x^2+4x+4-2x+2$; $x^2+1+x^2+1-x^2-4x-4+2x-2=0$; $x^2-2x-4=0$; $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-4)=20$; $x_1=\frac{2-2\sqrt{5}}{2}=1-\sqrt{5}$, $x_2=\frac{2+2\sqrt{5}}{2}=1+\sqrt{5}$.

б) $(2x-3)(2x+3)-1=5x+(x-2)^2$; $4x^2-9-1=5x+x^2-4x+4$; $3x^2-x-14=0$; $D=(-1)^2-4\cdot3\cdot(-14)=169$; $x_1=\frac{1-\sqrt{169}}{6}=-2$, $x_2=\frac{1+\sqrt{169}}{6}=2\frac{1}{3}$.

## 112.

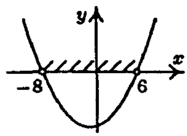
Обозначим площадь участка $x$ га, тогда $35x$ (т) — соберут в первый раз $42x$ (т) — соберут во второй раз. Запишем уравнение: $35x+20=42x-50$; $7x=70$; $x=10$.

## 113.

Пусть было $x$ машин. Тогда $3{,}5x$ (т) — погрузили в первый раз $4{,}5x$ (т) — погрузили во второй раз. Запишем уравнение: $3{,}5x+4=4{,}5x-4$; $x=8$.

## 114.

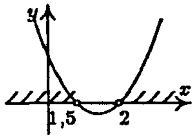
а) 1) График функции $y=x^2+2x-48$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).



2) Решим уравнение $x^2+2x-48=0$; $D=2^2-4\cdot1\cdot(-48)=$ $=196$; $x_1=\frac{-2+\sqrt{196}}{2}=6$, $x_2=\frac{-2-\sqrt{195}}{2}=-8$.

3) $(-\infty; 6)$.

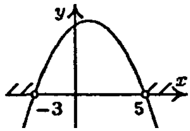
б) 1) График функции $y=2x^2-7x+6$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Найдем корни уравнения $2x^2-7x+6=0$; $D=(-7)^2-4\cdot2\cdot6=1$; $x_1=\frac{7-1}{4}=1{,}5$, $x_2=\frac{7+1}{4}=2$.

3) $(-\infty; 1{,}5)\cup(2; \infty)$.

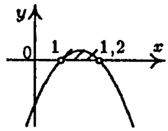
в) 1) График функции $y=-x^2+2x+15$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).




2) Решим уравнение $-x^2+2x+15=0$; $D=2^2-4\cdot(-1)\cdot15=64$; $x=\frac{2+8}{2}=5$ или $x=\frac{2-8}{2}=-3$.

3) $(-\infty; -3)\cup(5; \infty)$.

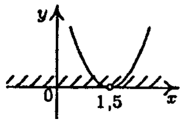
г) 1) График функции $y=-5x^2+11x-6$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).




2) Решим уравнение $-5x^2+11x-6=0$; $5x^2-11x+6=0$; $D=11^2-4\cdot(-5)\cdot(-6)=1$; $x=\frac{11+1}{10}=1{,}2$ или $x=\frac{11-1}{10}=1$.

3) $(1; 1{,}2)$.

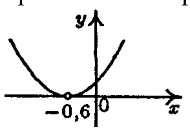
д) 1) График функции $y=4x^2-12x+9$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $4x^2-12x+9=0$; $D=(-12)^2-4\cdot4\cdot9=0$; $x=\frac{12+0}{8}=1{,}5$

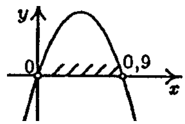
3) $(-\infty; 1{,}5)\cup(1{,}5; \infty)$.

е) 1) График функции $y=25x^2+30x^2+9$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

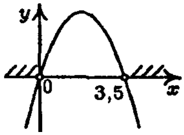



2) Решим уравнение $25x^2+30x+9=0$; $D=30^2-4\cdot25\cdot9=0$; $x=\frac{-30+0}{50}=-0{,}6$

3) нет решений

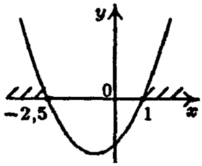



ж) 1) График функции $y=-10x^2+9x$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).
2) Решим уравнение $-10x^2+9x=0$; $x(-10x+9)=0$; $x=0$ или $-10x+9=0$; $10x=9$; $x=0,9$.
3) (0; 0,9).

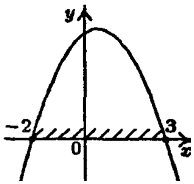



з) 1) График функции $y=-2x^2+7x$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).
2) Решим уравнение $-2x^2+7x=0$; $x(-2x+7)=0$; $x=0$ или $-2x+7=0$; $2x=7$; $x=3,5$.
3) $(-\infty;0)\cup(3,5;\infty)$.

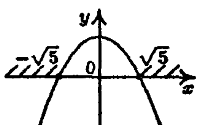
**115.**




а) 1) График функции $y=2x^2+3x-5$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).
2) Решим уравнение $2x^2+3x-5=0$; $D=3^2-4\cdot2\cdot(-5)=$ $=49$; $x=\frac{-3+7}{4}=1$ или $x=\frac{-3-7}{4}=-2,5$
3) $(-\infty;-2,5]\cup[1;+\infty)$.



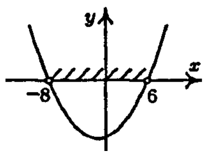

б) 1) График функции $y=-6x^2+6x+36$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).
2) Решим уравнение $-6x^2+6x+36=0$; $x^2-x-6=0$ $D=1^2-4\cdot1\cdot(-6)=25$; $x=\frac{1+5}{2}=3$ или $x=\frac{1-5}{2}=-2$
3) [-2; 3]




в) 1) График функции $y=-x^2+5$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).
2) Решим уравнение $-x^2+5=0$; $x^2=5$; $x=\sqrt{5}$ или $x=-\sqrt{5}$
3) $(-\infty;-\sqrt{5}]\cup[\sqrt{5};+\infty)$

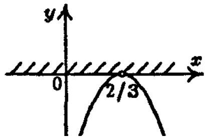
**116.**

а) 1) График функции $y=2x^2+13x-7$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).



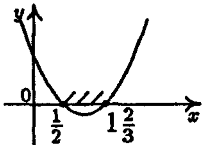
2) Решим уравнение $2x^2+13x=0$; $D=13^2-4\cdot 2\cdot(-7)=$ $=225$; $x=\dfrac{-13+15}{4}=0{,}5$ или $x=\dfrac{-13-15}{4}=-7$.

3) $(-\infty;\,-7)\cup(0{,}5;\,\infty)$.



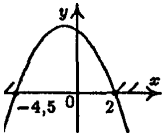

б) 1) График функции $y=-9x^2+12x-4$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т. к коэффициент при $x^2$ отрицателен).
2) Решим уравнение $-9x^2+12x-4=0$; $9x^2-12x+4=0$; $D=12^2-4\cdot 9\cdot 4=0$; $x=\dfrac{12+0}{18}=\dfrac{2}{3}$.

3) $(-\infty;\dfrac{2}{3})\cup(\dfrac{2}{3};\infty)$.



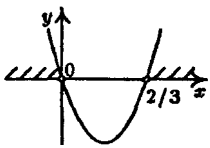

в) 1) График функции $y=6x^2-13x+5$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).
2) Решим уравнение $6x^2-13x+5=0$; $D=13^2-4\cdot 6\cdot 5=$ $=49$; $x=\dfrac{13+7}{12}=1\dfrac{2}{3}$ или $x=\dfrac{13-7}{12}=\dfrac{1}{2}$.

3) $[\dfrac{1}{2};1\dfrac{2}{3}]$.



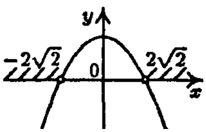

г) 1) Графиком функции $y=-2x^2-5x+18=0$; является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).
2) Решим уравнение $-2x^2-5x+18=0$; $2x^2+5x-18=0$; $D=5^2-4\cdot 2\cdot(-18)=169$; $x=\dfrac{-5+13}{4}=2$ или $x=\dfrac{-5-13}{4}=$ $=-4{,}5$.

3) $(-\infty;\,-4{,}5]\cup[2;\,\infty)$.




д) 1) График функции $y=3x^2-2x$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).
2) Решим уравнение $3x^2-2x=0$; $x(3x-2)=0$; $x=0$ или $3x-2=0$; $3x=2$; $x=\dfrac{2}{3}$.

3) $(-\infty;\,0)\cup(\dfrac{2}{3};\,\infty)$.

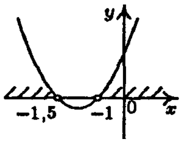



е) 1) График функции $y=-x^2+8$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).
2) Решим уравнение $8-x^2=0$; $x^2=8$; $x=2\sqrt{2}$ или

$x=-2\sqrt{2}$

3) $(-\infty; -2\sqrt{2}\,)\cup(\,2\sqrt{2}\,; \infty\,)$.

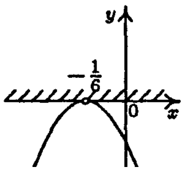
**117.**




а) 1) График функции $y=2x^2+5x+3$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $2x^2+5x+3=0$; $D=5^2-4\cdot2\cdot3=1$; $x=\dfrac{-5+1}{4}=-1$ или $x=\dfrac{-5-1}{4}=-1{,}5$.

3) $(-\infty; -1{,}5)\cup(-1; +\infty)$.

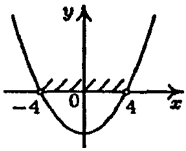



б) 1) График функции $y=-x^2-\dfrac{1}{3}x-\dfrac{1}{36}$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

2) Решим уравнение $-x^2-\dfrac{1}{3}x-\dfrac{1}{36}=0$; $-x^2+$ $+\dfrac{1}{3}x+\dfrac{1}{36}=0$; $D=\left(\dfrac{1}{3}\right)^2-4\cdot\dfrac{1}{36}=0$; $x=\dfrac{-\frac{1}{3}+0}{2}=-\dfrac{1}{6}$.

3) $\left(-\infty;-\dfrac{1}{6}\right)\cup\left(-\dfrac{1}{6};+\infty\right)$

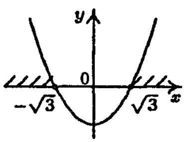
**118.**




а) 1) График функции $y=x^2-16$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $x^2-16=0$; $(x-4)(x+4)=0$; $x-4+0$; $x=4$ или $x+4=0$; $x=-4$.

3) $(-4; 4)$.

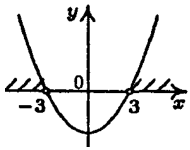



б) 1) График функции $y=x^2-3$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $x^2-3=0$; $x^2=3$; $x=\sqrt{3}$ или $x=-\sqrt{3}$.

3) $(-\infty; -\sqrt{3}\,]\cup[\,\sqrt{3}\,;+\infty)$.

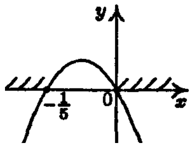
в) 1) График функции $y=0{,}2x^2-1{,}8$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $0{,}2x^2-1{,}8=0$; $0{,}2x^2=1{,}8$; $x^2=9$; $x=3$ или $x=-3$.

3) $(-\infty;-3)\cup(3;+\infty)$.

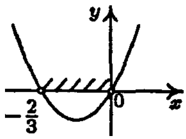
г) 1) график функции $y=-5x^2-x$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).




2) Решим уравнение $-5x^2-x=0$;$-x(5x+1)=0$; $x=0$ или $5x+1=0$, т.е. $5x=-1$, $x=-\frac{1}{5}$.

3) $(-\infty;\ -\frac{1}{5}]\cup[\ 0;\ +\infty)$

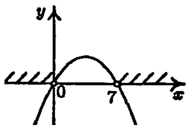
д) 1) График функции $y=3x^2+2x$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $3x^2+2x=0$; $x(3x+2)=0$; $x=0$ или $3x+2=0$, т.е. $3x=-2$, $x=-\frac{2}{3}$

3) $\left(-\frac{2}{3};0\right)$

е) 1) График функции $y=7x-x^2$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

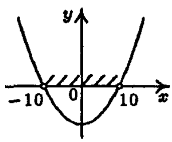



2) Решим уравнение $7x-x^2=0$; $x(7-x)=0$; $x=0$ или $7-x=0$, т.е. $x=7$.

3) $(-\infty;\ 0)\cup(7;\ +\infty)$.

**119.**

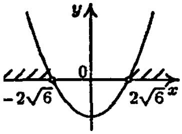
а) 1) График функции $y=0{,}01x^2-1$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $0{,}01x^2-1=0$; $0{,}01x^2=1$; $x^2=100$; $x=10$ или $x=-10$.

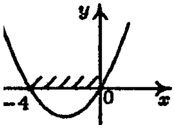
3) $[-10;\ 10]$.

б) 1) График функции $y=\frac{1}{2}x^2-12$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $\frac{1}{2}x^2-12=0$; $\frac{1}{2}x^2=12$; $x^2=24$; $x=2\sqrt{6}$ или $x=-2\sqrt{6}$.

3) $(-\infty; -2\sqrt{6}) \cup (2\sqrt{6}; +\infty)$.

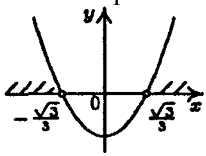



в) 1) График функции $y=x^2+4x$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен)

2) Решим уравнение $x^2+4x=0$; $x(x+4)=0$; $x=0$ или $x+4=0$, т.е. $x=-4$.

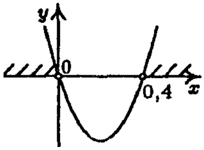
3) $[-4; 0]$.

г) 1) График функции $y=\frac{1}{3}x^2-\frac{1}{9}$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $\frac{1}{3}x^2-\frac{1}{9}=0$; $\frac{1}{3}x^2=\frac{1}{9}$; $x^2=\frac{1}{3}$; $x=\frac{\sqrt{3}}{3}$ или $x=-\frac{\sqrt{3}}{3}$.

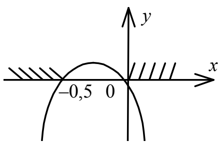
3) $(-\infty; -\frac{\sqrt{3}}{3}) \cup (\frac{\sqrt{3}}{3}; +\infty)$.




д) 1) График функции $y=5x^2-2x$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $5x^2-2x=0$; $x(5x-2)=0$; $x=0$ или $5x-2=0$ т.е. $5x=2$, $x=0{,}4$.

3) $(-\infty; 0) \cup (0{,}4; +\infty)$.

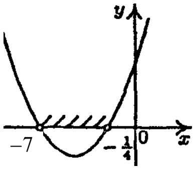



е) 1) График функции $y=-0{,}6x^2-0{,}3x$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

2) Решим уравнение $-0{,}6x^2-0{,}3x=0$; $-0{,}3x(2x+1)=0$; $x=0$ или $2x+1=0$ т.е. $2x=-1$, $x=-0{,}5$.

3) $(-\infty; -0{,}5) \cup (0; +\infty)$.

**120.**




а) $3x^2+40x+10<-x^2+11x+3$; $3x^2+40x+10+x^2-11x-3<0$; $4x^2+29x+7<0$.

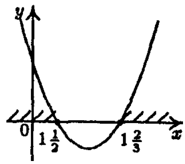
1) График функции $y=4x^2+29x+7$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $4x^2+29x+7=0$;

$D=29^2-4\cdot4\cdot7=729$; $x=\dfrac{-29+27}{8}=-\dfrac{1}{4}$ или $x=\dfrac{-29-27}{8}=-7$.

3) $(-7;\ -\dfrac{1}{4})$.

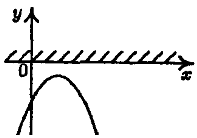
б) $9x^2-x+9\geq3x^2+18x-6$; $9x^2-x+9-3x^2-18x+6\geq0$; $6x^2-19x+15\geq0$.




1) График функции $y=6x^2-19x+15$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).
2) Решим уравнение $6x^2-19x+15=0$; $D=19^2-360=1$;
$x=\dfrac{19+1}{12}=1\dfrac{2}{3}$ или $x=\dfrac{19-1}{12}=1\dfrac{1}{2}$.

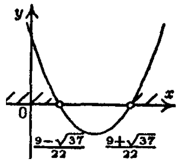
3) $(-\infty;\ 1\dfrac{1}{2}]\cup[1\dfrac{2}{3};\ +\infty)$.

в) $2x^2+8x-111<(3x-5)(2x+6)$; $2x^2+8x-111<6x^2-10x+18x-30$; $2x^2+8x-111-6x^2+10x-18x+30<0$; $-4x^2-81<0$.
1) График функции $y=-4x^2-81$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).



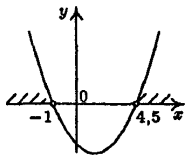

2) Решим уравнение $-4x^2-81=0$;$-4x^2=81$;
$x^2=-\dfrac{81}{4}$ нет корней, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.
3) $(-\infty;\ +\infty)$.

г) $(5x+1)(3x-1)>(4x-1)(x+2)$; $15x^2+3x-5x-1>4x^2-x+8x-2$; $15x^2-4x^2+3x-5x-8x+x-1+2>0$; $11x^2-9x+1>0$.
1) График функции $y=11x^2-9x+1$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $11x^2-9x+1=0$; $D=9^2-44=37$;
$x=\dfrac{9+\sqrt{37}}{22}$ или $x=\dfrac{9-\sqrt{37}}{22}$.
3) $(-\infty;\ \dfrac{9-\sqrt{37}}{22})\cup(\dfrac{9+\sqrt{37}}{22};\ +\infty)$.

## 121.



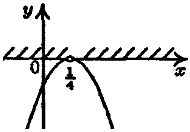

а) $2x(3x-1)>4x^{2+}5x+9$; $6x^2-2x>4x^2+5x+9$; $6x^2-2x-4x^2-5x-9>0$; $2x^2-7x-9>0$.
1) График функции $y=2x^2-7x-9$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $2x^2-7x-9=0$; $D=7^2-4\cdot2\cdot(-9)=121$; $x=\frac{7+11}{4}=4{,}5$ или $x=\frac{7-11}{4}=-1$.

3) $(-\infty;\,-1)\cup(4{,}5;\,+\infty)$.

б) $(5x+7)(x-2)<21x^2-11x-13$; $5x^2+7x-10x-14-21x^2+11x+13<0$; $-16x^2+8x-1<0$.

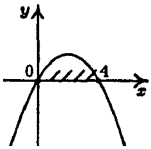
1) График функции $y=-16x^2+8x-1$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).




2) Решим уравнение $-16x^2+8x-1=0$; $16x^2-8x+1=0$; $D=8^2-4\cdot16\cdot1=0$; $x=\frac{8+0}{32}=\frac{1}{4}$

3) $(-\infty;\,\frac{1}{4})\cup(\frac{1}{4};+\infty)$.

**122.**

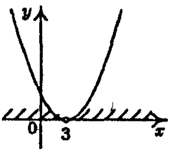



а) $y=\sqrt{12x-3x^2}$ т.к. подкоренное выражение должно быть неотрицательно $\Rightarrow$ $12x-3x^2\geq0$.

1) График функции $y=-3x^2+12x$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

2) Решим уравнение $-3x^2+12x=0$; $3x(-x+4)=0$; $x=0$ или $-x+4=0$ т.е. $x=4$.

3) $[0;\,4]$.



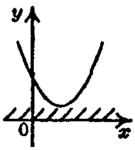

б) $y=\frac{1}{\sqrt{2x^2-12x+18}}$ Т.к. подкоренное выражение должно быть неотрицательно, значит, $2x^2-12x+18\geq0$. Но $2x^2-12x+18\geq0$ стоит в знаменателе $\Rightarrow$ $2x^2-12x+18\neq0$ Значит, $2x^2-12x+18>0$

1) График функции $y=2x^2-12x+18$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $2x^2-12x+18=0$; $x^2-6x+9=0$; $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot9=0$; $x=\frac{6+0}{2}=3$.

3) $(-\infty;\,3)\cup(3;\,+\infty)$.

**123.**




а) 1) График функции $y=7x^2-10x+7$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

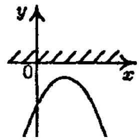
2) Решим уравнение $7x^2-10x+7=0$; $D=(-10)^2-4\cdot7\cdot7=-96<0$.

3) $x$ — любое.

б) 1) График функции $y=-6x^2+11x-10$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

2) Решим уравнение $-6x^2+11x-10=0$; $6x^2-11x+10=0$; $D=(-11)^2-4\cdot6\cdot10=-119<0$.

3) $x$ — любое.

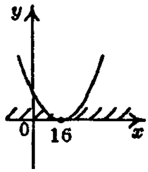



в) 1) График функции $y=\frac{1}{4}x^2-8x+64$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $\frac{1}{4}x^2-8x+64=0$;

$D=64-4\cdot\frac{1}{4}\cdot64=0$; $x=\frac{8+0}{\frac{1}{2}}=16$.

3) $x$ — любое.

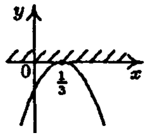



г) 1) График функции $y=-9x^2+6x-1$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

2) Решим уравнение $-9x^2+6x-1=0$; $9x^2-6x+1=0$;

$D=36-4\cdot9\cdot1=0$; $x=\frac{6+0}{18}=\frac{1}{3}$.

3) $x$ — любое.



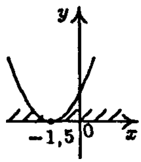

**124.**

а) 1) График функции $y=4x^2+12x+9$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $4x^2+12x+9=0$; $D=144-4\cdot4\cdot9=0$;

$x=\frac{-12+0}{8}=-1,5$.

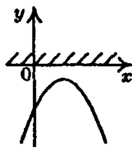
3) $x$ — любое.




б) 1) График функции $y=-5x^2+8x-5$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

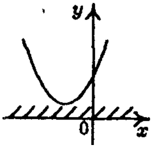
2) Решим уравнение $-5x^2+8x-5=0$; $5x^2-8x+5=0$; $D=64-4\cdot5\cdot5<0$.

3) $x$ — любое.



**125.**

а) $x^2+7x+1>x^2+10x-1$; $x^2+7x+1+x^2-10x+1>0$; $2x^2-3x+2>0$.

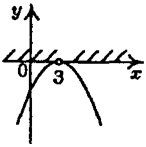



1) График функции $y=2x^2-3x+2$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $2x^2-3x+2=0$; $D=(-3)^2-4\cdot2\cdot2<0$.

3) $x$ — любое.

б) $-2x^2+10x<18-2x$;$-2x^2+10x-18+2x<0$; $-2x^2+12x-18<0$.




1) График функции $y=-2x^2+12x-18$ является параболой, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

2) Решим уравнение $-2x^2+12x-18=0$; $x^2-6x+9=0$; $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot9=0$; $x=\dfrac{6+0}{2}=3$.

3) $x\neq3$.

**126.**

Обозначим длину меньшей стороны прямоугольника $x$ см, тогда длина большей стороны $(x+7)$ см, а площадь прямоугольника $x(x+7)$ см. Получим $x(x+7)<60$; $x^2+7x-60<0$. Решим уравнение $x^2+7x-60=0$; $D=7^2+4\cdot60=49+240=289$; $x=\dfrac{-7+17}{2}=5$ или $x=\dfrac{-7-17}{2}=-12$

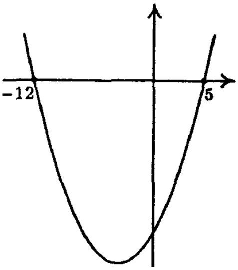
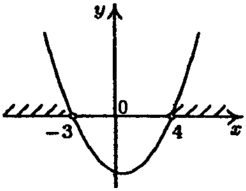



График функции $y=x^2+7x-60$ — это парабола, у которой ветви направлены вверх. $x^2+7x-60<0$ при $-12<x<5$. Так как по смыслу условия $x>0$, то окончательно $0<x<5$.

**127.**

Обозначим ширину прямоугольника $x$ см, тогда его длина $(x+5)$ см. $x(x+5)$ см$^2$ — площадь. По условию, $x(x+5)>36$; решим $x^2+5x-36>0$.




1) График функции $y=x^2+5x-36$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $x^2+5x-36=0$; $D=25-$ $-4\cdot(-36)=169$; $x=\dfrac{-5+13}{2}=4$ или $x=\dfrac{-5-13}{2}=-9$.

3) $x>4$ см.

**128.**

1) $x=0 \Rightarrow y=\frac{0,5\cdot 0-2}{3}=-\frac{2}{3} \Rightarrow (0;\ -\frac{2}{3})$ точка пересечения с Oy.

2) $y=0 \Rightarrow \frac{0,5x-2}{3}=0$; $0,5x-2=0$; $0,5x=2$; $x=4 \Rightarrow (4;\ 0)$ — точка пересечения с Ox

3) Функция возрастающая.

**129.**

а) $\begin{cases} 4x-21<0, \\ x+3,5>0; \end{cases}$ $\begin{cases} 4x<21, \\ x>-3,5; \end{cases}$ $-3,5<x<5,25$

б) $\begin{cases} 5x-9\le 0, \\ 2x+7\le 0; \end{cases}$ $\begin{cases} 5x\le 9, \\ 2x\le -7; \end{cases}$ $x\le -3,5$

в) $\begin{cases} 5x-4\le 10, \\ 1-3x<-2; \end{cases}$ $\begin{cases} 5x\le 14, \\ -3x<-3; \end{cases}$ $1<x\le 2,8$

г) $\begin{cases} 3x-6>5, \\ 1-4x>8; \end{cases}$ $\begin{cases} 3x>11, \\ -4x>7; \end{cases}$ нет решений.

**130.**

а) $y^4-y^3+0,25y^2=y^2(y^2-y+0,25)=y^2(y^2-\frac{1}{2}\cdot 2\cdot y\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^2)=y^2(2-\frac{1}{2})^2$

б) $x^3-\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{16}x=x(x^2-\frac{1}{2}x+\frac{1}{16})=x(x^2-2\cdot\frac{1}{4}\cdot x+\left(\frac{1}{4}\right)^2)=x(x-\frac{1}{4})^2$

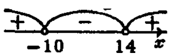
в) $x^2y^2+2x^2-8y^2-16=x^2(y^2+2)-8(y^2+2)=(y^2+2)(x^2-8)=(y^2+2)(x+2\sqrt{2})(x-2\sqrt{2})$

г) $6a^2b^2+3b^2-8a^2-4b^2=3b^2(2a^2+b)-4(2a^2+b)=(2a^2+b)(3b^2-4)=$
$=(2a^2+b)(b\sqrt{3}+2)(b\sqrt{3}-2)$.

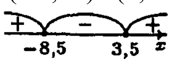
**131.**

а) 

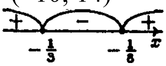

$(-\infty;-8)\cup(5;+\infty)$

б) 


$(-10;\ 14)$

в) 


$(-\infty;\ -8,5]\cup[3,5;\ +\infty)$

г) 


$[-\frac{1}{3};-\frac{1}{8}]$

**132.**

а) 

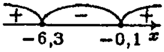

$(-25;\ 30)$

б) 


$(-\infty;-6)\cup(6;+\infty)$

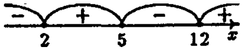
в) 


$[\frac{1}{5};\frac{1}{3}]$

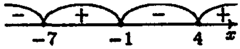
г) 


$(-\infty;\ -6{,}3;]\cup[-0{,}1;\ +\infty)$

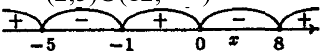
**133.**

а) 


$(2;5)\cup(12;\ +\infty)$

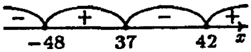
б) 


$(-\infty;\ -7)\cup(-1;\ 4)$

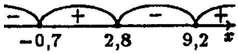
в) 


$(-\infty;-5)\cup(-1;\ 0)\cup(8;+\infty)$

**134.**

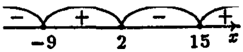
а) 


$(48;\ 37)\cup(42;\ \infty)$

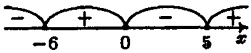
б) 


$(-\infty;\ -0{,}7)\cup(2{,}8;\ 9{,}2)$

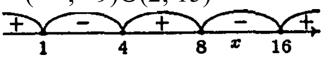
**135.**

а) 


$(-\infty;\ -9)\cup(2;\ 15)$

б) 


$(-6;\ 0)\cup(5;\ +\infty)$

в) 


$(1;\ 4)\cup(8;\ 16)$

**136.**

а) $5(x-13)(x+24)<0;\ ;\ (x-13)(x+24)<0;\ (-24;\ 13).$

б) $-(x+\frac{1}{7})(x+\frac{1}{3})\geq 0\ (x+\frac{1}{7})(x+\frac{1}{3})\leq 0;\ \left[-\frac{1}{3};-\frac{1}{7}\right]$

в) $(x+12)(3-x)>0;\ -(x+12)(x-3)>0;\ (x+12)(x-3)<0;\ (-12;\ 3)$

г) $(6+x)(3x-1)\leq 0;\ 3(x+6)(x-\frac{1}{3})\leq 0;\ (x+6)(x-\frac{1}{3})\leq 0;\ \left[-6;\frac{1}{3}\right]$

**137.**

а) $2(x-18)(x-19)>0;\ (x-18)(x-19)>0;\ (-\infty;\ 18)\cup(19;\ \infty)$

б) $-4(x+0{,}9)(x-3{,}2)<0;\ \ (x+0{,}9)(x-3{,}2)>0;\ (-\infty;\ 0{,}9)\cup(3{,}2;\ \infty)$

в) $(7x+21)(x-8{,}5)\leq 0;\ 7(x+3)(x-8{,}5)\leq 0;\ (x+3)(x-8{,}5)\leq 0;\ [-3;\ 8{,}5]$

г) $(8-x)(x-0{,}3)\geq 0;\ -(x-8)(x-0{,}3)\geq 0;\ (x-8)(x-0{,}3)\leq 0;\ [0{,}3;\ 8]$

**138.**

а) Т.к. выражение под знаком радикала должно быть неотрицательным $\Rightarrow (5-x)(x+8)\ge 0$; $-(x-5)(x+8)\ge 0$; $(x-5)(x+8)\le 0$; $[-8; 5]$

б) Т.к. выражение под знаком радикала должно быть неотрицательным $\Rightarrow (x+12)(x-1)(x-9)\ge 0$; $[-12; 1]\cup[9; +\infty)$

**139.**

а) Т.к. выражение под знаком радикала должно быть неотрицательным $\Rightarrow (2x+5)(x-17)\ge 0$; $2(x+2,5)(x-17)\ge 0$; $(x+2,5)(x-17)\ge 0$;

$(-\infty; -2,5]\cup[17; +\infty)$

б) Т.к. выражение под знаком радикала должно быть неотрицательным $\Rightarrow$ $x(x+9)(2x-8)\ge 0$; $2x(x+9)(x-4)\ge 0$; $x(x+9)(x-4)\ge 0$; $[-9; 0]\cup[4; +\infty)$

**140.**

а) $\frac{x-5}{x+6}<0 \Rightarrow (x-5)(x+6)<0$; $(-6; 5)$

б) $\frac{1,4-x}{x+3,8}<0 \Rightarrow (1,4-x)(x+3,8)<0$; $-(x-1,4)(x+3,8)<0$;

$(-\infty; -3,8)\cup(1,4; +\infty)$

в) $\frac{2x}{x-1,6}>0 \Rightarrow 2x(x-1,6)>0$; $x(x-1,6) > 0$; $(-\infty; 0)\cup(1,6; +\infty)$

г) $\frac{5x-1,5}{x-4}>0 \Rightarrow (5x-1,5)(x-4)>0$; $5(x-0,3)(x-4)>0$; $(x-0,3)(x-4)>0$;

$(-\infty; 0,3)\cup(4; +\infty)$

**141.**

а) $\frac{x-21}{x+7}<0 \Rightarrow (x-21)(x+7)<0$; $(-7; 21)$

б) $\frac{x+4,7}{x-7,2}>0 \Rightarrow (x+4,7)(x-7,2)>0$; $(-\infty; -4,7)\cup(7,2; +\infty)$

в) $\frac{6x+1}{3+x}>0 \Rightarrow (6x+1)(3+x)>0$; $6(x+\frac{1}{6})(x+3)>0$; $(x+\frac{1}{6})(x+3)>0$;

$(-\infty; -3)\cup(-\frac{1}{6}; +\infty)$

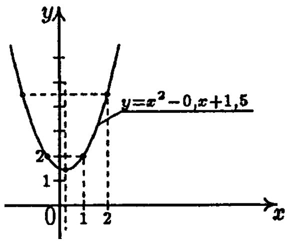
г) $\frac{5x}{4x-12}<0 \Rightarrow 5x(4x-12)<0$; $x(4x-12)<0$; $4x(x-3)<0$; $x(x-3)<0$; $(0; 3)$

**142.**

1) График функции $y=x^2-0{,}5x+1{,}5$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Вычислим координаты вершины: $x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{-0{,}5}{2}=0{,}25$;

$y_в=\left(\frac{1}{4}\right)^2-\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{4}+\frac{3}{2}=\frac{23}{16}=1\frac{7}{16}$.




3)

| $x$ | 1 | 2 | 0 |
|---|---|---|---|
| $y$ | 2 | 4,5 | 1,5 |

Т.к. парабола симметрична относительно прямой $x=0{,}25$, найдем еще три точки графика.

а) При $x=0$ $y=1{,}5$.

б) График расположен в I и II четвертях.

в) График симметричен относительно оси $x=0{,}25$.

г) Функция убывает в $(-\infty;\ 0{,}25]$ возрастает в $[0{,}25;\ \infty)$.

д) Наименьшего значения $1\frac{7}{16}$ функция достигает при $x=0{,}25$.

$E(y)=[1\frac{7}{16};\ \infty)$.

**143.**

а) График функции $y=3x^2+4$ можно получить из параболы $y=3x^2$ сдвигом вверх на 4 единицы, значит, расположен в I и II четвертях.

б) График функции $y=-5x^2-1$ можно получить из параболы $y=-5x^2$ сдвигом вниз на 1 единицу, значит, расположен в III и IV четвертях.

в) График функции $y=2x^2-4$ можно получить из параболы $y=2x^2$ сдвигом вниз на 4 единицы, значит, расположен во всех четвертях.

**144.**

а) $y=\frac{1}{6x}+\frac{1}{6+x}$ $\Rightarrow$ $x\neq 0$; и $6+x\neq 0$; $x\neq -6$; $D(y)=(-\infty;-6)\cup(-6;0)\cup(0;+\infty)$.

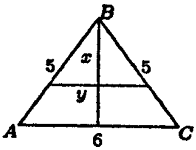
б) $y=\sqrt{x}-\sqrt{x-4}$; $\begin{cases}x\geq 0,\\ x-4\geq 0;\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\geq 0,\\ x\geq 4;\end{cases}$; $D(y)=[4;\ +\infty)$.

в) $y=\frac{1}{1+\frac{1}{x}}$; $x\neq 0$; $\frac{1}{x}\neq -1\Rightarrow x\neq -1$; $D(y)=(-\infty;-1)\cup(-1;\ 0)\cup(0;\ \infty)$.

**145.**

$y=10x$; $D(f)=[0;\ 7]$; $f(0)=0$, $f(7)=70$; $E(f)=[0;\ 70]$.

**146.**




Вычислим высоту треугольника ABC: $h=\sqrt{25-9}=\sqrt{16}=4$ (по теореме Пифагора). Так как $\frac{x}{y}=\frac{h}{AC}=\frac{4}{6}$, то: $y=\frac{6}{4}x=1{,}5x$. Итак, $y=f(x)=1{,}5x$; $D(f)=[0;\ 4]$; $E(f)=[0;\ 6]$.

**147.**

$f(-10)=\frac{-10-2}{-10+2}=\frac{-12}{-8}=\frac{3}{2}$; $f(-8)=\frac{-8-2}{-8+2}=\frac{-10}{-6}=1\frac{2}{3}$;

$f(-5)=\frac{-5-2}{-5+2}=\frac{-7}{-3}=2\frac{1}{3}$; $f(10)=\frac{10-2}{10+2}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$; $f(6)=\frac{6-2}{6+2}=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$.

**148.**

а) $f(x)=5x-2$; $f(x)=10 \Rightarrow 5x-2=10$; $5x=12$; $x=\frac{12}{5}$

б) $f(x)=x^2$; $f(x)=10 \Rightarrow x^2=10$; $x=\sqrt{10}$ или $x=-\sqrt{10}$

в) $f(x)=x^2+1$; $f(x)=10 \Rightarrow x^2+1=10$; $x^2=9$; $x=3$ или $x=-3$.

**149.**

1) Найдем точку пересечения с $Oy$: $x=0 \Rightarrow y=\frac{1}{0^2+1}=\frac{1}{1}=1 \Rightarrow (0;\ 1)$

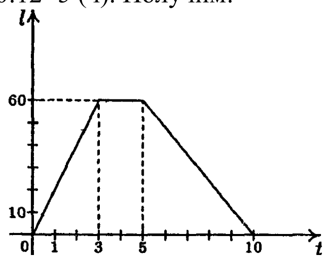
2) Найдем точку пересечения с $Ox$: $y=0 \Rightarrow \frac{1}{x^2+1}=0$ — нет решений $\Rightarrow$ нет точек пересечения с Ox.

3) График функции расположен в I и II координатных четвертях.

**150.**

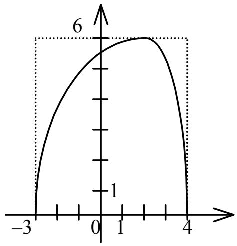
Скорость катера на пути от $A$ до $B$ (вниз по течению) равна 16+4=20 (км/ч), на обратном пути (вверх по течению) его скорость составляет 16–4=12 (км/ч). Расстояние от $A$ до $B$ катер пройдет за 60:20=3 (ч), расстояние от $B$ до $A$ — за 60:12=5 (ч). Получим:

$$l(t)=\begin{cases} 20t,\ t\in[0;3), \\ 60,\quad t\in[3;5), \\ 60-12\mathrm{t},\ t\in[6;10]. \end{cases}$$




На отрезке [0;3] $l(t)$ растет (катер удаляется от $A$), на [3; 5] $l(t)$ не изменяется (катер на стоянке), на [5; 10] $l(t)$ убывает (катер возвращается в $A$).

**151.**




**152.**

а) При $y=0$: $\dfrac{2x+11}{10}=0$; $2x+11=0$; $2x=-11$; $x=-\dfrac{11}{2}$.

б) При $y=0 \Rightarrow \dfrac{6}{8-0{,}5x}=0$; нулей функции нет.

в) При $y=0 \Rightarrow \dfrac{3x^2-12}{4}=0$; $3x^2-12=0$; $3x^2=12$; $x^2=4$; $x_1=-2$, $x_2=2$.

**153.**

а) $y=-0{,}01x$ $k=-0{,}01$; функция убывающая, т.к. $k<0$.

б) $y=\dfrac{1}{7}x+3$ $k=\dfrac{1}{7}$; функция возрастающая, т.к. $k>0$.

в) $y=16x$ $k=16$; функция возрастающая, т.к. $k>0$.

г) $y=13-x$ $k=-1$; функция убывающая, т.к. $k<0$.

**154.**

Функция $y=x^2$: $D(y)=(-\infty;\ +\infty)$; $x^2\geq 0$ для всех $x\in(-\infty;\ \infty) \Rightarrow y=x^2$ функция сохраняет знак.

Функция $y=x^2+5$: $D(y)=(-\infty;\ +\infty)$; $x^2+5>0$ для всех $x\in(-\infty;\ \infty) \Rightarrow$ $y=x^2+5$ функция сохраняет знак.

Функция $y=2x+5$: $D(y)=(-\infty;\ +\infty)$; $2x+5>0$ при $x\geq -\dfrac{5}{2}$ и $2x+5<0$ при $x<-\dfrac{5}{2} \Rightarrow$ функция не сохраняет знак на $D(y)$.

Функция $y=x^3$: $D(y)=(-\infty;\ +\infty)$; $y\geq 0$ при $x\geq 0$ и $y<0$ при $x<0 \Rightarrow$ функция не сохраняет знак на $D(y)$.

Функция $y=-x^2$: $D(y)=(-\infty;\ +\infty)$; $y\leq 0$ для всех $x\in(-\infty;\ \infty) \Rightarrow$ функция сохраняет знак.

Функция $y=-x^2-4$: $D(y)=(-\infty;\ +\infty)$; $y\le 0$ для всех $x\in(-\infty;\ \infty)$ $\Rightarrow$ функция сохраняет знак.

Функция $y=\sqrt{x}$ : $D(y)=[0;\ +\infty)$; $y\ge 0$ для всех $x\ge 0$ $\Rightarrow$ функция сохраняет знак.

Функция $y=\sqrt{x}+1$: $D(y)=[0;\ +\infty)$; $y\ge 0$ для всех $x\ge 0$ $\Rightarrow$ функция сохраняет знак.

Функция $y=x^4+x^2+6$: $D(y)=(-\infty;\ +\infty)$; $y\ge 0$ для всех $x\in(-\infty;\ \infty)$ $\Rightarrow$ функция сохраняет знак.

**155.**

Изображенная на рисунке функция имеет область определения $D=(-\infty;\ 1]$. Из данных функций только $y=\sqrt{1-x}$ определена на этой области ($D(\sqrt{1-x})=[1;\ +\infty)$; $D(\sqrt{x+1})=[-1;\ +\infty)$).

**156.**

Функция $y=|x-2|$ принимает нулевое значение в единственной точке $x=2$. Следовательно, ей соответствует график, изображенный на рисунке 41,б.

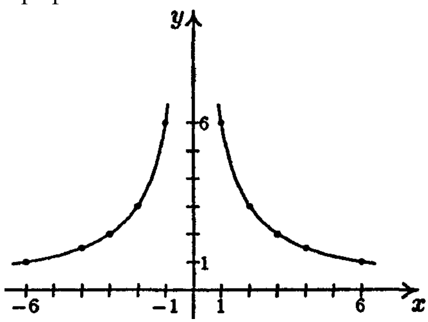
**157.**

1) Функция не определена только в точке $x=0$: при $x>0$ имеем $y=\frac{6}{x}$, при $x<0$ имеем $y=-\frac{6}{x}$. Функция симметрична относительно оси Oy.

2) Составим таблицу значений функции:

| $x$ | $-6$ | $-5$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 1 | $\frac{6}{5}$ | 2 | 3 | 6 | 6 | 3 | 2 | $\frac{6}{5}$ | 1 |

3) Построим график.



4) Функция возрастает на интервале $(-\infty; 0)$, убывает на интервале $(0; +\infty)$, множество ее значении — $(0; +\infty)$.

**158.**

Подставим значение $x=10-2\sqrt{5}$ в трехчлен $x^2-20x+80$. Получим $(10-2\sqrt{5})^2-20(10-2\sqrt{5})+80=100-40\sqrt{5}+20-200+40\sqrt{5}+80=0$. Следовательно, $10-2\sqrt{5}$ является корнем указанного трехчлена.

**159.**

а) $\frac{1}{6}x^2+\frac{2}{3}x-2=0$; $x^2+4x-12=0$; $D=4^2-4\cdot1\cdot(-12)=64$; $x_1=\frac{-4+8}{2}=2$, $x_2=\frac{-4-8}{2}=-6$.

б) $\frac{1}{2}x^2-\frac{1}{3}x-\frac{1}{4}=0$; $6x^2-4x-3=0$; $D=(-4)^2-4\cdot6\cdot(-3)=88$; $x_1=\frac{2+\sqrt{22}}{6}$, $x_2=\frac{2-\sqrt{22}}{6}$.

в) $-x^2+4x-2\frac{3}{4}=0$; $4x^2-16x+11=0$; $D=(-16)^2-4\cdot4\cdot11=80$; $x_1=\frac{4+\sqrt{5}}{2}$, $x_2=\frac{4-\sqrt{5}}{2}$.

г) $0,4x^2-x+0,2=0$; $2x^2-5x+1=0$; $D=(-5)^2-4\cdot2\cdot1=17$; $x_1=\frac{5+\sqrt{17}}{4}$, $x_2=\frac{5-\sqrt{17}}{4}$.

**160.**

а) Например, $(x-2)(x+7)=x^2+7x-2x-14=x^2+5x-14$.

б) Например, $(x-3-\sqrt{2})(x-3+\sqrt{2})=x^2-(3-\sqrt{2})x-(3+\sqrt{2})x+(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})=x^2-3x+\sqrt{2}x-3x-\sqrt{2}x+9-2=x^2-6x+7$.

**161.**

Так как $x=0$ — корень трехчлена $2px^2-2x-2p-3$, то $-2p-3=0 \Rightarrow p=-\frac{3}{2}$. При $p=-\frac{3}{2}$ имеем: $2(-\frac{3}{2})x^2-2x-2(-\frac{3}{2})-3=-3x^2-2x=-x(3x+2)$, поэтому второй корень трехчлена равен $x=-\frac{2}{3}$.

**162.**

а) $2x^2-10x+3=0$; $D=(-10)^2-4\cdot2\cdot3=76>0$; по теореме Виета, $x_1+x_2=$ $=-\frac{b}{a}=-\frac{-10}{2}=5$, $x_1x_2=\frac{c}{a}=\frac{3}{2}$.

б) $\frac{1}{3}x^2+7x-2=0$; $x^2+21x-6=0$; $D=21^2-4\cdot1\cdot(-6)=465>0$; по теореме Виета, $x_1+x_2=-21$, $x_1x_2=-6$.

в) $0{,}5x^2+6x+1=0$; $D=6^2-4\cdot0{,}5\cdot1=34>0$; по теореме Виета, $x_1+x_2=-12$, $x_1x_2=2$.

г) $-\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{3}x+\frac{1}{2}=0$; $D=\left(\frac{1}{3}\right)^2-4\cdot(-\frac{1}{2})\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{10}{9}>0$; по теореме Виета, $x_1+x_2=\frac{2}{3}$, $x_1x_2=-1$.

**163.**

Выделим квадрат двучлена:

а) $2x^2-3x+7=2(x^2-\frac{3}{2}x+\frac{7}{2})=2(x^2-2\cdot x\cdot\frac{3}{4}+\frac{9}{16}-\frac{9}{16}+\frac{7}{2}=2((x-\frac{3}{4})^2-\frac{47}{16})=$ $=2(x-\frac{3}{4})^2-5\frac{7}{8}$.

б)

$-3x^2+4x-1=-3(x^2-\frac{4}{3}x+\frac{1}{3})=-3(x^2-2\cdot x\cdot\frac{2}{3}+\frac{4}{9}-\frac{4}{9}+\frac{1}{3})=-3((x-\frac{2}{3})^2-\frac{1}{9})=$ $-3(x-\frac{2}{3})^2+\frac{1}{3}$.

в) $5x^2-3x=5(x^2-\frac{3}{5}x)=5(x^2-2x\cdot\frac{3}{10}+\frac{9}{100}-\frac{9}{100})=5((x-\frac{3}{10})^2-\frac{9}{100})=$ $=5(x-\frac{3}{10})^2-\frac{9}{20}$.

г) $-4x^2+8x=-4(x^2-2x)=-4(x^2-2\cdot x\cdot1+1-1)=-4((x-1)^2-1)=-4(x-1)^2+4$.

**164.**

а) Выделим квадрат двучлена:

$-x^2+20x-103=-(x^2-20x+103)=-(x^2-2\cdot x\cdot10+100-100+103)=$ $=-((x-10)^2+3)<0$.

б) Выделим квадрат двучлена:

$x^2-16x+65=x^2-2\cdot x\cdot8+64-64+65=(x-8)^2+1>0$.

**165.**

а) Выделим квадрат двучлена: $3x^2-4x+5=3(x^2-\frac{4}{3}+\frac{5}{3})=$ $3(x^2-2x\frac{2}{3}+\frac{4}{9}-\frac{4}{9}+\frac{5}{3})=3((x-\frac{2}{3})^2+\frac{11}{9})=3(x-\frac{2}{3})^2+\frac{11}{3}$ $\Rightarrow$ наибольшего значения нет; наименьшее $3\frac{2}{3}$. При $x=\frac{2}{3}$.

б) Выделим квадрат двучлена: $-3x^2+12x=-(x^2-4x)=$ $=-3(x^2-2\cdot x\cdot 2+4-4)=-3((x-2)^2-4)=-3(x-2)^2+ +12$ $\Rightarrow$ наименьшего значения нет; наибольшее 12. При $x = 2$

**166.**

Так как по условию, $a+b=40$ то $a=40-b$, тогда их произведение равно $ab=b(40-b)=-b^2+40b=-(b^2-40b+400-400)=-(b-20)^2+400$. Наибольшее значение этого выражения достигается при $b=20$; тогда и $a=40-b=40-20=20$.

**167.**

а) $0,8x^2-19,8x-5=0$. Найдем корни: $D=392,04-4\cdot 0,8\cdot(-5)=408,04$; $x=25$ или $x=-\frac{1}{4}$; $0,8x^2-19,8x-5=\frac{4}{5}\ (x+\frac{1}{4})(x-25)=(4x+1)\ (\frac{1}{5}x-5)$.

б) $3,5-3\frac{1}{3}x+\frac{2}{3}x^2=0$. Найдем корни: $D=\frac{100}{9}-4\cdot 3,5\cdot\frac{2}{3}=\frac{16}{9}$; $x=\frac{3\frac{1}{3}+\frac{4}{3}}{\frac{2}{3}\cdot 2}=\frac{7}{2}$ или $x=\frac{3\frac{1}{3}-\frac{4}{3}}{\frac{2}{3}\cdot 2}=\frac{3}{2}$; $3,5-3\frac{1}{3}x+\frac{2}{3}x^2=\frac{2}{3}\ (x-\frac{3}{2})(x-\frac{7}{2})=$

в) $x^2+x\sqrt{2}-2=0$. Найдем корни: $D=2-4\cdot 1\cdot(-2)=10$; $x=\frac{-\sqrt{2}+\sqrt{10}}{2}$ или $x=\frac{-\sqrt{2}-\sqrt{10}}{2}$ $x^2+x\sqrt{2}-2=(x-\frac{-\sqrt{10}-\sqrt{2}}{2})(x-\frac{-\sqrt{10}+\sqrt{2}}{2})$.

г) $x^2-x\sqrt{6}+1=0$. Найдем корни: $D=6-4\cdot 1\cdot 1=2$; $x=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$ или $x=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$ $x^2-x\sqrt{6}+1=(x-\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2})(x-\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2})$

**168.**

а) 1) $m^2+6m+8=0$; $D=6^2-4\cdot 1\cdot 8=4$; $m_1=\frac{-6+2}{2}=-2$, $m_2=\frac{-6-2}{2}=-4$; $m^2+6m+8=(m+2)(m+4)$.

2) $\dfrac{2m^2-8}{m^2+6m+8}=\dfrac{2(m^2-4)}{(m+2)(m+4)}=\dfrac{2(m-2)(m+2)}{(m+2)(m+4)}=\dfrac{2(m-2)}{m+4}$.

б) 1) $2m^2-5m+2=0$; $D=(-5)^2-4\cdot2\cdot2=9$; $m_1=\dfrac{5+3}{4}=2$, $m_2=\dfrac{5-3}{4}=\dfrac{1}{2}$;

$2m^2-5m+2=2(m-2)(m-\dfrac{1}{2})=(m-2)(2m-1)$;

2) $\dfrac{2m^2-5m+2}{mn-2n-3m+6}=\dfrac{(m-2)(2m-1)}{n(m-2)-3(m-2)}=\dfrac{(m-2)(2m-1)}{(m-2)(n-3)}=\dfrac{2m-1}{n-3}$

**169.**

а) 1) $4x^2-3x-1=0$; $D=(-3)^2-4\cdot4\cdot(-1)=25$; $x_1=\dfrac{3+5}{8}=1$,

$x_2=\dfrac{3-5}{8}=-\dfrac{1}{4}$; $4x^2-3x-1=4(x-1)(x+\dfrac{1}{4})=(x-1)(4x+1)$;

2) $\dfrac{x+4}{x-1}-\dfrac{37x-12}{4x^2-3x-1}=\dfrac{x+4}{x-1}-\dfrac{37x-12}{(x-1)(4x+1)}=$

$=\dfrac{(x+4)(4x+1)-(37x-12)}{(x-1)(4x+1)}=\dfrac{4x^2+16x+x+4-37x+12}{(x-1)(4x+1)}=$

$=\dfrac{4(x^2-5x+4)}{(x-1)(4x+1)}$

3) $4x^2-20x+16=0$; $x^2-5x+4=0$; $D=(-5)^2-4\cdot1\cdot4=9$; $x_1=\dfrac{5+3}{2}=4$,

$x_2=\dfrac{5-3}{2}=1$; $4x^2-20x+16=4(x-4)(x-1)$;

4) $\dfrac{4(x^2-5x+4)}{(x-1)(4x+1)}=\dfrac{4(x-4)(x-1)}{(x-1)(4x+1)}=\dfrac{4(x-4)}{4x+1}$.

б) 1) $x^2+3x+2=0$; $D=3^2-4\cdot1\cdot2=1$; $x_1=\dfrac{-3+1}{2}=-1$, $x_2=\dfrac{-3-1}{2}=-2$;

$x^2+3x+2=(x+1)(x+2)$;

2) $\dfrac{x-1}{x+2}-\dfrac{1-x}{x^2+3x+2}=\dfrac{x-1}{x+2}-\dfrac{1-x}{(x+1)(x+2)}=(x-1)\left(\dfrac{1}{(x+2)}+\dfrac{1}{(x+1)(x+2)}\right)=$

$(x-1)\dfrac{x+1+1}{(x+1)(x+2)}=\dfrac{(x-1)(x+2)}{(x+1)(x+2)}=\dfrac{x-1}{x+1}$

**170.**

а) 1) $x^2 - x - 20 = 0$; $D = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-20) = 81$; $x_1 = \frac{1+9}{2} = 5$, $x_2 = \frac{1-9}{2} = -4$;
$x^2 - x - 20 = (x-5)(x+4)$;

2) $\frac{7x - x^2}{x+4} \cdot \frac{x^2 - x - 20}{7-x} = \frac{x(7-x)(x-5)(x+4)}{(x+4)(7-x)} = x(x-5) = x^2 - 5x$.

б) 1) $x^2 + 11x + 30 = 0$; $D = 11^2 - 4 \cdot 1 \cdot 30 = 1$; $x_1 = \frac{-11+1}{2} = -5$,
$x_2 = \frac{-11-1}{2} = -6$; $x^2 + 11x + 30 = (x+5)(x+6)$;

2) $\frac{x^2 + 11x + 30}{3x - 15} : \frac{x+5}{x-5} = \frac{(x+5)(x+6)(x-5)}{3(x-5)(x+5)} = \frac{x+6}{3}$.

в) 1) $x^2 - 3x - 4 = 0$; $D = (-3)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-4) = 25$; $x_1 = \frac{3+5}{2} = 4$, $x_2 = \frac{3-5}{2} = -1$;
$x^2 - 3x - 4 = (x-4)(x+1)$;

2) $\frac{2x^2 - 7}{x^2 - 3x - 4} - \frac{x+1}{x-4} = \frac{2x^2 - 7}{(x+1)(x-4)} - \frac{x+1}{x-4} = \frac{2x^2 - 7 - (x+1)(x+1)}{(x-4)(x+1)} =$
$= \frac{2x^2 - 7 - (x^2 + 2x + 1)}{(x-4)(x+1)} = \frac{2x^2 - 7 - x^2 - 2x - 1}{(x-4)(x+1)} = \frac{x^2 - 2x - 8}{(x-4)(x+1)}$

3) $x^2 - 2x - 8 = 0$; $D = (-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-8) = 36$; $x_1 = \frac{2+6}{2} = 4$, $x_2 = \frac{2-6}{2} = -2$;
$x^2 - 2x - 8 = (x-4)(x+2)$;

4) $\frac{x^2 - 2x - 8}{(x-4)(x+1)} = \frac{(x-4)(x+2)}{(x-4)(x+1)} = \frac{x+2}{x+1}$.

г) 1) $3x^2 - 5x + 2 = 0$; $D = (-5)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 2 = 1$; $x_1 = \frac{5+1}{6} = 1$, $x_2 = \frac{5-1}{6} = \frac{2}{3}$;
$3x^2 - 5x + 2 = 3(x-1)(x - \frac{2}{3}) = (x-1))(3x-2)$;

2) $\frac{2 + x - x^2}{2 - 5x + 3x^2} + \frac{10x}{3x-2} = \frac{2 + x - x^2}{(x-1)(3x-2)} + \frac{10x}{3x-2} = \frac{2 + x - x^2 + 10x(x-1)}{(x-1)(3x-2)} =$
$= \frac{2 + x - x^2 + 10x(x-1)}{(x-1)(3x-2)} = \frac{2 + x - x^2 + 10x^2 - 10x}{(x-1)(3x-2)} = \frac{9x^2 - 9x + 2}{(x-1)(3x-2)}$;

3) $9x^2-9x+2=0$; $D=(-9)^2-4\cdot 9\cdot 2=9$; $x_1=\frac{9+3}{18}=\frac{2}{3}$, $x_2=\frac{9-3}{18}=\frac{1}{3}$;

$9x^2-9x+2=9(x-\frac{2}{3})(x-\frac{1}{3})=(3x-2)(3x-1)$;

4) $\frac{9x^2-9x+2}{(x-1)(3x-2)}=\frac{(3x-2)(3x-1)}{(x-1)(3x-2)}=\frac{3x-1}{x-1}$

**171.**

а) $x=5$; $y=-7 \Rightarrow a\cdot 5^2=-7$; $25a=-7$; $a=-\frac{7}{25}$.

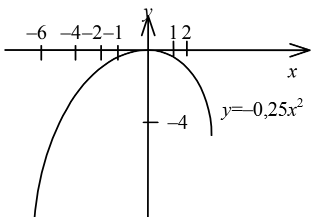
б) $x=-\sqrt{3}$; $y=9 \Rightarrow a\cdot(-\sqrt{3})^2=9$; $3a=9$; $a=3$.

в) $x=-\frac{1}{2}$; $y=-\frac{1}{2} \Rightarrow a\cdot(-\frac{1}{2})^2=-\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}a=-\frac{1}{2}$; $a=-\frac{1\cdot 4}{2\cdot 1}=-2$

г) $x=100$; $y=10 \Rightarrow a\cdot 100^2=10$; $10000a=10$; $a=\frac{10}{10000}=\frac{1}{1000}=0{,}001$.

**172.**

1) График функции $y=-0{,}25x^2$ – парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).




2) Найдем координаты вершины:

$x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{0}{2\cdot(-0{,}25)}=0$; $y_в=0$; $(0;\ 0)$.

3)

| $x$ | 2 | –2 | 3 | –3 | 1 | –1 | –6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –1 | –1 | –2,25 | –2,25 | –0,25 | –0,25 | –9 |

4) Наибольшее значение равно 0, наименьшее значение равно $y(-6)=-9$.

**173.**

а) При $a>0$ имеем: $y=ax^2 \geq 0 \Rightarrow E(y)=[0;+\infty)$;

б) при $a<0$ имеем $\Rightarrow E(y)=(-\infty;\ 0]$.

**174.**

$y=ax^2$; $y=ax$. Найдем точки пересечения: $ax^2=ax$; $ax^2-ax=0$; $ax(x-1)=0$; $x=0$ или $x-1=0$; $x=1$. При $x=0$ получим точку пересечения $(0;\ 0)$ при $x=1$ получим $(1;\ a)$.

**175.**

Перенеся параболу $y=7x^2$ вверх на 5 единиц, получим новую параболу — график функции $y=7x^2+5$. Перенеся ее влево на 8 единиц, получим параболу — график функции $y=7(x+8)^2+5$.

Итак, $y=7(x+8)^2+5$.

**176.**

а) График функции $y=-x^3$ получается из графика функции $y=x^3$ вертикальным отражением относительно оси Ох.

График функции $y=(x-3)^3$ получается из графика функции $y=x^3$ при сдвиге на 3 единицы вправо.

График функции $y=x^3+4$ получается из графика функции $y=x^3$ при сдвиге вверх на 4 единицы.

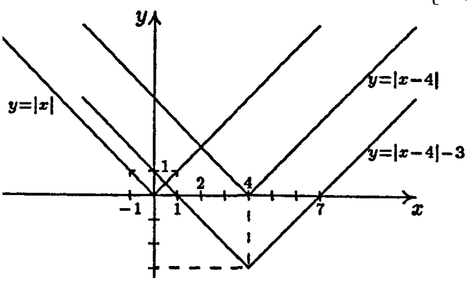
б) График функции $y=-\sqrt{x}$ получается из графика функции $y=\sqrt{x}$ при отражении относительно оси $Ox$.

График функции $y=\sqrt{x+5}$ получается из графика функции $y=\sqrt{x}$ при сдвиге на 5 единиц влево.

График функции $y=\sqrt{x-1}$ получается из графика функции $y=\sqrt{x}$ при сдвиге на 1 единицу вниз.

**177.**

1) Строим график функции $y=|x|=\begin{cases} x, & x>0 \\ -x, & x<0 \end{cases}$




2) График функции $y=|x-4|$ получается из построенного графика при сдвиге на 4 единицы вправо.

3) График функции $y=|x-4|-3$ получается из графика функции $y=|x-4|$ при сдвиге на 3 единицы вниз.

**178.**

График функции $y=x^2-6x+c$ есть парабола, у которой ветви направлены вверх. Координаты вершины: $x_в=-\frac{b}{2a}=\frac{6}{2}=3$; $y_в=9-18+c=c-9$.

График функции располагается выше данной горизонтальной прямой, если выше нее будет расположена вершина параболы.
а) График располагается выше прямой $y$=4 при $c$–9>4, т.е. при $c$>13.
б) График располагается выше прямой $y$=–1 при $c$–9>–1 т.е. при $c$>8.

**179*.**

Вычислим координаты вершины параболы: $x_в=-\frac{b}{4}$, $y_в=\frac{b^2}{4}-\frac{b^2}{2}+c==c-\frac{b^2}{4}$. Чтобы вершина оказалась в точке (6; –12), положим: $-\frac{b}{2}=6$, $b$=–12; $c-\frac{b^2}{4}=-12$, $c=\frac{b^2}{4}-12$, так как $b$=–12, $c=\frac{144}{4}-12=36-12=24$.

**180.**

Прямая является осью симметрии параболы, когда на этой прямой лежит вершина параболы. $x_в=\frac{16}{2a}=\frac{8}{a}$; должно быть $\frac{8}{a}=4$, т.е. $a$=2.

**181.**

$y=ax^2+c$; $y=0$ $\Rightarrow$ $ax^2+c=0$; $ax^2=-c$; $x^2=-\frac{c}{a}$ $\Rightarrow$ уравнение имеет решения при

1) $a>0$, $c\le0$
2) $a<0$, $c\ge0$
3) $a=0$, $c=0$.

**182*.**

Так как график проходит через M(1; 2), имеем: $2=a+b-18$. Так как он проходит через N(2; 10), имеем: $10=4a+2b-18$. Из первого уравнения получим $a=20-b$; из второго получим $10=4(20-b)+2b-18$; $28=80-4b+2b$; $b=40-14=26$, откуда $a=20-26=-6$.

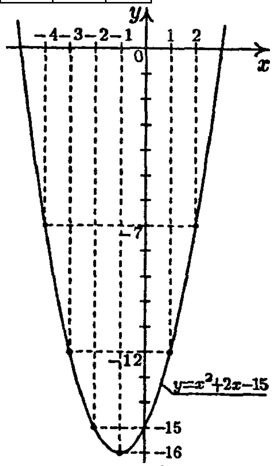
**183.**

а) 1) Графиком функции $y=x^2+2x-15$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).
2) Найдем координаты вершины:

$x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{2}{2\cdot 1}=-1$; $y_в=(-1)^2+2\cdot(-1)-15=-16$; $(-1; -16)$.

3)

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –12 | –15 | –16 | –15 | –12 | –7 |

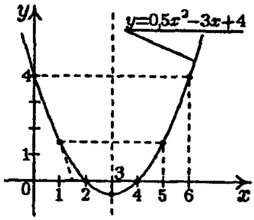



б) 1) Графиком функции $y=0,5x^2-3x+4$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

2) Найдем координаты вершины:

$x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{-3}{2\cdot 0,5}=3$; $y_в=\frac{1}{2}\cdot 9-9+4=-\frac{1}{2}$;

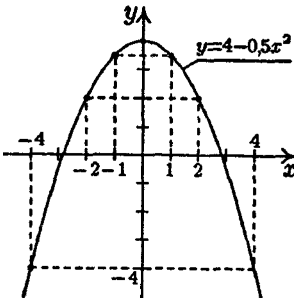
$(3; -\frac{1}{2})$.




3)

| $x$ | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $7\frac{1}{2}$ | 4 | 1,5 | 0 | $-\frac{1}{2}$ | 0 | 1,5 |

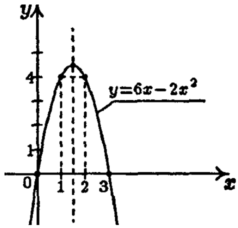
в) 1) Графиком функции $y=4-0,5x^2$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).




2) Найдем координаты вершины: $x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{0}{2\cdot(-0,5)}=0$; $y_в=0+4=4$; $(0; 4)$ — координаты вершины.

3)

| $x$ | 0 | 1 | –1 | 2 | –2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 4 | 3,5 | 3,5 | 2 | 2 |



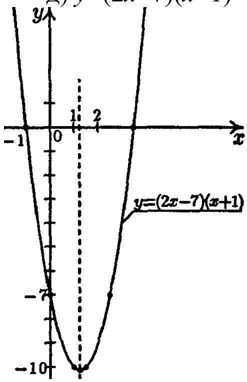

г) 1) Графиком функции $y=6x-2x^2$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).

2) Найдем координаты вершины: $x_в=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{6}{2\cdot(-2)}=1{,}5$; $y_в=6\cdot\dfrac{3}{2}-2\left(\dfrac{3}{2}\right)^2=4{,}5$; (1,5; 4,5).

3)

| $x$ | 1 | 2 | 0 | 3 | –1 | –2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 4 | 4 | 0 | 0 | –8 | –20 |

д) $y=(2x-7)(x+1)=2x^2-7x+2x-7=2x^2-5x-7$.




1) Графиком функции $y=(2x-7)(x+1)$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

2) Найдем координаты вершины: $x_в=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-5}{2\cdot 2}=1{,}25$; $y_в=2(\dfrac{5}{4})^2-5\dfrac{5}{4}-7=$ $=-10\dfrac{1}{8}$; $(1\dfrac{1}{4}; -10\dfrac{1}{8})$.

3)

| $x$ | 1 | 0 | –1 | 2 | –2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –10 | –7 | 0 | –9 | 11 |

Остальные три точки найдем, используя симметрию этих точек относительно прямой $x=1\dfrac{1}{4}$

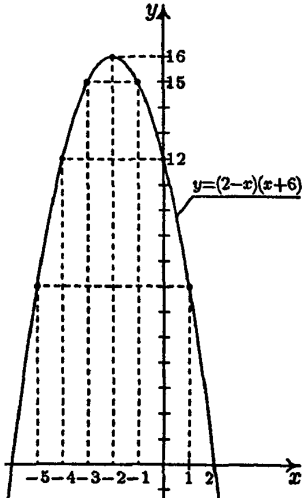
е) $y=(2-x)(x+6)=2x-x^2+12-6x=-x^2-4x+12$.

1) Графиком функции $y=(2-x)(x+6)$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).

2) Найдем координаты вершины: $x_в=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-4}{2\cdot(-1)}=-2$; $y_в=-(-2)^2-4\cdot(-2)+12=16$; (–2; 16).

3)

| $x$ | –1 | –3 | 0 | –4 | 2 | –2 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 15 | 15 | 12 | 12 | 0 | 16 |




**184.**

а) Графиком функции является парабола, у которой ветви направлены вверх. Найдем координаты вершины: $x_в=\frac{0,5}{2\cdot 3}=\frac{1}{2\cdot 2\cdot 3}=\frac{1}{12}$,

$y_{в}=3\cdot\frac{1}{144}-\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{12}+\quad+\frac{1}{16}=\frac{1}{48}-\frac{1}{24}+\frac{1}{16}=\frac{1-2+3}{48}=\frac{1}{24}$. Так как $y_в=\frac{1}{24}$,

$E(y)=[\frac{1}{24}; +\infty)$.

б) Графиком функции является парабола, у которой ветви направлены вверх. Найдем координаты вершины: $x_в=-\frac{1,2}{4}=-\frac{6}{5\cdot 4}=-\frac{3}{10}=-0,3$;

$y_в=2\cdot 0,09-1,2\cdot 0,3+2=0,18-3,6+2=2,18-3,6=0,42$. Следовательно, $E(y)=[0,42; +\infty)$.

в) Графиком функции является парабола, у которой ветви направлены вниз. Найдем координаты вершины: $x_в=\frac{4}{2\cdot\frac{1}{2}}=4$,

$y_в=-\frac{1}{2}16+4\cdot 4-5,5=-8+16-5,5=8-5,5=2,5$. Следовательно, $E(y)=(-\infty; 2,5]$.

г) Графиком функции является парабола, у которой ветви направлены вниз. Найдем координаты вершины: $x_в=\frac{2}{2\cdot 3}=-\frac{1}{3}$,

$y_в=-3\cdot\frac{1}{9}+2\cdot\frac{1}{3}-\frac{14}{3}=-\frac{1}{3}+\frac{2}{3}-\frac{14}{3}=\frac{-1+2-14}{3}=-\frac{13}{3}=-4\frac{1}{3}$ Следовательно, $E(y)=(-\infty;\ -4\frac{1}{3}]$.

**185.**

График зависимости высоты от времени — парабола, у которой ветви направлены вниз. Найдем координаты ее вершины: $t_в=\frac{-24}{-2\cdot 4{,}9}=\frac{12}{4{,}9}=\frac{120}{49}=2\frac{22}{49}(c)$. Максимальная высота, на которую поднялся мяч, — это ордината вершины $h_в$: $h_в=24\cdot\frac{120}{49}-$

$$-4{,}9\cdot\left(\frac{120}{49}\right)^2=\frac{24\cdot 120}{49}-\frac{49\cdot 120^2}{10\cdot 49^2}=\frac{24\cdot 120}{49}-\frac{120\cdot 12}{49}=\frac{24\cdot 120-12\cdot 120}{49}=$$

$=\frac{12\cdot 120}{49}=\frac{1440}{49}=29\frac{19}{49}$ (м). Заметим, что мяч поднимался в промежутке времени $[0;\ 2\frac{22}{49}]$. Найдем момент падения мяча: $h(t)=0$; $24t-4{,}9t^2=0$; Мяч упадет при $24-4{,}9t=0$ (при $t=0$ его бросили). $4{,}9t=24$; $t=\frac{240}{49}=4\frac{44}{49}(c)$. Итак, мяч падал в промежуток времени $[2\frac{22}{49}; 4\frac{44}{49}]$ и при $t=4\frac{44}{49}$ упал на землю.

**186*.**

а) График такой функции — парабола, у которой ветви направлены вверх, а абсцисса вершины равна –3. Например, функция $y=(x+3)^2$ удовлетворяет условию задачи.

б) График этой функции — парабола, у которой ветви направлены вниз, а абсцисса вершины равна 6. Например, функция $y=-(x-6)^2$ удовлетворяет условию задачи.

**187*.**

а) $y=0$ при $x=3$ и $x=4 \Rightarrow$

$$\begin{cases}9+3p+q=0,\\16+4p+q=0;\end{cases}\quad\begin{cases}q=-3(p+3),\\16+4p-3(p+3)=0;\end{cases}\quad\begin{cases}q=-3(p+3),\\16+p-9=0;\end{cases}$$

$$\begin{cases}q=-3(p+3),\\p=-7;\end{cases}\quad\begin{cases}q=12,\\p=-7;\end{cases}$$

б) При $x=0$ имеем $y=6$, при $x=2$ имеем $y=0 \Rightarrow q=6$; $4+2p+q=0 \Rightarrow$ $4+2p+6=0$; $2p=-10$; $p=-5$. Итак, $q=6$, $p=-5$.

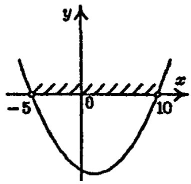
в) При $x=6$ функция достигает наименьшего значения $\Rightarrow$ координаты вершины параболы, являющейся ее графиком, (6; 24). Поскольку $x_в=-\frac{b}{2a}$, имеем: $6=-\frac{p}{2}$, т.е. $p=-12$. Поскольку $y_в=24$, имеем: $36+6p+q=24 \Rightarrow 36-6\cdot12+q=24$; $12-6\cdot12=-q$, $-q=-5\cdot12$, $q=60$. Итак, $q=60$, $p=-12$.

**188*.**

а) Ветви параболы направлены вниз, значит, $a < 0$. Выделим квадрат двучлена: $ax^2+bx+c=a(x^2+\frac{b}{a}x)+c=a((x+\frac{b}{2a})^2-(\frac{b}{2a})^2)+c$. Заметим, что сдвиг вдоль оси Ох зависит от знаков $a$ и $b$: если они совпадают, это — сдвиг влево на $\frac{b}{2a}$ единиц, если они разных знаков, это — сдвиг вправо на $\frac{b}{2a}$ единиц. В данном случае график сдвинут вправо от $y=0$, значит, $b$ и $a$ имеют разные знаки, т.е. $b>0$. Так как $ax^2+bx+c=x(b+ax)+c$, коэффициент $c$ определяет сдвиг вдоль оси Оу графика функции $x(b+ax)$. В нашем случае у $a$ и $b$ разные знаки, значит, один нуль квадратичной функции $x(b+ax)$ равен 0, а второй лежит правее нуля. Так как на данном графике оба корня лежат правее нуля, произошел сдвиг вниз, следовательно, $c<0$.

б) Ветви параболы направлены вверх, следовательно, $a>0$. График сдвинут вправо от оси Оу, значит, $a$ и $b$ разных знаков, т.е. $b<0$. Так как $a$ и $b$ разных знаков, второй нуль функции $ax^2+bx$ правее $x=0$. Т.к. на данном графике оба нуля лежат правее оси Оу, значит, произошел сдвиг вверх, т.е. $c>0$. Итак, $a>0$, $b<0$, $c>0$.

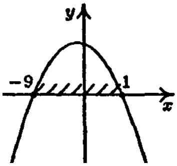
**189.**




а) 1) График функции $y=x^2-5x-50$ является параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

2) Решим уравнение $x^2-5x-50=0$; $D=(-5)^2-4\cdot1\cdot(-50)=$ $=225$; $x_1=\frac{5+15}{2}=10$, $x_2=\frac{5-15}{2}=-5$.

3) $(-5; 10)$.



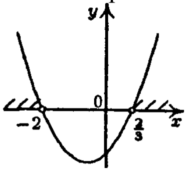

б) 1) Графиком функции $y=-m^2-8m+9$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $m^2$ отрицательный).

2) Решим уравнение $-m^2-8m+9=0$; $D=(-8)^2-4\cdot(-1)\cdot 9=$

$=100$; $m_1=\dfrac{8+10}{2\cdot(-1)}=-9$, $m_2=\dfrac{8-10}{-2}=1$.

3) $[-9; 1]$.

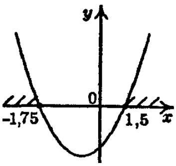
в) 1) Графиком функции $z=3y^2+4y-4$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $y^2$ положительный).




2) Решим уравнение $3y^2+4y-4=0$; $D=4^2-4\cdot 3\cdot(-4)=$ $=64$; $y_1=\dfrac{-4+8}{6}=\dfrac{2}{3}$, $y_2=\dfrac{-4-8}{6}=-2$.

3) $(-\infty; -2)\cup(\dfrac{2}{3};+\infty)$.

г) $8p^2+2p-21\geq 0$.

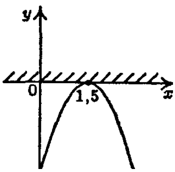



1) Графиком функции $8p^2+2p-21$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $p^2$ положительный).

2) Решим уравнение $8p^2+2p-21=0$; $D=2^2-4\cdot 8\cdot(-21)=$ $=676$; $p_1=\dfrac{-2+26}{16}=1{,}5$, $p_2=\dfrac{-2-26}{16}=-\,1{,}75$

3) $(-\infty; -1{,}75)\cup(1{,}5; +\infty)$.

д) $-4x^2+12x-9\leq 0$.

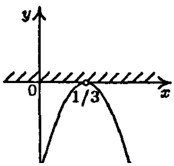



1) Графиком функции $y=-4x^2+12x-9$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный)

2) Решим уравнение $-4x^2+12x-9=0$; $4x^2-12x+9=0$; $D=12^2-4\cdot(-4)\cdot(-9)=0$; $x=\dfrac{-12+0}{-8}=1{,}5$.

3) $(-\infty; +\infty)$.

е) $-9x^2+6x-1<0$.



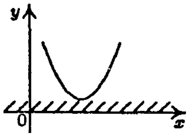

1) Графиком функции $y=-9x^2+6x-1$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).

2) Решим уравнение $-9x^2+6x-1=0$; $9x^2-6x+1=0$; $D=(-6)^2-4\cdot 9\cdot 1=0$; $x=\dfrac{6+0}{18}=\dfrac{1}{3}$.

3) $(-\infty; \frac{1}{3}) \cup (\frac{1}{3}; +\infty)$.

**190.**

а) $2(x^2+x-3x-3)>x^2+5x-7x-35$; $x^2-2x+29>0$.




1) Графиком функции $y=x^2-2x+29$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

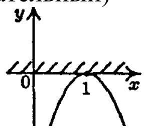
2) Решим уравнение $x^2-2x+29=0$; $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot29<0$ — нет корней.

3) $x$ — любое.

б) $(x+5)(x-7)\le4(x^2+2x-4x-8)$; $x^2+5x-7x-35\le4x^2+8x-16x-32$; $x^2+5x-7x-35-4x^2-8x+16x+32\le0$; $-3x^2+6x-3\le0$.

1) Графиком функции $y=-3x^2+6x-3$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный)

2) Решим уравнение $-3x^2+6x-3=0$; $x^2-2x+1=0$; $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot1=0$. $x=\frac{2+0}{2}=1$.

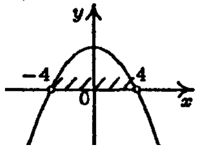



3) $x$ — любое.

**191.**

а) 1) Т.к. подкоренное выражение неотрицательно, то $144-9x^2\ge0$ и $144-9x^2$ стоит в знаменателе $\Rightarrow 144-9x^2\ne0$ Значит, $144-9x^2>0$.

2) Графиком функции $y=144-9x^2$ является парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).

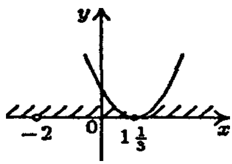



3) Решим уравнение: $144-9x^2=0$; $9x^2=144$; $x^2=16$; $x=4$ или $x=-4$.

4) $(-4; 4)$.

б) 1) Так как подкоренное выражение неотрицательно, то $16-24x+9x^2\ge0$. Т.к. $x+2$ стоит в знаменателе дроби, $\Rightarrow x+2\ne0 \Rightarrow x\ne-2$.

2) Графиком функции $y=9x^2-24x+16$ является парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

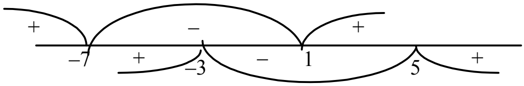



3) Решим уравнение $9x^2-24x+16=0$; $D=(-24)^2-4\cdot9\cdot16=0$; $x=\frac{24+0}{18}=\frac{4}{3}$.

4) $(-\infty;-2)\cup(-2;+\infty)$

**192*.**

Решим первое неравенство. Рассмотрим уравнение $x^2+6x-7=0$; $D=6^2-4\cdot1\cdot(-7)=64$; $x_1=\dfrac{-6+\sqrt{64}}{2}=1$, $x_2=-\dfrac{-6-\sqrt{64}}{2}=-7$; $(x-1)(x+7)\le0$ при $-7\le x\le1$.




Решим второе неравенство: $x^2-2-15\le0$; $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-15)=64$; $x_1=\dfrac{2+8}{2}=5$, $x_2=\dfrac{2-8}{2}=-3$; $(x-5)(x+3)\le0$ при $-3\le x\le5$.

Общие решения неравенств: $-3\le x\le1$ .

**193*.**

а) Решим первое неравенство системы. $4x^2-27x-7=0$; $D=(-27)^2-4\cdot4\cdot(-7)=841$; $x_1=\dfrac{27+29}{8}=\dfrac{56}{8}=7$ или $x_2=\dfrac{27-29}{8}=-\dfrac{2}{8}=-\dfrac{1}{4}$; $(x-7)(x+\dfrac{1}{4})>0$ при $x<-\dfrac{1}{4}$ и $x>7$. Учитывая второе уравнение системы, получаем: $x>7$.

б) Решим первое неравенство системы. $-3x^2+17x+6<0$; $3x^2-17x-6>0$. Рассмотрим уравнение $3x^2-17x-6=0$; $D=17^2+6\cdot12=289+72=361$; $x_1=\dfrac{17+19}{6}=\dfrac{36}{6}=6$ или $x_2=\dfrac{17-19}{6}=-\dfrac{1}{3}$; $(x-6)(x+\dfrac{1}{3})>0$ при $x<-\dfrac{1}{3}$ и $x>6$. Учитывая второе уравнение системы, получаем: $x<-\dfrac{1}{3}$.

в) Решим второе неравенство системы: $2x^2-18>0$; $2(x^2-9)>0$ $2(x-3)(x+3)>0$ при $x<-3$ и $x>3$. Из первого неравенства следует, что $x<-1$ , получаем: $x<-3$.

г) Решим второе неравенство системы: $3x^2-15x>0$; $3x(x-5)<0$ при $0<x<5$. Из первого неравенства следует, что $x>4$ , получаем: $4<x<5$.

**194*.**

а) Решим первое неравенство системы. Рассмотрим уравнение $x^2+x-6=0$; $D=1^2-4\cdot1\cdot(-6)=25$; $x_1=\dfrac{-1+5}{2}=2$, $x_2=\dfrac{-1-5}{2}=-3$; $(x-2)(x+3)<0$ при $-3<x<2$.

Решим второе неравенство системы: $-x^2+2x+3>0$; $x^2-2x-3<0$; $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-3)=16$; $x_1=\dfrac{2+4}{2}=3$ или $x_2=\dfrac{2-4}{2}=-1$; $(x-3)(x+1)<0$ при $-1<x<3$.

Учитывая решение первого неравенства, получаем: $-1<x<2$.

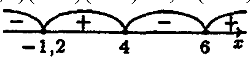
б) Решим первое неравенство системы. Рассмотрим уравнение $x^2+4x-5=0$; $D=4^2-4\cdot1\cdot(-5)=36$; $x_1=\dfrac{-4+6}{2}=1$, $x_2=\dfrac{-4-6}{2}=-5$; $(x-1)(x+5)>0$ при $x<-5$ и $x>1$.

Решим второе неравенство системы. Рассмотрим уравнение: $x^2-2x-8=0$; $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-8)=36$; $x_1=\dfrac{2+6}{2}=4$, $x_2=\dfrac{2-6}{2}=-2$; $(x+2)(x-4)<0$ при $-2<x<4$.

Учитывая решение первого неравенства системы, получаем: $1<x<4$.

**195.**

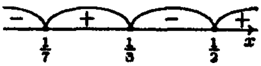
а) $(x+1{,}2)(6-x)(x-4)>0$; $-(x+1{,}2)(x-6)(x-4)>0$; $(x+1{,}2)(x-6)(x-4)<0$;




$(-\infty;-1{,}2)\cup(4;6)$

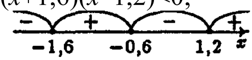
б) $(\frac{1}{3}-x)(\frac{1}{2}-x)(\frac{1}{7}-x)<0$; $-(x-\frac{1}{3})(x-\frac{1}{2})(x-\frac{1}{7})<0$;

$(x-\frac{1}{3})(x-\frac{1}{2})(x-\frac{1}{7})>0$;



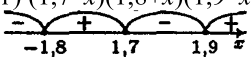

$(\frac{1}{7};\frac{1}{3})\cup(\frac{1}{2};+\infty)$

в) $(x+0{,}6)(1{,}6+x)(1{,}2-x)>0$; $-(x+0{,}6)(x+1{,}6)(x-1{,}2)>0$; $(x+0{,}6)(x+1{,}6)(x-1{,}2)<0$;




$(-\infty;-1{,}6)\cup(0{,}6;1{,}2)$

г) $(1{,}7-x)(1{,}8+x)(1{,}9-x)<0$; $(x-1{,}7)(x+1{,}8)(x-1{,}9)<0$;

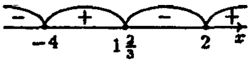



$(-\infty;-1{,}8)\cup(1{,}7;1{,}9)$

**196.**

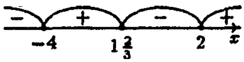
а) $(3x–5)(x+4)(2–x)=0$; $3x–5=0$ или $x+4=0$ или $2–x=0$; т.е. $x=1\frac{2}{3}$ или $x=–4$ или $x=2$.

б) $(3x–5)(x+4)(2–x)>0$; $-3(x-\frac{5}{3})(x+4)(x-2)>0$; $(x-\frac{5}{3})(x+4)(x-2)<0$.




$(-\infty;-4)\cup(1\frac{2}{3};2)$

в) $(3x–5)(x+4)(2–x)<0$; $-3(x-\frac{5}{3})(x+4(x-2)<0$; $(x-\frac{5}{3})(x+4)(x-2)>0$.



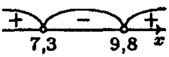

$(-4;1\frac{2}{3})\cup(2;+\infty)$

**197.**

а) $18(x–2)(x–7)>0$; $(x–2)(x–7)>0$;

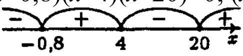

$(-\infty;2)\cup(7;+\infty)$

б) $–(x–7,3)(x–9,8)>0$; $(x–7,3)(x–9,8)<0$;



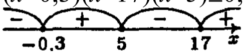

$(7;3)\cup(9;8)$

в) $–(x+0,8)(x–4)(x–20)<0$; $(x+0,8)(x–4)(x–20)>0$;




$(-0,8;4)\cup(20;+\infty)$

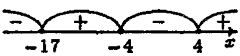
г) $–10(x+0,3)(x–17)(x–5)\geq0$; $(x+0,3)(x–17)(x–5)\leq0$;




$(-\infty;-0,3)\cup(5;17)$

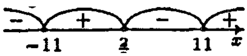
**198.**

а) $(x–4)(x+4)(x+17)>0$;




$(-17;-4)\cup(4;+\infty)$

б) $(x-\frac{2}{3})(x-11)(x+11)<0$;

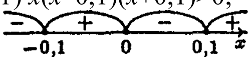



$(-\infty;-11)\cup(\frac{2}{3};11)$

в) $x(x–5)(x+5)<0$;

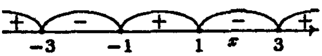

$(-\infty;-5)\cup(0;5)$

г) $x(x–0,1)(x+0,1)>0$;




$(-0,1;0)\cup(0,1;+\infty)$

д) $(x–3)(x+3)(x–1)(x+1)>0$;




е) $x(x–15)(x–6)(x+6)<0$;

$(-\infty;-3)\cup(-1;1)\cup(3;+\infty)$ $(-6;0)\cup(6;15)$

**199*.**

а) Т.к. $x^2+17>0$ при всех $x$, решим только неравенство $(x-6)(x+2)<0$; его решение: $-2<x<6$.

б) Т.к. $2x^2+1>0$ при всех $x$, решим только неравенство $x(x-4)<0$; его решение: $x<0$ или $x>4$.

в) Т.к. $(x-1)^2\geq 0$ при всех $x$, этот множитель не влияет на знак неравенства. Но т.к. неравенство строгое, исключим из решения $x=1$. Решим неравенство $x-24<0$; $x<24$. Учитывая, что $x\neq 1$, получаем $x<1$ или $1<x<24$.

г) Т.к. $(x-4)^2 \geq 0$ при всех $x$, этот множитель не влияет на знак неравенства. Но т.к. неравенство строгое, исключим из решения $x=4$. Решим неравенство $(x+7)(x-21)>0$. Его решение: $x<-7$ или $x>21$. Получаем $x<-7$ или $x>21$.

**200.**

а) Т.к. $(3x-1)(6x+1)$ стоит под корнем, то $(3x-1)(6x+1)\geq 0$. Т.к. $(3x-1)(6x+1)$ стоит в знаменателе $\Rightarrow$ $(3x-1)(6x+1)\neq 0$. Следовательно,

$(3x-1)(6x+1)>0$; $6\cdot 3(x-\frac{1}{3})(x+\frac{1}{6})>0$; $(x-\frac{1}{3})(x+\frac{1}{6})>0$;

$(-\infty;-\frac{1}{6})\cup(\frac{1}{3};+\infty)$.

б) $y=\frac{7}{\sqrt{(11x+2)(x-4)}}$. Т.к. подкоренное выражение неотрицательно $\Rightarrow$ $(11x+2)(x-4)\geq 0$. Т.к. $(11x+2)(x-4)$ стоит в знаменателе $\Rightarrow$ $(11x+2)(x-4)\neq 0$. Следовательно, $(11x+2)(x-4)>0$; $(x+\frac{2}{11})(x-4)>0$;

$(-\infty;-\frac{2}{11})\cup(4;+\infty)$.

а) Выражение $\frac{x-3}{x+1}$ не определено в точке $x=-1$, поэтому в решение первого неравенства эта точка не входит. Но она входит в решение второго, т.к. при $x=-1$ левая часть второго неравенства равна нулю, значит неравенства не равносильны.

б) В решение первого неравенства точка $x=8$ не входит, а второго — входит, следовательно, неравенства не равносильны.

**202*.**

а) $\frac{x-8}{x+1}$ ≥0; $(-\infty;-4)\cup(8;+\infty)$. г) $\frac{6-x}{x-4}$ ≤0; $(-\infty;4)\cup(6;+\infty)$.

б) $\frac{x+16}{x-11}<0 \Rightarrow (x+16)(x-11)<0$; (–16; 11). д) $\frac{2x-4}{3x+3} \le 0$; (–1; 2].

в) $\frac{x+1}{3-x}$ ≥0; [–1; 3). е) $\frac{5x-1}{2x-3}$ ≥0. $\frac{5}{2}\cdot\frac{x-\frac{1}{5}}{x-\frac{3}{2}}$ ≥0; $(-\infty;-\frac{3}{2})\cup[\frac{1}{5};+\infty)$.

**203.**

а) 5; б) 6; в) 5; г) $(x+8)(x-7)=x^2+8x-7x-56=0$, его степень 2; д) 1; е) $5x^3-5x(x^2+9)=17 \Rightarrow 5x^3-5x^2-20x=17 \Rightarrow -20x-17=0$, его степень равна 1.

**204.**

а) $(8x-1)(2x-3)-(4x-1)^2=38$; $16x^2-2x-24x+3-(16x^2-8x+1)=38$; $16x^2-2x-24x+3-16x^2+8x-1-38=0$; $-18x-36=0$; $-18x=36$; $x=-2$.

б) $\frac{(15x-1)(1+15x)}{3}=2\frac{2}{3}$; $\frac{(15x-1)(1+15x)}{3}=\frac{8}{3}$; $225x^2-1=8$; $225x^2=9$; $x^2=\frac{9}{225}$; $x_1=\frac{3}{15}$, $x_2=-\frac{3}{15}$.

в) $0{,}5y^3-0{,}5y(y+1)(y-3)=7$; $0{,}5y^3-0{,}5y(y^2+y-2y-3)-7=0$; $y^2+1{,}5y-7=0$; $D=2{,}25+28=30{,}25$; $y_1=\frac{-1{,}5+5{,}5}{2}=2$, $y_2=\frac{-1{,}5+5{,}5}{2}=-3{,}5$.

г) $x^4-x^2=\frac{(1+2x^2)(2x^2-1)}{4}$; $4(x^4-x^2)=(1+2x^2)(2x^2-1)$; $4x^4-4x^2=4x^4-1$; $4x^4-4x^2-4x^4=-1$; $4x^2=1$; $x^2=\frac{1}{4}$; $x_1=-\frac{1}{2}$, $x_2=\frac{1}{2}$.

**205.**

а) $(6-x)(x+6)-(x-11)x=36$; $36-x^2-(x^2-11x)-36=0$; $36-x^2-x^2+11x-36=0$; $-2x^2+11x=0$; $x(-2x+11)=0$; $x=0$ или $-2x+11=0$, т.е. $-2x=-11$, $x=5{,}5$.

б) $\frac{1-3y}{11}-\frac{3-y}{5}=0$; $\frac{5(1-3y)-11(3-y)}{55}=0$; $55\neq0 \Rightarrow 5-15y-33+11y=0$; $-4y=28$; $y=-7$.

в) $9x^2-\frac{(12x-11)(3x+8)}{4}=1$; $36x^2-(36x^2-33x+96x-88)-4=0$; $36x^2-36x^2+33x-96x+88-4=0$; $-63x=-84$; $x=\frac{4}{3}=1\frac{1}{3}$.

г) $\frac{(y+1)^2}{12}-\frac{1-y^2}{4}=4;\quad \frac{(y+1)^2}{12}-\frac{1-y^2}{4}-4=0;\quad \frac{2(y+1)^2-(1-y)^2-96}{24}=0;$

$24\neq0 \Rightarrow 2(y^2+2y+1)–1+y^2–96=0$; $3y^2+4y–95=0$; $D=4^2–4\cdot3\cdot(–95)=1156$;

$y_1=\frac{-4+34}{6}=5$, $y_2=\frac{-4-34}{6}=-6\frac{1}{3}$.

**206.**

$5x^6+6x^4+x^2=–4$. В левую часть уравнения $x$ входит только в четной степени $\Rightarrow$ число неотрицательное, а в правой части — число отрицательное, значит уравнение корней не имеет.

**207.**

Пусть существует корень $x_0<0$. Так как отрицательное число в нечетной степени есть число отрицательное, найдем знак левой части: $12x_0^5+7x_0^3+11x_0–3<0$, а в правой части $121>0$. Т.е. равенство не выполняется ни при каких $x$, т.е. нет корней.

**208.**

$ax=8$; $x=\frac{8}{a}$. Чтобы $\frac{8}{a}$ было целым числом, $a$ должно быть делителем 8, т.е. $a=1, 2, 4, 7$. Так как возможны и отрицательные решения, окончательно получаем: –8; –4; –2; –1; 1; 2; 4; 8.

**209.**

$9x=p-2$; $x=\frac{p-2}{9}$. $p-2<0$; $p<0$.

**210.**

а) Чтобы уравнение имело 2 корня, необходимо, чтобы $D>0$. $2x^2+6x+b=0$; $D=36–4\cdot2\cdot b=36–8b>0$; $36–8b>0$; $–8b>–36$; $b<4{,}5$.

б) Чтобы уравнение имело 2 корня, необходимо, чтобы $D>0$. $5x^2–4x+3b=0$; $D=16–4\cdot5\cdot3b=16–60b>0$; $16–60b>0$; $–60b>–16$; $b<\frac{4}{15}$.

в) Чтобы уравнение имело 2 корня, необходимо, чтобы $D>0$. $3x^2+bx+3=0$; $D=b^2–4\cdot3\cdot3=b^2–36>0$; $(b–6)(b+6)>0$. $(–\infty; –6)\cup(6; +\infty)$.

г) Чтобы уравнение имело 2 корня, необходимо, чтобы $D>0$. $x^2+bx+5=0$; $D=b^2–7\cdot1\cdot5=b^2–20>0$; $(b–2\sqrt{5})(b+2\sqrt{5})>0$; $(–\infty; -2\sqrt{5})\cup(2\sqrt{5}; +\infty)$.

**211.**

а) Уравнение имеет один корень, когда $D$=0. $3x^2–6x+3u=0$; $D=36–4\cdot3\cdot2u=36–24u=0$; $24u=36$; $u=\frac{36}{24}=1,5$.

б) Уравнение имеет один корень, когда $D$=0. $5x^2+2ux+5=0$; $D=4u^2–4\cdot5\cdot5=4u^2–100=0$; $4u^2=100$; $u^2=\frac{100}{4}=25$; $u$=5 или $u$=–5.

в) Уравнение имеет один корень, когда $D$=0. $x^2–3ux+18=0$; $D=9u^2–4\cdot18=9u^2–72=$; $9u^2=72$; $u^2=8$; $u=2\sqrt{2}$ или $u=–2\sqrt{2}$.

г) Уравнение имеет один корень, когда $D$=0. $2x^2–12x+3u=0$; $D=144–4\cdot2\cdot3u=144–24u=0$; $24u=144$; $u=6$.

**212.**

а) Уравнение не имеет корней, если $D$<0. $6x^2+tx+6=0$; $D=t^2–4\cdot6\cdot6=t^2–144<0$; $(t–12)(t+12)<0$; $–12<t<12$.

б) Уравнение не имеет корней, если $D$<0. $12x^2+4x+t=0$; $D=16–4\cdot12\cdot t=16–48t<0$; $16<48t$; $t>\frac{16}{48}$; $t>\frac{1}{3}$.

в) Уравнение не имеет корней, если $D$<0. $2x^2–15x+t=0$; $D=225–4\cdot t=225–8t<0$; $225<8t$; $t>\frac{225}{8}$; $t>28\frac{1}{8}$.

г) Уравнение не имеет корней, если $D$<0. $2x^2+tx+18=0$; $D=t^2–4\cdot2\cdot18=t^2–144<0$; $(t–12)(t+12)<0$; $–12<t<12$.

**213.**

а) $y^3–6y=0$; $y(y^2–6)=0$; $y_1=0$ или $y^2–6=0$, $y^2=6$, $y_2=\sqrt{6}$, $y_3=–\sqrt{6}$.

б) $6x^4+3,6x^2=0$; $x^2(6x^2+3,6)=0$; $x_1=0$ или $6x^2+3,6=0$, т.е. $6x^2=–3,6$, $x^2=–0,6$. Во втором случае нет решений, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

в) $x^3+3x=3,5x^2$; $x(x^2–3,5x+3)$; $x_1=0$ или $x^2–3,5x+3=0$; $D=12,25–4\cdot3=$ $=0,25$; $x_2=\frac{3,5+0,5}{2}=2$, $x_3=\frac{3,5+0,5}{2}=1,5$.

г) $x^3–0,1x=0,3x^2$; $x(x^2–0,3x–0,1)=0$; $x_1=0$; $x^2–0,3x–0,1=0$; $D=0,09–4\cdot9(–0,1)=0,49$; $x_2=\frac{0,3+0,7}{2}=0,5$; $x_3=\frac{3,5+0,5}{2}=–0,2$.

д) $9x^3–18x^2–x+2=0$; $(9x^3–18x^2)+(–x+2)=0$; $9x^2(x–2)–(x–2)=0$; $(x–2)(9x^2–1)=0$; $(x–2)(3x–1)(3x+1)=0$; $x–2=0$ или $3x–1=0$ или $3x+1=0$; $x_1=2$; $x_2=\frac{1}{3}$; $x_3=–\frac{1}{3}$.

е) $y^4-y^3-16y^2+16y=0$; $y^3(y-1)-16y(y-1)=0$; $(y-1)(y^3-16y)=0$; $y(y-1)(y^2-16)=0$; $y(y-1)(y-4)(y+4)=0$; $y=0$ или $y-1=0$ или $y-4=0$ или $y+4=0$; $y_1=0$; $y_2=1$; $y_3=4$; $y_4=-4$.

ж) $p^3-p^2=p-1$; $p^3-p^2-p+1=0$; $(p^3-p^2)+(-p+1)=-0$; $p^2(p-1)-(p-1)=0$; $(p^2-1)(p-1)=0$; $(p-1)(p+1)(p-1)=0$; $(p-1)^2(p+1)=0$; $p-1=0$ или $p+1=0$; $p_1=1$; $p_2=-1$.

з) $x^4-x^2=3x^3-3x$; $x^4-x^2-3x^3+3x=0$; $x^2(x^2-1)-3x(x^2-1)=0$; $(x^2-1)(x^2-$ $-3x)=0$; $x(x-1)(x+1)(x-3)=0$; $x=0$ или $x-1=0$ или $x+1=0$ или $x-3=0$; $x_1=0$; $x_2=1$; $x_3=-1$; $x_4=3$.

## 214.

а) $0,7x^4-x^3=0$; $x^3(0,7x-1)=0$; $x_1=0$ или $0,7x-1=0$; $0,7x=1$, $x_2=1\frac{3}{7}$.

б) $0,5x^3-72x=0$; $x(0,5x^2-72)=0$; $x_1=0$ или $0,5x^2-72=0$, т.е. $0,5x^2=72$, $x^2=144$, $x_2=12$ или $x_3=-12$.

в) $x^3+4x=5x^2$; $x^3+4x-5x^2=0$; $x(x^2-5x+4)=0$; $x_1=0$ или $x^2-5x+4=0$; $D=25-4\cdot4=9$; $x_2=\frac{5+3}{2}=4$ или $x_3=\frac{5-3}{2}=1$.

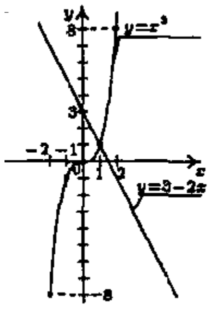
г) $3x^3-x^2+18x-6=0$; $x^2(3x-1)+6(3x-1)=0$; $(3x-1)(x^2+6)=0$; $3x-1=0$ или $x^2+6=0$; $3x=1$, $x=\frac{1}{3}$ или $x^2=-6$. Нет решения, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

д) $2x^4-18x^2=5x^3-45x$; $2x^4-18x^2-5x^3+45x=0$; $2x^2(x^2-9)-5x(x^2-9)=0$; $(x^2-9)(2x^2-5x)=0$; $x(x-3)(x+3)(2x-5)=0$; $x_1=0$ или $x-3=0$ или $x+3=0$ или $2x-5=0$; $x_2=3$; $x_3=-3$; $x_4=2,5$.

е) $3y^2-2y=2y^3-3$; $3y^2-2y-2y^3+3=0$; $y^2(3-2y)+(3-2y)=0$; $(3-2y)(y^2+1)=0$; $3-2y=0$ или $y^2+1=0$; $2y=3$, $y=1,5$ или $y^2=-1$ — нет решений, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

## 215.

$x^3+2x-3=0$; $x^3=3-2x$.




1) График функции $y=x^3$ – кубическая парабола, расположенная в I и III ч.

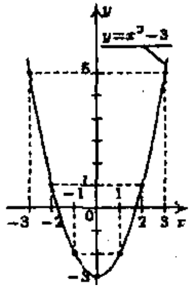
| $x$ | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –8 | –1 | 0 | 1 | 8 |

2) График функции $y=3–2x$ – прямая.

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | 0 | 2 |
| $y$ | 3 | –1 |

$x=1$.

**216.**




1) График функции $y=x^2–3$ – параболой, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Найдем координаты вершины: $x_b=-\dfrac{b}{2a}=$ $=-\dfrac{0}{2\cdot 1}=0$; $y_b=0–3=–3$; (0; –3), $x=0$ — ось симметрии.

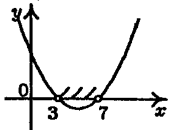
3)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | 1 | –1 | 2 | –2 | 0 |
| $y$ | –2 | –2 | 1 | 1 | –3 |

Возрастает на $[0;+\infty)$; убывает на $(–\infty; 0]$.

**217.**

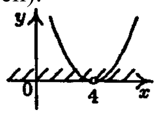
а) 1) График функции $y=x^2–10x+21$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $x^2–10x+21=0$; $D=(–10)^2–4\cdot1\cdot21=16$; $x_1=\dfrac{10+4}{2}=7$, $x_2=\dfrac{10-4}{2}=3$.

3) (3; 7).

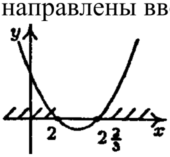
б) 1) График функции $y=x^2–8x+16$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $x^2–8x+16=0$; $D=(–8)^2–4\cdot1\cdot16=0$; $x=\dfrac{8+0}{2}=4$.

3) $(–\infty; 4)\cup(4; +\infty)$.

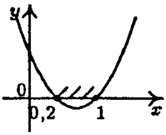
в) 1) График функции $y=3x^2–14x+16$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $3x^2–14x+16=0$; $D=(–14)^2–4\cdot3\cdot16=0$; $x_1=\dfrac{14+2}{6}=2\dfrac{2}{3}$, $x_2=\dfrac{14-2}{6}=2$.

3) $(–\infty; 2]\cup[2\dfrac{2}{3}; +\infty)$.

г) 1) График функции $y=5x^2–6x+1$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $5x^2–6x+1=0$; $D=(-6)^2–4\cdot 5\cdot 1=16$;

$x_1=\dfrac{6+4}{10}=1$, $x_2=\dfrac{6-4}{10}=0{,}2$

3) [0,2; 1].

**218.**

Обозначим скорость второго автомобиля $x$ км/ч, тогда скорость первого равна $(x+10)$ км/ч; $\dfrac{540}{x}$ ч — время движения второго автомобиля, $\dfrac{540}{x+10}$ ч — первого. По условию $\dfrac{540}{x}$ больше $\dfrac{540}{x+10}$ на $\dfrac{3}{4}$. Получим: $\dfrac{540}{x}-\dfrac{540}{x+10}=\dfrac{3}{4}$; $\dfrac{540}{x}-\dfrac{540}{x+10}-\dfrac{3}{4}=0$;

$\dfrac{2160(x+10)-2160x-3x(x+10)}{4x(x+10)}=0$; $x(x+10)\neq 0$, $2160x+21600–$
$–2160x–3x^2–30x=0$; $x^2+10x–7200=0$; $D=10^2–4\cdot 1\cdot(–7200)=28900$;

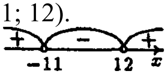
$x_1=\dfrac{-10+170}{2}=80$, $x_2=\dfrac{-10-170}{2}=-90$ — не подходит, т.к. скорость положительна. Если $x=80$, то $x+10=80+10=90$.

Ответ: 80 км/ч; 90 км/ч.

**219.**

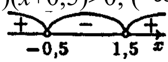
а) $(x+8)(x–1{,}5)<0$; $(–8; 1{,}5)$.


б) $\dfrac{12-x}{x+11}>0$; $(12–x)(x+11)>0$; $–(x–12)(x+11)>0$; $(x–12)(x+11)<0$; $(–11; 12)$.




в) $(15–2x)(x+6)>0$; $–2(x–\dfrac{15}{2})(x+6)>0$; $(x–7{,}5)(x+6)<0$; $(–6; 7{,}5)$.


г) $\dfrac{6-4x}{x+0{,}5}<0$; $(6–4x)(x+0{,}5)<0$; $–4(x–\dfrac{6}{4})(x+0{,}5)<0$; $(x–1{,}5)(x+0{,}5)>0$; $(–\infty; –0{,}5)\cup(1{,}5; +\infty)$.



**220.**

а) $(2x^2+3)^2-12(2x^2+3)+11=0$. Обозначим $2x^2+3=v \Rightarrow v^2-12v+11=0$; $D=(-12)^2-4\cdot11=100$; $v_2=\frac{12+10}{2}=11$ или $v_1=\frac{12-10}{2}=1$; $2x^2+3=11$ или $2x^2+3=1$.

1) $2x^2=8$; $x^2=4$; $x_2=2$ или $x_1=-2$;

2) $2x^2=-2$; $x^2=-1$ — нет решений, т.к. квадрат любого числа есть число неотрицательное.

б) $(t^2-2t)^2-3=2(t^2-2t)$. Обозначим $t^2-2t=v \Rightarrow v^2-3=2v$; $v^2-2v-3=0$; $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-3)=16$; $v_2=\frac{2+4}{2}=3$ или $v_1=\frac{2-4}{2}=-1$; $t^2-2t=3$ или $t^2-2t=-1$; $t^2-2t-3=0$ или $t^2-2t+1=0$; $t_1=\frac{2+4}{2}=3$, $t_2=\frac{2-4}{2}=-1$; $t_3=\frac{2+0}{2}=1$.

в) $(x^2+x-1)(x^2+x+2)=40$. Обозначим $x^2+x=v \Rightarrow (v-1)(v+2)=30$; $v^2-v+2v-2-40=0$; $v^2+v-42=0$; $D=1^2-4\cdot1\cdot(-42)=169$; $v_2=\frac{-1+\sqrt{169}}{2}=6$ или $v_1=\frac{-1-\sqrt{169}}{2}=-7$; $x^2+x=6$ или $x^2+x=-7$; $x^2+x-6=0$ или $x^2+x+7=0$; $x_1=\frac{-1+5}{2}=2$, $x_2=\frac{-1-5}{2}=-3$. Второе уравнение не имеет корней. Т.к. $D=1^2-4\cdot1\cdot7=-27<0$.

г) $(2x^2+x-1)(2x^2+x-4)+2=0$. Обозначим $2x^2+x=v \Rightarrow (v-1)(v-4)+2=0$; $v^2-v-4v+4+2=0$; $v^2-5v+6=0$; $D=(-5)^2-4\cdot1\cdot6=1$; $v_2=\frac{5+1}{2}=3$, $v_1=\frac{5-1}{2}=2$; $2x^2+x=3$ или $2x^2+x=2$; $2x^2+x-3=0$ или $2x^2+x-2=0$; $x_1=\frac{-1+5}{4}=1$ или $x_2=\frac{-1-5}{4}=-\frac{3}{2}$; $x_3=\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$; $x_4=\frac{-1-\sqrt{17}}{4}$.

**221.**

а) $(x^2+3)^2-11(x^2+3)+28=0$. Обозначим $x^2+3=v \Rightarrow v^2-11v+28=0$; $D=(-11)^2-4\cdot1\cdot28=9$; $v_2=\frac{11+3}{2}=7$; $v_1=\frac{11-3}{2}=4 \Rightarrow x^2+3=7$ или $x^2+3=4$; $x^2=4$ или $x^2=1$; $x_1=2$ или $x_2=-2$; $x_3=1$ или $x_4=-1$.

б) $(x^2-4x)^2+9(x^2-4x)+20=0$. Обозначим $x^2-4x=v \Rightarrow v^2+9v+20=0$; $D=9^2-4\cdot1\cdot20=1$; $v_2=\frac{-9-1}{2}=-4$ или $v_1=\frac{-9-1}{2}=-5$; $x^2-4x=-4$ или

$x^2–4x=–5$; $x^2–4x+4=0$ или $x^2–4x+5=0$; $x=\frac{4+0}{2}=2$; второе уравнение решений не имеет, т.к. $D<0$.

в) $(x^2+x)(x^2+x–5)=84$. Обозначим $x^2+x=v \Rightarrow v(v–5)=84$; $v^2–5v–84=0$; $D=(–5)^2–4\cdot1\cdot(–84)=361$; $v_2=\frac{15+19}{2}=12$ или $v_1=\frac{5-19}{2}=-7$; $x^2+x=12$ или $x^2+x=–7$; $x^2+x–12=0$ или $x^2+x+7=0$; $x_1=\frac{-1-7}{2}=3$ или $x_2=\frac{-1-7}{2}=-4$; у второго уравнения нет корней, т.к. $D=1^2–4\cdot1\cdot7=–27<0$.

**222.**

а) $x^4–5x^2–36=0$. Обозначим $x^2=v \Rightarrow v^2–5v–36=0$; $D=(–5)^2–4\cdot1\cdot(–36)=169$; $v_2=\frac{5+13}{2}=9$ или $v_1=\frac{5-13}{2}=-4 \Rightarrow x^2=9$ или $x^2=–4$; из первого уравнения $x=3$ или $x=–3$; у второго уравнения нет решений, т.к. квадрат любого числа неотрицателен.

б) $y^4–6y^2+8=0$. Обозначим $y^2=v \Rightarrow v^2–6v+8=0$; $D=(–6)^2–4\cdot1\cdot8=4$; $v_2=\frac{6+2}{2}=4$ или $v_1=\frac{6-2}{2}=2$; $y^2=4$ или $y^2=2$; $y_1=2$ или $y_2=–2$; $y_3=\sqrt{2}$ или $y_4=-\sqrt{2}$.

в) $t^4+10t^2+25=0$. Обозначим $t^2=v \Rightarrow v^2+10v+25=0$; $D=10^2–4\cdot1\cdot25=0$; $v=\frac{-10+0}{2}=-5$; $t^2=–5$; нет корней.

г) $4x^4–5x^2+1=0$. Обозначим $x^2=v \Rightarrow 4v^2–5v+1=0$; $D=(–5)^2–4\cdot4\cdot1=9$; $v_2=\frac{5+3}{8}=1$ или $v_1=\frac{5-3}{8}=\frac{1}{4} \Rightarrow x^2=1$ или $x^2=\frac{1}{4}$; $x_1=1$ или $x_2=–1$; $x_4=\frac{1}{2}$ или $x_3=-\frac{1}{2}$.

д) $9x^4–9x^2+2=0$. Обозначим $x^2=v \Rightarrow 9v^2–9v+2=0$; $D=(–9)^2–4\cdot9\cdot2=9$; $v_2=\frac{9+3}{18}=\frac{2}{3}$ или $v_1=\frac{9-3}{18}=\frac{1}{3}$; $x^2=\frac{2}{3}$ или $x^2=\frac{1}{3}$; $x_1=\sqrt{\frac{2}{3}}$ или $x_2=-\sqrt{\frac{2}{3}}$; $x_3=\sqrt{\frac{1}{3}}$; $x_4=-\sqrt{\frac{1}{3}}$.

е) $16y^4–8y^2+1=0$. Обозначим $y^2=v \Rightarrow 16v^2–8v+1=0$; $D=(–8)^2–4\cdot16\cdot1=0$; $v=\frac{8+0}{32}=\frac{1}{4} \Rightarrow y^2=\frac{1}{4}$; $y_2=\frac{1}{2}$; $y_1=–\frac{1}{2}$.

**223.**

а) $x^4–25x^2+144=0$. Обозначим $x^2=v \Rightarrow v^2–25v+144=0$; $D=(–25)^2–4\cdot1\cdot144=49$; $v_2=\frac{25+\sqrt{49}}{2}=16$; $v_1=\frac{25-\sqrt{49}}{2}=19 \Rightarrow x^2=16$ или $x^2=9$; $x_1=4$; $x_2=–4$; $x_3=3$; $x_4=–3$.

б) $y^4+14y^2+48=0$. Обозначим $y^2=v \Rightarrow v^2+14v+48=0$; $D=14^2–4\cdot1\cdot48=4$; $v_2=\frac{-14+2}{2}=-6$; $v_1=\frac{-14-2}{2}=-8 \Rightarrow y^2=–6$ или $y^2=–8$; — нет корней, т.к. квадрат любого числа неотрицателен.

в) $x^4–4x^2+4=0$. Обозначим $x^2=v$; $v^2–4v+4=0$; $D=(–4)^2–4\cdot1\cdot4=0$; $v=\frac{4+0}{2}=2$; $x^2=2$; $x_1=\sqrt{2}$; $x_2=-\sqrt{2}$.

г) $t^4–2t^2–3=0$. Обозначим $t^2=v$; $v^2–2v–3=0$; $D=(–2)^2–4\cdot1\cdot(–3)=16$; $v_2=\frac{2+4}{2}=3$ или $v_1=\frac{2-4}{2}=-1 \Rightarrow t^2=3$ или $t^2=–1$; $t_1=\sqrt{3}$ или $t_2=-\sqrt{3}$; у второго нет корней, т.к. квадрат любого числа неотрицателен.

д) $2x^4–9x^2+4=0$. Обозначим $x^2=v \Rightarrow D=9^2–4\cdot2\cdot4=49$; $v_2=\frac{9+7}{4}=4$; $v_1=\frac{9-7}{4}=\frac{1}{2} \Rightarrow x^2=4$ или $x^2=\frac{1}{2}$; $x_1=2$; $x_2=–2$; $x_3=-\sqrt{\frac{1}{2}}$; $x_4=\sqrt{\frac{1}{2}}$.

е) $5y^4–5y^2+2=0$. Обозначим $y^2=v \Rightarrow 5v^2–5v+2=0$; $D=(–5)^2–4\cdot5\cdot2=–15<0$ — нет корней.

**224.**

а) $y=x^4–5x^2+4$.

Точка пересечения с О$y$. $x=0 \Rightarrow y=0^4–5\cdot0^2+4=4 \Rightarrow (0; 4)$.

Точка пересечения с О$x$ $y=0 \Rightarrow x^4–5x^2+4=0$; обозначим $x^2=v \Rightarrow v^2–5v+4=0$; $D=(–5)^2–4\cdot1\cdot4=9$; $v_2=\frac{5+3}{2}=4$ или $v_1=\frac{5-3}{2}=1 \Rightarrow x^2=4$ или $x^2=1$; из первого уравнения $x_1=2$ или $x_2=–2$ из второго $x_3=1$ или $x_4=–1$. (2; 0); (–2; 0); (1; 0); (–1; 0).

б) $y=x^4+3x^2–10$.

Найдем точку пересечения с О$y$: если $x$=0 $\Rightarrow$ $y=0^4+3\cdot0^2-10=-10$; $\Rightarrow$ (0; –10).

Если $y$=0 $\Rightarrow$ $x^4+3x^2-10=0$; обозначим $x^2=v$ $\Rightarrow$ $v^2+3v-10=0$; $D=3^2-4\cdot1\cdot(-10)=49$; $v_2=\frac{-3+7}{2}=2$ или $v_1=\frac{-3-7}{2}=-5$ $\Rightarrow$ $x^2=2$ или $x^2=-5$; из первого уравнения $x_1=\sqrt{2}$; $x_2=-\sqrt{2}$, у второго уравнения корней нет. $(\sqrt{2};0);(-\sqrt{2};0)$ — точки пересечения с Ох.

в) $y=x^4-20x^2+100$.

Найдем точку пересечения с О$y$: если $x$=0 $\Rightarrow$ $y=0^4-20\cdot0^2+100=100$ $\Rightarrow$ (0; 100).

Если $y$=0 $\Rightarrow$ $x^4-20x^2+100=0$; обозначим $x^2=v$ $\Rightarrow$ $y=v^2-20v+100=0$; $D=(-20)^2-4\cdot1\cdot100=0$; $v=\frac{20+0}{2}=10$ $\Rightarrow$ $x^2=10$; $x_1=\sqrt{10}$; $x_2=-\sqrt{10}$.

$(\sqrt{10};0);(-\sqrt{10};0)$ — точки пересечения с Ох.

г) $y=4x^4+16x^2$.

Найдем точку пересечения с Оу: если $x$=0 $\Rightarrow$ $y=4\cdot0+16\cdot0=0$ $\Rightarrow$ (0; 0).

Если $y$=0 $\Rightarrow$ $4x^4+16x^2=0$; $4x^2(x^2+4)=0$, $x$=0; (0; 0) — точка пересечения с Ох.

**225.**

а) $(x^2-1)(x^2+1)-4(x^2-11)=0$; $x^4-1-4x^2+44=0$; $x^4-4x^2+43=0$; обозначим $x^2=v$ $\Rightarrow$ $v^2-4v+43=0$; $D=(-4)^2-4\cdot1\cdot43<0$. Нет корней.

б) $3x^2(x-1)(x+1)-10x^2+4=0$; $3x^2(x^2-1)-10x^2+4=0$; $3x^4-3x^2-10x^2+4=0$; обозначим $x^2=v$ $\Rightarrow$ $3v^2-13v+4=0$; $D=(-13)^2-4\cdot3\cdot4=121$; $v_2=\frac{13+\sqrt{121}}{6}=4$ или $v_1=\frac{13-\sqrt{121}}{6}=\frac{1}{3}$ $\Rightarrow$ $x^2=4$ или $x^2=\frac{1}{3}$; из первого уравнения $x_1=2$ или $x_2=-2$; из второго $x_3=-\sqrt{\frac{1}{3}}$; $x_4=\sqrt{\frac{1}{3}}$.

**226.**

а) $x^5+x^4-6x^3-6x^2+5x+5=0$; $x^4(x+1)-6x^2(x+1)+5(x+1)=0$; $(x+1)(x^4-6x^2+5)=0$; $x+1=0$, $x_1=-1$ или $x^4-6x^2+5=0$. Обозначим $x^2=v$ $\Rightarrow$ $v^2-6v+5=0$; $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot5=16$; $v_2=\frac{6+4}{2}=5$ или $v_1=\frac{6-4}{2}=1$ $\Rightarrow$ $x^2=5$ или $x^2=1$; из первого уравнения $x_2=-\sqrt{5}$; $x_3=\sqrt{5}$; из второго $x_4=1$; $x_5=-1$.

б) $x^4(x–1)–2x^2(x–1)–3(x–1)=0$; $(x–1)(x^4–2x^2–3)=0$; $x–1=0$, $x_1=1$ или $x^4–2x^2–3=0$. Обозначим $x^2=y$ $\Rightarrow$ $y^2–2y–3=0$; $D=(–2)^2–4\cdot1\cdot(–3)=16$; $v2_1=\dfrac{2+4}{2}=3$ или $v_1=\dfrac{2-4}{2}=-1$ $\Rightarrow$ $x^2=3$ или $x^2=–1$; из первого уравнения $x_2=-\sqrt{3}$; $x_3=\sqrt{3}$, у второго уравнения корней нет, т.к. квадрат любого числа неотрицателен.

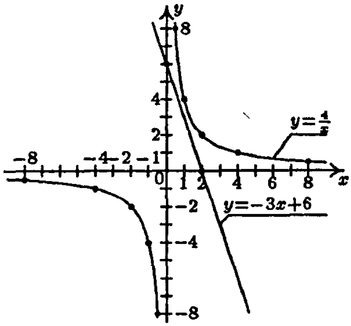
## 227.

а) График функции $y=\dfrac{4}{x}$ – гипербола, у которой ветви расположены в I и III ч.

| $x$ | 1 | 2 | 3 | 4 | –1 | –2 | –4 | –6 | –8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 4 | 2 | 1 | 1 | –4 | –2 | –1 | $\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ |

б) График функции $y=–3x+6$ – прямая.

| $x$ | 0 | 3 |
|---|---|---|
| $y$ | 6 | –3 |




## 228.

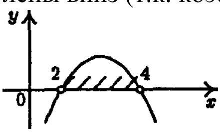
а) $3x^2+2px+5=0$; уравнение имеет 2 корня, когда $D>0$: $D=(2p)^2–4\cdot3\cdot5=4p^2–60>0$; $4p^2–60>0$; $4(p^2–15)>0$; $p^2–15>0$; $(p-\sqrt{15})(p+\sqrt{15})>0$. $(-\infty;-\sqrt{15})\cup(\sqrt{15};+\infty)$

б) $6x^2–4x+p=0$; уравнение не имеет корней, если $D<0$; $D=16–4\cdot6\cdot p=16–24p<0$; $–24p<–16$; $p>\dfrac{16}{24}$; $p>\dfrac{2}{3}$. $(-\infty;\dfrac{2}{3})$

## 229.

а) $–x^2+6x–8>0$.

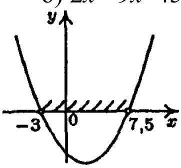
1) График функции $y=–x^2+6x–8$ – парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).




2) Решим уравнение $–x^2+6x–8=0$; $x^2–6x+8=0$; $D=(–6)^2–4\cdot1\cdot8=4$; $x_1=\dfrac{6+2}{2}=4$; $x_2=\dfrac{6-2}{2}=2$.

3) (2; 4).

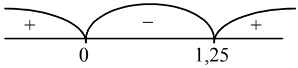
б) $2x^2–9x–45<0$.



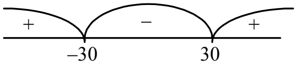

1) График функции $y=2x^2–9x–45$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный).

2) Решим уравнение $2x^2–9x–45=0$; $D=(-9)^2–$ $–4\cdot 2\cdot(–45)=441$; $x_1 = \dfrac{9+21}{4} = 7{,}5$; $x_2 = \dfrac{9-21}{4} = -3$.

3) (–3; 7,5).

в) $\dfrac{5-4x}{x} > 0$, $\dfrac{4(x-\frac{5}{4})}{x} < 0$. 

(0; 1,25).

г) $\dfrac{30+x}{x-30} < 0$. 

(–30; 30)

**230.**

а) $x=–1$; $y=3$ $\Rightarrow$ $(–1)^2–3+2=0$. Следовательно, (–1; 3) является решением уравнения.

б) $x=–1$; $y=3$ $\Rightarrow$ $(–1)\cdot 3+3=6$. Следовательно, (–1; 3) не является решением урвнения.

**231.**

а) $x=–2$; $y=1$. $(–2)^2+(1)^2=5$; $6\cdot(–2)+5\cdot 1=–12+5=–7$. Следовательно, (–2; 1) не является решением системы.

б) $x=1$; $y=–2$, $1^2+(–2)^2=5$; $6\cdot 1+5\cdot(–2)=–4$. Следовательно, (1; –2) является решением системы.

**232.**

а) 2;

б)1;

в) 4+2=6;

г) уравнение эквивалентно такому: $x–xy–4=0$, его степень равна 2;

д) уравнение эквивалентно такому: $x^4–4x^2y^2+4y^4–5y=0$, его степень равна 4;

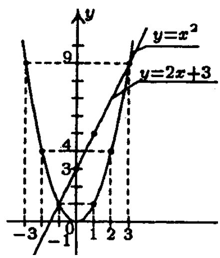
е) уравнение эквивалентно такому: $7x^8–12xy+y–7x^8–7x^2=0$, т.е. $–12xy+y–7x^2=0$, его степень равна 2.

**233.**

1) График функции $y=x^2$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положительный)

2) Найдем координаты вершины:

$x_b = -\dfrac{b}{2a} = -\dfrac{0}{2\cdot 1} = 0$ $\Rightarrow y_b=0$; (0; 0).




3)

| $x$ | 1 | 3 | –3 | 0 | –1 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 1 | 9 | 9 | 0 | 1 |

4) График функции $y=2x+3$ – прямая.

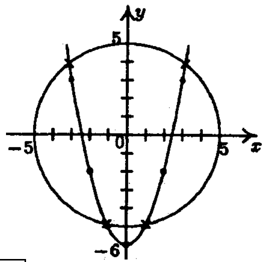
| $x$ | –1 | 1 |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| $y$ | 1 | 5 |

(–1; 1); (3; 9)

**234.**

1) График $x^2+y^2=25$ – окружность с центром в (0; 0).




2) График функции $y=x^2-6$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

3) Найдем координаты вершины: $x_b=-\frac{b}{2a}=-\frac{0}{2\cdot 1}=0$; $y_b=0^2-6=-6$; (0; –6).

4)

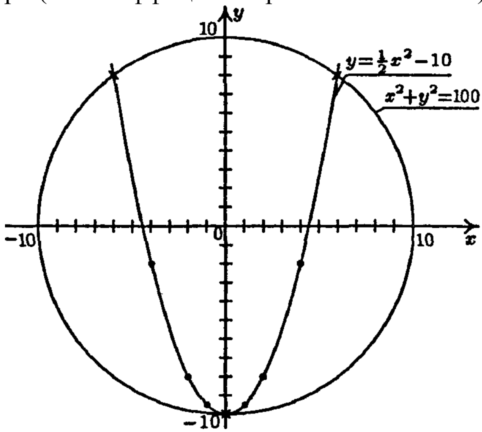
| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 3 | –2 | 5 | –6 | –5 | –2 | 3 |

≈(3,2; 3,9); ≈(–3,2; 3,9); ≈(–1,1; –4,9); ≈(1,1; –4,9).

**235.**

1) График уравнения $x^2+y^2=100$ – окружность с центром в (0; 0).

2) График функции $y=\frac{1}{2}x^2-10$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




3) Найдем координаты вершины: $x_b=-\frac{b}{2a}=-\frac{0}{2\cdot\frac{1}{2}}=0$; $y_b=\frac{1}{2}\,0^2-10=$ $=-10$; (0; –10).

4)

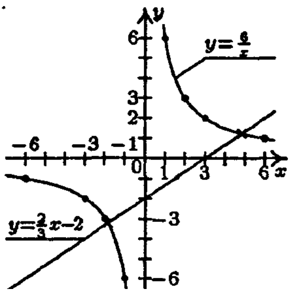
| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $-\frac{11}{2}$ | –8 | –4,5 | –10 | –9,5 | –8 | $-\frac{11}{2}$ |

(–10; 0); (6; 8); (–6; 8).

**236.**

а) $\begin{cases} y=\dfrac{6}{x}, \\ y=\dfrac{2}{3}x-2. \end{cases}$




1) График функции $y=\dfrac{6}{x}$ – гипербола, у которой ветви расположены в I и III ч. (т.к. $k$=6>0).

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | –1 | –2 | –3 | –6 | 1 | 2 | 3 | 6 |
| $y$ | –6 | –3 | –2 | –1 | 6 | 3 | 2 | 1 |

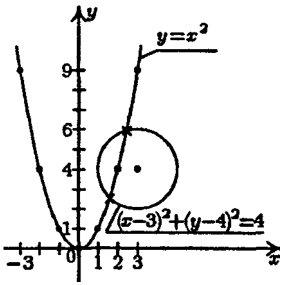
2) График функции $y=\dfrac{2}{3}x-2$ – прямая.

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | 0 | 6 |
| $y$ | –2 | 2 |

≈(4,8; 1,2); ≈(–2; –3,2).

б) $\begin{cases} (x-3)^2+(y-4)^2=4, \\ y=x^2. \end{cases}$

1) График уравнения $(x–3)^2+(y–4)^2=4$ – окружность с центром в точке (3; 4) и радиусом 2.




2) График функции $y=x^2$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

3) Найдем координаты вершины: $x_b=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{0}{2\cdot 1}=0;\ y_b=0;\ (0;0)$

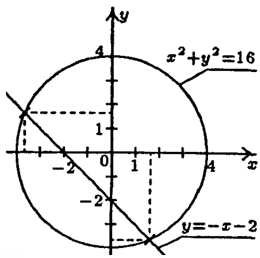
4)

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| $y$ | 9 | 4 | 1 | 0 | 1 | 4 | 9 |

≈(1,6; 2,5); ≈(2,4; 5,8).

**237.**

а) $\begin{cases} x^2+y^2=16, \\ x+y+2=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+y^2=16, \\ y=-x-12. \end{cases}$

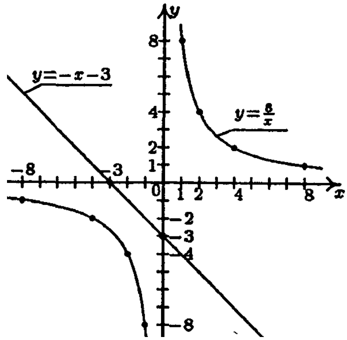


1) График уравнения $x^2+y^2=16$ – окружность с центром в (0; 0) и радиусом 4.

2) График функции $y=x-2$ – прямая.

≈(–3,6; 1,6); ≈(1,6; –3,6).

б) $\begin{cases} xy = 8, \\ x + y + 3 = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = \dfrac{8}{x}, \\ y = -x - 3. \end{cases}$




1) График функции $y=\dfrac{8}{x}$ – гипербола, у которой ветви расположены в I и III ч. (т.к. $k=8>0$).

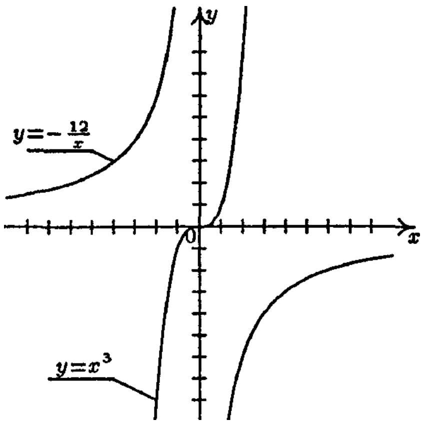
2) График функции $y=-x-3$ – прямая.

Решений нет.

**238.**

а) $\begin{cases} y = x^3, \\ xy = -\dfrac{12}{x}. \end{cases}$

1) График функции $y=x^3$ – кубическая парабола, расположенная в I и Ш ч.

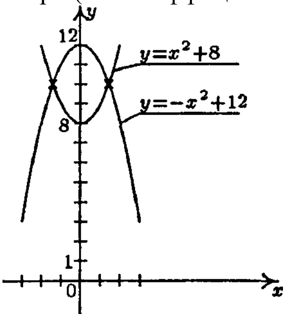



2) График функции $y=-\dfrac{12}{x}$ – гипербола, у которой ветви расположены во II и IV ч. (т.к. $k=-12<0$).

Решений нет.

б) $\begin{cases} y = x^2 + 8, \\ y = -x^2 + 12; \end{cases}$

1) График функции $y=x^2+8$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

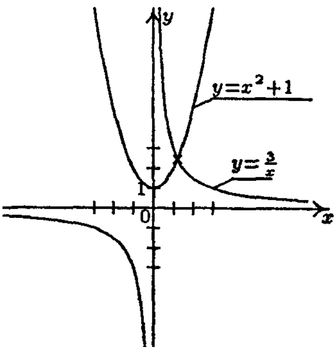



2) Найдем координаты вершины: $x_b = -\frac{b}{2a} = -\frac{0}{2 \cdot 1} = 0,\ y_b = 8$; (0; 8)

3) График функции $y=-x^2+12$ – парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицательный).

4) Найдем координаты вершины: $x_b = -\frac{b}{2a} = -\frac{0}{2 \cdot (-1)} = 0,\ y_b = 12$; (0; 12).

5) 2 решения.




в) $\begin{cases} y = x^2 + 1, \\ y = \dfrac{3}{x}. \end{cases}$

1) График функции $y=x^2+1$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Найдем координаты вершины: $x_b = -\frac{b}{2a} = -\frac{0}{2 \cdot 1} = 0,\ y_b = 1$; (0; 1)

3) График функции $y = \dfrac{3}{x}$ – гипербола, у которой ветви расположены в I и III ч.

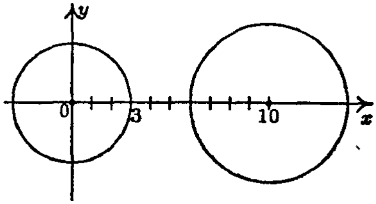
4) Одно решение.

г) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ (x-10)^2 + y^2 = 16. \end{cases}$

1) График уравнения $x^2+y^2=9$ – окружность с центром в (0; 0) и радиусом 3.

2) График уравнения $(x-10)^2+y^2=16$ – окружность с центром в (10; 0) и радиусом 4.

Нет решений.

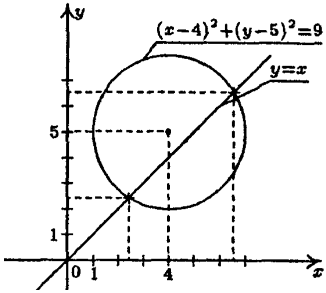



**239.**

а) $\begin{cases}(x-4)^2+(y-5)^2=9, \\ y=x.\end{cases}$

1) График уравнения $(x-4)^2+$ $+(y-5)^2=9$ – окружность с центром в (4; 5) и радиусом 3.

2) График функции $y=x$ – прямая (биссектриса I и III ч.)

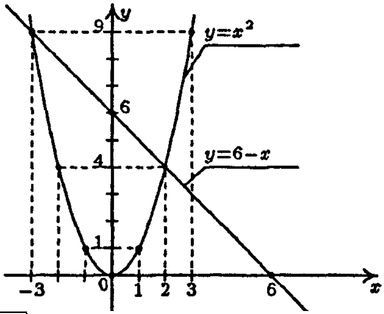



≈(2,4; 2,4); ≈(6,6; 6,6).

б) $\begin{cases}y=x^2, \\ y=6-x.\end{cases}$

1) График функции $y=x^2$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Найдем координаты вершины: $x_b=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{0}{2\cdot 1}=0$; $y_b=0$.




3)

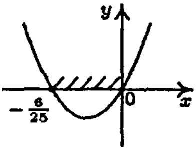
| $x$ | –1 | –2 | –3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 1 | 4 | 9 | 0 | 1 | 4 | 9 |

4) График функции $y=6-x$ – прямая.

| $x$ | 0 | 2 |
|---|---|---|
| $y$ | 6 | 4 |

**240.**

а) 1) График функции $y=25x^2+6x$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $25x^2+6x=0$; $x(25x+6)=0$, $x_1=0$; $25x+6=0$; $25x=-6$, $x_2=-\frac{6}{25}$.

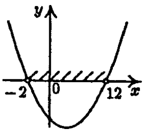
3) $\left[-\frac{6}{25};0\right]$

б) $(x-13)(x+13)>0$ 

$(-\infty;-13)\cup(13;+\infty)$

в) $x^2-10x-24<0$.

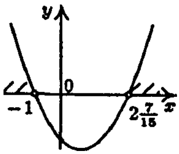
1) График функции $y=x^2-10x-24$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Решим уравнение $x^2-10x-24=0$; $D=(-10)^2-4\cdot(-24)=196$; $x_1=\frac{10+14}{2}=12$; $x_2=\frac{10-14}{2}=-3$

3) (–2; 12).

г) $15x^2-30-22x-7>0$; $15x^2-22x-37>0$.




1) График функции $y=15x^2-22x-37$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $15x^2-22x-37=0$; $D=484-4\cdot15\cdot(-37)=2704$; $x_2=\frac{22+52}{30}=2\frac{7}{5}$; $x_1=\frac{22-52}{30}=-1$.

3) $(-\infty;-1)\cup\left(2\frac{7}{15};\infty\right)$

**241.**

а) $\begin{cases}11(1+2y)-9y=37,\\x=1+2y;\end{cases}$ $\begin{cases}11+22y-9y=37,\\x=1+2y;\end{cases}$ $\begin{cases}13y=26,\\x=1+2y;\end{cases}$ $\begin{cases}y=2,\\x=1+2\cdot2=5.\end{cases}$

б) $\begin{cases}16x-4(3x-2)=5,\\y=3x-2;\end{cases}$ $\begin{cases}16x-12x+8=5,\\y=3x-2;\end{cases}$ $\begin{cases}4x=-3,\\y=3x-2;\end{cases}$ $\begin{cases}x=-0{,}75,\\y=-4{,}25.\end{cases}$

**242.**

а) $\begin{cases}-10x-4y=-60,\\3x+4y=-3;\end{cases}$ $\begin{cases}-7x=-63,\\3x+4y=-3;\end{cases}$ $\begin{cases}x=9,\\3\cdot9+4y=-3;\end{cases}$ $\begin{cases}x=9,\\y=-7{,}5.\end{cases}$

б) $\begin{cases}2y-4x=-170,\\5x-2y=127;\end{cases}$ $\begin{cases}x=-43,\\5\cdot(-43)-2y=127;\end{cases}$ $\begin{cases}x=-43,\\y=-171.\end{cases}$

**243.**

Обозначим скорость 1-го велосипедиста $x$ км/ч, тогда скорость 2-го равна $(x+2)$ км/ч. $\left(\frac{36}{x}\right)$ ч — время 1-го; $\left(\frac{36}{x+2}\right)$ ч — время 2-го. По условию $\left(\frac{36}{x}\right)$ больше $\left(\frac{36}{x+2}\right)$ на $\frac{1}{4}$, составим уравнение:

$\frac{36}{x}-\frac{36}{x+2}=\frac{1}{4}$; $\frac{36}{x}-\frac{36}{x+2}-\frac{1}{4}=0$; $\frac{144(x+2)-144x-x(x+2)}{4x(x+2)}=0$;

$x(x+2)\neq 0$; $144x+288-144x-x^2-2x=0$; $x^2-2x-288=0$; $D=(-2)^2-4\cdot 1\cdot(-288)=1156$; $x_2=\frac{-2+34}{2}=16$; $x_1=\frac{-2-34}{2}=-18$ — не подходит по смыслу задачи. Если $x=16$, то $x+2=16+2=18$.

Ответ: 16 км/ч, 18 км/ч.

**244.**

а) $\begin{cases} y^2-x=-1, \\ x=y+3; \end{cases}$ $\begin{cases} y^2-(y+3)=-1, \\ x=y+3; \end{cases}$ $\begin{cases} y^2-y-2=0, \\ x=y+3. \end{cases}$

Решим уравнение $y^2-y-2=0$; $D=(-1)^2-4\cdot 1\cdot(-2)=9$; $y_2=\frac{1+3}{2}=2$;

$y_1=\frac{1-3}{2}=-1$.

$\begin{cases} y_1=2, \\ x_1=5; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_2=-1 \\ x_2=2. \end{cases}$

б) $\begin{cases} y=x-1, \\ x^2-2y=26; \end{cases}$ $\begin{cases} y=x-1, \\ x^2-2(x-1)-26=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=x-1, \\ x^2-2x-24=0. \end{cases}$

Решим уравнение $x^2-2x-24=0$; $D=(-2)^2-4\cdot 1\cdot(-24)=100$; $x_2=\frac{2+10}{2}=6$ или $x_1=\frac{2-10}{2}=-4$.

$\begin{cases} x_1=6, \\ y_1=5; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_2=-4, \\ y_2=-5. \end{cases}$

в) $\begin{cases} xy+x=-4, \\ x-y=6; \end{cases}$ $\begin{cases} (y+6)y+y+6=-4, \\ x=y+6; \end{cases}$

$\begin{cases} y^2+6y+y+6+4=0, \\ x=y+6; \end{cases}$ $\begin{cases} y^2+7y+10=0, \\ x=y+6; \end{cases}$

Решим уравнение $y^2+7y+10=0$; $D=7^2-4\cdot1\cdot10=9$; $y_2=\frac{-7+3}{2}=-2$;
$y_1=\frac{-7-3}{2}=-5$.

$\begin{cases} y_2=-2, \\ x_2=4; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=-5, \\ x_1=1. \end{cases}$

г) $\begin{cases} x+y=9, \\ y^2+x=29 \end{cases}$ $\begin{cases} y=9-x, \\ (9-x)^2+x=29; \end{cases}$

$\begin{cases} y=9-x, \\ 81-18x+x^2+x-29=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=9-x, \\ x^2-17x+52=0; \end{cases}$

Решим уравнение $x^2-17x+52=0$; $D=(-17)^2-4\cdot1\cdot52=81$;
$x_2=\frac{17+\sqrt{81}}{2}=13$; $x_1=\frac{17-\sqrt{81}}{2}=4$.

$\begin{cases} x_2=13, \\ y_2=-4; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=4, \\ y_1=5. \end{cases}$

**245.**

а) $\begin{cases} x=3-y, \\ y^2-x=39; \end{cases}$ $\begin{cases} x=3-y, \\ y^2-(3-y)-39=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=3-y, \\ y^2+y-42=0; \end{cases}$

Решим уравнение $y^2+y-42=0$; $D=1^2-4\cdot1\cdot(-42)=169$;
$y_2=\frac{-1+\sqrt{169}}{2}=6$; $y_1=\frac{-1-\sqrt{169}}{2}=-7$.

$\begin{cases} y_2=6, \\ x_2=-3; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=-7, \\ x_1=10. \end{cases}$

б) $\begin{cases} y=1+x, \\ x+y^2=-1; \end{cases}$ $\begin{cases} y=1+x, \\ x+(1+x)^2+1=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=1+x, \\ x^2+3x+2=0. \end{cases}$

Решим уравнение $x^2+3x+2=0$; $D=3^2-4\cdot1\cdot2=1$; $x_2=\frac{-3+1}{2}=-1$;
$x_1=\frac{-3-1}{2}=-2$.

$\begin{cases} x_2=-1, \\ y_2=0; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=-2, \\ y_1=-1. \end{cases}$

в) $\begin{cases} x^2+y=14, \\ y-x=8; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+(8+x)-14=0, \\ y=8+x; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+x-6=0, \\ y=8+x. \end{cases}$

Решим уравнение $x^2+x-6=0$; $D=1^2-4\cdot1\cdot(-6)=25$; $x_2=\dfrac{-1+5}{2}=2$ или $x_1=\dfrac{-1-5}{2}=-3$.

$\begin{cases} x_2=2, \\ y_2=10; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=-3, \\ y_1=5. \end{cases}$

г) $\begin{cases} x+y=4, \\ y+xy=6; \end{cases}$ $\begin{cases} y=4-x, \\ 4-x+x(4-x)-6=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=4-x, \\ -x^2+3x-2=0. \end{cases}$

Решим уравнение $x^2-3x+2=0$; $D=(-3)^2-4\cdot2=1$; $x_2=\dfrac{3+1}{2}=2$; $x_1=\dfrac{3-1}{2}=1$.

$\begin{cases} x_2=2, \\ y_2=2; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=1, \\ y_1=3. \end{cases}$

**246.**

а) $\begin{cases} x-y=3, \\ xy=-2; \end{cases}$ $\begin{cases} x=3+y, \\ (3+y)y=-2; \end{cases}$ $\begin{cases} x=3+y, \\ 3y+y^2+2=0. \end{cases}$

Решим уравнение $y^2+3y+2=0$; $D=3^2-4\cdot1\cdot2=1$; $y_2=\dfrac{-3+1}{2}=-1$; $y_1=\dfrac{-3-1}{2}=-2$

$\begin{cases} y_2=-1, \\ x_2=2; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=-2, \\ x_1=1. \end{cases}$

б) $\begin{cases} y=-x+2{,}5, \\ x(-x+2{,}5)=1{,}5; \end{cases}$ $\begin{cases} y=-x+2{,}5, \\ -x^2+2{,}5x-1{,}5=0. \end{cases}$

Решим уравнение $x^2-2{,}5x+1{,}5=0$; $D=(-2{,}5)^2-4\cdot1\cdot1{,}5=0{,}25$; $x_2=\dfrac{2{,}5+0{,}5}{2}=1{,}5$ или $x_1=\dfrac{2{,}5-0{,}5}{2}=1$.

$\begin{cases} x_2=1{,}5, \\ y_2=1; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=1, \\ y_1=1{,}5. \end{cases}$

в) $\begin{cases}x+y=-1,\\x^2+y^2=1;\end{cases}$ $\begin{cases}y=-x-1,\\x^2+(-x-1)^2=1;\end{cases}$ $\begin{cases}y=-x-1,\\x^2+x^2+2x+1-1=0;\end{cases}$

$\begin{cases}y=-x-1,\\2x^2+2x=0;\end{cases}$ $\begin{cases}y=-x-1,\\2x(x+1)=0;\end{cases}$ $\begin{cases}x_2=0,\\y_2=-1;\end{cases}$ или $\begin{cases}x_1=-1,\\y_1=0.\end{cases}$

г) $\begin{cases}x-y=2,\\x^2-y^2=17;\end{cases}$ $\begin{cases}x=y+2,\\(y+2)^2-y^2-17=0;\end{cases}$

$\begin{cases}x=y+2,\\y^2+4y+4-y^2-17=0;\end{cases}$ $\begin{cases}x=y+2,\\4y=13;\end{cases}$ $\begin{cases}x=\dfrac{21}{4},\\y=\dfrac{13}{4}.\end{cases}$

**247.**

а) $\begin{cases}x+y=8,\\xy=-20;\end{cases}$ $\begin{cases}x=8-y,\\(8-y)y+20=0;\end{cases}$ $\begin{cases}x=8-y,\\8y-y^2+20=0.\end{cases}$

Решим уравнение $y^2-8y-20=0$; $D=(-8)^2-4\cdot1\cdot(-20)=144$;
$y_2=\dfrac{8+12}{2}=10$ или $y_1=\dfrac{8-12}{2}=-2$.

$\begin{cases}y_2=10,\\x_2=-2;\end{cases}$ или $\begin{cases}y_1=-2,\\x_1=10.\end{cases}$

б) $\begin{cases}x-y=0{,}8,\\xy=2{,}4;\end{cases}$ $\begin{cases}x=0{,}8+y,\\(0{,}8+y)y-2{,}4=0;\end{cases}$ $\begin{cases}x=0{,}8+y,\\0{,}8y+y^2-2{,}4=0.\end{cases}$

Решим уравнение $5y^2+4y-12=0$; $D=4^2-4\cdot5\cdot(-12)=256$;
$y_2=\dfrac{-4+16}{10}=1{,}2$ или $y_1=\dfrac{-4-16}{10}=-2$.

$\begin{cases}y_2=1{,}2,\\x_2=2;\end{cases}$ или $\begin{cases}y_1=-2,\\x_1=-1{,}2.\end{cases}$

в) $\begin{cases}x^2-y^2=8,\\x-y=4;\end{cases}$ $\begin{cases}(4+y)^2-y^2=8,\\x=4+y;\end{cases}$ $\begin{cases}16+8y+y^2-y^2-8=0,\\x=4+y;\end{cases}$

$\begin{cases}8y=-8,\\x=4+y;\end{cases}$ $\begin{cases}y=-1,\\x=3.\end{cases}$

г) $\begin{cases} x^2+y^2=5, \\ x+y=-3; \end{cases}$ $\begin{cases} (-x-3)^2+x^2-5=0, \\ y=-x-3; \end{cases}$

$\begin{cases} x^2+6x+9+x^2-5=0, \\ y=-x-3; \end{cases}$ $\begin{cases} 2x^2+6x+4=0, \\ y=-x-3. \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+3x+2=0 \\ y=-x-3 \end{cases}$

Решим уравнение $x^2+3x+2=0$; $D=3^2-4\cdot1\cdot2=1$; $x_2=\frac{-3+1}{2}=-1$; $x_1=\frac{-3-1}{2}=-2$.

$\begin{cases} x_2=-1, \\ y_2=-2; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=-2, \\ y_1=-1. \end{cases}$

**248.**

а) $\begin{cases} y-2x=2, \\ 5x^2-y=1; \end{cases}$ $\begin{cases} y=2x+2, \\ 5x^2-(2x+2)-1=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=2x+2, \\ 5x^2-2x-3=0. \end{cases}$

Решим уравнение $5x^2-2x-3=0$; $D=(-2)^2-4\cdot5\cdot(-3)=64$; $x_2=\frac{2+8}{10}=1$; $x_1=\frac{2-8}{10}=-0{,}6$.

$\begin{cases} x_2=1, \\ y_2=4; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=-0{,}6, \\ y_1=0{,}8. \end{cases}$

б) $\begin{cases} x-2y^2=2, \\ 3x+y=7; \end{cases}$ $\begin{cases} x-2(7-3x)^2=2, \\ y=7-3x; \end{cases}$

$\begin{cases} x-2(49-42x+9x^2)-2=0, \\ y=7-3x; \end{cases}$ $\begin{cases} x-98+84x-18x^2-2=0, \\ y=7-3x; \end{cases}$

$\begin{cases} -18x^2+85x-100=0, \\ y=7-3x. \end{cases}$

Решим уравнение $18x^2-85x+100=0$; $D=(-85)^2-4\cdot18\cdot100=25$; $x_2=\frac{85+5}{36}=2{,}5$; $x_1=\frac{85-5}{36}=2\frac{2}{9}$.

$\begin{cases} x_2=2\frac{1}{2}, \\ y_2=-\frac{1}{2}; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=2\frac{2}{9}, \\ y_1=\frac{1}{3}. \end{cases}$

в) $\begin{cases} x^2-3y^2=52, \\ y-x=14; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2-3(14+x)^2-52=0, \\ y=14+x; \end{cases}$

$\begin{cases} x^2-588-84x-3x^2-52=0, \\ y=14+x; \end{cases}$ $\begin{cases} -2x^2-84x-640=0, \\ y=14+x. \end{cases}$

Решим уравнение $x^2+42x+320=0$; $D=42^2-4\cdot1\cdot320=484$; $\sqrt{D}=\pm22$; $x_2=\dfrac{-42+22}{2}=-10$; $x_1=\dfrac{-42-22}{2}=-32$.

$\begin{cases} x_2=-10, \\ y_2=4; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=-32, \\ y_1=-18. \end{cases}$

г) $\begin{cases} 3x^2+2y^2=11, \\ x+2y=3; \end{cases}$ $\begin{cases} 3(-2y+3)^2+2y^2=11, \\ x=-2y+3; \end{cases}$

$\begin{cases} 3(4y^2-12y+9)+2y^2-11=0, \\ x=-2y+3; \end{cases}$ $\begin{cases} 14y^2-36y+16=0, \\ x=-2y+3. \end{cases}$

$\begin{cases} 7y^2-18y+8=0 \\ x=-2y+3 \end{cases}$

Решим уравнение $7y^2-18y+8=0$; $D=(-18)^2-4\cdot7\cdot8=100$; $y_2=\dfrac{18+10}{14}=2$ или $y_1=\dfrac{18-10}{14}=\dfrac{4}{7}$.

$\begin{cases} y_2=2, \\ x_2=-1; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=\dfrac{4}{7}, \\ x_1=1\dfrac{6}{7}. \end{cases}$

д) $\begin{cases} x^2+y^2=100, \\ 3x=4y; \end{cases}$ $\begin{cases} (\dfrac{4}{3}y)^2+y^2=100, \\ x=\dfrac{4}{3}y; \end{cases}$ $\begin{cases} \dfrac{16}{9}y^2+y^2=100, \\ x=\dfrac{4}{3}y; \end{cases}$

$\begin{cases} \dfrac{25}{9}y^2=100, \\ x=\dfrac{4}{3}y; \end{cases}$ $\begin{cases} y^2=36, \\ x=\dfrac{4}{3}y; \end{cases}$ $\begin{cases} y_2=6, \\ x_2=8; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=-6, \\ x_1=-8. \end{cases}$

е) $\begin{cases}2x^2-y^2=32,\\2x-y=8.\end{cases}$ $\begin{cases}2x^2-(2x-8)^2=32,\\y=2x-8;\end{cases}$

$\begin{cases}2x^2-4x^2+32x-64-32=0,\\y=2x-8;\end{cases}$ $\begin{cases}-2x^2+32x-96=0,\\y=2x-8.\end{cases}$

$\begin{cases}x^2-16x+48=0\\y=2x-8\end{cases}$

Решим уравнение $x^2–16x+48=0$; $D=(–16)^2–4\cdot1\cdot48=64$

$x_2=\dfrac{16+8}{2}=12$; $x_1=\dfrac{16-8}{2}=4$.

$\begin{cases}x_2=12,\\y_2=16;\end{cases}$ или $\begin{cases}x_1=4,\\y_1=0.\end{cases}$

**249.**

а) $\begin{cases}2xy-y=7,\\x-5y=2;\end{cases}$ $\begin{cases}2y(5y+2)-y=7,\\x=5y+2;\end{cases}$ $\begin{cases}10y^2+3y-7=0,\\x=5y+2.\end{cases}$

Решим уравнение $10y^2+3y–7=0$; $D=3^2–4\cdot10\cdot(–7)=289$;

$y_2=\dfrac{-3+17}{20}=0{,}7$; $y_1=\dfrac{-3-17}{20}=-1$.

$\begin{cases}y_2=0{,}7,\\x_2=5{,}5;\end{cases}$ или $\begin{cases}y_1=-1,\\x_1=-3.\end{cases}$

б) $\begin{cases}2x^2-xy=33,\\4x-y=17;\end{cases}$ $\begin{cases}2x^2-x(4x-17)=33,\\y=4x-17;\end{cases}$

$\begin{cases}2x^2-4x^2+17x-33=0,\\y=4x-17;\end{cases}$ $\begin{cases}-2x^2+17x-33=0,\\y=4x-17.\end{cases}$

$\begin{cases}2x^2-17x+33=0\\y=4x-17\end{cases}$

Решим уравнение $2x^2–17x+33=0$; $D=(–17)^2–4\cdot2\cdot33=25$;

$x_2=\dfrac{17+5}{4}=5{,}5$ или $x_1=\dfrac{17-5}{4}=3$.

$\begin{cases}x_2=5{,}5,\\y_2=5;\end{cases}$ или $\begin{cases}x_1=3,\\y_1=-5.\end{cases}$

в) $\begin{cases} x^2 + 2y = 18, \\ 3x = 2y; \end{cases}$ $\begin{cases} (\frac{2}{3}y)^2 + 2y - 18 = 0, \\ x = \frac{2}{3}y; \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{4}{9}y^2 + 2y - 18 = 0, \\ x = \frac{2}{3}y. \end{cases}$

$\begin{cases} 2y^2 + 9y - 81 = 0 \\ x = \frac{2}{3}y \end{cases}$

Решим уравнение $2y^2+9y-81=0$; $D=9^2-4\cdot2\cdot(-81)=729$; $\sqrt{D} = \pm27$;
$y_2 = \frac{-9+27}{4} = 4{,}5$; $y_1 = \frac{-9-27}{4} = -9$.

$\begin{cases} y_2 = 4{,}5, \\ x_2 = 3; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1 = -9, \\ x_1 = -6. \end{cases}$

г) $\begin{cases} x - y - 4 = 0, \\ x^2 + y^2 = 8{,}5; \end{cases}$ $\begin{cases} x = y + 4, \\ (y+4)^2 + y^2 - 8{,}5 = 0; \end{cases}$

$\begin{cases} x = y + 4, \\ y^2 + 8y + 16 + y^2 - 8{,}5 = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} x = y + 4, \\ 2y^2 + 8y + 7{,}5 = 0 \end{cases}$

$\begin{cases} x = y + 4 \\ 4y^2 + !6y + 15 = 0 \end{cases}$

Решим уравнение $4y^2+16y+15=0$; $D=16^2-4\cdot4\cdot15=16$;
$y_2 = \frac{-16+4}{8} = -1{,}5$ или $y_1 = \frac{-16-4}{8} = -2{,}5$.

$\begin{cases} y_2 = -1{,}5, \\ x_2 = 2{,}5; \end{cases}$ $\begin{cases} y_1 = -2{,}5, \\ x_1 = 1{,}5. \end{cases}$

д) $\begin{cases} x^2 + 4y = 10, \\ x - 2y = -5; \end{cases}$ $\begin{cases} (2y-5)^2 + 4y = 10, \\ x = 2y - 5; \end{cases}$

$\begin{cases} 4y^2 - 20y + 25 + 4y - 10 = 0, \\ x = 2y - 5; \end{cases}$ $\begin{cases} 4y^2 - 16y + 15 = 0, \\ x = 2y - 5. \end{cases}$

Решим уравнение $4y^2-16y+15=0$; $D=(-16)^2-4\cdot4\cdot15=16$;
$y_2 = \frac{16+4}{8} = 2{,}5$; $y_1 = \frac{16-4}{8} = 1{,}5$.

$$\begin{cases} y_2 = 2{,}5, \\ x_2 = 0; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = 1{,}5, \\ x_1 = -2. \end{cases}$$

е) $\begin{cases} x - 2y + 1 = 0, \\ 5xy + y^2 = 16. \end{cases}$ $\begin{cases} x = 2y - 1, \\ 5y(2y-1) + y^2 - 16 = 0; \end{cases}$

$$\begin{cases} x = 2y - 1, \\ 10y^2 - 5y + y^2 - 16 = 0; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 2y - 1, \\ 11y^2 - 5y - 16 = 0. \end{cases}$$

Решим уравнение $11y^2-5y-16=0$; $D=(-5)^2 4\cdot 11\cdot(-16)=729$; $\sqrt{D} = \pm 27$; $y_2 = \frac{5+27}{22} = 1\frac{5}{11}$; $y_1 = \frac{5-27}{22} = -1$.

$$\begin{cases} y_2 = 1\frac{5}{11}, \\ x_2 = 1\frac{10}{11}; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = -1, \\ x_1 = -3. \end{cases}$$

**250.**

а) $\begin{cases} 2x + 4y = 5(x - y), \\ x^2 - y^2 = 6; \end{cases}$ $\begin{cases} 2x + 4y = 5x - 5y, \\ x^2 - y^2 = 6; \end{cases}$ $\begin{cases} x = 3y, \\ (3y)^2 - y^2 = 6; \end{cases}$

$$\begin{cases} x = 3y, \\ 9y^2 - y^2 = 6; \end{cases} \begin{cases} x = 3y, \\ y^2 = \frac{3}{4}. \end{cases} \begin{cases} y_2 = \frac{\sqrt{3}}{2}, \\ x_2 = \frac{3\cdot\sqrt{3}}{2}; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = -\frac{\sqrt{3}}{2}, \\ x_1 = -\frac{3\cdot\sqrt{3}}{2}. \end{cases}$$

б) $\begin{cases} u - v = 6(u + v), \\ u^2 - v^2 = 6; \end{cases}$ $\begin{cases} u - v = 6u + 6v, \\ u^2 - v^2 = 6; \end{cases}$ $\begin{cases} -5u = 7v \\ u^2 - v^2 = 6 \end{cases}$

$$\begin{cases} u = -\frac{7}{5}v, \\ (-\frac{7}{5}v)^2 - v^2 = 6; \end{cases} \begin{cases} u = -\frac{7}{5}v, \\ \frac{49}{25}v^2 - v^2 = 6; \end{cases} \begin{cases} u = -\frac{7}{5}v, \\ v^2 = \frac{25}{4}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_2 = 2{,}5, \\ u_2 = -3{,}5; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} v_1 = -2{,}5, \\ u_1 = 3{,}5; \end{cases}$$

**251.**

а) $\begin{cases} 6(y - x) - 50 = y, \\ y - xy = 24; \end{cases}$ $\begin{cases} 6y - 6x - 50 = y, \\ y(1 - x) = 24; \end{cases}$ $\begin{cases} 5y - 6x - 50 = 0, \\ y = \frac{24}{1-x}; \end{cases}$

$$\begin{cases}\dfrac{5\cdot 24}{1-x}-6x-50=0,\\ y=\dfrac{24}{1-x};\end{cases}\quad \begin{cases}\dfrac{120-6x(1-x)-50(1-x)}{1-x}=0,\\ y=\dfrac{24}{1-x},\end{cases}$$

$$\begin{cases}120-6x+6x^2-50+50x=0,\\ y=\dfrac{24}{1-x};\end{cases}\quad \begin{cases}6x^2+44x+70=0,\\ y=\dfrac{24}{1-x}.\end{cases}\quad \begin{cases}3x^2+22x+35=0\\ y=\dfrac{24}{1-x}\end{cases}$$

Решим уравнение $3x^2+22x+35=0$; $D=22^2-4\cdot3\cdot35=64$;

$$x_2=\frac{-22+8}{6}=-2\frac{1}{3};\ x_1=\frac{-22-8}{6}=-5.$$

$$\begin{cases}x_2=-2\dfrac{1}{3},\\ y_2=7\dfrac{1}{5};\end{cases}\text{ или }\begin{cases}x_1=-5,\\ y_1=4.\end{cases}$$

б) $\begin{cases}p+5t=2(p+t),\\ pt-t=10;\end{cases}$ $\begin{cases}p+5t=2p+2t,\\ pt-t=10;\end{cases}$ $\begin{cases}p=3t,\\ 3t\cdot t-t-10=0;\end{cases}$ $\begin{cases}p=3t\\ 3t^2-t-10=0\end{cases}$

Решим уравнение $3t^2-t-10=0$; $D=(-1)^2-4\cdot3\cdot(-10)=121$;

$$t_2=\frac{1+11}{6}=2\text{ или }t_1=\frac{1-11}{6}=-1\frac{2}{3}.$$

$$\begin{cases}t_2=2,\\ p_2=6;\end{cases}\text{ или }\begin{cases}t_1=-1\dfrac{2}{3},\\ p_1=-5.\end{cases}$$

**252.**

а) $\begin{cases}(x-2)(y+3)=160,\\ y-x=1;\end{cases}$ $\begin{cases}(x-2)(x+4)=160,\\ y=x+1;\end{cases}$

$$\begin{cases}x^2-2x+4x-8-160=0,\\ y=x+1;\end{cases}\quad \begin{cases}x^2-2x-168=0,\\ y=x+1;\end{cases}$$

Решим уравнение $x^2+2x-168=0$; $D=2^2-4\cdot1\cdot(-168)=676$; $\sqrt{D}=\pm26$;

$$x_2=\frac{-2+26}{2}=12\text{ или }x_1=\frac{-2-26}{2}=-14.$$

$$\begin{cases}x_2=12,\\ y_2=13;\end{cases}\text{ или }\begin{cases}x_1=-14,\\ y_1=-13.\end{cases}$$

б) $\begin{cases}(x-y)(y+10)=9,\\ x-y=11;\end{cases}$ $\begin{cases}(y+10)(y+10)=9,\\ x=11+y;\end{cases}$

$$\begin{cases} y^2 + 20y + 100 - 9 = 0, \\ x = 11 + y. \end{cases}$$

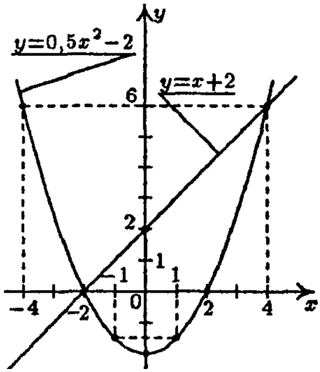
Решим уравнение $y^2+20y+91=0$; $D=20^2-4\cdot 1\cdot 91=36$; $y_2 = \frac{-20+6}{2} = -7$ или $y_1 = \frac{-20-6}{2} = -13$.

$$\begin{cases} y_2 = -7, \\ x_2 = 4; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = -13, \\ x_1 = -2. \end{cases}$$

**253.**

$$\begin{cases} y = 0{,}5x^2 - 2, \\ y - x = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} y = 0{,}5x^2 - 2, \\ y = x + 2. \end{cases}$$

1) График функции $y=0{,}5x^2-2$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).




2) Найдем координаты вершины: $x_в = -\frac{b}{2a} = -\frac{0}{2\cdot 0{,}5} = 0$; $y_в = -2$; (0;–2).

3)

| | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $\frac{5}{2}$ | 0 | –1,5 | –2 | –1,5 | 0 | $\frac{5}{2}$ |

4) График функции $y=x+2$ – прямая.

| $x$ | 0 | 2 |
|---|---|---|
| $y$ | 2 | 4 |

5) Решение системы: (–2; 0); (4; 6).

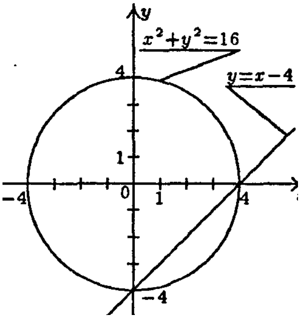
6) $\begin{cases} y = x + 2, \\ x + 2 = 0{,}5x^2 - 2; \end{cases}$ $\begin{cases} y = x + 2, \\ 0{,}5x^2 - x - 4 = 0. \end{cases}$

Решим уравнение $x^2–2x–8=0$; $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-8)=36$; $x_2=\dfrac{2+6}{2}=4$;

$x_1=\dfrac{2-6}{2}=-2.$

$$\begin{cases}x_1=4,\\y_1=6;\end{cases} \text{или} \begin{cases}x_2=-2,\\y_2=0.\end{cases}$$

**254.**




а) 1) График уравнения $x^2+y^2=16$ – окружность с центром в т. (0; 0) и радиусом 4.

2) График функции $y=x–4$ – прямая.

| $x$ | 0 | 2 |
|---|---|---|
| $y$ | –4 | –2 |

3) Решения системы: (4; 0); (0; –4).

4) $\begin{cases}x^2+y^2=16,\\x-y=4;\end{cases}$ $\begin{cases}(y+4)^2+y^2-16=0,\\x=y+4;\end{cases}$

$\begin{cases}y^2+8y+16+y^2-16=0,\\x=y+4;\end{cases}$ $\begin{cases}y^2+8y=0,\\x=y+4;\end{cases}$ $\begin{cases}2y(y+4)=0,\\x=y+4;\end{cases}$

$$\begin{cases}y_2=0,\\x_2=4;\end{cases} \text{или} \begin{cases}y_1=-4,\\x_1=0.\end{cases}$$

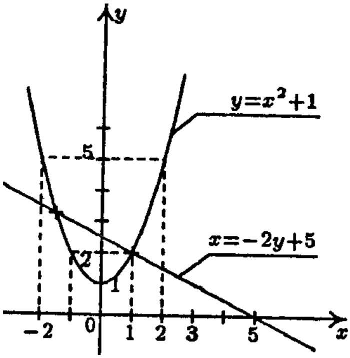
б) $\begin{cases}y=x^2+1,\\x+2y=5;\end{cases}$ $\begin{cases}y=x^2+1,\\x=-2y+5.\end{cases}$

1) График функции $y=x^2+1$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент $x^2$ при положителен).

2) Найдем координаты вершины: $x_B=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{0}{2\cdot1}=0$; $y_в=1$; (0;1).

3)

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 10 | 5 | 2 | 1 | 2 | 5 | 10 |




4) График функции $x=-2y+5$ – прямая.

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | 1 | 5 |
| $y$ | 2 | 0 |

5) Решения системы: ≈(–1,5; 3,2); (1; 2).

6) $\begin{cases} x=-2y+5, \\ (-2y+5)^2+1-y=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=-2y+5, \\ 4y^2-21y+25+1=0. \end{cases}$

Решим уравнение $4y^2-21y+25=0$; $D=(-21)^2-4\cdot4\cdot26=25$; $y_2=\dfrac{21+5}{8}=3\dfrac{1}{4}$ или $y_1=\dfrac{21-5}{8}=2$.

$\begin{cases} y_2=3\dfrac{1}{4}, \\ x_2=-1{,}5; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=2, \\ x_1=1. \end{cases}$

**255.**

а) $\begin{cases} x^2+xy-y^2=11, \\ x-2y=1; \end{cases}$ $\begin{cases} (2y+1)^2+(2y+1)y-y^2=11, \\ x=2y+1; \end{cases}$

$\begin{cases} 4y^2+4y+1+2y^2+y-y^2=11, \\ x=2y+1; \end{cases}$ $\begin{cases} 5y^2+5y-10=0, \\ x=2y+1. \end{cases}$

$\begin{cases} y^2+y-2=0 \\ x=2y+1 \end{cases}$

Решим уравнение $y^2+y-2=0$; $D=1^2-4\cdot1\cdot(-2)=9$; $y_2=\dfrac{-1+3}{2}=1$; $y_1=\dfrac{-1-3}{2}=-2$.

$$\begin{cases} y_2 = 1, \\ x_2 = 3; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = -2, \\ x_1 = -3. \end{cases}$$

б) $\begin{cases} x^2 + xy - 3y = 9, \\ 3x + 2y = -1; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2 + xy - 3y = 9, \\ 2y = -3x - 1; \end{cases}$

$$\begin{cases} x^2 + x(-1{,}5x - 0{,}5) - 3(-1{,}5x - 0{,}5) = 9, \\ y = -1{,}5x - 0{,}5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 1{,}5x^2 - 0{,}5x + 4{,}5x + 1{,}5 - 9 = 0, \\ y = -1{,}5x - 0{,}5; \end{cases} \quad \begin{cases} -0{,}5x^2 + 4x - 7{,}5 = 0, \\ y = -1{,}5x - 0{,}5. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 - 8x + 15 = 0 \\ y = -1{,}5x - 0{,}5 \end{cases}$$

Решим уравнение $x^2$–$8x$+15=0; $D$=(–8)$^2$–4·15=4; $x_2 = \frac{8+2}{2} = 5$;

$x_1 = \frac{8-2}{2} = 3$.

$$\begin{cases} x_2 = 5, \\ y_2 = -8; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x_1 = 3, \\ y_1 = -5. \end{cases}$$

**256.**

а) $\begin{cases} x^2 + y^2 + 3xy = -1, \\ x + 2y = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} (-2y)^2 + y^2 + 3y(-2y) + 1 = 0, \\ x = -2y; \end{cases}$

$$\begin{cases} 4y^2 + y^2 - 6y^2 = -1, \\ x = -2y; \end{cases} \quad \begin{cases} y^2 = 1, \\ x = -2y; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_2 = 1, \\ x_2 = -2; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = -1, \\ x_1 = 2. \end{cases}$$

б) $\begin{cases} u + 2v = 4, \\ u^2 + uv - v = -5; \end{cases}$ $\begin{cases} u = 4 - 2v, \\ (4 - 2v)^2 + (4 - 2v)v - v = -5; \end{cases}$

$$\begin{cases} u = 4 - 2v, \\ 16 - 16v + 4v^2 + 4v - 2v^2 - v = -5; \end{cases} \quad \begin{cases} u = 4 - 2v, \\ 2v^2 - 13v + 21 = 0. \end{cases}$$

Решим уравнение $2v^2-13v+21=0$; $D=(-13)^2-4\cdot 2\cdot 21=1$;
$v_2=\frac{13+1}{4}=3{,}5$ или $v_1=\frac{13-1}{4}=3$.

$\begin{cases} v_2=3{,}5, \\ u_2=-3; \end{cases}$ или $\begin{cases} v_1=3, \\ u_1=-2. \end{cases}$

**257.**

а) $\begin{cases} x-y=5, \\ \frac{1}{x}+\frac{1}{y}=\frac{1}{6}; \end{cases}$ $\begin{cases} x=y+5, \\ \frac{6}{y+5}+\frac{6}{y}-1=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=y+5, \\ \frac{6y+6(y+5)-y(y+5)}{y(y+5)}=0; \end{cases}$

$\begin{cases} x=y+5, \\ 6y+6y+30-y^2-5y=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=y+5, \\ -y^2+7y+30=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=y+5 \\ y^2-7y-30=0 \end{cases}$

Решим уравнение $y^2-7y-30=0$; $D=(-7)^2-4\cdot 1\cdot(-30)=169$;
$y_2=\frac{7+13}{2}=10$ или $y_1=\frac{7-13}{2}=-3$.

$\begin{cases} x_2=15, \\ y_2=10; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=2, \\ y_1=-3. \end{cases}$

б) $\begin{cases} x+y=6, \\ \frac{1}{x}-\frac{1}{y}=\frac{1}{4}; \end{cases}$ $\begin{cases} y=6-x, \\ \frac{1}{x}-\frac{4}{6-x}-1=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=6-x, \\ \frac{4(6-x)-4x-x(6-x)}{x(6-x)}=0; \end{cases}$

$\begin{cases} y=6-x, \\ 24-4x-4x-6x+x^2=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=6-x, \\ x^2-14x+24=0. \end{cases}$

Решим уравнение $x^2-14x+24=0$; $D=(-14)^2-4\cdot 1\cdot 24=100$;
$x_2=\frac{14+10}{2}=12$ или $x_1=\frac{14-10}{2}=2$.

$\begin{cases} x_2=12, \\ y_2=-6. \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=2, \\ y_1=4; \end{cases}$

в) $\begin{cases} 3x+y=1, \\ \frac{1}{x}+\frac{1}{y}=-2{,}5; \end{cases}$ $\begin{cases} y=1-3x, \\ \frac{2}{x}+\frac{2}{1-3x}+5=0; \end{cases}$

$\begin{cases} y=1-3x, \\ \frac{2(1-3x)+2x+5x(1-3x)}{x(1-3x)}=0; \end{cases}$

$$\begin{cases} y = 1 - 3x, \\ 2 - 6x + 2x + 5x - 15x^2 = 0; \end{cases} \begin{cases} y = 1 - 3x, \\ -15x^2 + x + 2 = 0. \end{cases} \begin{cases} y = 1 - 3x \\ 15x^2 - x - 2 = 0 \end{cases}$$

Решим уравнение $15x^2–x–2=0$; $D=(-1)^2–4\cdot15\cdot(–2)=121$; $x_2 = \frac{1+11}{30} = \frac{2}{5}$; $x_1 = \frac{1-11}{30} = -\frac{1}{3}$.

$$\begin{cases} x_2 = \frac{2}{5}, \\ y_2 = -\frac{1}{5}; \end{cases} \text{или} \begin{cases} x_1 = -\frac{1}{3}, \\ y_1 = 2. \end{cases}$$

г) $\begin{cases} \frac{1}{y} - \frac{1}{x} = \frac{1}{3}, \\ x - 2y = 2; \end{cases} \begin{cases} \frac{3}{y} - \frac{3}{2y+2} - 1 = 0, \\ x = 2y + 2; \end{cases}$

$$\begin{cases} \frac{3(2y+2) - 3y - y(2y+2)}{y(2y+2)} = 0, \\ x = 2y + 2; \end{cases} \qquad \begin{cases} 6y + 6 - 3y - 2y^2 - 2y = 0 \\ x = 2y + 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2y^2 + y + 6 = 0, \\ x = 2y + 2. \end{cases} \begin{cases} 2y^2 - y - 6 = 0 \\ x = 2y + 2 \end{cases}$$

Решим уравнение $2y^2–y–6=0$; $D=(–1)^2–4\cdot2\cdot(–6)=49$; $y_2 = \frac{1+7}{4} = 2$; $y_1 = \frac{1-7}{4} = -1{,}5$.

$$\begin{cases} y_2 = 2, \\ x_2 = 6; \end{cases} \text{или} \begin{cases} y_1 = -1{,}5, \\ x_1 = -1. \end{cases}.$$

**258.**

а) $\begin{cases} y = x^2 - 8x + 16, \\ 2x - 3y = 0; \end{cases} \begin{cases} y = x^2 - 8x + 16, \\ 2x - 3(x^2 - 8x + 16) = 0; \end{cases}$

$$\begin{cases} y = x^2 - 8x + 16, \\ 2x - 3x^2 + 24x - 48 = 0; \end{cases} \qquad \begin{cases} y = x^2 - 8x + 16, \\ -3x^2 + 26x - 48 = 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = x^2 - 8x + 16 \\ 3x^2 - 26x + 48 = 0 \end{cases}$$

Решим уравнение $3x^2–26x+48=0$; $D=(-26)^2–4\cdot3\cdot48=100$; $x_2 = \frac{26+10}{6} = 6$; $x_1 = \frac{26-10}{6} = 2\frac{2}{3}$.

$$\begin{cases} y_2 = 4, \\ x_2 = 6; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = 1\frac{7}{9}, \\ x_1 = 2\frac{2}{3}. \end{cases}$$

б) $\begin{cases}(x-5)^2+(y-4)^2=65,\\3x-y+6=0;\end{cases}$ $\begin{cases}(x-5)^2+(y-4)^2=65,\\y=3x+6;\end{cases}$

$\begin{cases}x^2-10x+25+9x^2+12x+4-65=0,\\y=3x+6;\end{cases}$ $\begin{cases}10x^2+2x-36=0,\\y=3x+6.\end{cases}$

$\begin{cases}5x^2+x-18=0\\y=3x+6\end{cases}$

Решим уравнение $5x^2+x-18=0$; $D=1^2-4\cdot5\cdot(-18)=361$; $x_2=\dfrac{-1+19}{10}=1{,}8$; $x_1=\dfrac{-1-19}{10}=-2$.

$\begin{cases}x_2=1{,}8,\\y_2=11{,}4;\end{cases}$ или $\begin{cases}x_1=-2,\\y_1=0.\end{cases}$

**259.**

$\begin{cases}x-y=4,\\y=x^2-5x+5;\end{cases}$ $\begin{cases}y=x-4,\\x-4-x^2+5x-5=0;\end{cases}$ $\begin{cases}y=x-4,\\-x^2+6x-9=0.\end{cases}$

$\begin{cases}y=x-4\\x^2-6x+9=0\end{cases}$

Решим уравнение $x^2-6x+9=0$; $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot9=0$; $x=\dfrac{6+0}{2}=3$, $y=3-4=-1$

$\begin{cases}y=-1,\\x=3.\end{cases}$

**260.**

$\begin{cases}y=2x^2-5x+1,\\2x+y+3=0;\end{cases}$ $\begin{cases}y=2x^2-5x+1,\\y=-2x-3;\end{cases}$

$\begin{cases}-2x-3-2x^2+5x-1=0,\\y=-2x-3;\end{cases}$ $\begin{cases}-2x^2+3x-4=0,\\y=-2x-3.\end{cases}$ $\begin{cases}2x^2-3x+4=0\\y=-2x-3\end{cases}$

Решим уравнение $2x^2-3x+4=0$; $D=(-3)^2-4\cdot2\cdot2=-23<0$. Т.к. $D<0$, то нет корней $\Rightarrow$ кривые не имеют точек пересечения.

**261.**

а) $\begin{cases} x^2+y^2=12, \\ xy=-6; \end{cases}$ $\begin{cases} (-\dfrac{6}{y})^2+y^2=12, \\ x=-\dfrac{6}{y}; \end{cases}$ $\begin{cases} \dfrac{36}{y^2}+y^2=12, \\ x=-\dfrac{6}{y}; \end{cases}$

$\begin{cases} 36+y^4=12y^2 \\ x=-\dfrac{6}{y} \end{cases}$ $\begin{cases} y^4-12y^2+36=0, \\ x=-\dfrac{6}{y}. \end{cases}$

Решим уравнение $y^4-12y^2+36=0$. Обозначим $y^2=v \Rightarrow v^2-12v+36=0$; $D=(-12)^2-4\cdot1\cdot36=0$; $v=\dfrac{12+0}{2}=6$; $y^2=6 \Rightarrow y_2=\sqrt{6}$; $y_1=-\sqrt{6}$.

$\begin{cases} y_2=\sqrt{6}, \\ x_2=-\sqrt{6}; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=-\sqrt{6}, \\ x_1=\sqrt{6}. \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2x^2-y^2=34, \\ xy=20; \end{cases}$ $\begin{cases} 2x^2-(\dfrac{20}{x})^2-34=0, \\ y=\dfrac{20}{x}; \end{cases}$ $\begin{cases} 2x^2-\dfrac{400}{x^2}-34=0, \\ y=\dfrac{20}{x}; \end{cases}$

$\begin{cases} 2x^4-400-34x^2=0, \\ y=\dfrac{20}{x}. \end{cases}$

Решим уравнение $x^4-17x^2-200=0$. Обозначим $x^2=v \Rightarrow v^2-17v-200=0$; $D=(-17)^2-4\cdot1\cdot(-200)=1089$; $v_2=\dfrac{17+33}{2}=25$ или $v_1=\dfrac{17-33}{2}=-8$; $x^2=25$ или $x^2=-8$ — нет корней, из первого уравнения получаем: $x_2=5$ или $x_1=-5$.

$\begin{cases} x_2=5, \\ y_2=4; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=-5, \\ y_1=-4. \end{cases}$

**262.**

а) $\begin{cases} x^2-2y^2=14, \\ x^2+2y^2=18; \end{cases}$ $\begin{cases} 2x^2=32, \\ x^2-2y^2=14; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2=16 \\ x^2-2y^2=14 \end{cases}$

$\begin{cases} x=4, \\ 4^2-2y^2=14; \end{cases}$ или $\begin{cases} x=-4, \\ (-4)^2-2y^2=14; \end{cases}$ $\begin{cases} x=4 \\ 2y^2=2 \end{cases}$ или $\begin{cases} x=-4 \\ 2y^2=2 \end{cases}$

$\begin{cases} x=4, \\ y^2=1; \end{cases}$ или $\begin{cases} x=-4, \\ y^2=1; \end{cases}$

$\begin{cases} x_2=4, \\ y_2=1; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=-4, \\ y_1=1; \end{cases}$ $\begin{cases} x_4=4, \\ y_4=-1; \end{cases}$ $\begin{cases} x_3=-4, \\ y_3=-1. \end{cases}$

б) $\begin{cases} xy+x=56, \\ xy+y=54; \end{cases}$ $\begin{cases} x-y=2, \\ xy+y=54; \end{cases}$ $\begin{cases} x=y+2, \\ (y+2)y+y-54=0; \end{cases}$

$\begin{cases} x=y+2, \\ y^2+2y+y-54=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=y+2, \\ y^2+3y-54=0. \end{cases}$

Решим уравнение $y^2+3y-54=0$; $D=3^2-4\cdot1\cdot(-54)=225$;
$y_2=\dfrac{-3+15}{2}=6$ или $y_1=\dfrac{-3-15}{2}=-9$.

$\begin{cases} y_2=6, \\ x_2=8; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=-9, \\ x_1=-7. \end{cases}$

**263.**

а) $\begin{cases} x^2+y^2=18, \\ xy=9; \end{cases}$ $\begin{cases} (\frac{9}{y})^2+y^2-18=0, \\ x=\dfrac{9}{y}; \end{cases}$ $\begin{cases} \dfrac{81}{y^2}+y^2-18=0 \\ x=\dfrac{9}{y} \end{cases}$

$\begin{cases} y^4-18y^2+81=0, \\ x=\dfrac{9}{y}. \end{cases}$

Решим уравнение $y^4-18y^2+81=0$; обозначим $y^2=t$; $t^2-18t+81=0$; $D=(-18)^2-4\cdot1\cdot81=0$; $t=\dfrac{18+0}{2}=9$ $y^2=9 \Rightarrow y_2=3$ или $y_1=-3$.

$\begin{cases} x_2=3, \\ y_2=3; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=-3, \\ y_1=-3. \end{cases}$

б) $\begin{cases} x^2 - y^2 = 11, \\ xy = 30; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2 - (\frac{30}{x})^2 - 11 = 0, \\ y = \frac{30}{x}; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2 - \frac{900}{x^2} - 11 = 0 \\ y = \frac{30}{x} \end{cases}$

$\begin{cases} x^4 - 11x^2 - 900 = 0, \\ y = \frac{30}{x}. \end{cases}$

Решим уравнение $x^4$–$11x^2$–900=0. Обозначим $x^2=t \Rightarrow t^2$–$11t$–900=0; $D$=(–11)$^2$–4·1·(–900)=3721; $t_2 = \frac{11+61}{2} = 36$ или $t_1 = \frac{11-61}{2} = -25$; $x^2$=36; $x_1$=6 или $x_2$=–6; $x^2$=–25 — корней нет.

$\begin{cases} x_1 = 6, \\ y_1 = 5; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_2 = -6, \\ y_2 = -5. \end{cases}$

в) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 61, \\ x^2 - y^2 = 11; \end{cases}$ $\begin{cases} 2x^2 = 72, \\ x^2 - y^2 = 11; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2 = 36, \\ x^2 - y^2 = 11; \end{cases}$

$\begin{cases} x_2 = 6, \\ 36 - y^2 = 11; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1 = -6, \\ 36 - y^2 = 11; \end{cases}$

$\begin{cases} x_1 = 6, \\ y_1 = 5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_2 = 6, \\ y_2 = -5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_3 = -6, \\ y_3 = 5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_4 = -6, \\ y_4 = -5. \end{cases}$

г) $\begin{cases} 3x - xy = 10, \\ y + xy = 6; \end{cases}$ $\begin{cases} 3x + y = 16, \\ y + xy = 6; \end{cases}$ $\begin{cases} y = -3x + 16, \\ -3x + 16 + x(-3x + 16) - 6 = 0; \end{cases}$

$\begin{cases} y = -3x + 16, \\ -3x + 16 - 3x^2 + 16x - 6 = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = -3x + 16, \\ -3x^2 + 13x + 10 = 0; \end{cases}$

$\begin{cases} y = -3x + 16 \\ 3x^2 - 13x - 10 = 0 \end{cases}$

Решим уравнение $3x^2$–$13x$–10=0; $D$=(–13)$^2$–4·3·(–10)=289; $x_2 = \frac{13+17}{6} = 5$ или $x_1 = \frac{13-17}{6} = -\frac{2}{3}$.

$\begin{cases} x_2 = 5, \\ y_2 = 1; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1 = -\frac{2}{3}, \\ y_1 = 18. \end{cases}$

**264.**

а) $\begin{cases} x^2+y^2=36, \\ y=x^2+6; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+(x^2+6)^2-36=0, \\ y=x^2+6; \end{cases}$

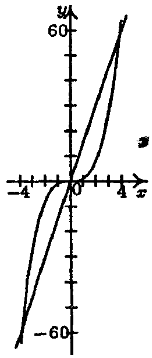
$\begin{cases} x^2+x^4+12x^2+36-36=0 \\ y=x^2+6 \end{cases}$

$\begin{cases} x^4+13x^2=0, \\ y=x^2+6; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2(x^2+13)=0, \\ y=x^2+6; \end{cases}$ $\begin{cases} x=0, \\ y=6. \end{cases}$ или $\begin{cases} x^2=-13 \\ y=6 \end{cases}$ - нет решений

б) $\begin{cases} x^2+y^2=16, \\ (x-2)^2+y^2=36; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+y^2=16, \\ (x-2)^2-x^2=20; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+y^2=16 \\ x^2-4x+4-x^2=20 \end{cases}$

$\begin{cases} x^2+y^2=16, \\ 4x=-16; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2+y^2=16 \\ x=-4 \end{cases}$ $\begin{cases} 16+y^2=16 \\ x=-4 \end{cases}$ $\begin{cases} y=0 \\ x=-4 \end{cases}$

**265.**



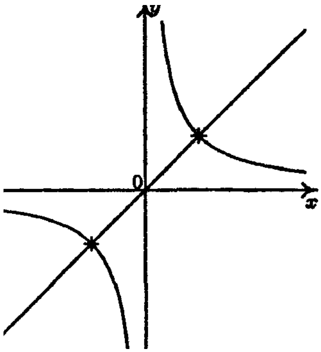

а) $\begin{cases} y=x^3, \\ y=15x; \end{cases}$

1) График функции $y=x^3$ – кубическая парабола, расположенная в I и III ч.
2) График функции $y=15x$ – прямая, проходящая через начало координат.

3 решения.

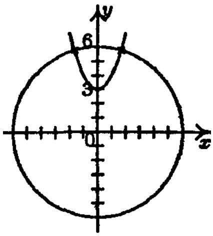
б) $\begin{cases} xy=10, \\ y=x; \end{cases}$ $\begin{cases} y=\dfrac{10}{x}, \\ y=x; \end{cases}$

1) График функции $y=\dfrac{10}{x}$ – гипербола, у которой ветви расположены в I и III ч.




2) График функции $y=x$ – прямая (биссектриса I и III ч.).

2 решения.




в) $\begin{cases} x^2+y^2=36, \\ y=x^2+3; \end{cases}$

1) График уравнения $x^2+y^2=36$ – окружность с центром в (0; 0) и радиусом 6.

2) График функции $y=x^2+3$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

3) Найдем координаты вершины: $x_B=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{0}{2\cdot 1}=0$; $y_в=3$; (0; 3)

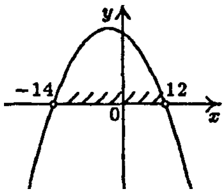
2 решения.

**266.**

а) $0{,}2x(x-1)-x(0{,}2x+0{,}5)<0{,}6x-4$; $0{,}2x^2-0{,}2x-0{,}2x^2-0{,}5x-0{,}6x+4<0$; $-1{,}3x<-4$; $x>3\dfrac{1}{13}$.

б) $1{,}2x(3-x)+0{,}4x(3x-1)<x+1{,}1$; $3{,}6x-1{,}2x^2+1{,}2x^2-0{,}4x-x-1{,}1<0$; $2{,}2x<1{,}1$; $x<\dfrac{1}{2}$.

**267.**




а) $-x^2-2x+168>0$.

1) График функции $y=-x^2-2x+168$ – парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

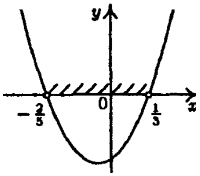
2) Решим уравнение $x^2+2x-168=0$; $D=2^2-$

$-4\cdot1\cdot(-168)=676$; $x_1=\dfrac{-2+26}{2}=12$; $x_2=\dfrac{-2-26}{2}=-14$.

3) (–14;12).

б) $15x^2+x-2<0$.

1) График функции $y=15x^2+x-2$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

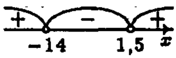



2) Решим уравнение $15x^2+x-2=0$; $D=1^2-4\cdot15\cdot(-2)=121$; $x_1=\dfrac{-1+11}{30}=\dfrac{1}{3}$; $x_2=\dfrac{-1-11}{30}=-\dfrac{2}{5}$.

3) $\left(-\dfrac{2}{5};\dfrac{1}{3}\right)$

в) $\dfrac{x+14}{3-2x}<0$;

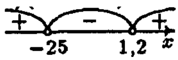
$\dfrac{x+14}{x-1{,}5}>0$;




$(-\infty;\,-14)\cup(1{,}5;\,\infty)$

г) $\dfrac{6-5x}{x+25}>0$;

$\dfrac{x-1{,}2}{x+25}<0$;




(–25; 1,2)

**268.**

Пусть первое число равно $x$, а второе — $y$, из условия $x+y=12$ и $xy=35$. Получим систему:

$\begin{cases}x+y=12,\\xy=35;\end{cases}$ $\begin{cases}y=12-x,\\x(12-x)=35;\end{cases}$ $\begin{cases}y=12-x,\\12x-x^2-35=0;\end{cases}$

$\begin{cases}y=12-x\\x^2-12xx+35=0\end{cases}$

Решим уравнение: $x^2-12x+35=0$; $D=(-12)^2-4\cdot1\cdot35=4$; $x_2=\dfrac{12+2}{2}=7$; $x_1=\dfrac{12-2}{2}=5$.

$\begin{cases}x_2=7,\\y_2=5;\end{cases}$ или $\begin{cases}x_1=5,\\y_1=7.\end{cases}$

Ответ: 5 и 7.

**269.**

Пусть меньшее из чисел равно $x$, тогда большее равно $(x+7)$. По условию $x(x+7)=-12$. Получим уравнение:

$x^2+7x+12=0$; $D=7^2-4\cdot1\cdot12=1$; $x_1=\dfrac{-7+1}{2}=-3$; $x_2=\dfrac{-7-1}{2}=-4$.

При $x=-3$, $x+7=-3+7=4$; при $x=-4$, $x+7=-4+7=3$.

Ответ: 3 и –4 или 4 и –3.

**270.**

Обозначим стороны прямоугольника $a$ см и $b$ см. По теореме Пифагора $a^2+b^2=100$ и по условию $2a+2b=28$. Получим систему:

$$\begin{cases} a^2+b^2=100, \\ 2a+2b=28; \end{cases} \quad \begin{cases} a^2+b^2=100, \\ a+b=14; \end{cases} \quad \begin{cases} a=14-b. \\ (14-b)^2+b^2=100; \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=14-b, \\ 196-28b+b^2+b^2-100=0 \end{cases} \quad \begin{cases} a=14-b, \\ 2b^2-28b+96=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a=14-b \\ b^2-14b+48=0 \end{cases}$$

Решим уравнение: $b^2-14b+48=0$; $D=(-14)^2-4\cdot1\cdot48=4$; $b_2=\dfrac{14+2}{2}=8$; $b_1=\dfrac{14-2}{2}=6$.

$$\begin{cases} b_2=8, \\ a_2=6; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} b_1=6, \\ a_1=8. \end{cases}$$

Ответ: 6 см и 8см.

**271.**

Обозначим длину первой стороны прямоугольника $x$ см, а второй — $y$ см, тогда $x+14=y$. По теореме Пифагора $x^2+y^2=26^2=676$. Составим систему:

$$\begin{cases} x^2+y^2=676, \\ x+14=y; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2+(x+14)^2=676, \\ x+14=y; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2+x^2+28x+196-676=0, \\ y=x+14; \end{cases} \quad \begin{cases} 2x^2+28x-480=0, \\ y=x+14. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2+14x-240=0 \\ y=x+14 \end{cases}$$

Решим уравнение: $x^2+14x-240=0$; $D=14^2-4\cdot1\cdot(-240)=1156$; $x_1=\frac{-14+34}{2}=10$; $x_2=\frac{-14-34}{2}=-24$ — не подходит по смыслу задачи.

$$\begin{cases} x=10, \\ y=24. \end{cases}$$

Ответ: 10 см; 24см.

**272.**

Пусть длина участка равна $x$ м, а ширина — $y$ м. Длина изгороди равна периметру участка: $2x+2y=200$. Площадь участка — $xy$=2400. Имеем систему:

$$\begin{cases} 2x+2y=200, \\ xy=2400; \end{cases} \begin{cases} x+y=100, \\ xy=2400; \end{cases} \begin{cases} x=100-y \\ (100-y)y-2400=0; \end{cases} \begin{cases} x=100-y, \\ 100y-y^2-2400=0. \end{cases}$$

Решим уравнение $y^2-100y+2400=0$; $D=(-100)^2-4\cdot1\cdot2400=400$; $y_1=\frac{100+20}{2}=60$; $y_2=\frac{100-20}{2}=40$.

$$\begin{cases} x_1=40, \\ y_1=60; \end{cases} \text{или} \begin{cases} x_2=60, \\ y_2=40. \end{cases}$$

Ответ: 60 м и 40 м.

**273.**

Обозначим длины катетов $a$ см и $b$ см. По теореме Пифагора $a^2+b^2=37^2=1369$ Периметр треугольника $a+b+37=84$. Имеем систему:

$$\begin{cases} a^2+b^2=1369, \\ a+b+37=84; \end{cases} \begin{cases} a^2+b^2=1369, \\ a+b=47; \end{cases} \begin{cases} a^2+b^2-1369=0 \\ a=47-b \end{cases}$$

$$\begin{cases} (47-b)^2+b^2-1369=0, \\ a=47-b. \end{cases} \begin{cases} 2b^2-94b-840=0, \\ a=47-b. \end{cases}$$

$$\begin{cases} b^2-476+420=0 \\ a=47-b \end{cases}$$

Решим уравнение $b^2–47b+420=0$ $D=(-47)^2-4\cdot1\cdot420=529$; $\sqrt{D}=\pm23$; $b_1=\frac{47+23}{2}=35$; $b_2=\frac{47-23}{2}=12$.

$$\begin{cases} b_1=35, \\ a_1=12; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} b_2=12, \\ a_2=35. \end{cases}$$

$$S_\Delta=\frac{1}{2}\cdot35\cdot12=210\text{ см}^2.$$

**274.**

Обозначим скорость первого отряда $x$ км/ч, а второго $y$ км/ч. Тогда первый отряд прошел $4x$ км, а второй $4y$ км. По теореме Пифагора $(4y)^2+(4x)^2=24^2$, по условию, $4x–4{,}8=4y$. Получим систему:

$$\begin{cases} 4x-4{,}8=4y, \\ (4y)^2+(4x)^2=24^2; \end{cases} \quad \begin{cases} x-1{,}2=y, \\ 16(x-1{,}2)^2+16x^2-576=0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-1{,}2=y, \\ (x-1{,}2)^2+x^2-36=0; \end{cases} \quad \begin{cases} x-1{,}2=y, \\ x^2-2{,}4x+1{,}44+x^2-36=0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-1{,}2=y \\ x^2-1{,}2x-17{,}28=0 \end{cases}$$

Решим уравнение: $x^2–1{,}2x–17{,}28=0$; $D=1{,}44–4\cdot(–17{,}28)=70{,}56$; $x_1=\frac{1{,}2+8{,}4}{2}=4{,}8$ или $x_2=\frac{1{,}2-8{,}4}{2}=-3{,}6$ — не подходит по смыслу задачи.

$$\begin{cases} x=4{,}8, \\ y=4{,}8-1{,}2=3{,}6. \end{cases}$$

Ответ: 4,8 км/ч и 3,6 км/ч.

**275.**

Обозначим скорость первого тела через $x$ м/с, а второго — через $y$ м/с. Тогда первое тело за 6 с проходит $6x$ м, а второе тело за 8 с проходит $8y$ м. По условию $6x=8y$. За 15 с первое проходит путь $15x$ м, а второе тело — $15y$ м. По теореме Пифагора $(15x)^2+(15y)^2=9$. Имеем систему:

$$\begin{cases}6x=8y,\\225x^2+225y^2=9;\end{cases}\quad \begin{cases}x=\dfrac{4}{3}y,\\25\dfrac{16}{9}y^2+25y^2=1;\end{cases}\quad \begin{cases}x=\dfrac{4}{3}y,\\y^2=\dfrac{9}{625};\end{cases}$$

$\begin{cases}y=\dfrac{3}{25},\\x=\dfrac{4}{25};\end{cases}$ или $y=-\dfrac{3}{25}$ —не подходит по смыслу задачи.

Ответ: 0,12 м/с и 0,16 м/с.

**276.**

Обозначим длины сторон прямоугольника через $a$ см и $b$ см. Тогда площади квадратов, построенных на сторонах прямоугольника, соответственно равны $a^2$ см$^2$ и $b^2$ см$^2$. По условию $2a^2+2b^2=122$. Площадь прямоугольника равна $ab=30$ Получим систему:

$$\begin{cases}2a^2+2b^2=122,\\ab=30;\end{cases}\quad \begin{cases}a^2+b^2=61,\\a=\dfrac{30}{b};\end{cases}\quad \begin{cases}\left(\dfrac{30}{b}\right)^2+b^2=61,\\a=\dfrac{30}{b};\end{cases}$$

$$\begin{cases}\dfrac{900}{b^2}+b^2=61,\\a=\dfrac{30}{b};\end{cases}\quad \begin{cases}900+b^4-61b^2=0,\\a=\dfrac{30}{b};\end{cases}$$

Решим уравнение $b^4-61b^2+900=0$. Обозначим $b^2=t$, тогда $t^2-61t+900=0$; $D=(-61)^2-4\cdot1\cdot900=121$; $t_1=\dfrac{61+11}{2}=36$ или $t_2=\dfrac{61-11}{2}=25$, тогда $b^2=36$ или $b^2=25$.

$b=6$ или $b=-6$ (не подходит по смыслу задачи); $b=5$ или $b=-5$ (не подходит по смыслу задачи),

$\begin{cases}a=5,\\b=6;\end{cases}$ или $\begin{cases}a=6,\\b=5.\end{cases}$

Ответ: 5 см и 6 см.

**277.**

Обозначим длины катетов треугольника — $a$ см и $b$ см. По условию $S_\Delta = \frac{1}{2}ab = 24$. По теореме Пифагора $a^2 + b^2 = 100$. Запишем систему:

$$\begin{cases} \frac{1}{2}ab = 24, \\ a^2 + b^2 = 100; \end{cases} \quad \begin{cases} ab = 48, \\ a^2 + b^2 = 100; \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = \frac{48}{b}, \\ \left(\frac{48}{b}\right)^2 + b^2 = 100; \end{cases} \quad \begin{cases} a = \frac{48}{b}, \\ 2304 + b^4 - 100b^2 = 0. \end{cases}$$

Обозначим $b^2 = t$. Решим уравнение $t^2 - 100t + 2304 = 0$. $D = (-100)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 2304 = 784$. $t = \frac{100+28}{2} = 64$ или $t = \frac{100-28}{2} = 36$; $b^2 = 64$ или $b^2 = 36$. $b$=8 или $b$=–8 (не подходит по смыслу задачи); $b$=6 или $b$=–6 (не подходит по смыслу задачи).

$$\begin{cases} b = 8, \\ a = 6; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} b = 6, \\ a = 8. \end{cases}$$

Ответ: 6 см и 8 см.

**278.**

Обозначим длины катетов треугольника — $a$ см и $b$ см. По теореме Пифагора $a^2+b^2=13^2=169$. Если первый катет увеличить на 4 см, то его длина станет $(a+4)$ см, а длина гипотенузы будет равна 13+2=15 см. По теореме Пифагора $(a+4)^2+b^2=225$. Получим систему:

$$\begin{cases} a^2 + b^2 = 169, \\ (a+4)^2 + b^2 = 225; \end{cases} \quad \begin{cases} b^2 = 169 - a^2, \\ (a+4)^2 + 169 - a^2 = 225; \end{cases}$$

$$\begin{cases} b^2 = 169 - a^2, \\ a^2 + 8a + 16 + 169 - a^2 = 225; \end{cases} \quad \begin{cases} b^2 = 169 - a^2, \\ 8a = 40; \end{cases} \quad \begin{cases} b^2 = 169 - 5^2, \\ a = 5. \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = 12, \\ a = 5; \end{cases}$$ ($b$=–12 — не подходит по смыслу).

Ответ: 5 см и 12 см.

**279.**

Обозначим время работы первого экскаватора за $x$ ч, а второго — за $y$ ч. По условию $x+4=y$. Первый экскаватор, работая отдельно, выполнит за 1 час $\frac{1}{x}$ часть всей работы, а второй — $\frac{1}{y}$ часть всей работы. Работая вместе, за 1 ч они выполняют $\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)$ часть всей работы, а за 3 ч 45 мин$=\frac{15}{4}$ ч они выполнят всю работу, т.е. $\frac{15}{4}\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)=1$. Запишем систему:

$$\begin{cases} x+4=y, \\ \frac{15}{4}\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)=1; \end{cases} \quad \begin{cases} x+4=y, \\ 15\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{x+4}\right)=4; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+4=y \\ \frac{15(x+4)+15x-4x(x+4)}{x(x+4)}=0 \end{cases}$$

Решим уравнение $15x+60+15x-4x^2-16x=0$; $2x^2-7x-30=0$; $D=(-7)^2-4\cdot2\cdot(-30)=289$; $x_1=\frac{7+17}{4}=6$; $x_2=\frac{7-17}{4}=-\frac{5}{2}$ (не подходит по смыслу задачи).

$$\begin{cases} x=6, \\ y=10. \end{cases}$$

Ответ: 6 ч и 10 ч.

**280.**

Пусть первый комбайнер, работая отдельно, выполнит работу за $x$ ч, а второй — за $y$ ч. Тогда $x+24=y$. За 1 ч, работая отдельно, первый комбайнер уберет $\frac{1}{x}$ часть поля, а второй — $\frac{1}{y}$ часть поля. Работая совместно два комбайнера уберут все поле за 1 ч, т.е. $35\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)=1$. Получим систему:

$$\begin{cases} x+24=y, \\ \dfrac{35}{x}+\dfrac{35}{y}=1; \end{cases} \begin{cases} y=x+24, \\ \dfrac{35}{x}+\dfrac{35}{x+24}-1=0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=x+24 \\ \dfrac{35(x+24)+35x-x(x+24)}{x(x+24)}=0 \end{cases}$$

Решим уравнение $35x+840+35x-x^2-24=0$; $x^2-46x-840=0$; $D=(-46)^2-4\cdot1\cdot(-840)=5476$; $x_1=\dfrac{46+74}{2}=60$ или $x_2=\dfrac{46-74}{2}=-14$ (не подходит по смыслу задачи),

$$\begin{cases} x=60, \\ y=84. \end{cases}$$

Ответ: 60 ч и 84 ч.

**281.**

Обозначим время, за которое первая бригада заасфальтирует участок дороги за $x$ ч, а вторая — за $y$ ч. По условию $x-4=y$. За 1 час, работая отдельно, первая бригада заасфальтирует $\dfrac{1}{x}$ часть участка дороги, а вторая бригада — $\dfrac{1}{y}$ часть участка. Работая вместе, за 1 час обе бригады заасфальтируют $\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}$ часть всего участка. Работая вместе 24 часа, они заасфальтируют 5 участков, т.е. $24\left(\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}\right)=5$. Получим систему:

$$\begin{cases} x-4=y, \\ 24\left(\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}\right)=5; \end{cases} \begin{cases} x-4=y, \\ 24\left(\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{x-4}\right)-5=0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x-4=y \\ \dfrac{24(x-4)+24x-5x(x-4)}{x(x-4)}=0 \end{cases}$$

Решим уравнение $\frac{24(x-4)+24x-5x(x-4)}{x(x-4)}=0.$ $24x-96+24x-$ $-5x^2+20x=0$; $5x^2-68x+96=0$; $D=(-68)^2-4\cdot5\cdot96=2704$; $\sqrt{D}=\pm52$;

$x_1=\frac{68+52}{10}=12$ или $x_2=\frac{68-52}{10}=1{,}6$

$\begin{cases}y=8,\\x=12.\end{cases}$ или $\begin{cases}y=-2{,}4,\\x=1{,}6;\end{cases}$ — не подходит по смыслу задачи;

Ответ: 8 ч и 12 ч.

**282.**

Обозначим массу детали старого типа $x$ кг, а детали нового типа —

$y$ кг. По условию $x=y+0{,}2$. Из 22 кг металла получится $\frac{22}{y}$ деталей нового типа, а из 24 кг металла получится $\frac{24}{x}$ деталей старого типа.

По условию $2+\frac{24}{x}=\frac{22}{y}$. Получим систему:

$$\begin{cases}2+\frac{24}{x}=\frac{22}{y}\\x=y+0{,}2;\end{cases}\quad\begin{cases}\frac{24}{y+0{,}2}+2-\frac{22}{y}=0,\\x=y+0{,}2.\end{cases}$$

$$\begin{cases}\frac{24y+2y(y+0{,}2)-22(y+0{,}2)}{y(y+0{,}2)}=0\\x=y+0{,}2\end{cases}$$

Решим уравнение: $\frac{24y+2y(y+0{,}2)-22(y+0{,}2)}{y(y+0{,}2)}=0.$ $y^2+1{,}2y-$ $2{,}2=0$; $D=1{,}44-4(2{,}2)=10{,}24$; $y_1=\frac{-1{,}2+3{,}2}{2}=1$;

$y_2=\frac{-1{,}2-3{,}2}{2}=-2{,}2$ (не подходит по смыслу задачи).

$\begin{cases}y=1;\\x=1+0{,}2=1{,}2.\end{cases}$

Ответ: 1 кг и 1,2 кг.

**283.**

Обозначим скорость первого пешехода —$x$ км/ч, а скорость второго — $y$ км/ч. За 4 часа первый пешеход пройдет $4x$ км, а второй — $4y$ км. Расстояние между ними составит 4 км. Получим уравнение $4x+4y+4=40$, т.е. $x+y=9$. За 1 час первый пешеход прошел $x$ км, после чего ему до встречи осталось пройти $(20–x)$ км. Эту часть пути он пройдет за время $\left(\frac{20-x}{x}\right)$ ч, что равно времени, за которое пройдет половину пути второй пешеход, т.е. $\frac{20-x}{x}=\frac{20}{y}$. Получим систему:

$$\begin{cases} x+y=9; \\ \frac{20-x}{x}=\frac{20}{y}; \end{cases} \begin{cases} y=9-x; \\ \frac{20-x}{x}-\frac{20}{9-x}=0 \end{cases} \begin{cases} y=9-x \\ \frac{(20-x)(9-x)-20x}{x(9-x)}=0 \end{cases}$$

Решим уравнение $\frac{(20-x)(9-x)-20x}{x(9-x)}=0$. $x^2–49x+180=0$;

$D=(–49)^2–4\cdot 1\cdot 180=1681$; $x=\frac{49+41}{2}=45$ или $x=\frac{49-41}{2}=4$.

$\begin{cases} y=-36 \\ x=45 \end{cases}$ — не подходит по смыслу задачи; или $\begin{cases} x=4, \\ y=5; \end{cases}$

Ответ: 4 км/ч и 5 км/ч.

**284.**

Обозначим скорость первого туриста $x$ км/ч, а второго — $y$ км/ч. Тогда $x=y+1$. Первый турист пройдет путь из $M$ в $N$ за $\frac{18}{x}$ ч, а второй за $\frac{18}{y}$ ч. По условию, второй турист пришел в $N$ на 54 мин $=\frac{9}{10}$ ч позже первого. т.е. $\frac{18}{x}+\frac{9}{10}=\frac{18}{y}$. Получим систему:

$$\begin{cases} x=y+1, \\ \frac{18}{x}+\frac{9}{10}=\frac{18}{y}; \end{cases} \begin{cases} x=y+1, \\ \frac{18}{y+1}+\frac{9}{10}-\frac{18}{y}=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = y + 1 \\ \dfrac{180y + 9y(y+1) - 180(y+1)}{10y(y+1)} = 0 \end{cases}$$

Решим уравнение: $\dfrac{180y + 9y(y+1) - 180(y+1)}{10y(y+1)} = 0$. $180y+9y^2+9y-180y-180=0$; $y^2+y-20=0$; $D=1^2-4\cdot1\cdot(-20)=81$; $y_1 = \dfrac{-1+9}{2} = 4$; $y_2 = \dfrac{-1-9}{2} = -5$ (не подходит по смыслу задачи).

$$\begin{cases} x = 5, \\ y = 4. \end{cases}$$

Ответ: 4 км/ч и 5 км/ч.

**285.**

Обозначим скорость мотоциклиста из $M$ $x$ км/ч, а скорость мотоциклиста из $N$ $y$ км/ч. По условию, они встретились через 30 мин=$\dfrac{1}{2}$ ч, значит, проехали вместе весь путь от М до $N$: $\dfrac{1}{2}x + \dfrac{1}{2}y = 50$, т.е. $x+y=100$. Мотоциклист из $M$ проедет путь из $M$ в $N$ за $\dfrac{50}{x}$ ч, а мотоциклист из $N$ проедет путь из $N$ в $M$ за $\dfrac{50}{y}$ ч. По условию $\dfrac{50}{y} + \dfrac{25}{60} = \dfrac{50}{x}$, т.е. $\dfrac{2}{y} + \dfrac{1}{60} = \dfrac{2}{x}$. Получим систему:

$$\begin{cases} x + y = 100, \\ \dfrac{2}{y} + \dfrac{1}{60} = \dfrac{2}{x}; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 100 - y, \\ \dfrac{2}{y} + \dfrac{1}{60} - \dfrac{2}{100-y} = 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 100 - y \\ \dfrac{120(100-y) + y(100-y) - 120y = 0}{60y(100-y)} = 0 \end{cases}$$

Решим уравнение $12000-120y+100y-y^2-120y=0$; $y^2+140y-12000=0$; $D=19600-4(-12000)=67600$;

$y_1 = \dfrac{-140+260}{2} = 60$; $y_2 = \dfrac{-140-260}{2} = -200$ (не подходит по смыслу задачи).

$$\begin{cases} y = 60, \\ x = 40. \end{cases}$$

Ответ: 40 км/ч и 60 км/ч.

**286.**

а) $\begin{cases} y = -3x-4, \\ x^2 - (-3x-4)^2 - 2 = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = -3x-4, \\ x^2 - 9x^2 - 24x - 16 - 2 = 0. \end{cases}$

Решим уравнение $4x^2 + 12x + 9 = 0$; $D = 12^2 - 4\cdot 4\cdot 9 = 0$; $x = \dfrac{-12+0}{8} = -1{,}5.$

$$\begin{cases} x = -1{,}5, \\ y = 0{,}5. \end{cases}$$

б) $\begin{cases} y = -3x+2, \\ x^2 - x(-3x+2)^2 - 3{,}36 = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = -3x+2, \\ x^2 + 3x^2 - 2x - 3{,}36 = 0; \end{cases}$

Решим уравнение $2x^2 - x - 1{,}68 = 0$; $D = (-1)^2 - 4\cdot 2\cdot(-1{,}68) = 14{,}44$; $x_1 = \dfrac{1+3{,}8}{4} = 1{,}2$; $x_2 = \dfrac{1-3{,}8}{4} = -0{,}7$

$\begin{cases} x_1 = 1{,}2, \\ y_1 = -1{,}6; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_2 = -0{,}7, \\ y_2 = 4{,}1. \end{cases}$

**287.**

а) $\begin{cases} y = x^2 - 3x + 3; \\ 2x - y - 1 = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = x^2 - 3x + 3; \\ 2x - (x^2 - 3x + 3) - 1 = 0; \end{cases}$

$$\begin{cases} y = x^2 - 3x + 3; \\ -x^2 + 5x - 4 = 0; \end{cases}$$

Решим уравнение $x^2 - 5x + 4 = 0$; $D = (-5)^2 - 4\cdot 1\cdot 4 = 9$; $x_1 = \dfrac{5+3}{2} = 4$; $x_2 = \dfrac{5-3}{2} = 1.$

$$\begin{cases} x_2 = 4, \\ y_2 = 7; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x_1 = 1, \\ y_1 = 1. \end{cases}$$

б) $\begin{cases} y = 2x^2 - x + 1, \\ x = 1{,}5; \end{cases}$ $\begin{cases} y = 2(1{,}5)^2 - 1{,}5 + 1, \\ x = 1{,}5; \end{cases}$ $\begin{cases} y = 4{,}5 - 1{,}5 + 1 \\ x = 1{,}5 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 4, \\ x = 1{,}5. \end{cases}$

в) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 100, \\ x + y = 14; \end{cases}$ $\begin{cases} (14 - y)^2 + y^2 - 100 = 0, \\ x = 14 - y; \end{cases}$

$$\begin{cases} 196 - 28y + y^2 + y^2 - 100 = 0, \\ x = 14 - y; \end{cases} \quad \begin{cases} 2y^2 - 28y + 96 = 0, \\ x = 14 - y. \end{cases}$$

$$\begin{cases} y^2 - 14y + 48 = 0 \\ x = 14 - y \end{cases}$$

Решим уравнение $y^2 - 14y + 48 = 0$; $D = (-14)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 48 = 4$; $y_1 = \dfrac{14 + 2}{2} = 8$ или $y_2 = \dfrac{14 - 2}{2} = 6$.

$$\begin{cases} y_2 = 8, \\ x_2 = 6; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = 6, \\ x_1 = 8; \end{cases}$$

**288.**

а) $x(x - 6) < 0$; 

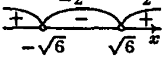
$(0; 6)$;

б) $x(8 + x) \ge 0$; 

$(-\infty; -8] \cup [0; +\infty)$;

в) $x^2 - 4 \le 0$; $(x - 2)(x + 2) \le 0$; 

$[-2; 2]$;

г) $x^2 - 6 > 0$; $(x - \sqrt{6})(x + \sqrt{6}) > 0$; 

$(-\infty; -\sqrt{6}\,] \cup [\,\sqrt{6}; +\infty)$

**289.**

а) $x^3(x^2 - 1) = 0$; $x^3(x + 1)(x - 1) = 0$; $x_1 = 0$, $x_2 = 1$, $x_3 = -1$.
б) $x^6 - 4x^4 = 0$; $x^4(x^2 - 4) = 0$; $x^4(x + 2)(x - 2) = 0$; $x_1 = 0$, $x_2 = 2$, $x_3 = -2$.
в) $0{,}5x^3 - 32x = 0$; $x(0{,}5x^2 - 32) = 0$; $x_1 = 0$, $x_2 = 8$, $x_3 = -8$.
г) $0{,}2x^4 - 4x^2 = 0$; $x^2(0{,}2x^2 - 4) = 0$; $x_1 = 0$, $x_2 = 2\sqrt{5}$, $x_3 = -2\sqrt{5}$.

**290.**

а) $(a^2 - 4)(a^2 + 4) = 25a^2 - 16$; $a^4 - 16 - 25a^2 + 16 = 0$; $a^4 - 25a^2 = 0$; $a^2(a^2 - 25) = 0$; $a_1 = 0$ или $a^2 - 25 = 0$, $a^2 = 25$, $a_2 = 5$ или $a_3 = -5$.

б) $(x^2-1)(x^2+1)=6x^2-1;$ $x^4-1-6x^2+1=0$ $x^2(x^2-6)=0;$ $x_1=0$ или $x^2-6=0,$ $x^2=6,$ $x_2=\sqrt{6}$ или $x_3=-\sqrt{6}.$

**291.**

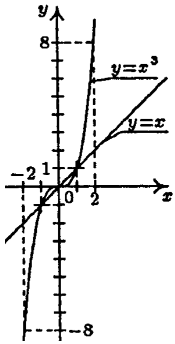
а) $x^2(x-1)-4(x-1)^2=0;$ $(x-1)(x^2-4(x-1))=0;$ $x-1=0$ или $x^2-4x+4=0;$ из первого уравнения $x_1=1;$ из второго $D=(-4)^2-4\cdot1\cdot4=0;$ $x_2=\dfrac{4+0}{2}=2.$

б) $2y^2(y+1)-(y+1)^2=0;$ $(y+1)(2y^2-(y+1))=0;$ $y+1=0$ или $2y^2-y-1=0;$ из первого уравнения $y_1=-1$; из второго $D=1-4\cdot2(-1)=9;$ $y_2=\dfrac{1+3}{4}=1$ или $y_3=\dfrac{1-3}{4}=-0{,}5.$

в) $(5x^3+40)-(19x^2+38x)=0;$ $5(x^3+2^3)-19x(x+2)=0$; $5(x+2)(x^2-2x+4)-19x(x+2)=0;$ $(x+2)(5(x^2-2x+4)-19x)=0;$ $x+2=0$ или $5x^2-10x+20-19x=0;$ из первого уравнения $x_1=-2;$ из второго $5x^2-29x+20=0;$ $D=(-29)^2-4\cdot5\cdot20=441;$ $x_2=\dfrac{29+21}{10}=5$ или $x_3=\dfrac{29-21}{10}=0{,}8.$

г) $(6x^3+6)-(31x^2+31x)=0;$ $6(x^3+1)-31x(x+1)=0;$ $(x+1)(6(x^2-x+1)-31x)=0;$ $x+1=0$ или $6x^2-6x-31x=0;$ из первого уравнения $x_1=-1;$ из второго $6x^2-37x+6=0;$ $D=(-37)^2-4\cdot6\cdot6=1225;$ $x_3=\dfrac{37+35}{12}=6$ или $x_2=\dfrac{37-35}{12}=\dfrac{1}{6}.$

**292.**




1) Графиком функции $y=x^3$ является кубическая парабола, расположенная в I и II четвертях.

| $x$ | −2 | −1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | −8 | −1 | 0 | 1 | 8 |

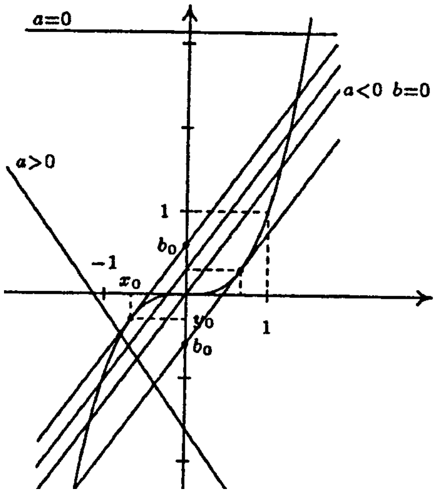
2) Графиком функции $y=x$ является прямая.

3) $x^3-x=0;$ $x(x^2-1)=0;$ $x(x+1)(x-1)=0;$

$x_1 = 0$, $x_3 = 1$, $x_2 = -1$.

**293*.**

Уравнение эквивалентно такому: $x^3 = -ax - b$; количество решений равно количеству точек пересечения у кубической параболы $y = x^3$ и прямой $y = -ax - b$.




1) $a = 0$. Прямая $y = -b$ имеет одну точку пересечения с кубической параболой.

2) $a > 0$. Прямая $y = -ax - b$ имеет одну точку пересечения с кубической параболой.

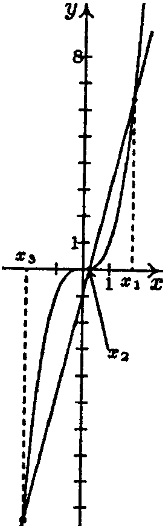
3) $a < 0$.

а) $b = 0$. Прямая $y = -ax$ пересекает кубическую параболу в трех точках.

б) Рассмотрим всевозможные прямые, параллельные $y = -ax$. Существует такая прямая, которая пересечет параболу ровно в двух точках. Симметричная ей относительно точки О прямая также пересекает параболу в двух точках. Эти прямые имеют коэффициент $b = b_0 > 0$ и $-b < 0$. При $b > b_0$ и $b < -b_0$ прямая пересекает кубическую параболу в одной точке. При $-b_0<b<b_0$ прямая пересекает параболу в трех точках.

**294*.**

$x^3 = 4x - 1$. Построим графики функций $y = x^3$ и $y = 4x - 1$ (прямая пересекает Ох в точке $\left(\frac{1}{4},0\right)$ и Оу в точке $(0,-1)$). Графики пересекаются в трех точках. Найдем их. $x_1 \approx 1{,}7$; $x_2 \approx 0{,}3$; $x_3 \approx -2{,}1$. Уточним значения.




1) $2^3 = 8 > 4 \cdot 2 - 1 = 7$, $(1{,}5)^3 = 3\frac{3}{8} < 4 \cdot \frac{3}{2} - 1 = 5$ $\Rightarrow$ $1{,}5 < x_1 < 2$. Т.к. $(1{,}8)^3 = 5{,}832 < 4 \cdot 1{,}8 - 1 = 6{,}2$, $(1{,}9)^3 = 6{,}859 > 4 \cdot 1{,}9 - 1 = 6{,}6$, то $1{,}8 < x < 1{,}9$. Т.к. $(1{,}85)^3 \approx 6{,}33 < 4 \cdot 1{,}85 - 1 = 6{,}40$, $(1{,}87)^3 = 6{,}52 >$ $> 4 \cdot 1{,}87 - 1 = 6{,}48$, то $1{,}85 < x < 1{,}87$. Так что $x_1 \approx 1{,}86$.

2) $\left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64} > 4 \cdot \frac{1}{4} - 1 = 0$, $\left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{1}{27} < 4 \cdot \frac{1}{3} - 1 = \frac{1}{3}$ $\Rightarrow$ $0{,}25 = \frac{1}{4} < x_2 < \frac{1}{3} = 0{,}33...$

$(0{,}27)^3 \approx 0{,}0197 < 4 \cdot 0{,}27 - 1 = 0{,}08$, $0{,}25 < x_2 < 0{,}27$.

$(0{,}26)^3 = 0{,}0175776 < 4 \cdot 0{,}26 - 1 = 0{,}04$. Так что $x_2 \approx 0{,}25$.

3) $(-2)^3 = -8 > 4 \cdot (-2) - 1 = -9$,

$(-2{,}1)^3 = -9{,}261 > 4 \cdot (-2{,}1) - 1 = -9{,}4$

$(-2{,}3)^3 = -12{,}167 < -4 \cdot (2{,}3) - 1 = -10{,}2$ $\Rightarrow$ $-2{,}3 < x_3 < -2{,}1$

$(-2{,}2)^3 = -10{,}748 < -4 \cdot 2{,}2 - 1 = -9{,}8$; $-2{,}2 < x < -2{,}1$

$(-2{,}15)^3 \approx -9{,}94 < -4 \cdot 2{,}15 - 1 = -9{,}6$. Так что $x_3 \approx 2{,}12$.

**295.**

а) Обозначим $x^2 + 6x = t$ $\Rightarrow$ $t^2 - 5t - 24 = 0$;

$D = (-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-24) = 121$ $t_1 = \frac{5+11}{2} = 8$ или $t_2 = \frac{5-11}{2} = -3$;

$x^2+6x=8;$ $x^2+6x-8=0;$ $D=6^2-4\cdot1\cdot(-8)=68;$

$x_1=\dfrac{-6+2\sqrt{17}}{2}=-3+\sqrt{17}$ или $x_2=\dfrac{-6-2\sqrt{17}}{2}=-3-\sqrt{17}$ или

$x^2+6x=-3;$ $x^2+6x+3=0;$ $D=6^2-4\cdot1\cdot3=24;$

$x_3=\dfrac{-6+2\sqrt{6}}{2}=-3+\sqrt{6}$ или $x_4=\dfrac{-6-2\sqrt{6}}{2}=-3-\sqrt{6}.$

б) Обозначим $x^2-2x-5=t\Rightarrow t^2-2t-3=0;$ $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-3)=16;$ $t_1=\dfrac{2+4}{2}=3$ или $t_2=\dfrac{2-4}{2}=-1;$

$x^2-2x-5=3;$ $x^2-2x-8=0;$ $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-8)=36;$

$x_1=\dfrac{2+6}{2}=4$ или $x_2=\dfrac{2-6}{2}=-2;$ или $x^2-2x-5=-1;$

$x^2-2x-4=0;$ $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot(-4)=20;$ $x_3=\dfrac{2+2\sqrt{5}}{2}=1+\sqrt{5}$

или $x_4=\dfrac{2-2\sqrt{5}}{2}=1-\sqrt{5}.$

в) Обозначим $x^2+3x-25=t\Rightarrow t^2-2t+7=0;$ $D=(-2)^2-4\cdot1\cdot7<0.$

г) Обозначим $(y+2)^2=t\Rightarrow t^2-t-12=0;$ $D=(-1)^2-4\cdot1\cdot(-12)=49;$ $t_1=\dfrac{1+7}{2}=4$ или $t_2=\dfrac{1-7}{2}=-3;$

$(y+2)^2=4;$ $y^2+4y=0;$ $y(y+4)=0;$ $y_1=0$ или $y_2=-4;$ или $(y+2)^2=-3$ нет решений.

д) Обозначим $x^2+2x+1=t\Rightarrow(t-1)(t+1)=3;$ $t_1=2$ или $t_2=-2;$ $(x+1)^2=2;$ $x=-1+\sqrt{2}$ или $x=-1-\sqrt{2};$ или $(x+1)^2=-2$ — нет корней.

е) Обозначим $x^2-x=t\Rightarrow(t-16)(t+2)=88;$ $t^2-14t-120=0;$ $D=(-14)^2-4\cdot1\cdot(-120)=676;$ $t_1=\dfrac{14+26}{2}=20$ или

$t_2=\dfrac{14-26}{2}=-6;$

$x^2 - x = 20$; $\quad x^2 - x - 20 = 0$; $\quad D = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-20) = 81$;

$x_1 = \frac{1+9}{2} = 5$ или $x_2 = \frac{1-9}{2} = -4$; или $x^2 - x = -6$; $\quad x^2 - x + 6 = 0$;

$D = (-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6 = -23 < 0$ — нет корней.

ж) Обозначим $2x^2 + 7x = t \Rightarrow (t-8)(t-3) - 6 = 0$; $\quad t^2 - 11t + 18 = 0$;

$D = (-11)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 18 = 49$; $\quad t_1 = \frac{11+7}{2} = 9$; $\quad t_2 = \frac{11-7}{2} = 2$;

$2x^2 + 7x = 9$; $\quad 2x^2 + 7x - 9 = 0$; $\quad D = 7^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-9) = 121$;

$x_2 = \frac{-7+11}{2} = 1$ или $x_1 = \frac{-7-11}{2} = -4{,}5$; или $2x^2 + 7x = 2$;

$2x^2 + 7x - 2 = 0$; $\quad D = 7^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-2) = 33$; $\quad x_4 = \frac{-7+\sqrt{65}}{4}$ или

$x_3 = \frac{-7-\sqrt{65}}{4}$.

**296*.**

а) Обозначим $\frac{x^2+1}{x} = t$. Тогда $t + \frac{1}{t} = 2\frac{1}{2}$; $\quad t + \frac{1}{t} = \frac{5}{2}$;

$t + \frac{1}{t} - \frac{5}{2} = 0$; $\quad \frac{2t^2 + 2 - 5t}{2t} = 0$, $\quad t \neq 0$. Решим уравнение

$2t^2 - 5t + 2 = 0$; $D = (-5)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 2 = 9$; $t = \frac{5 \pm 3}{4}$, $t_1=2$ или $t_2 = \frac{1}{2}$.

1) $\frac{x^2+1}{x} = 2$; $\quad x^2 + 1 = 2x \quad (x \neq 0)$; $\quad x^2 - 2x + 1 = 0$; $(x-1)^2=0$, $x=1$.

2) $\frac{x^2+1}{x} = \frac{1}{2}$; $\quad x^2 + 1 = \frac{1}{2}x \quad (x \neq 0)$; $\quad x^2 - \frac{1}{2}x + 1 = 0$;

$D = \left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1 < 0$ — корней нет.

б) Обозначим $\frac{x^2+2}{3x-2} = t$. Тогда $t - \frac{1}{t} = 2\frac{2}{3}$; $\quad t - \frac{1}{t} - \frac{8}{3} = 0$;

$3t^2 - 3 - 8t = 0$; $\quad 3t^2 - 8t - 3 = 0$; $\quad D = (-8)^2 - 4 \cdot 3 \cdot (-3) = 100$;

$t = \frac{8 \pm 10}{6}$, $t_2=3$ или $t_1 = -\frac{1}{3}$.

1) $\dfrac{x^2+2}{3x-2}=3;\quad x^2+2=9x-6\quad\left(x\neq\dfrac{2}{3}\right);\quad x^2-9x+8=0;$

$D=(-9)^2-4\cdot1\cdot8=49;\ \ x=\dfrac{9\pm7}{2}$, $x_2$=8 или $x_1$=1.

2) $\dfrac{x^2+2}{3x-2}=\dfrac{1}{3};\quad x^2+2=-x+\dfrac{2}{3}\quad\left(x\neq\dfrac{2}{3}\right);\quad 3x^2+3x+4=0;$

$D=3^2-4\cdot3\cdot4=-39<0$ — нет корней.

**297.**

а) Обозначим $x^2=t\Rightarrow t^2-9t+18=0;\quad D=(-9)^2-4\cdot1\cdot18=9;$
$t_1=\dfrac{9+3}{2}=6$ или $t_2=\dfrac{9-3}{2}=3;\quad x^2=6,$ откуда $x_1=\sqrt{6}$ или $x_2=-\sqrt{6}$; $x^2=3,$ откуда $x_3=\sqrt{3}$ или $x_4=-\sqrt{3};$
$-\sqrt{6}-\sqrt{3}+\sqrt{6}+\sqrt{3}=0.$

б) Обозначим $x^2=t\Rightarrow t^2+3t-10=0;\quad D=3^2-4\cdot1\cdot(-10)=49;$
$t_1=\dfrac{-3+7}{2}=2$ или $t_2=\dfrac{-3-7}{2}=-5;\quad x^2=2$, откуда $x_1=\sqrt{2}$ или $x_2=-\sqrt{2};\ \ x^2=-5$ — нет корней; $\sqrt{2}+\left(-\sqrt{2}\right)=0.$

в) Обозначим $x^2=t\Rightarrow 4t^2-12t+1=0;$
$D=(-12)^2-4\cdot4\cdot1=128;\quad t_1=\dfrac{12+8\sqrt{2}}{8}=1{,}5+\sqrt{2}$ или $t_2=\dfrac{12-8\sqrt{2}}{8}=1{,}5-\sqrt{2};\quad x^2=1{,}5+\sqrt{2},$ откуда $x_1=\sqrt{1{,}5+\sqrt{2}}$ или $x_2=-\sqrt{1{,}5+\sqrt{2}}$; $x^2=1{,}5-\sqrt{2},$ откуда $x_3=\sqrt{1{,}5-\sqrt{2}}$ или $x_4=-\sqrt{1{,}5-\sqrt{2}}$;

$$\sqrt{1{,}5+\sqrt{2}}-\sqrt{1{,}5+\sqrt{2}}+\left(\sqrt{1{,}5-\sqrt{2}}-\sqrt{1{,}5-\sqrt{2}}\right)=0.$$

г) Обозначим $y^2=t\Rightarrow 12t^2-t-1=0;$
$D=(-1)^2-4\cdot12\cdot(-1)=49;\quad t_1=\dfrac{1+7}{24}=\dfrac{1}{3}$ или $t_2=\dfrac{1-7}{24}=-\dfrac{1}{4};$

$y^2 = \frac{1}{3}$, откуда $y_1 = \sqrt{\frac{1}{3}}$ или $y_2 = -\sqrt{\frac{1}{3}}$; или $y^2 = -\frac{1}{4}$, — нет корней; $\sqrt{\frac{1}{3}} - \sqrt{\frac{1}{3}} = 0$.

**298*.**

а) Подставим $\sqrt{3+\sqrt{5}}$ в уравнение:

$$\left(\sqrt{3+\sqrt{5}}\right)^4 - 6\left(\sqrt{3+\sqrt{5}}\right)^2 + 3 = 0.$$

$$\left(3+\sqrt{5}\right)^2 - 6\left(3+\sqrt{5}\right) + 3 = 9 + 6\sqrt{5} + 5 - 18 - 6\sqrt{5} + 3 = -1 \neq 0.$$

б) Подставим $\sqrt{5-\sqrt{2}}$ в уравнение:

$$\left(\sqrt{5-\sqrt{2}}\right)^4 - 10\left(\sqrt{5-\sqrt{2}}\right)^2 + 23 = 0.$$

$$\left(5-\sqrt{2}\right)^2 - 10\left(5-\sqrt{2}\right) + 23 = 25 - 10\sqrt{2} + 2 - 50 + 10\sqrt{2} + 23 = 0.$$

**299*.**

Уравнение не имеет корней, если после замены соответствующее ему квадратное уравнение не имеет неотрицательных корней. Обозначим $b=x^2$.

а) 1) $t^2 - 12t^2 + c = 0$ не имеет корней при $D<0$; $D=144-4c<0$ при $4c>144$, $c>36$.

2) $t^2 - 12t^2 + c = 0$ при $D \geq 0$ имеет корни $t = \frac{12 \pm \sqrt{D}}{2}$. При $D \geq 0$ оба они отрицательными быть не могут. Окончательно, $c>36$.

б) 1) $t^2 + ct + 100 = 0$ не имеет корней при $D < 0$; $D = c^2 - 4 \cdot 1 \cdot 100 < 0$ при $c^2 < 400$, $-20 < c < 20$.

2) $t^2 + ct + 100 = 0$ при $D \geq 0$ имеет корни $t = \frac{-c \pm \sqrt{D}}{2}$. При $c \leq 0$ один из корней обязательно неотрицателен $\left(-c + \sqrt{D} \geq 0\right)$; при $c>0$ имеем $-c + \sqrt{D} < 0$, $c > \sqrt{D}$, но $D = c^2 - 400 < c^2$, поэтому $c > \sqrt{D}$ всегда. Итак, $c>0$. Окончательно, $c>-20$.

**300*.**

Уравнение имеет корни, если после замены соответствующее квадратное уравнение имеет неотрицательные корни. $t^2 - 13t + k = 0$ имеет корни при $D = (-13)^2 - 4 \cdot 1 \cdot k \geq 0$, т.е. при $k \leq \frac{169}{4}$; они равны $t = \frac{13 \pm \sqrt{D}}{2}$, и хотя бы один из них положителен.

а) Уравнение имеет четыре различных корня, если оба корня соответствующего квадратного уравнения положительны и различны, т.е. $D>0$, т.е. $13 - \sqrt{D} > 0$; $13 - \sqrt{169 - 4k} > 0$; $13 > \sqrt{169 - 4k}$; $169 > 169 - 4k$; $4k > 0$; $k > 0$; окончательно, $0 < k < \frac{169}{4}$.

б) Уравнение имеет два корня, если один из корней соответствующего квадратного уравнения отрицателен, а во второй неотрицателен, т.е. $13 - \sqrt{D} < 0$; т.е. $13 < \sqrt{169 - 4k}$; т.е. $-4k>0$, $k<0$, либо когда $D=0$, т.е. $k = \frac{169}{4}$.

**301*.**

а) Сделаем замену $t=x^2$. Рассмотрим квадратный трехчлен $t^2 - 20t + 64$; решим уравнение $t^2 - 20t + 64 = 0$. $D = (-20)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 64 = 144$; $t = \frac{20 \pm 12}{2}$, $t_1=16$ или $t_2=4$. Поэтому

$t^2 - 20t + 64 = (t-16)(t-4)$;

$(x^2 - 16)(x^2 - 4) = (x+4)(x-4)(x+2)(x-2)$.

б) $t=x^2$. Решим уравнение: $t^2 - 17t + 16 = 0$; $D=(-17)^2-4 \cdot 1 \cdot 16=225$; $t = \frac{17 \pm 15}{2}$; $t_1=16$ или $t_2=1$. Поэтому $t^2 - 17t + 16 = (t-16)(t-1)$;

$(x^2 - 16)(x^2 - 1) = (x+4)(x-4)(x+1)(x-1)$.

в) $t=x^2$. Решим уравнение: $t^2 - 5t - 36 = 0$; $D=(-5)^2-4 \cdot 1 \cdot (-36)=169$; $t = \frac{5 \pm 13}{2}$; $t_1=9$ или $t_1=-4$. Поэтому $t^2 - 5t - 36 = (t-9)(t+4)$; $(x^2 - 9)(x^2 + 4) = (x+3)(x-3)(x^2+4)$

г) $t=x^2$. Решим уравнение: $t^2-3t-4=0$; $D=(-3)^2-4\cdot 1\cdot(-4)=25$; $t=\frac{3\pm 5}{2}$; $t_1=4$ или $t_2=-1$. Поэтому $t^2-3t-4=0$; $(x^2-4)(x^2+1)=(x+2)(x-2)(x^2+1)$

д) Решим уравнение: $9t^2-10t+1=0$; $D=(-10)^2-4\cdot 9\cdot 1=64$; $t=\frac{10\pm 8}{18}$; $t_1=1$ или $t_2=\frac{1}{9}$. Поэтому $9t^2-10t+1=9(t-1)\left(t-\frac{1}{9}\right)$;

$9(x^2-1)\left(x^2-\frac{1}{9}\right)=9(x+1)(x-1)\left(x+\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)=(x+1)(x-1)(3x+1)(3x-1)$

е) $t=x^2$. Решим уравнение: $4t^2-17t+4=0$; $D=(-17)^2-4\cdot 4\cdot 4=225$; $t=\frac{17\pm 15}{8}$; $t_1=4$ или $t_2=\frac{1}{4}$. Поэтому $4t^2-17t+4=4(t-4)\left(t-\frac{1}{4}\right)$;

$4(x^2-4)\left(x^2-\frac{1}{4}\right)=4(x+2)(x-2)\left(x+\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{2}\right)=(x+2)(x-2)(2x+1)(2x-1)$

**302.**

а) $\begin{cases} y=-x^2-x, \\ y=x-10. \end{cases}$

1) График функции $y=-x^2-x$ – парабола, у которой ветви направлены вниз (т.к. коэффициент при $x^2$ отрицателен).

2) Найдем координаты вершины: $x_B=-\frac{b}{2a}=-\frac{-1}{2\cdot(-1)}=-\frac{1}{2}$;

$y_B=-\left(-\frac{1}{2}\right)^2-\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{4}$;

3)

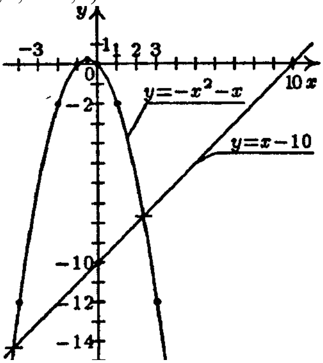
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
| $y$ | –2 | 0 | 0 | –2 | –6 |

Остальные точки им симметричны относительно прямой $x=-\frac{1}{2}$.

4) График функции $y=x-10$ – прямая.

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | 0 | 5 |
| $y$ | –10 | –5 |

≈(2,3; –7,7); ≈(–4,3; –14,3).




б) 1) График функции $(x-2)^2+y^2=9$ – окружность с центром в (2; 0) и радиусом 3.

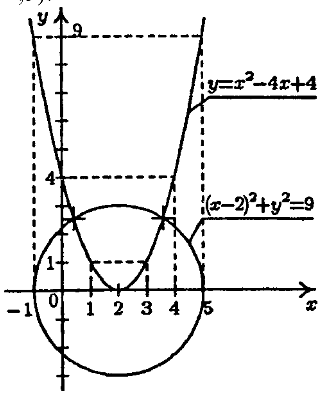
2) График функции $y=x^2-4x+4$ – парабола, у которой ветви направлены вверх.

3) Найдем координаты вершины: $x_B=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-4}{2\cdot 1}=2$; $y_B=4-8+4=0$;

4)

| $x$ | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 16 | 9 | 4 | 1 | 0 | 1 | 4 | 9 |

≈(0,4; 2,5); ≈(3,6; 2,5).




в) 1) График функции $x^2+y^2=25$ – окружность с центром в (0; 0) и радиусом 5.

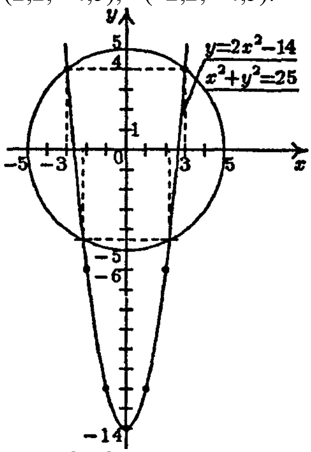
2) График функции $y = 2x^2 - 14$ – парабола, у которой ветви направлены вверх.

3) Найдем координаты вершины: $x_B = -\frac{b}{2a} = -\frac{0}{2 \cdot 2} = 0$; $y_B = -14$;

4)

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 4 | –6 | –12 | –14 | –12 | –6 | 4 |

≈(3; 4); ≈(–3; 4); ≈(2,2; –4,5); ≈(–2,2; –4,5).



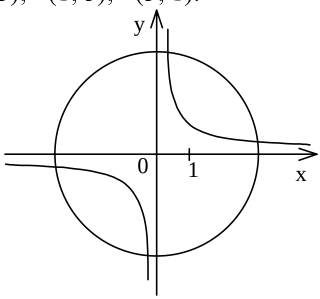

г) 1) График функции $x^2+y^2=10$ – окружность с центром в (0; 0) и радиусом $\sqrt{10}$ .

2) График функции $xy=3$ – гипербола, у которой ветви расположены в I и III четвертях.

3)

| $x$ | –3 | –2 | –1 | 1 | 1,5 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –1 | –1,5 | –3 | 3 | 2 | 1,5 | 1 |

≈(–3; –1); ≈(–1; –3); ≈(1; 3); ≈(3; 1).

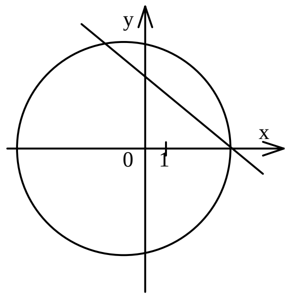


д) 1) График функции $x+y=8$ – прямая.

| $x$ | 0 | 4 |
|---|---|---|
| $y$ | 8 | 4 |

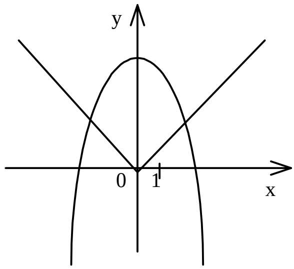
2) График функции $(x+1)^2+y^2=81$ – окружность с центром в (–1; 0) и радиусом 9.

(8; 0); (–1; 9).




е) 1) График функции $y=-x^2+4$ – парабола, у которой ветви направлены вниз.

2) Найдем координаты вершины: $x_в=-\frac{b}{2a}=0$; $y_в=4$.




3)

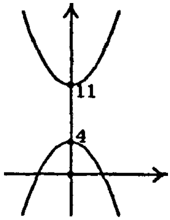
| $x$ | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 3 | 4 | 3 | 0 |

4) Графиком функции $y=|x|$ является объеденение биссектрис I и II четвертей.

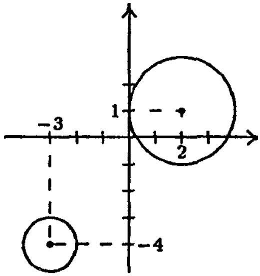
≈(1,6; 1,6); ≈(–1,6; 1,6).

**303*.**

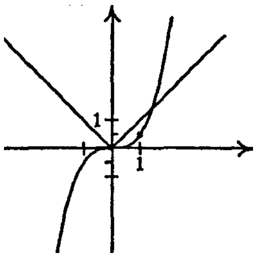
а) Первое уравнение: $y=x^2+11$; второе уравнение: $y=-x^2+4$. График первой функции получается из графика функции $y=x^2$ сдвигом вверх на 11 единиц, вторая — из $y=-x^2$ сдвигом вверх на 4 единицы. Т.к. они не пересекаются, то решений нет.




б) Первое уравнение — это уравнение окружности с центром (–3; –4) и радиусом 1; второе — уравнение окружности с центром (2; 1) и радиусом 2. Так как окружности не имеют общих точек, то решений нет.

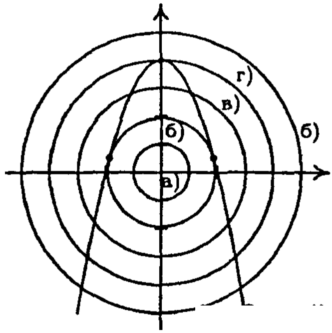



в) Второе уравнение $y=\frac{1}{2}x^3$ задает кубическую параболу, первое — две полупрямых: $y=x$ при $x\geq 0$ и $y=-x$ при $x<0$. Т.к. графики этих функций пересекаются в двух точка, то существуют два решения.




**304*.**

Первое уравнение задает окружность с центром (0; 0) и радиусом $r$. Второе уравнение задает параболу, получающуюся из параболы $y=-x^2$ сдвигом вверх на 4 единицы.

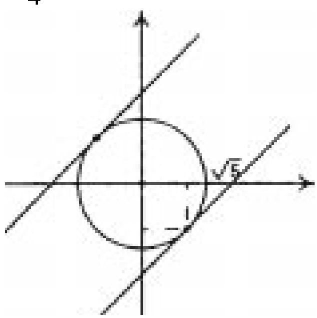



В зависимости от $r$ система может иметь: 0, 2, 4, 3 решений.

**305*.**

Графиком первого уравнения является окружность с центром (0, 0) и радиусом $\sqrt{5}$; второго — прямая $y=x-m$, получающуюся из биссектрисы I и III координатных углов сдвигом на $-m$ по вертикали.

а) Система имеет одно решение, когда уравнение $x^2+(x-m)^2=5$ имеет одно решение. $x^2+x^2-2mx+m^2-5=0$; $2x^2-2mx+m^2-5=0$; $D=(-2m)^2-4\cdot 2(m^2-5)$. Уравнение имеет единственное решение при $D$=0, т.е. $4m^2-8(m^2-5)=0$; $-4m^2+40=0$; $m^2=\dfrac{40}{4}=10$; $m=\pm\sqrt{10}$.




б) Система имеет два решения, когда уравнение $x^2+(x-m)^2=5$ имеет два решения. Т.е. при $D$>0 $D=-4m^2+40>0$, т.е. $m^2<10$, откуда $-\sqrt{10}<m<\sqrt{10}$.

**306.**

а) $\begin{cases} x=-3y-1, \\ (-3y-1)^2+2y(-3y-1)+y-3=0; \end{cases}$

$\begin{cases} x=-3y-1, \\ 9y^2+6y+1-6y^2-2y+y-3=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=-3y-1, \\ 3y^2+5y-2=0. \end{cases}$

Решим уравнение $3y^2+5y-2=0$. $D=5^2-4\cdot 3\cdot(-2)=49$;

$y_2=\frac{-5+7}{6}=\frac{1}{3}$ или $y_1=\frac{-5-7}{6}=-2$;

$\begin{cases} y_2=\frac{1}{3}, \\ x_2=-2; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=-2, \\ x_1=5; \end{cases}$

б) $\begin{cases} y=2x-1, \\ x(2x-1)-(2x-1)^2+3x+1=0; \end{cases}$

$\begin{cases} y=2x-1, \\ 2x^2-x-4x^2+4x-1+3x+1=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=2x-1, \\ -2x^2+6x=0 \end{cases}$ $\begin{cases} y=2x-1 \\ x(x-3)=0 \end{cases}$

$\begin{cases} x_1=0, \\ y_1=-1; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_2=3, \\ y_2=5. \end{cases}$

в) $\begin{cases} y=11-2x, \\ 2x+5(11-2x)-(11-2x)^2-6=0; \end{cases}$

$\begin{cases} y=11-2x, \\ 2x+55-10x-121+44x-4x^2-6=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y=11-2x, \\ -4x^2+36x-72=0; \end{cases}$

$\begin{cases} y=11-2x \\ x^2-9x+18=0 \end{cases}$

Решим уравнение $x^2-9x+18=0$; $D=(-9)^2-4\cdot 1\cdot 18=9$;

$x_2=\frac{9+3}{2}=6$ или $x_1=\frac{9-3}{2}=3$;

$\begin{cases} x_2=6, \\ y_2=-1; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=6, \\ y_1=5. \end{cases}$

г) $\begin{cases} 2(4+y)^2 - 3y^2 - 5(4+y) - 2y - 26 = 0, \\ x = 4+y; \end{cases}$

$\begin{cases} 32+16y+2y^2-3y^2-20-5y-2y-26=0, \\ x=4+y; \end{cases}$ $\begin{cases} y^2-9y+14=0, \\ x=4+y. \end{cases}$

Решим уравнение $y^2-9y+14=0;$ $D=(-9)^2-4\cdot1\cdot14=25;$

$y_2=\dfrac{9+5}{2}=7$ или $y_1=\dfrac{9-5}{2}=2;$

$\begin{cases} y_2=7, \\ x_2=11; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=2, \\ x_1=6. \end{cases}$

д) $\begin{cases} 4x^2-9y^2+x-40y=19, \\ 2x=3y+5; \end{cases}$

$\begin{cases} 4(1{,}5y+2{,}5)^2-9y^2+1{,}5y+2{,}5-40y-19=0, \\ x=1{,}5y+2{,}5; \end{cases}$

$\begin{cases} 9y^2+30y+25-9y^2+1{,}5y+2{,}5-40y-19=0, \\ x=1{,}5y+2{,}5; \end{cases}$

$\begin{cases} -8{,}5y=-8{,}5, \\ x=1{,}5y+2{,}5; \end{cases}$ $\begin{cases} y=1, \\ x=4. \end{cases}$

е) $\begin{cases} 3(y-2)^2+y^2+8(y-2)+13y-5=0, \\ x=y-2; \end{cases}$

$\begin{cases} 3y^2-12y+12+y^2+8y-16+13y-5=0, \\ x=y-2. \end{cases}$ $\begin{cases} 4y^2+9y-9=0, \\ x=y-2. \end{cases}$

Решим уравнение $4y^2+9y-9=0;$ $D=9^2-4\cdot4\cdot(-9)=225;$

$y_2=\dfrac{-9+15}{8}=\dfrac{3}{4}$ или $y_1=\dfrac{-9-15}{8}=-3;$

$\begin{cases} y_2=\dfrac{3}{4}, \\ x_2=-1\dfrac{1}{4.} \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1=-3, \\ x_1=-5; \end{cases}$

**307.**

а) $\begin{cases} x = y+4, \\ (y+3)(y+1)-2y(y+4)-3=0; \end{cases}$

$\begin{cases} x = y+4, \\ y^2+3y+y+3-2y^2-8y-3=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x = y+4, \\ -y^2-4y=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x = y+4 \\ y(y+4)=0 \end{cases}$

$\begin{cases} y_1=0, \\ x_1=4; \end{cases}$ или $\begin{cases} y_2=-4, \\ x_2=0. \end{cases}$

б) $\begin{cases} y = x+1, \\ (2x+3)(x-1)-x(x+1)-1=0; \end{cases}$

$\begin{cases} y = x+1, \\ 2x^2+3x-2x-3-x^2-x-1=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = x+1, \\ x^2-4=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = x+1 \\ (x+2)(x-2)=0 \end{cases}$

$\begin{cases} x_2=2, \\ y_2=3; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=-2, \\ y_1=-1. \end{cases}$

в) $\begin{cases} y = 2x-5, \\ (x+1)(2x-1)-2x(2x-5)+1=0; \end{cases}$

$\begin{cases} y = 2x-5, \\ 2x^2+2x-x-1-4x^2+10x=1=0; \end{cases}$ $\begin{cases} y = 2x-5, \\ -2x^2+11x=0; \end{cases}$

$\begin{cases} y = 2x-5 \\ x(2x-11)=0 \end{cases}$

$\begin{cases} x_1=0, \\ y_1=-5; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_2=5{,}5, \\ y_2=6. \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = 1-y, \\ -y(y+5)-y^2+12=0 \end{cases}$ $\begin{cases} x = 1-y, \\ -y^2-5y-y^2+12=0; \end{cases}$

$\begin{cases} x = 1-y, \\ -2y^2-5y+12=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x = 1-y \\ 2y^2+5y-12=0 \end{cases}$

Решим уравнение $2y^2+5y-12=0$; $D=5^2-4\cdot 2\cdot(-12)=121$;

$y_2=\dfrac{-5+11}{4}=1{,}5$ или $y_1=\dfrac{-5-11}{4}=-4$

$$\begin{cases} y_2 = 1{,}5, \\ x_2 = -0{,}5; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1 = -4, \\ x_1 = 5. \end{cases}$$

**308.**

а) $$\begin{cases} \left(-\dfrac{12}{y}\right)^2 + y^2 = 40, \\ x = -\dfrac{12}{y}; \end{cases} \begin{cases} \dfrac{144}{y^2} + y^2 - 40 = 0, \\ x = -\dfrac{12}{y}; \end{cases} \begin{cases} 144 + y^4 - 40y^2 = 0 \\ x = -\dfrac{12}{y} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y^4 - 40y^2 = 144 = 0, \\ x = -\dfrac{12}{y}; \end{cases}$$

Решим уравнение $y^4 - 40y^2 + 144 = 0$. Обозначим $y^2 = t \Rightarrow$ $t^2 - 40t + 144 = 0$; $D = (-40)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 144 = 1024$; $t_1 = \dfrac{40+32}{2} = 36$ или $t_2 = \dfrac{40-32}{2} = 4 \Rightarrow y^2 = 36$ или $y^2 = 4$.

$$\begin{cases} y_1 = 6, \\ x_1 = -2; \end{cases} \begin{cases} y_2 = -6, \\ x_2 = 2; \end{cases} \begin{cases} y_3 = 2, \\ x_3 = -6; \end{cases} \begin{cases} y_4 = -2, \\ x_4 = 6. \end{cases}$$

б) $$\begin{cases} x^2 = 228 - 2y^2, \\ 3(228 - 2y^2) - 2y^2 - 172 = 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2 = 228 - 2y^2, \\ 684 - 6y^2 - 2y^2 - 172 = 0; \end{cases} \begin{cases} x^2 = 228 - 2y^2 \\ -8y^2 + 512 = 0 \end{cases} \begin{cases} x^2 = 228 - 2y^2, \\ y^2 = 64; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 8, \\ x^2 = 100 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y = -8, \\ x^2 = 100; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 = 10, \\ y_1 = 8; \end{cases} \begin{cases} x_2 = -10, \\ y_2 = 8; \end{cases} \begin{cases} x_3 = -10, \\ y_3 = -8; \end{cases} \begin{cases} x_4 = -10, \\ y_4 = -8; \end{cases}$$

**309.**

а) $$\begin{cases} x^2 + 3x - 4(2x - x^2 - 5) - 20 = 0, \\ y = 2x - x^2 - 5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2+3x-8x+4x^2+20-20=0, \\ y=2x-x^2-5; \end{cases} \quad \begin{cases} 5x^2-5x=0, \\ y=2x-x^2-5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(x-1)=0 \\ y=2x-x^2-5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1=0, \\ y_1=-5; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x_2=1, \\ y_2=-4; \end{cases}$$

б) $\begin{cases} 3x=y-y^2+1, \\ y^2+6x-2y=1; \end{cases}$

$$\begin{cases} x=\dfrac{y-y^2+1}{3}, \\ y^2+\dfrac{6\left(y-y^2+1\right)}{3}-2y-1=0; \end{cases} \quad \begin{cases} x=\dfrac{y-y^2+1}{3} \\ y^2+2y-2y^2-2y-1=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=\dfrac{y-y^2+1}{3}, \\ y^2=1; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_2=1, \\ x_2=\dfrac{1}{3}; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1=-1, \\ x_1=-\dfrac{1}{3}. \end{cases}$$

**310.**

а) $\begin{cases} x+y+xy=5, \\ x-y+xy=13; \end{cases} \begin{cases} 2y=-8, \\ x+y+xy=5; \end{cases} \begin{cases} y=-4 \\ x-4-4x=5 \end{cases} \begin{cases} y=-4, \\ x=-3; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2x+2xy+2y=20, \\ xy-2x-2y=2; \end{cases} \begin{cases} 3xy=22, \\ xy-2x-2y=2; \end{cases}$

$$\begin{cases} x=\dfrac{22}{3y}, \\ \dfrac{22}{3y}y-\dfrac{2\cdot 22}{3y}-2y-2=0; \end{cases} \quad \begin{cases} x=\dfrac{22}{3y}, \\ 22y-44-6y^2-6y=0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \dfrac{22}{3y} \\ 3y^2 - 8y + 22 = 0 \end{cases}$$

Решим уравнение $3y^2 - 8y + 22 = 0$; $D = (-8)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 22 = -200 < 0$. Нет корней.

**311*.**

а) $(x+y)(x-y) = 0 \Rightarrow x + y = 0$ или $x - y = 0$. Получим две новых системы:

1) $\begin{cases} x - y = 0, \\ 2x - y = 1; \end{cases}$ $\begin{cases} x = y, \\ 2y - y = 1; \end{cases}$ $\begin{cases} x_2 = 1, \\ y_2 = 1. \end{cases}$

2) $\begin{cases} x + y = 0, \\ 2x - y = 1; \end{cases}$ $\begin{cases} x = -y, \\ -2y - y = 1; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1 = \dfrac{1}{3}, \\ y_1 = -\dfrac{1}{3}; \end{cases}$

б) $(x - 7y)(x + 7y) = 0 \Rightarrow x - 7y = 0$ или $x + 7y = 0$. Получим две новые системы:

1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 100; \\ x + 7y = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2 + y^2 = 100; \\ x = -7y; \end{cases}$ $\begin{cases} (-7y)^2 + y^2 = 100; \\ x = -7y; \end{cases}$

$$\begin{cases} 49y^2 + y^2 = 100 \\ x = -7y \end{cases}$$

Решим первое уравнение: $49y^2 + y^2 = 100$; $50y^2 = 100$; $y^2 = 2$; $y = \sqrt{2}$ или $y = -\sqrt{2}$.

Отсюда $\begin{cases} y_2 = \sqrt{2}, \\ x_2 = 7\sqrt{2} \end{cases}$ или $\begin{cases} y_1 = -\sqrt{2}, \\ x_1 = -7\sqrt{2} \end{cases}$

2) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 100; \\ x - 7y = 0; \end{cases}$ $\begin{cases} (7y)^2 + y^2 = 100; \\ x = 7y; \end{cases}$ $\begin{cases} 49y^2 + y^2 = 100 \\ x = 7y \end{cases}$

Из первого уравнения $y = \sqrt{2}$ или $y = -\sqrt{2}$. Откуда

$\begin{cases} y_3 = \sqrt{2}, \\ x_3 = -7\sqrt{2} \end{cases}$ или $\begin{cases} y_4 = -\sqrt{2}, \\ x_4 = 7\sqrt{2} \end{cases}$

в) $(x-3)(y-5)=0 \Rightarrow x-3=0$ или $y-5=0$. Получаем две новые системы:

1) $\begin{cases} x^2+y^2=25, \\ y=5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_3=0, \\ y_3=5. \end{cases}$

2) $\begin{cases} x^2+y^2=25, \\ x=3; \end{cases}$ $\begin{cases} y^2=16, \\ x=3; \end{cases}$ $\begin{cases} y_1=4, \\ x_1=3 \end{cases}$ или $\begin{cases} y_2=-4, \\ x_2=3. \end{cases}$

г) $x(y+1)=0 \Rightarrow x=0$ или $y=-1$. Получаем две новые системы:

2) $\begin{cases} x^2-y^2=50, \\ y=-1; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2=51, \\ y=-1; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=\sqrt{51}, \\ y_1=-1; \end{cases}$ или $\begin{cases} x_2=-\sqrt{51}, \\ y_2=-1. \end{cases}$ 1

2) $\begin{cases} x^2-y^2=50, \\ x=0; \end{cases}$ $\begin{cases} -y^2=50, \\ x=0; \end{cases}$ — корней нет, т.к. $-y^2\le 0$ при всех $y$.

**312.**

а) Из второго уравнения $y=2x-5$; подставим в первое уравнение: $\frac{1}{x}+\frac{1}{2x-5}=\frac{1}{6}$; $\frac{6(2x-5)+6x-x(2x-5)}{6x(2x-5)}=0$;

$12x-30+6x-2x^2+5x=0$; $\left(x\ne 0; x\ne \frac{5}{2}\right)$; $2x^2-23x+30=0$;

$D=(-23)^2-4\cdot 2\cdot 30=289$; $x=\frac{23\pm 17}{4}$; $x_2=10$; $x_1=-\frac{3}{2}$. Окончательно:

$\begin{cases} x_2=10, \\ y_2=2x-5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_2=10, \\ y_2=15. \end{cases}$ или $\begin{cases} x_1=-\frac{3}{2}, \\ y_1=2x-5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=-\frac{3}{2}, \\ y_1=-8. \end{cases}$

б) Из второго уравнения $x=14-2y$, подставим в первое уравнение: $\frac{1}{14-2y}-\frac{1}{y}=\frac{1}{20}$; $\frac{1}{2(7-y)}-\frac{1}{y}=\frac{1}{2\cdot 10}$;

$$\frac{10y-20(7-y)-y(7-y)}{2\cdot 10y(7-y)}=0; \qquad 10y-140+20y-7y+y^2=0;$$

$(y\neq 0, y\neq 7)$; $\quad y^2+23y-140=0;\quad D=23^2+4\cdot 1\cdot(-140)=1089;$

$y=\dfrac{-23\pm 33}{2}$; $y_2$=5 или $y_1$=–28. Окончательно:

$$\begin{cases} y_2=5, \\ x_2=14-2y; \end{cases} \begin{cases} y_2=5, \\ x_2=4. \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_1=-28, \\ x_1=14-2y; \end{cases} \begin{cases} y_1=-28, \\ x_1=70. \end{cases}$$

в) Обозначим $\dfrac{x}{y}=t$. Тогда из второго уравнения: $t+\dfrac{1}{t}=\dfrac{25}{12}$;

$$\frac{12t^2+12-25t}{12t}=0 \qquad (t\neq 0); \qquad 12t^2-25t+12=0;$$

$D=(-5)^2-4\cdot 12\cdot 12=49;$ $t=\dfrac{25\pm 7}{24}$; $t_1=\dfrac{4}{3}$ или $t_2=\dfrac{3}{4}$. Имеем:

$$\begin{cases} \dfrac{x}{y}=\dfrac{4}{3}, \\ x+y=14; \end{cases} \begin{cases} x=\dfrac{4}{3}y, \\ y+\dfrac{4}{3}y=14; \end{cases} \begin{cases} x=\dfrac{4}{3}y, \\ y=6; \end{cases} \begin{cases} x_1=8, \\ y_1=6. \end{cases} \text{ или}$$

$$\begin{cases} \dfrac{x}{y}=\dfrac{3}{4}, \\ x+y=14; \end{cases} \begin{cases} x=\dfrac{3}{4}y, \\ y+\dfrac{3}{4}y=14; \end{cases} \begin{cases} x=\dfrac{3}{4}y, \\ y=8; \end{cases} \begin{cases} x_2=6, \\ y_2=8. \end{cases}$$

г) Обозначим $\dfrac{x}{y}=t$. Тогда из второго уравнения: $t-\dfrac{1}{t}=\dfrac{5}{6}$;

$\dfrac{6t^2-6-5t}{6t}=0;\quad 6t^2-5t-6=0\quad (t\neq 0);\quad D=(-5)^2-4\cdot 6\cdot(-6)=169;$

$t=\dfrac{5\pm 13}{12}$; $t_1=\dfrac{3}{2}$ или $t_2=-\dfrac{2}{3}$. Имеем:

$$\begin{cases} \frac{x}{y} = -\frac{2}{3}, \\ x - y = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} x = -\frac{2}{3}y, \\ -\frac{2}{3}y - y = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} x = -\frac{2}{3}y, \\ -\frac{5}{3}y = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} x_2 = \frac{4}{5}, \\ y_2 = -\frac{6}{5}. \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{x}{y} = \frac{3}{2}, \\ x - y = 2; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{3}{2}y, \\ \frac{3}{2}y - y = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} x = \frac{3}{2}y, \\ \frac{1}{2}y = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 = 6, \\ y_1 = 4. \end{cases}$$ или

**313*.**

Вычтем первое уравнение из второго:

$$\begin{cases} y^2 + 4y = 12, \\ 3x - 4y = -2, \\ x^2 - y^2 - x - y = 100. \end{cases}$$

Решим уравнение: $y^2 + 4y - 12 = 0$; $D = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-12) = 64$; $y = \frac{-4 \pm 8}{2}$, $y_2$=–6; $y_1$=2. Имеем:

$$\begin{cases} y = -6, \\ 3x - 4y = -2, \\ x^2 - y^2 - x + y = 100; \end{cases} \quad \begin{cases} y = -6, \\ 3x + 24 = -2, \\ x^2 - y^2 - x + y = 100; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = -6, \\ x = -\frac{26}{3}, \\ \left(\frac{26}{3}\right)^2 - 36 + \frac{26}{3} - 6 = 100. \end{cases}$$

Но $\left(\frac{26}{3}\right)^2 + \frac{26}{3} - 42 \neq 100$, значит, $y \neq -6$

$$\begin{cases} y = 2, \\ 3x - 4y = -2, \\ x^2 - y^2 - x + y = 100; \end{cases} \quad \begin{cases} y = 2, \\ x = 2, \\ x^2 - y^2 - x + y = 100; \end{cases}$$

Но $2^2-2^2-2+2\neq 100$, следовательно, система не имеет решений.

**314*.**

Решим сначала систему:

$$\begin{cases} x+y=7, \\ 2x-y=2; \end{cases} \begin{cases} x+y=7, \\ y=2x-2; \end{cases} \begin{cases} x+2x-2=7, \\ y=2x-2; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x=5, \\ y=2x-2; \end{cases} \begin{cases} x=\dfrac{5}{3}, \\ y=\dfrac{4}{3}. \end{cases}$$

У этих двух функций только одна общая точка; если все три графика имеют общие точки, то это должна быть найденная точка. Проверим: $\left(\dfrac{5}{3}\right)^2+\dfrac{5}{3}\cdot\dfrac{4}{3}-\dfrac{4}{3}=\dfrac{17}{9}\neq 1$. Значит, не существует общей точки для трех графиков.

**315*.**

а) Сложим и вычтем уравнения:

$$\begin{cases} 2x^2+2x=24, \\ 2y^2+2y=12; \end{cases} \begin{cases} (x-3)(x+4)=0, \\ (y-2)(y+3)=0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1=3, \\ y_1=2. \end{cases} \begin{cases} x_2=3, \\ y_2=-3 \end{cases} \begin{cases} x_3=-4, \\ y_3=2. \end{cases} \begin{cases} x_4=-4, \\ y_4=-3 \end{cases}$$

б) Обозначим $xy$ через $t$, из первого уравнения: $t^2+t-72=0$; $D=1^2-4\cdot1\cdot(-72)=289$; $t=\dfrac{-1\pm17}{2}$; $t_1=-9$; $t_2=8$. Получаем две системы:

1) $\begin{cases} xy=-9; \\ x+y=6; \end{cases} \begin{cases} x(6-x)=-9; \\ y=6-x; \end{cases} \begin{cases} -x^2+6x+9=0; \\ y=6-x; \end{cases} \begin{cases} x^2-6x-9=0 \\ y=6-x \end{cases}$

Решим уравнение: $x^2-6x-9=0$; $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot(-9)=72$; $x=\dfrac{6\pm6\sqrt{2}}{2}$; $x_2=3+3\sqrt{2}$ или $x_1=3-3\sqrt{2}$; откуда

$$\begin{cases} x_2=3+3\sqrt{2}, \\ y_2=3-3\sqrt{2}; \end{cases} \text{или} \begin{cases} x_1=3-3\sqrt{2}, \\ y_1=3+3\sqrt{2}. \end{cases}$$

2) $\begin{cases} xy=8; \\ x+y=6; \end{cases}$ $\begin{cases} x(6-x)=8; \\ y=6-x; \end{cases}$ $\begin{cases} 6x-x^2=8 \\ y=6-x; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2-6x+8=0 \\ y=6-x \end{cases}$

$x^2-6x+8=0$; $D=(-6)^2-4\cdot1\cdot8=4$; $x=\dfrac{6\pm2}{2}$; $x_3$=4 или $x_4$=2.

$\begin{cases} x_3=4, \\ y_3=2 \end{cases}$ или $\begin{cases} x_4=2, \\ y_4=4. \end{cases}$

в) Обозначим $x+y=t$. Тогда из первого уравнения: $t^2-2t-15=0$; $t_1=5$, $t_2=-3$. Получаем две новых системы:

1) $\begin{cases} x+y=-3; \\ xy=14; \end{cases}$ $\begin{cases} x=-y-3; \\ (-y-3)y-14=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=-y-3; \\ y^2+3y+14=0; \end{cases}$ — корней нет

2) $\begin{cases} x+y=5; \\ xy=6; \end{cases}$ $\begin{cases} x=5-y; \\ (5-y)y-6=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x=5-y; \\ y^2-5y+6=0; \end{cases}$ $\begin{cases} x_2=3, \\ y_2=2; \end{cases}$ $\begin{cases} x_1=2, \\ y_1=3; \end{cases}$

г) Обозначим $x+y=t$. Тогда из первого уравнения: $t^2-4t-45=0$; $t_1=9$, $t_2=-5$. Обозначим $x-y=z$. Тогда из второго уравнения: $z^2-2z-3=0$; $z_1=3$, $z_2=-1$. Возможны четыре варианта:

$\begin{cases} x+y=9; \\ x-y=3; \end{cases}$ $\begin{cases} x+y=9; \\ x-y=-1; \end{cases}$ $\begin{cases} x+y=-5; \\ x-y=3; \end{cases}$ $\begin{cases} x+y=-5; \\ x-y=-1. \end{cases}$

Окончательно:

$\begin{cases} x_1=6; \\ y_1=3; \end{cases}$ $\begin{cases} x_2=4; \\ y_2=5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_3=-1; \\ y_2=-4; \end{cases}$ $\begin{cases} x_4=-3; \\ y_4=-2. \end{cases}$

**316*.**

Найдем коэффициент при $x^2$: $-a-2a+b=8$, $b=8+3a$, а коэффициент при $x$: $2+ab=-2$; $ab=-4$. Получим систему:

$\begin{cases} b=8+3a, \\ ab=-4; \end{cases}$ $\begin{cases} b=8+3a, \\ a(8+3a)=-4; \end{cases}$ $\begin{cases} b=8+3a, \\ 3a^2+8a+4=0; \end{cases}$

Решим уравнение: $3a^2+8a+4=0$; $D=8^2-4\cdot3\cdot4=16$; $a=\dfrac{-8\pm4}{6}$; $a_2=\dfrac{2}{3}$; $a_1=2$

$$\begin{cases} a_1 = -2, \\ b_1 = 2; \end{cases} \begin{cases} a_2 = -\dfrac{2}{3}, \\ b_2 = 6. \end{cases}$$

**317.**

Обозначив первое число $a$, второе — $b$. Имеем систему:

$$\begin{cases} a + b = 5(a - b), \\ a^2 - b^2 = 180; \end{cases} \begin{cases} 6b = 4a, \\ a^2 - b^2 = 180; \end{cases} \begin{cases} b = \dfrac{2}{3}a, \\ a^2 - \left(\dfrac{2}{3}a\right)^2 = 180; \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = \dfrac{2}{3}a, \\ a^2 = \dfrac{180 \cdot 9}{5}; \end{cases} \begin{cases} b = \dfrac{2}{3}a, \\ a^2 = 324; \end{cases}$$

$\begin{cases} a = 18, \\ b = \dfrac{2 \cdot 18}{3}; \end{cases} \begin{cases} a = 18, \\ b = 12. \end{cases}$; $a$=–18 – не удовлетворяет условию задачи.

Ответ: 18 и 12.

**318.**

Обозначив первое число $a$, а второе — $b$. Имеем систему:

$$\begin{cases} ab = 15(a + b), \\ a + 2b = 100; \end{cases} \begin{cases} (100 - 2b)b = 15(100 - 2b) + 15b, \\ a = 100 - 2b. \end{cases}$$

Решим уравнение $2b^2 - 155b + 1500 = 0$; $D = 115^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1500 = 1225$;

$b_2 = \dfrac{115 + 35}{4} = 37{,}5$ или $b_1 = \dfrac{115 - 35}{4} = 20$;

$\begin{cases} b_2 = 37{,}5, \\ a_2 = 25; \end{cases}$ или $\begin{cases} b_1 = 20, \\ a_1 = 60. \end{cases}$

Ответ: 25 и 37,5 или 60 и 20.

**319.**

Обозначив первое число $a$, а второе — $b$. Имеем систему:

$$\begin{cases} a^2 - b^2 = 100, \\ 3a - 2b = 30; \end{cases} \begin{cases} \left(\dfrac{30 + 2b}{3}\right)^2 - b^2 - 100 = 0, \\ a = \dfrac{30 + 2b}{3}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 900+120b+4b^2-9b^2-900=0, \\ a=\dfrac{30+2b}{3}; \end{cases} \quad \begin{cases} -5b^2+120b=0, \\ a=\dfrac{30+2b}{3}; \end{cases}$$

$-b(5b-120)=0$; $b_1$=0 или $b_2$=24;

$$\begin{cases} b_1=0, \\ a_1=10; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} b_2=24, \\ a_2=26. \end{cases}$$

Ответ: 10 и 0 или 26 и 24.

**320.**

Обозначим первую цифру числа через $x$, а вторую — $y$. Тогда число равно $10x+y$; исходя из условия, составим систему:

$$\begin{cases} 10x+y=4(x+y), \\ 10x+y=2xy. \end{cases} \quad \begin{cases} y=2x, \\ 2x+10x=4x^2. \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-3x=0, \\ y=2x. \end{cases} \quad \begin{cases} x=3, \\ y=6. \end{cases}$$

при $x$=0 число не является двузначным, что не удовлетворяет условию.

**321.**

Обозначив числитель $x$, а знаменатель $y$, получим систему:

$$\begin{cases} \dfrac{x^2}{y-1}=2, \\ \dfrac{x-1}{y+1}=\dfrac{1}{4}; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2=2(y-1), \\ 4x-4=y+1; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2=2(4x-6), \\ y=4x-5; \end{cases} \quad \begin{cases} x^2-8x+12=0, \\ y=4x-5; \end{cases}$$

Решим уравнение $x^2-8x+12=0$; $D=(-8)^2-4\cdot1\cdot12=16$; $x_1=\dfrac{8+4}{2}=6$ или $x_2=\dfrac{8-4}{2}=2$.

$$\begin{cases} x_2=6, \\ y_2=19; \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x_1=2, \\ y_1=3. \end{cases}$$

Ответ: $\dfrac{6}{19}$, или $\dfrac{2}{3}$.

**322.**

Обозначим числитель $x$, а знаменатель $y$, получим систему:

$$\begin{cases} \dfrac{x+7}{y^2}=\dfrac{3}{4}, \\ \dfrac{x}{y+6}=\dfrac{1}{2}, \end{cases} \begin{cases} y=2x-6, \\ 4x+28=3(2x-6)^2, \end{cases} \begin{cases} y=2x-6, \\ 3x^2-19x+20=0. \end{cases}$$

Решим уравнение $3x^2–19x+20=0$; $D=(–19)^2–4·3·20=121$; $x_1=\dfrac{19+11}{6}=5$ или $x_2=\dfrac{19-11}{6}=\dfrac{4}{3}$ — не подходит по условию задачи.

$$\begin{cases} x=5, \\ y=2\cdot5-6=4. \end{cases}$$

Ответ: $\dfrac{5}{4}$.

**323.**

Обозначим длины сторон прямоугольника $x$ и $y$. Тогда по теореме Пифагора $x^2+y^2=15^2=225$; и получим систему:

$$\begin{cases} x^2+y^2=225, \\ 2(x-6)+2(y-8)=\dfrac{2(x+y)}{3}; \end{cases} \begin{cases} x^2+y^2=225, \\ x-6+y-8=\dfrac{x+y}{3}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x^2+y^2=225, \\ 3x+3y-42=x+y; \end{cases} \begin{cases} x^2+y^2=225, \\ x+y=21; \end{cases}$$

$$\begin{cases} (21-y)^2+y^2-225=0, \\ x=21-y; \end{cases} \begin{cases} 441-42y+y^2+y^2-225=0 \\ x=21-y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2y^2-42y+216=0, \\ x=21-y; \end{cases}$$

Решим уравнение $y^2-21y+108=0$; $D=(-21)^2-4\cdot1\cdot108=9$; $y_2=\dfrac{21+3}{2}=12$ или $y_1=\dfrac{21-3}{2}=9$;

$$\begin{cases} x_2=9, \\ y_2=12; \end{cases} \text{или} \begin{cases} x_1=12, \\ y_1=9. \end{cases}$$

Ответ: 9 см и 12 см.

**324*.**

Обозначим время заполнения бассейна первой трубой $a$ часов, а второй – $b$ часов. Тогда за 1 ч первая труба наполняет $\frac{1}{a}$ часть бассейна, а вторая — $\frac{1}{b}$ часть бассейна. Получим систему:

$$\begin{cases} b = 5 + a, \\ \frac{5}{a} + \frac{7{,}5}{b} = 1, \end{cases} \quad \begin{cases} b = 5 + a, \\ \frac{2}{a} + \frac{3}{a+5} = \frac{2}{5}, \end{cases} \quad \begin{cases} b = 5 + a, \\ 10a + 50 + 15a = 2a^2 + 10a. \end{cases}$$

Решим уравнение: $2a^2–15a–50=0$; $D=(–15)^2–4\cdot2\cdot(–50)=625$; $a_1 = \frac{15+25}{4} = 10$ или $a_2 = \frac{15-25}{4} = -\frac{5}{2}$ — не подходит по смыслу задачи.

$$\begin{cases} a = 10, \\ b = 5 + 10 = 15, \end{cases}$$

За 1 ч совместной работы обеих труб будет заполнена $\frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{1}{6}$ бассейна, следовательно, весь бассейн заполнится за 6 ч.

Ответ: 6 ч.

**325.**

Обозначим время заполнения бассейна первой трубой $a$ часов, а второй – $b$ часов. Тогда за 1 ч первая труба наполняет $\frac{1}{a}$ часть бассейна, а вторая — $\frac{1}{b}$ часть бассейна. Получим систему:

$$\begin{cases} a = 1{,}5b, \\ \frac{2}{a} + 4(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}) = 1; \end{cases} \quad \begin{cases} a = 1{,}5b, \\ \frac{6}{a} + \frac{4}{b} = 1; \end{cases} \quad \begin{cases} a = 1{,}5b, \\ \frac{8}{b} = 1; \end{cases} \quad \begin{cases} a = 12, \\ b = 8. \end{cases}$$

Ответ: 12 ч и 8 ч.

**326.**

Обозначим скорость первого поезда $x$ км/ч, а второго — $y$ км/ч. Имеем систему:

$$\begin{cases} x+y=\dfrac{270}{3}, \\ \dfrac{270}{x}=\dfrac{270}{y}+1\dfrac{21}{60}; \end{cases} \quad \begin{cases} x=90-y, \\ \dfrac{270}{90-y}=\dfrac{270}{y}+\dfrac{81}{60}; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=90-y, \\ \dfrac{10}{90-y}=\dfrac{10}{y}+\dfrac{1}{20}; \end{cases} \quad \begin{cases} x=90-y, \\ 200y=18000-200y+90y-y^2; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=90-y \\ y^2+310y-1800=0 \end{cases}$$

Решим уравнение $y^2+310y-18000=0$; $D=310^2-4\cdot 1\cdot(-18000)=168100$; $y_1=\dfrac{-310+410}{2}=50$ или $y_2=\dfrac{-310-410}{2}=-360$ — не подходит по смыслу задачи.

$$\begin{cases} y=50, \\ x=90-50=40. \end{cases}$$

Ответ: 40 км/ч и 50 км/ч.

**327*.**

Обозначим скорости автомобилей $x$ км/ч и $y$ км/ч. До они двигались $\dfrac{90}{x+y}$ ч, и первый автомобиль прошел $\dfrac{90x}{x+y}$ км, а второй $\dfrac{90y}{x+y}$ км. Тогда остаток пути, равный $\dfrac{90y}{x+y}$ км, первый автомобиль прошел за $\dfrac{90y}{x(x+y)}$ ч, а второй — за $\dfrac{90x}{y(x+y)}$ ч. Получим систему:

$$\begin{cases} \dfrac{90y}{x(x+y)}=\dfrac{5}{4} \\ \dfrac{90x}{y(x+y)}=\dfrac{4}{5} \end{cases} \quad \dfrac{90y}{x(x+y)}=\dfrac{y(x+y)}{90x} \Rightarrow \dfrac{90}{(x+y)}=\dfrac{(x+y)}{90} \Rightarrow$$

$x+y=90$.

$$\begin{cases} u+v=90, \\ 4v-5u=0; \end{cases} \quad \begin{cases} u=50, \\ u=40. \end{cases}$$

Ответ: 40 км/ч и 50 км/ч.

**328.**

Обозначим $x$ км/ч — скорость первого туриста, $y$ км/ч — скорость второго. Сначала 6 часов второй турист шел один и прошел расстояние $6y$. Затем они двигались одновременно до места встречи, пройдя $tx+ty$ км, где $t$ – время движения до встречи. От места встречи второй шел 9 ч и прошел $9y$ км, а первый — 8 ч и прошел $8x$ км. По условию участок длинной $9y$ км первый прошел за время $\frac{9y}{x}=t$ часов, а второй за это же время прошел расстояние $8y$–$6y$ со скоростью $y$, имеем уравнение $\frac{9y}{x}=\frac{8x-6y}{y}$. Так как к моменту встречи второй прошел на 12 км больше, имеем второе уравнение: $8x$–$9y$=12. Получим систему:

$$\begin{cases}\frac{9y}{x}=8\frac{9x-6y}{y}\\ 8x-9y=12;\end{cases}\quad \begin{cases}\frac{24y}{4+3y}=\frac{12+3y}{y},\\ x=\frac{3(4+3y)}{8};\end{cases}\quad \begin{cases}8y^2=16+4y+12y+3y^2,\\ x=\frac{12+9y}{8}\end{cases}$$

$$\begin{cases}5y^2-16y-16=0\\ x=\frac{12+9y}{8}\end{cases}$$

Решим уравнение: $5y^2$–$16y$–$16=0$; $D=(-16)^2-4\cdot5\cdot(-16)=576$; $y_2=\frac{16+24}{10}=4$ или $y_1=\frac{16-24}{10}=0{,}8$ — не подходит по смыслу задачи.

$$\begin{cases}y=4,\\ x=6.\end{cases}$$

Ответ: 6 км/ч и 4 км/ч.

**329.**

3; 6; 9; 12; … $a_1=3$; $a_5=3\cdot5=15$; $a_{10}=3\cdot10=30$; $a_{100}=3\cdot100=300$; $a_n=3n$.

**330.**

–1; 0; –1; 0; –1; 0; –1; 0; $c_{10}=0$; $c_{25}=-1$; $c_{253}=-1$; $c_{2л}=0$; $c_{2л+1}=-1$.

**331.**

1; 4; 9; 16; 25; 36; 49; 64; 81; 100, $a_{20}=20^2=400$; $a_{40}=40^2=1600$; $a_n=n^2$.

**332.**

а) $a_{100}$, $a_{201}$, $a_{n+1}$, $a_n$, $a_{n+2}$, $a_{2n+1}$

б) $a_{70}$, $a_{99}$, $a_{n-3}$, $a_{n+2}$, $a_{3n-1}$

**333.**

а) $x_{32}$, $x_{33}$, $x_{34}$;

б) $x_{n+1}$, $x_{n+2}$, $x_{n+3}$, $x_{n+4}$, $x_{n+5}$;

в) $x_{n-3}$, $x_{n-2}$, $x_{n-1}$;

г) $x_{n-1}$, $x_n$, $x_{n+1}$.

**334.**

а) $x_1=2\cdot1-1=1$; $x_3=2\cdot3-1=5$; $x_4=2\cdot4-1=7$; $x_5=2\cdot5-1=9$; $x_6=2\cdot6-1=11$.

б) $x_1=1^2+1=2$; $x_2=2^2+1=5$; $x_3=3^2+1=10$; $x_4=4^2+1=17$; $x_5=5^2+1=26$; $x_6=6^2+1=37$.

в) $x_1=\frac{1}{1+1}=\frac{1}{2}$; $x_2=\frac{2}{2+1}=\frac{2}{3}$; $x_3=\frac{3}{3+1}=\frac{3}{4}$; $x_4=\frac{4}{4+1}=\frac{4}{5}$; $x_5=\frac{5}{5+1}=\frac{5}{6}$; $x_5=\frac{5}{5+1}=\frac{5}{6}$.

г) $x_1=(-1)^{1+1}\cdot2=2$; $x_2=(-1)^{2+1}\cdot2=-2$; $x_3=(-1)^{3+1}\cdot2=2$; $x_4=(-1)^{4+1}\cdot2=-2$; $x_5=(-1)^{5+1}\cdot2=2$; $x_6=(-1)^{6+1}\cdot2=-2$.

д) $x_1=2^{1-3}=\frac{1}{4}$; $x_2=2^{2-3}=\frac{1}{2}$; $x_3=2^{3-3}=1$; $x_4=2^{4-3}=2$; $x_5=2^{5-3}=4$; $x_6=2^{6-3}=8$;

е) $x_1=0{,}5\cdot4^1=2$; $x_2=0{,}5\cdot4^2=8$; $x_3=0{,}5\cdot4^3=32$; $x_4=0{,}5\cdot4^4=128$; $x_5=0{,}5\cdot4^5=512$; $x_6=0{,}5\cdot4^6=2048$.

**335.**

$b_5=5^2-5=20$; $b_{10}=10^2-10=90$; $b_{50}=50^2-50=2450$.

**336.**

а) $b_{1+1}=b_2=b_1+3=10+3=13$; $b_{2+1}=b_3=b_2+3=13+3=16$; $b_{3+1}=b_4=b_3+3=16+3=19$; $b_{4+1}=b_5=b_4+3=19+3=22$.

б) $b_2=b_{1+1}=\dfrac{b_1}{2}=20$; $b_3=b_{2+1}=\dfrac{b_2}{2}=\dfrac{20}{2}=10$; $b_4=b_{3+1}=\dfrac{b_3}{2}=\dfrac{10}{2}=5$; $b_5=b_{4+1}=\dfrac{b_4}{2}=\dfrac{5}{2}=2{,}5$.

**337.**

а) $a_1=1$; $a_2=a_1+1=1+1=2$; $a_3=a_2+1=2+1=3$; $a_4=a_3+1=3+1=4$; $a_5=a_4+1=4+1=5$.

б) $a_1=1000$; $a_2=a_1\cdot 0{,}1=1000\cdot 0{,}1=100$; $a_3=a_2\cdot 0{,}1=$ $=100\cdot 0{,}1=10$; $a_4=a_3\cdot 0{,}1=10\cdot 0{,}1=1$; $a_5=a_4\cdot 0{,}1=1\cdot 0{,}1=0{,}1$.

в) $a_1=16$; $a_2=-0{,}5\cdot a_1=-0{,}5\cdot 16=-8$; $a_3=-0{,}5\cdot a_2=$ $=-0{,}5\cdot(-8)=4$; $a_4=-0{,}5\cdot a_3=-0{,}5\cdot 4=-2$; $a_5=-0{,}5\cdot a_4=-0{,}5\cdot(-2)=1$.

г) $a_1=3$; $a_2=a_1^{-1}=3^{-1}=\dfrac{1}{3}$; $a_3=a_2^{-1}=\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-1}=3$; $a_4=a_3^{-1}=3^{-1}=\dfrac{1}{3}$; $a_5=a_4^{-1}=\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-1}=3$.

**338.**

а) $b_1=5$; $b_2=b_1+5=5+5=10$; $b_3=b_2+5=10+5=15$; $b_4=b_3+5=15+5=20$.

б) $b_1=5$; $b_2=b_1\cdot 5=5\cdot 5=25$; $b_3=b_2\cdot 5=25\cdot 5=125$; $b_4=b_3\cdot 5=125\cdot 5=625$.

**339.**

Исходя из условия, запишем систему:

$$\begin{cases} x^2+y^2=45, \\ y=2x; \end{cases} \begin{cases} x^2+(2x)^2-45=0, \\ y=2x; \end{cases} \begin{cases} 5x^2=45 \\ y=2x \end{cases} \begin{cases} x^2=9 \\ y=2x \end{cases}$$

По условию $x$, $y>0$. Значит $x=3$, $y=6$.

**340.**

а) Обозначим $x^2 = t \Rightarrow 4t^2 + 4t - 15 = 0$;
$D = 4^2 - 4\cdot 4\cdot(-15) = 256$; $t_1 = \dfrac{-4+16}{8} = 1{,}5$ или $t_2 = \dfrac{-4-16}{8} = -2{,}5$
$\Rightarrow x^2 = 1{,}5$; или $x^2 = -2{,}5$ (нет корней); $x_1 = \sqrt{1{,}5}$ или $x_2 = -\sqrt{1{,}5}$

б) Пусть $x^2 = t \Rightarrow 2t^2 - t - 36 = 0$; $D = (-1)^2 - 4\cdot 2\cdot(-36) = 289$;
$t_1 = \dfrac{1+17}{4} = 4{,}5$ или $t_2 = \dfrac{1-17}{4} = -4 \Rightarrow x^2 = 4{,}5$; или $x^2 = -4$ (нет корней). $x_1 = \sqrt{4{,}5}$ или $x_2 = -\sqrt{4{,}5}$

**341.**

а) $\dfrac{1}{2}a^3b^{-6}\cdot 3a^{-2}b^5 = \dfrac{1}{2}\cdot 3(a^3\cdot a^{-2})(b^{-6}\cdot b^5) =$
$= \dfrac{3}{2}a^{3-2}\cdot b^{-6+5} = \dfrac{3}{2}ab^{-1} = \dfrac{3a}{2b}$

б) $3a^{-3}b\cdot(4ab)^{-1} = 3a^{-3}b\cdot 4^{-1}\cdot a^{-1}\cdot b^{-1} = \dfrac{3}{4}(a^{-3}a^{-1})(bb^{-1}) = \dfrac{3}{4}a^{-4}$.

в) $4a^{-6}b^{10}(2a^{-2}b^4)^{-2} = 4a^{-6}b^{10}\cdot 2^{-2}\cdot a^4\cdot b^{-8}$
$= \dfrac{4}{4}(a^{-6}a^4)(b^{10}b^{-8}) = a^{-6+4}\cdot b^{10-8} = a^{-2}b^2$

г) $\dfrac{10ab^{-5}}{3\frac{1}{3}a^{-2}b^3} = \dfrac{10\cdot 3}{10}(aa^2)(b^{-5}b^{-3}) = 3a^{1+2}\cdot b^{-5+(-3)} = 3a^3b^{-8}$.

**342.**

а) $81\cdot 3^{-6} = 3^4\cdot 3^{-6} = 3^2 = 3^{4-6} = 3^{-2} = \dfrac{1}{9}$

б) $\dfrac{(-3^{-3})^3}{-9^{-2}} = \dfrac{(-3)^{-9}}{-(3)^{-4}} = \dfrac{3^4}{3^9} = 3^{4-9} = 3^{-5} = \dfrac{1}{243}$.

в) $9^{-5}\cdot\left(\dfrac{1}{9}\right)^{-3} = (3^2)^{-5}\cdot(3^{-2})^{-3} = 3^{-10}\cdot 3^6 = 3^{-4} = \dfrac{1}{3^4} = \dfrac{1}{81}$.

г) $(-3^{-3})^2\cdot 27^3 = (-3)^{-6}\cdot(3^3)^3 = 3^{-6}\cdot 3^9 = 3^3 = 3^{-6+9} = 3^3 = 27$.

**343.**

а) $a_n = a_1 + d(n-1)$; $a_1 = 10$; $a_2 = 10 + 4\cdot(2-1) = 10 + 4 = 14$; $a_3 = 10 + 4\cdot(3-1) = 10 + 8 = 18$; $a_4 = 10 + 4\cdot(4-1) = 10 + 12 = 22$; $a_5 = 10 + 4\cdot(5-1) = 10 + 16 = 26$.

б) $a_n = a_1 + d(n-1)$; $a_1 = 1{,}7$; $a_2 = 1{,}7 - 0{,}2(2-1) = 1{,}7 - 0{,}2 = 1{,}5$; $a_3 = 1{,}7 - 0{,}2(3-1) = 1{,}7 - 0{,}2(3-1) = 1{,}7 - 0{,}4 = 1{,}3$; $a_4 = 1{,}7 - 0{,}2(4-1) = 1{,}7 - 0{,}6 = 1{,}1$; $a_5 = 1{,}7 - 0{,}2(5-1) = 1{,}7 - 0{,}8 = 0{,}9$;

в) $a_n = a_1 + d(n-1)$; $a_1 = -3{,}5$; $a_2 = -3{,}5 + 0{,}6(2-1) = -3{,}5 + 0{,}6 = -2{,}9$; $a_3 = -3{,}5 + 0{,}6(3-1) = -3{,}5 + 1{,}2 = -2{,}3$; $a_4 = -3{,}5 + 0{,}6(4-1) = -3{,}5 + 1{,}8 = -1{,}7$;
$a_5 = -3{,}5 + 0{,}6(5-1) = -3{,}5 + 2{,}4 = -1{,}1$;

**344.**

а) $b_n = b_1 + d(n-1)$; $b_7 = b_1 + d(7-1) = b_1 + 6d$.

б) $b_{26} = b_1 + d(26-1) = b_1 + 25d$.

в) $b_{231} = b_1 + d(231-1) = b_1 + 230d$.

г) $b_k = b_1 + d(k-1)$.

д) $b_{k+5} = b_1 + d(k+5-1) = b_1 + d(k+4)$.

е) $b_{2k} = b_1 + d(2k-1)$.

**345.**

а) $c_n = c_1 + d(n-1)$; $c_5 = 20 + 3(5-1) = 20 + 12 = 32$.

б) $c_n = c_1 + d(n-1)$; $c_{21} = 5{,}8 - 1{,}5\cdot(21-1) = 5{,}8 - 30 = -24{,}2$.

**346.**

а) $a_n = a_1 + d(n-1)$; $a_{11} = -3 + 0{,}7(11-1) = -3 + 7 = 4$.

б) $a_n = a_1 + d(n-1)$; $a_{26} = 18 - 0{,}6(26-1) = 18 - 15 = 3$.

**347.**

а) $a_1 = \frac{1}{3}$; $a_2 = -1$; $d = a_2 - a_1 = -1 - \frac{1}{3} = -1\frac{1}{3}$; $a_n = a_1 + d(n-1) = \frac{1}{3} - 1\frac{1}{3}(n-1) = \frac{1}{3} - 1\frac{1}{3}n + 1\frac{1}{3} = 1\frac{2}{3} + 1\frac{1}{3}n$; $a_{10} = \frac{1}{3} - 1\frac{1}{3}\cdot 9 = \frac{1}{3} - \frac{4\cdot 9}{3} = -11\frac{2}{3}$.

б) $b_1 = 2{,}3;$ $b_2 = 1;$ $d = b_2 - b_1 = 1 - 2{,}3 = -1{,}3;$
$b_n = b_1 + d(n-1) = 2{,}3 - 1{,}3(n-1) = 2{,}3 - 1{,}3n + 1{,}3 = 3{,}6 - 1{,}3n;$
$b_{10} = 2{,}3 - 1{,}3 \cdot 9 = 2{,}3 - 11{,}7 = -9{,}4.$

**348.**

а) $a_1 = -8;$ $a_2 = -6{,}5;$ $d = a_2 - a_1 = -6{,}5 - (-8) = 1{,}5;$
$a_n = a_1 + d(n-1) = -8 + 1{,}5(n-1) = -8 + 1{,}5n - 1{,}5 = 1{,}5n - 9{,}5;$
$a_{23} = -8 + 1{,}5(23-1) = -8 + 33 = 25.$

б) $a_1 = 11;$ $a_2 = 7;$ $d = a_2 - a_1 = 7 - 11 = -4;$
$a_n = a_1 + d(n-1) = 11 - 4(n-1) = 11 - 4n + 4 = 15 - 4n;$
$a_{23} = 15 - 4 \cdot 23 = -77.$

**349.**

$a_1 = 7;$ $d = 3;$ $a_n = a_1 + d(n-1);$ $a_8 = 7 + 3(8-1) = 7 + 3 \cdot 7 = 28.$
Ответ: 28 м.

**350.**

Скорость поезда $v_{20}$ в конце 20-й минуты — 21-й член арифметической прогрессии $a_1=0$; $d=50$; $a_n=a_1+d(n-1)$, $a_{21}=0+50\cdot 20=1000$.
Ответ: 1000 м/мин.

**351.**

Рассмотрим $\Delta OA_1B_1$ и $\Delta OA_nB_n$. $\Delta OA1B \sim \Delta OA_nB_n$, так как $\angle O$ — общий, $OA_n=nOA_1$, $OB_n=nOB_1$, $\Rightarrow$ $\dfrac{OA_n}{OA_1} = \dfrac{OB_n}{OB_1}$. Отсюда

$\dfrac{A_nB_n}{A_1B_1} = \dfrac{OA_n}{OA_1} = n;$ $A_nB_n=nA_1B_1$.

$A_5B_5=5\cdot 1{,}5=7{,}5$ см; $A_{10}B_{10}=10\cdot 1{,}5=15$ см.

**352.**

а) $x_n = x_1 + d(n-1);$ $x_1=x_n-d(n-1)$; $x_1=x_{30}-d(30-1)=128-4\cdot 29=12$.

б) $x_n = x_1 + d(n-1);$ $x_1=x_{45}-d(45-1)=-208-(-7)\cdot 44=100$.

**353.**

а) $y_n = y_1 + d(n-1);$ $d = \dfrac{y_n - y_1}{n-1}$; $d = \dfrac{22-10}{5-1} = 3$.

б) $y_n = y_1 + d(n-1);$ $d = \dfrac{y_n - y_1}{n-1}$; $d = \dfrac{-21-28}{15-1} = -\dfrac{49}{14} = -3{,}5$

**354.**

а) $c_n = c_1 + d(n-1)$; $c_n=c_1+d(n–1)$; $c_1=c_n–d(n–1)$; $c_1$=26–0,7(26–1)=1,5.

б) $c_n = c_1 + d(n-1)$; $d = \frac{c_n - c_1}{n-1}$; $d = \frac{1{,}2-(-10)}{15-1} = 0{,}8$.

**355.**

$a_1$=5; $a_9$=1; 1) $d = \frac{a_n - a_1}{n-1} = \frac{1-5}{9-1} = -0{,}5$.

2) $a_2 = a_1 + d(2-1) = 5 - 0{,}5\cdot 1 = 4{,}5$; $a_3 = 5 - 0{,}5\cdot 2 = 4$; $a_4 = 5 - 0{,}5\cdot 3 = 3{,}5$; $a_5 = 5 - 0{,}5\cdot 4 = 3$; $a_6 = 5 - 0{,}5\cdot 5 = 2{,}5$; $a_7 = 5 - 0{,}5\cdot 6 = 2$; $a_8 = 5 - 0{,}5\cdot 7 = 1{,}5$.

**356.**

$a_1 = 2{,}5$; $a_6 = 4$; 1) $d = \frac{a_n - a_1}{n-1} = \frac{4-2{,}5}{6-1} = 0{,}3$.

2) $a_2 = 2{,}5 + 0{,}3(2-1) = 2{,}5 + 0{,}3 = 2{,}8$; $a_3 = 2{,}5 + 0{,}3(3-1) = 2{,}5 + 0{,}3\cdot 2 = 3{,}1$; $a_4 = 2{,}5 + 0{,}3\cdot 3 = 3{,}4$; $a_5 = 2{,}5 + 0{,}3\cdot 4 = 3{,}7$.

**357.**

а) $c_n = c_1 + d(n-1)$;

$$\begin{cases} c_1 + 4d = 27 \\ c_1 + 26d = 60; \end{cases} \begin{cases} -22d = -33 \\ c_1 + 4d = 27; \end{cases} \begin{cases} d = 1{,}5 \\ c_1 = 27 - 4\cdot 1{,}5; \end{cases} \begin{cases} d = 1{,}5 \\ c_1 = 21. \end{cases}$$

б) $c_n = c_1 + d(n-1)$;

$$\begin{cases} c_1 + 19d = 0 \\ c_1 + 65 = -92; \end{cases} \begin{cases} -46d = 92 \\ c_1 + 19d = 0; \end{cases} \begin{cases} d = -2 \\ c_1 = -19\cdot(-2); \end{cases} \begin{cases} d = -2 \\ c_1 = 38. \end{cases}$$

**358.**

$x_n = x_1 + d(n-1)$;

$$\begin{cases} x_1 + 15d = -7 \\ x_1 + 25d = 55; \end{cases} \begin{cases} 10d = 62 \\ x_1 + 15d = -7; \end{cases} \begin{cases} d = 6{,}2 \\ x_1 = -7 - 15\cdot 6{,}2; \end{cases} \begin{cases} d = 6{,}2 \\ x_1 = -100. \end{cases}$$

**359.**

$a_1$=2; $a_2$=9 $\Rightarrow$ $d=a_2–a_1$=9–2=7; $a_n=a_1+d(n–1)$=2+7($n$–1)=–5+7$n$.

а) 156=–5+7$n$; $n$=23. Значит $a_{23}$=156.

б) 295=–5+7$n$; $n = 42\frac{6}{7} \notin N$. Значит 295$\notin(a_n)$.

**360.**

$a_n=a_1+d(n–1)=32–1{,}5(n–1)=32–1{,}5n+1{,}5=33{,}5–1{,}5n.$

а) $0=33{,}5–1{,}5n$; $n=22\frac{1}{3}\notin N \Rightarrow 0\notin(a_n)$;

б) $–28=33{,}5 – 1{,}5n$; $n=41$. Значит $a_{41}=–28$.

**361.**

$x_1=8{,}7$; $d=–0{,}3$; $x_n+d(n–1)$; $x_n=8{,}7–0{,}3(n–1)=8{,}7–0{,}3n+0{,}3=9–0{,}3n$;

а) $9–0{,}3n\geq0$; $n\leq30$.

б) $9–0{,}3n<0$; $n>30$.

**362.**

$a_1=20{,}3$; $a_{2=}–18{,}7$; $d=a_2–a_1=–18{,}7+20{,}3=1{,}6$; $a_n=a_1+d(n–1)=–20{,}3+$ $+1{,}6n–1{,}6=1{,}6n–21{,}9$; $1{,}6n–21{,}9<0$; $1{,}6n<21{,}9$; $n<$ ; $n\leq13$; $a_{14}=a_1+d(n–1)=–20{,}3+1{,}6\cdot13=0{,}5$.

**363.**

а) $(a_n)$ задана формулой вида $a_n=kn+b$, а, следовательно, является арифметической прогрессией.

б) $a_{n+1}–a_n=(n+1)^2–5–n^2+5=2n+1$, т.е. разность между соседними членами прогрессии зависит от $n$, а значит $(a_n)$ — не является арифметической прогрессией.

в) $(a_n)$ задана формулой вида $a_n=kn+b$, а значит является арифметической прогрессией.

г) $a_{n+1}–a_{\ n}=$ – , т.е. разность между соседними членами прогрессии зависит от $n$, а значит $(a_n)$ — не арифметическая прогрессия.

д) $(a_n)$ задана формулой вида $a_n=kn+b$, а значит является арифметической прогрессией.

е) $(a_n)$ задана формулой вида $a_n=kn+b$, а значит является арифметической прогрессией.

**364.**

Каждый выпуклый $(n+1)$-угольник получается из $n$-угольника добавлением треугольника с суммой углов, равной 180°; следовательно, $S_{n+1}–S_n=180°$, т.е. последовательность $S_n$ является арифметической прогрессией с разностью $d=180°$.

**365.**

$$\begin{cases} 3x+y=2. \\ x^2-y^2=-12; \end{cases} \quad \begin{cases} y=-3x+2, \\ x^2-(-3x+2)^2+12=0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=-3x+2, \\ x^2-9x^2+12x-4+12=0; \end{cases} \quad \begin{cases} y=-3x+2, \\ -8x^2+12x+8=0 \end{cases}$$

Решим уравнение $2x^2–3x–2=0$; $D=9–4\cdot2\cdot(–2)=25$; $x_1=\dfrac{3+5}{4}=2$ или $x_2=\dfrac{3-5}{4}=–0{,}5$;

$$\begin{cases} y_1=-4, \\ x_1=2. \end{cases} \text{ или } \begin{cases} y_2=3{,}5, \\ x_2=-0{,}5. \end{cases}$$

**366.**

а) $x(x^2+4x–32)=0$; $x_1=0$ или $x^2+4x–32=0$; $D=16–4\cdot(–32)=144$; $x_1=\dfrac{-4+12}{2}=4$ или $x_2=\dfrac{-4-12}{2}=-8$.

б) $x^2(x–10)+4(x–10)=0$; $(x–10)(x^2+4)=0$; $x=10$ ($x^2+4=0$ — нет корней).

**367.**

а) $2(x–0{,}5)(x+8)>0$; $(x–0{,}5)(x+8)>0$; $(–\infty; –8)\cup(0{,}5; \infty)$.


б) $–2(x–33)(x+8)\le0$; $(x–33)(x+8)\ge0$; $(–\infty; –8] \cup [33; \infty)$.


**368.**

а) $125^{–1}\cdot25^2=(5^3)^{–1}\cdot(5^2)^2=5^{–3}\cdot5^4=5^1=5$.

б) $0{,}0001\cdot(10^3)^2\cdot(0{,}1)^{–2}=10^{–4}\cdot10^6\cdot(10^{–1})^{–2}=10^{–4}\cdot10^6\cdot10^2=10^4=10000$.

в) $\dfrac{16^{-3}4^5}{8}=\dfrac{(2^4)^{-3}(2^2)^5}{2^3}=\dfrac{2^{-12}2^{10}}{2^3}=2^{-12}2^{10}2^{-3}=2^{-5}=\dfrac{1}{2^5}=\dfrac{1}{32}$

г) $9^4\cdot(\dfrac{1}{27})^{–3}\cdot81^{–4}=(3^2)^4\cdot(3^{–3})^{–3}\cdot(3^4)^{–4}=3^8\cdot3^9\cdot3^{–16}=3$.

**369.**

$S_n=\dfrac{(a_1+a_n)\cdot n}{2}$;

а) $S_{60}=\dfrac{(3+57)\cdot 60}{2}=\dfrac{60\cdot 60}{2}=1800$

б) $S_{60}=\dfrac{(-10{,}5+51{,}5)\cdot 60}{2}=\dfrac{41\cdot 60}{2}=1230$

**370.**

$S_n=\dfrac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$;

а) $a_1$=–23; $a_2$=–20; $d$=–20+23=3; $S_8=\dfrac{2\cdot(-23)+3\cdot(8-1)}{2}\cdot 8=-100$.

б) $a_1$=14,2; $a_2$=9,6; $d$=9,6–14,2=–4,6; $S_8=\dfrac{2\cdot 14{,}2-4{,}6\cdot(8-1)}{2}\cdot 8=-15{,}2$

**371.**

$S_n=\dfrac{2b_1+d(n-1)}{2}\cdot n$;

а) $S_9=\dfrac{2\cdot(-17)+6\cdot(9-1)}{2}\cdot 9=63$.

б) $S_9=\dfrac{2\cdot 6{,}4+0{,}8\cdot(9-1)}{2}\cdot 9=86{,}4$ .

**372.**

$S_n=\dfrac{(x_1+x_n)}{2}\cdot n$;

а) $x_1=4\cdot1+2=6$; $x_n=4n+2$; $S_n=\dfrac{6+4n+2}{2}\cdot n=(4+2n)n=2n(2+n)$

$S_{50}=2\cdot50(2+50)=5200$; $S_{100}=2\cdot100(2+100)=20400$.

б) $x_1=2\cdot1+3=5$; $x_n=2n+3$; $S_n=\dfrac{5+2n+3}{2}\cdot n=(n+4)n$; $S_{50}=50(50+4)=2700$; $S_{100}=100(100+4)=10400$.

**373.**

$a_1=3\cdot1+2=5$; $a_{20}=3\cdot20+2=62$; $S_{20}=\dfrac{5+62}{2}\cdot 20=670$. .

**374.**

а) $a_1=2$; $a_n=2n$; $S_n=\frac{(a_1+a_n)n}{2}=\frac{(2+2n)n}{2}=\frac{2n(n+1)}{2}=(n+1)n$.

б) $a_1=1$; $a_n=2n–1$; $S_n=\frac{(1+2n-1)\cdot n}{2}=\frac{2n\cdot n}{2}=n^2$.

**375.**

а) $a_1=1$; $a_{150}=150$; $n=150$; $S_{150}=\frac{(150+1)\cdot 150}{2}=11325$.

б) $20\le n\le 120$; $a_1=20$; $a_{101=}120$; $n=101$

$S_{101}=\frac{(a_1+a_{101})\cdot 101}{2}=\frac{(20+120)\cdot 101}{2}=7070$.

в) $a_n=4n$; $4n\le 300$; $n\le 75$; $a_1=4$; $a_{75}=4\cdot 75=300$;

$S_{75}=\frac{(4+300)\cdot 75}{2}=11400$.

г) $a_n=7n$; $7n\le 130$; $n\le 18\frac{4}{7}$; $n=18$; $a_1=7$; $a_{18}=7\cdot 18=126$;

$S_{18}=\frac{(7+126)\cdot 18}{2}=1197$.

**376.**

$a_1=10$; $d=3$; $a_n=a_1+d(n–1)$; $a_{15}=10+3(15–1)=52$; $a_{30}=10+3(30–1)=97$;

$S_{n=}\frac{(a_1+a_n)n}{2}$; $S=\frac{(a_{15}+a_{30})16}{2}=\frac{(52+97)16}{2}=1192$.

**377.**

$a_1=21$; $d=–0,5$; $a_n=a_1+d(n–1)$; $a_6=21–0,5(6–1)=18,5$; $a_{25}=21–0,5(25–1)=9$;

$S_n=\frac{(a_1+a_n)\cdot n}{2}$; $S=\frac{(a_6+a_{25})\cdot 20}{2}=\frac{(18,5+9)\cdot 20}{2}=275$.

**378.**

1) $c_n=c_1+d(n_1)$;

$\begin{cases} c_1+6d=18,5, \\ c_1+16d=-26,5; \end{cases}$ $\begin{cases} 10d=-45, \\ c_1+6d=18,5; \end{cases}$ $\begin{cases} d=-4,5, \\ c_1=18,5-6\cdot(-4,5); \end{cases}$ $\begin{cases} d=-4,5, \\ c_1=45,5. \end{cases}$

2) $S_n=\frac{2c_1+d(n-1)}{2}\cdot n$; $S_{20}=\frac{2\cdot 45,5-4,5(20-1)}{2}\cdot 20=55$.

**379.**

1) $b_n=b_1+d(n-1)$; $b_1=4{,}2$; $b_{10}=4{,}2$; $d=\dfrac{b_n-b_1}{n-1}$; $d=\dfrac{15{,}9-4{,}2}{10-1}=1{,}3$

2) $S_n=\dfrac{2b_1+d(n-1)}{2}\cdot n$; $S_{15}=\dfrac{2\cdot 4{,}2+1{,}3\cdot(15-1)}{2}\cdot 15=199{,}5$

**380.**

Последовательность $h_n=h(n)$ пройденных за $n$ секунд расстояний по условию — арифметическая прогрессия с $h_1=4{,}9$ и $d=9{,}8$. Значит, $H_5=\dfrac{2h_1+d(5-1)}{2}\cdot 5=\dfrac{2\cdot 4{,}9+9{,}8\cdot 4}{2}\cdot 5=122{,}5$.

Ответ: 122,5 м.

**381.**

а) $h(7)=h_7=4{,}9+6\cdot 9{,}8=13\cdot 4{,}9=63{,}7$ (м).

б) За 7 секунд тело пройдет расстояние $H=S_7=\dfrac{h_1+h_7}{2}\cdot 7=\dfrac{4{,}9+63{,}7}{2}\cdot 7=68{,}6\cdot 3{,}5=240{,}1$ (м).

Ответ: 63,7 м; 240,1 м

**382.**

Количество шаров в каждом ряду представляет собой арифметическую прогрессию с первым членом $a_1=1$ и разностью $d=1$. Число шаров в треугольнике из $n$ рядов равно $S_n=\dfrac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$. Поэтому $120=\dfrac{2\cdot 1+1(n-1)}{2}\cdot n=\dfrac{n(n+1)}{2}$, $\Rightarrow$ $n(n+1)=240$; $n^2+n-240=0$; $D=1^2-4\cdot 1(-240)=961$; $n=\dfrac{-1+31}{2}=16$ $(n>0)$; $S_{30}=\dfrac{2+29}{2}\cdot 30=15\cdot 31=465$ (шаров).

**383.**

$a_n=a_1+d(n-1)$;

$$\begin{cases} a_1+6d=8, \\ a_1+10d=12{,}8; \end{cases} \begin{cases} 4d=4{,}8, \\ a_1+6d=8; \end{cases} \begin{cases} d=1{,}2, \\ a_1=8-6\cdot 1{,}2; \end{cases} \begin{cases} d=1{,}2, \\ a=0{,}8; \end{cases}$$

**384.**

$a_1=20{,}7$; $a_2=18{,}3$; $d=a_2-a_1=18{,}3-20{,}7=-2{,}4$; $a_n=a_1+d(n-1)=20{,}7-$ $-2{,}4n+2{,}4=23{,}1-2{,}4n$; $c_n=23{,}1-2{,}4n$; $n=\dfrac{23{,}1-a_n}{2{,}4}$

а) $n=\dfrac{23{,}1-(-1{,}3)}{2{,}4}=3{,}7$ – не целое число, т.е. $-1{,}3\notin a_n$.

б) $\dfrac{23{,}1-(-3{,}3)}{2{,}4}=11$, т.е. $a_n=-3{,}3$.

**385.**

а) $\begin{cases} 9x^2+9\cdot(\dfrac{2}{3x})^2=13, \\ y=\dfrac{2}{3x}; \end{cases}$

Решим уравнение $9x^2+\dfrac{4}{x^2}-13=0$; $9x^4-13x^2+4=0$; пусть $x^2=t \Rightarrow$ $9t^2-13t+4=0$; $D=(-13)^2-4\cdot 9\cdot 4=25$; $t=\dfrac{13+5}{18}=1$ или $t=\dfrac{13-5}{18}=\dfrac{4}{9}$; $x^2=1$ или $x^2=\dfrac{4}{9}$; $x_1=1$; $x_2=-1$; $x_3=\dfrac{2}{3}$; $x_4=-\dfrac{2}{3}$.

$\begin{cases} x_1=1, \\ y_1=\dfrac{2}{3} \end{cases}$ $\begin{cases} x_2=-1, \\ y_2=-\dfrac{2}{3} \end{cases}$ $\begin{cases} x_3=\dfrac{2}{3}, \\ y_3=1 \end{cases}$ $\begin{cases} x_4=-\dfrac{2}{3}, \\ y_4=-1. \end{cases}$

б) $\begin{cases} x^2+9+4x^2=29, \\ y^2=9+4x^2; \end{cases}$ $\begin{cases} 5x^2=20, \\ y^2=9+4x^2; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2=4, \\ y^2=9+4x^2; \end{cases}$ $\begin{cases} x^2=4, \\ y^2=25; \end{cases}$

$\begin{cases} x=2, \\ y^2=25 \end{cases}$ или $\begin{cases} x=-2, \\ y^2=25; \end{cases}$

$\begin{cases} x_1=2, \\ y_1=5 \end{cases}$ $\begin{cases} x_2=2, \\ y_2=-5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_3=-2, \\ y_3=5; \end{cases}$ $\begin{cases} x_4=-2, \\ y_4=-5. \end{cases}$

**386.**

а) $5^n\cdot 25=5^n\cdot 5^2=5^{n+2}$.　　б) $625\cdot 25^n=5^4\cdot 5^{2n}=5^{4+2n}$.

**387.**

$b_{n+1}=b_nq$;

а) $b_1=6$; $b_2=6\cdot 2=12$; $b_3=12\cdot 2=24$; $b_4=24\cdot 2=48$; $b_5=48\cdot 2=96$.

б) $b_1=-16$; $b_2=-16\cdot\dfrac{1}{2}=-8$; $b_3=-8\cdot\dfrac{1}{2}=-4$; $b_4=-4\cdot\dfrac{1}{2}=-2$; $b_5=-2\cdot\dfrac{1}{2}=-1$.

в) $b_1=-24$; $b_2=-24\cdot(-1{,}5)=36$; $b_3=36\cdot(-1{,}5)=-54$; $b_4=-54\cdot(-1{,}5)=81$; $b_5=81\cdot(-1{,}5)=-121{,}5$

г) $b_1=0{,}4$; $b_2=0{,}4\cdot\sqrt{2}$; $b_3=0{,}4\cdot\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}=0{,}8$; $b_4=0{,}8\cdot\sqrt{2}$; $b_5=0{,}8\cdot\sqrt{2}\cdot\sqrt{2}=1{,}6$.

**388.**

$c_n=c_1q^{n-1}$;

а) $c_6=c_1q^{6-1}=c_1q^5$
б) $c_{20}=c_1q^{20-1}=c_1q^{19}$
в) $c_{125}=c_1q^{125-1=}c_1q^{124}$
г) $c_k=c_1q^{k-1}$
д) $c_{k+3}=c_1q^{k+3-1}=c_1q^{k+2}$
е) $c_{2k}=c_1q^{2k-1}$

**389.**

$x_n=x_1q^{n-1}$;

а) $x_7=x_1q^{7-1}=x_1q^6=16\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^6=2^4\cdot2^{-6}=2^{-2}=\frac{1}{4}$.

б) $x_8=x_1q^{8-1}=x_1q^7=-810\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^7=-10\cdot3^4\cdot3^{-7}=\frac{-10}{3^3}=-\frac{10}{27}=-2{,}7$.

в) $x_{10}=x_1q^{10-1=}x_1q^9=\sqrt{2}\cdot(-\sqrt{2})^9=-(\sqrt{2})^{10}=-2^5=-32$.

г) $x_6=x_1q^{6-1}=x_1q^5=125\cdot0{,}2^5=5^3\cdot\left(\frac{1}{5}\right)^5=5^3\cdot5^{-5}=5^{-2}=\frac{1}{25}$.

**390.**

$b_n=b_1q^{n-1}$;

а) $b_5=b_1q^{5-1}=b_1q^4=\frac{3}{4}\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^4=\frac{3\cdot16}{4\cdot81}=\frac{4}{27}$.

б) $b_4=b_1q^{4-1}=b_1q^3=1{,}8\cdot\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^3=1{,}8\cdot3^{-\frac{3}{2}}=\frac{1{,}8\cdot3}{27}\cdot\sqrt{3}=\frac{\sqrt{3}}{5}$.

**391.**

а) $x_1=2$; $x_2=-6$; $q=-\frac{6}{2}=-3$; $x_n=x_1q^{n-1}=2\cdot(-3)^{n-1}$; $x_7=2\cdot(-3)^6=2\cdot729=1458$.

б) $x_1=-40$; $x_2=-20$; $q=\frac{-20}{-40}=\frac{1}{2}$; $x_n=(-40)\cdot(\frac{1}{2})^{n-1}$; $x_7=-40\cdot(\frac{1}{2})^6=0$

$-\frac{40}{64}=-\frac{5}{8}$.

в) $x_1$=–0,125; $x_2$=0,25; $q=\dfrac{0,25}{-0,125}$=–2; $x_n$=–0,125·(–2)$^{n-1}$

$$x_7=-0{,}125(-2)^6=\frac{64}{-0{,}125}=-8\,.$$

г) $x_1$=–10; $x_2$=10; $\Rightarrow$ $q=\dfrac{10}{-10}$=–1; $x_n$=(–10)·(–1)$^{n-1}$=(–1)$^n$·10; $x_7$=(–1)$^7$·10=–10.

**392.**

а) $x_1$=48; $x_2$=12; $q=\dfrac{12}{48}=\dfrac{1}{4}$; $x_n=x_1q^{n-1}$; $x_6=48\cdot(\dfrac{1}{4})^5=\dfrac{3}{64}$; $x_n=48\cdot(\dfrac{1}{4})^{n-1}$.

б) $x_1=\dfrac{64}{9}$; $x_2=-\dfrac{32}{3}$; $q=-\dfrac{32\cdot 9}{3\cdot 64}=-\dfrac{3}{2}$; $x_6=x_1q^5=\dfrac{64}{9}\cdot\left(-\dfrac{3}{2}\right)^5=-\dfrac{64\cdot 243}{9\cdot 32}=$ $=-54$; $x_n=\dfrac{64}{9}\cdot\left(-\dfrac{3}{2}\right)^{n-1}$.

в) $x_1$=–0,001; $x_2$=–0,01; $q=\dfrac{-0{,}01}{-0{,}001}$=10; $x_6=x_1q^5=-10^{-3}\cdot 10^5=-10^2=-100$; $x^n=-10^{-3}\cdot 10^{n-1}$.

г) $x_1$=–100; $x_2$=10; $q=\dfrac{10}{-100}=-\dfrac{1}{10}$; $x^6=x_1q^5=-100\cdot(-\dfrac{1}{10})^5=10^2\cdot 10^{-5}=$ $=10^{-3}=0{,}001$; $x_n=x_1q^{n-1}=-10^2\cdot\left(-\dfrac{1}{10}\right)^{n-1}$

**393.**

$\Delta A_{n+1}BC_{n+1}\sim\Delta A_nBC_n$. Это значит, что площади треугольников составляют геометрическую прогрессию $(S_n)$ со знаменателем $q=\dfrac{1}{4}$, откуда $S_9=S_1(\dfrac{1}{4})^9$; $S_9=\dfrac{768}{4^9}=\dfrac{3\cdot 4^4}{4^9}=\dfrac{3}{4^5}=\dfrac{3}{1024}$ см$^2$.

**394.**

а) $b_n=b_1q^{n-1}\Rightarrow b_1=\dfrac{b_n}{q^{n-1}}$; $b_1=\dfrac{3}{3^5}=\dfrac{1}{3^4}=\dfrac{1}{81}$.

б) $b_n=b_1q^{n-1} \Rightarrow b_1=\frac{b_n}{q^{n-1}}=\frac{17^{\frac{1}{2}}}{\left(-2\frac{1}{2}\right)^4}=\frac{56}{125}$.

**395.**

а) $c_n=c_1q^{n-1}$; $c_5=c_1\cdot q^{5-1}=c_1\cdot q^4$; $c_7=c_1\cdot q^6$; $\frac{c_7}{c_5}=\frac{c_1q^6}{c_1q^4}=q^2=\frac{-56}{-6}=9$; $q=3$ $q=-3$.

б) $c_6=c_1q^5$; $c_8=c_1q^7$; $\frac{c_8}{c_6}=\frac{c_1q^7}{c_1q^5}=q^2=\frac{9}{25}$; $q=\frac{3}{5}$ или $q=-\frac{3}{5}$.

**396.**

а) $x_n=x_1q^{n-1}$; $x_1=\frac{x_n}{q^{n-1}}$; $x_1=\frac{0,32}{(0,2)^5}=0,32\cdot 5^5=1000$.

б) $x_n=x_1q^{n-1}$; $\frac{x_5}{x_3}=\frac{x_1q^4}{x_1q^2}=q^2=\frac{-18}{-162}=\frac{1}{9}$; $q_1=\frac{1}{3}$ или $q_2=-\frac{1}{3}$.

**397.**

а) 1) $b_3=b_1\cdot q^2$; $q^2=\frac{5}{125}=\frac{1}{25}$; $q=\frac{1}{5}$ или $-\frac{1}{5}$.

2) $b_6=b_1q^5$; $b_6=125\cdot(\frac{1}{5})^5=\frac{125}{3125}=\frac{1}{25}$ или $b_6=125\cdot(-\frac{1}{5})^5=-\frac{125}{3125}=-\frac{1}{25}$.

б) 1) $b_3=b_1q^2$; $q^2=\frac{-2}{-\frac{2}{3}}=9$; $q=3$ или $q=-3$;

2) $b_7=b_1q^6$; $b_7=-\frac{2}{9}\cdot 3^6=-162$ или $b_7=-\frac{2}{9}\cdot(-3)^6=-162$.

в) 1) $b_4=b_1q^3$; $b_6=b_1q^5$; $\frac{b_6}{b_4}=\frac{b_1q^5}{b_1q^3}=q^2$; $q^2=\frac{-100}{-1}=100$; $q=10$ или $q=-10$.

2) $b_4=b_1q^3$; $b_1=\frac{b_4}{q^3}$; $b_1=\frac{-1}{10^3}=-0,001$, или $b_1=\frac{-1}{(-10)^3}=0,001$.

**398.**

$b_1=2$; $b_5=162$.

1) $b_n=b_1q^{n-1}$; $b_5=2\cdot q^{5-1}=2\cdot q^4=162 \Rightarrow q^4=\frac{162}{2}=81$; $q=3$ или $q=-3$;

2) При $q=3$, то $b_2=b_1q=2\cdot 3=6$; $b_3=b_1q^2=2\cdot 3^2=18$; $b_4=b_1q^3=2\cdot 3^3=54$;

3) При $q=-3$, то $b_2=b_1q=2\cdot(-3)=-6$; $b_3=b_1q^2=2\cdot(-3)^2=18$; $b_4=b_1q^3=2\cdot(-3)^3=-54$.

**399.**

$a=2\cdot q$; $b=2\cdot q^2$; $\frac{1}{4}=2\cdot q^3 \Rightarrow q^3=\frac{1}{8} \Rightarrow q=\frac{1}{2}$

$a=2\cdot\frac{1}{2}=1$; $b=2\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^2=\frac{1}{2}$.

**400.**

$b_2=b_1\cdot q=6$; $b_4=b_1\cdot q^3=24 \Rightarrow q^2=4$; $q_1=2$; $q_2=-2$

1) при $q=2$ $b_6=b_4\cdot q^2=24\cdot 4=96$

2) при $q=-2$ $b_6=b_4\cdot q^2=24\cdot 4=96$.

**401.**

Ежегодно сумма вклада возрастает на 90%, т.е. в 1,9 раза. Следовательно, через 3 года она возрастет в $(1{,}9)^3$ раза. $S_3=800\cdot(1{,}9)^3=5487{,}2$ р.

**402.**

В равностороннем треугольнике со стороной $a_n$ высота равна $h_n=\frac{a_n\sqrt{3}}{2}$; следовательно, $p_{n+1}=3h_n=\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot 3a_n=\frac{\sqrt{3}}{2}p_n$, т.е. периметры треугольников образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q=\frac{\sqrt{3}}{2}$ .$\cdot p_6=p_1(\frac{\sqrt{3}}{2})^5=\frac{9\sqrt{3}}{2^5}p_1$; $p_1=3\cdot 8=24$. Значит $p_6=24\cdot\frac{9\sqrt{3}}{2^5}=3\cdot 2^3\cdot\frac{9\sqrt{3}}{2^5}=\frac{27\sqrt{3}}{4}$ см.

**403.**

Так как стороны каждого следующего треугольника являются средними линиями для предыдущего, то $a_{n+1}=\frac{1}{2}a_n$,

$p_{n+1}=3a_n=3\cdot\frac{1}{2}a_n=\frac{1}{2}p_n$, т.е. периметры треугольников являются членами геометрической прогрессии со знаменателем $q=\frac{1}{2}$.

$p_8=(\frac{1}{2})^7 p_1$; $p_1=3\cdot16$; $p_8=\frac{1}{2^7}\cdot3\cdot2^4=\frac{48}{128}=\frac{3}{8}$ см.

**404.**

1) $a_1=-45{,}6$; $a_n=a_1+d(n-1)$; $d=\frac{a_n-a_1}{n-1}=\frac{2-(-45{,}6)}{15-1}=\frac{47{,}6}{14}=3{,}4$.

2) $Sn=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$; $S_{50}=\frac{2\cdot(-45{,}6)+3{,}4\cdot49}{2}\cdot50=1885$.

**405.**

а) $3^{2n}:9^{n-1}=3^{2n}:(3^2)^{n-1}=3^{2n}:3^{2n-2}=3^{2n-(2n-2)}=3^2=9$.

б) $4^n\cdot2^{6-2n}=(2^2)^n\cdot2^{6-2n}=2^{2n}\cdot2^{6-2n}=2^{2n+6-2n}=2^6=64$.

в) $16:4^{1+2n}\cdot8^n=2^4:(2^2)^{1+2n}\cdot(2^3)^n=2^4:2^{2+4n}\cdot2^{3n}=2^{4-2-4n+3n}=2^{2-n}$.

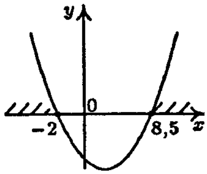
**406.**

$\begin{cases}x^2-y^2=30,\\x+y=5;\end{cases}$ $\begin{cases}(5-y)^2-y^2-30=0,\\x=5-y;\end{cases}$

$\begin{cases}25-10y+y^2-y^2-30=0,\\x=5-y;\end{cases}$

$\begin{cases}-10y=5,\\x=5-y;\end{cases}$ $\begin{cases}y=-0{,}5,\\x=5-(-0{,}5);\end{cases}$ $\begin{cases}y=-0{,}5,\\x=5{,}5;\end{cases}$

**407.**




а) 1) График функции $y=2x^2-13x-34$ – парабола, у которой ветви направлены вверх, (т.к коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $2x^2-13x-34=0$; $D=(-13)^2-4\cdot2\cdot(-34)=441$; $x_1=\frac{13+21}{4}=8{,}5$; $x_2=\frac{13-21}{4}=-2$.

3) $(-\infty;-2]\cup[8{,}5;+\infty)$.

б) $2x(5-2x)<0$; $x(x-2{,}5)>0$; $(-\infty;0]\cup[2{,}5;+\infty)$.


**408.**

$S_n=\dfrac{b_1(q^n-1)}{q-1}$;

а) $S_5=\dfrac{8\cdot\left(\left(\frac{1}{2}\right)^5-1\right)}{\frac{1}{2}-1}=\dfrac{8\cdot\left(\frac{1}{32}-1\right)}{-\frac{1}{2}}=\dfrac{31}{2}=-16\left(\dfrac{1}{32}-1\right)=16-\dfrac{1}{2}=15\dfrac{1}{2}$.

б) $S_5=\dfrac{500\cdot\left(\left(\frac{1}{5}\right)^5-1\right)}{\frac{1}{2}-1}=\dfrac{500\cdot\left(\frac{1}{3125}-1\right)}{-\frac{4}{5}}=\dfrac{3124}{5}$=624,8.

**409.**

а) $b_1$=3; $b_2$=–6; $q=\dfrac{-6}{3}$=–2; $S_n=\dfrac{b_1(q^n-1)}{q-1}$;

$S_5=\dfrac{3\cdot\left((-2)^6-1\right)}{-2-1}=\dfrac{3\cdot(64-1)}{-3}$=–63.

б) $b_1$=54; $b_2$=36; $q=\dfrac{36}{54}=\dfrac{2}{3}$;

$S_6=\dfrac{54\cdot\left(\left(\frac{2}{3}\right)^6-1\right)}{\frac{2}{3}-1}=\dfrac{54\cdot\left(\frac{64}{729}-1\right)}{-\frac{1}{3}}=\dfrac{665\cdot54\cdot3}{729\cdot1}=\dfrac{1330}{9}=147\dfrac{7}{9}$.

в) $b_1$=–32; $b_2$=–16; $q=\dfrac{-16}{-32}=\dfrac{1}{2}$;

$S_6=\dfrac{-32\cdot\left(\left(\frac{1}{2}\right)^6-1\right)}{\frac{1}{2}-1}=64\left(\dfrac{1}{64}-1\right)=1-64$=–63.

г) $b_1$=1; $b_2$=$-\dfrac{1}{2}$; $q=\dfrac{-\frac{1}{2}}{1}=-\dfrac{1}{2}$;

$S_6=\dfrac{1\cdot\left(\left(-\frac{1}{2}\right)^6-1\right)}{-\frac{1}{2}-1}=\dfrac{2\left(-\frac{1}{64}-1\right)}{-3}=\dfrac{21}{32}$.

**410.**

$S_n=\frac{c_1(q^n-1)}{q-1}$; а) $S_9=\frac{-4\cdot\left(3^9-1\right)}{3-1}$=–39364. б) $S_9=\frac{1\cdot\left(\left(-2^9\right)-1\right)}{-2-1}$=171.

**411.**

а) $\frac{b_{n+1}}{b_n}=\frac{0{,}2\cdot 5^{n+1}}{0{,}2\cdot 5^n}$=5. Значит ($b_n$) — геометрическая прогрессия со знаменателем $q$=5. $S_n=\frac{b_1(q^n-1)}{q-1}=\frac{0{,}2\cdot 5\cdot(5^n-1)}{5-1}=\frac{5^n-1}{4}$.

б) $\frac{b_{n+1}}{b_n}=\frac{3\cdot 2^n}{3\cdot 2^{n-1}}$=2. Значит ($b_n$) — геометрическая прогрессия со знаменателем $q$=2. $S_n=\frac{b_1(q^n-1)}{q-1}=\frac{3\cdot 2^0\cdot(2^n-1)}{2-1}$=3($2^n$–1).

в) $\frac{b_{n+1}}{b_n}=\frac{3^{n+2}}{3^{n+1}}$=3 . Значит ($b_n$) — геометрическая прогрессия со знаменателем $q$=3. $S_n=\frac{b_1(q^n-1)}{q-1}=\frac{3^2\cdot(3^n-1)}{3-1}=\frac{9}{2}(3^n-1)$.

**412.**

а) $b_1$=1; $b_2$=3; $q=\frac{3}{1}$=3; $S_n=\frac{b_1(q^n-1)}{q-1}=\frac{1\cdot(3^n-1)}{3-1}=\frac{3^n-1}{2}$.

б) $b_1$=2; $b_2$=4; $q=\frac{4}{2}$=2; $S_n=\frac{2\cdot(2^n-1)}{2-1}$=2·($2^n$–1).

в) $b_1=\frac{1}{2}$; $b_2=-\frac{1}{4}$; $q=\frac{-\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}}=-\frac{1}{2}$; $S_n=\frac{\frac{1}{2}\left(\left(\frac{1}{2}\right)^n-1\right)}{-\frac{1}{2}-1}=\frac{\left(-\frac{1}{2}\right)^n-1}{3}$.

г) $b_1$=1; $b_2$=–$x$; $q=\frac{-x}{1}$=–$x$; $S_n=\frac{1\cdot((-x)^n-1)}{-x-1}=-\frac{(-x)^n-1}{x+1}$.

д) $b_1$=1; $b_2$=$x^2$; $q=\frac{x^2}{1}$=$x^2$; $S_n=\frac{1(x^{2n}-1)}{x^2-1}=\frac{x^{2n}-1)}{x^2-1}$.

е) $b_1$=1; $b_2$=–$x^3$; $q$= $\frac{-x^3}{1}$ =–$x^3$; $S_n$= $\frac{1\cdot((-x^3)^n-1)}{-x^3-1}=-\frac{(-x^3)^n-1}{x^3+1}$ .

**413.**

а) $b_7=b_1q^6$; $b_1$= $\frac{b_7}{q^6}=\frac{72{,}9}{1{,}5^6}$ =6,4; $S_7=\frac{6{,}4\cdot(1{,}5^7-1)}{1{,}5-1}=\frac{102{,}95}{0{,}5}=205{,}9.$

б) $b_5=b_1q^4$; $b_1$= $\frac{b_5}{q^4}=\frac{16}{9}:\left(\frac{2}{3}\right)^4=\frac{16\cdot 34}{9\cdot 24}$ =9;

$$S_7=\frac{9\cdot\left(\left(\frac{2}{3}\right)^7-1\right)}{\frac{2}{3}-1}==\frac{9\cdot\left(\frac{128}{2187}-1\right)}{-\frac{1}{3}}=\frac{2059}{81}=25\frac{34}{81}.$$

**414.**

а) $x_5=x_1q^4$; $x_1$= $\frac{x_5}{q^4}=\frac{\frac{10}{9}}{\left(\frac{1}{3}\right)^4}=\frac{10\cdot 81}{9}$ =90;

$$S_5=\frac{90\left(\left(\frac{1}{3}\right)^5-1\right)}{\frac{1}{3}-1}==\frac{90\cdot 242\cdot 3}{2\cdot 243}=134\frac{4}{9}.$$

б) $x_4=x_1q^3$; $x_1$= $\frac{x_4}{q^3}=\frac{121{,}5}{(-3)^3}$ =–4,5;

$$S_5=\frac{-4{,}5\cdot\left((3)^5-1\right)}{-3-1}=\frac{9\cdot 244}{4\cdot 2}=-274{,}5.$$

**415.**

$b_1$=1; $b_5$=162; $b_5=b_1q^4$; $q^4$= $\frac{b_5}{b_1}=\frac{162}{2}$ =81 $\Rightarrow$ $q$=3 или $q$=–3; но $q$=3 — не удовлетворяет условию задачи, т.к. процессия знакопеременная , следовательно, $q$=–3;

$S_6$= $\frac{2\cdot((-3)^6-1)}{-3-1}=-\frac{728}{2}$ =–364.

**416.**

$b_2=b_1q$; $b_4=b_1\cdot q^3$; $\Rightarrow \frac{b_4}{b_2}=\frac{b_1q^3}{b_1q}=q^2$; $\frac{b_4}{b_2}=\frac{54}{6}=9$; $q_1=3$; $q_2=-3$ – не подходит по условию, следовательно, $q=3$. $b_1=\frac{b_2}{q}=\frac{6}{3}=2$;

$S_7=\frac{2\cdot(3^7-1)}{-3-1}==2186$.

**417.**

$b_n=b_1q^{n-1} \Rightarrow b_7=b_1q^6$; $b_1=\frac{b_7}{q^6}=\frac{0{,}012}{0{,}2^6}=187{,}5$; $b_n=187{,}5\cdot(0{,}2)^{n-1}$.

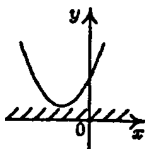
**418.**

а) $2^{n+3}-2^n=2^n\cdot 2^3-2^n=2^n(2^3-1)=2^n\cdot 7$

б) $3^{n+3}-3^{n-1}=3^{n-1+2}-3^{n-1}=3^{n-1}(9-1)=8\cdot 3^{n-1}$.

в) $25^n-5^{n-1}=5^{2n}-5^{n-1}=5^{n-1+n+1}-5^{n-1}=5^{n-1}(5^{n-1}-1)$.

**419.**




а) $x(1{,}5\ -x)\le 0$; $x(x-1{,}5)\ge 0$; $(-\infty;\ -0]\cup[1{,}5;\ +\infty)$.


б) 1) График функции $y=x^2+x+6$ – парабола, у которой ветви направлены вверх (т.к. коэффициент при $x^2$ положителен).

2) Решим уравнение $x^2+x+6=0$; $D=1^2-4\cdot 1\cdot 6<0$ –нет корней.

3) $(-\infty;+\infty)$.

**420.**

а) $b_1=9$; $b_2=3$; $q=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$; $|q|=|\frac{1}{3}|=\frac{1}{3}<1$; $S=\frac{b_1}{1-q}$;

$S=\frac{9}{1-\frac{1}{3}}=\frac{9\cdot 3}{2}=\frac{27}{2}=13{,}5$.

б) $b_1=2$; $b_2=-\frac{1}{2}$; $q=\frac{-\frac{1}{2}}{2}=-\frac{1}{4}$; $|q|=|-\frac{1}{4}|=\frac{1}{4}<1$;

$S=\frac{2}{1+\frac{1}{4}}=\frac{2}{\frac{5}{4}}=\frac{2\cdot 4}{5}=1{,}6$.

в) $b_1=\frac{4}{5}$; $b_2=\frac{4}{25}$; $\Rightarrow q=\frac{4\cdot5}{25\cdot4}=\frac{1}{5}$; $|q|=|\frac{1}{5}|=\frac{1}{5}<1$;

$S=\frac{\frac{4}{5}}{1-\frac{1}{5}}=\frac{4\cdot5}{25\cdot4}=1$.

г) $b_1=\sqrt{3}$; $b_2=-1$; $q=-\frac{1}{\sqrt{3}}$; $|q|=|-\frac{1}{\sqrt{3}}|=\frac{1}{\sqrt{3}}<1$;

$S=\frac{\sqrt{3}}{1-\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)}=\frac{\sqrt{3}}{1+\frac{1}{\sqrt{3}}}=\frac{\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}}{\sqrt{3}+1}=\frac{3}{\sqrt{3}+1}$.

д) $b_1=2\sqrt{2}$; $b_2=2$; $q=\frac{2}{2\sqrt{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$; $|q|=|\frac{\sqrt{2}}{2}|=\frac{\sqrt{2}}{2}<1$;

$S==\frac{2\sqrt{2}}{1-\frac{\sqrt{2}}{2}}=\frac{4\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}}=\frac{4}{\sqrt{2}-1}$.

е) $b_1=3\sqrt{5}$; $b_2=3$; $q=\frac{3}{3\sqrt{5}}=\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{5}$; $|q|=|\frac{\sqrt{5}}{5}|=\frac{\sqrt{5}}{5}<1$;

$S=\frac{3\sqrt{5}}{1-\frac{\sqrt{5}}{5}}=\frac{15\sqrt{5}}{5-\sqrt{5}}=\frac{15}{\sqrt{5}-1}$.

**421.**

а) $b_1=1$; $b_2=\frac{1}{10}$; $q=\frac{1}{10}:1=\frac{1}{10}$;

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S==\frac{1}{1-\frac{1}{10}}=\frac{1}{\frac{9}{10}}=\frac{10}{9}=1\frac{1}{9}$.

б) $b_1=-\frac{1}{2}$; $b_2=\frac{1}{4}$; $q=\frac{1}{4}:(-\frac{1}{2})=-\frac{1}{2}$;

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S==\frac{\frac{1}{2}}{1-\left(-\frac{1}{2}\right)}=\frac{-\frac{1}{2}}{1\frac{1}{2}}=-\frac{1\cdot2}{2\cdot3}=-\frac{1}{3}$.

в) $b_1=6$; $b_2=-1\frac{1}{2}$; $\Rightarrow q=-\frac{3}{2\cdot6}=-\frac{1}{4}$;

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S==\frac{6}{1-\left(-\frac{1}{4}\right)}=\frac{6}{1\frac{1}{4}}=\frac{6\cdot4}{5}=\frac{24}{5}=4\frac{4}{5}$.

г) $b_1=\frac{2}{3}$; $b_2=\frac{4}{9}$ $\Rightarrow q=\frac{b_2}{b_1}=\frac{4}{9}:\frac{2}{3}=\frac{4\cdot3}{9\cdot2}=\frac{2}{3}$;

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S=\frac{\frac{2}{3}}{1-\frac{2}{3}}=\frac{2\cdot3}{3}=2$.

**422.**

а) $b_1=1$; $b_2=a$; $q=\frac{a}{1}=a$; $S=\frac{b_1}{1-q}=\frac{1}{1-a}$;

б) $b_1=1$; $b_2=-a$; $q=\frac{-a}{1}=-a$; $S=\frac{b_1}{1-q}=\frac{1}{1-(-a)}=\frac{1}{1+a}$;

в) $b_1=1$; $b_2=a^2$; $q=\frac{a^2}{1}=a^2$; $S=\frac{b_1}{1-q}=\frac{1}{1-a^2}$;

г) $b_1=a$; $b_2=-a^4$; $q=\frac{-a^4}{a}=-a^3$; $S=\frac{b_1}{1-q}=\frac{1}{1-(-a^3)}=\frac{1}{1+a^3}$;

**423.**

У правильного треугольника радиус вписанной окружности вдвое меньше радиуса описанной окружности. Т.е. указанная в задаче последовательность $(R_n)$ радиусов является геометрической прогрессией, знаменатель которой равен $q=\frac{r_{\text{вп}}}{R_{\text{оп}}}=\frac{1}{2}$, $|q|<1$. Длины окружностей $l_n=2\pi R_n$ также образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q=\frac{1}{2}$, а площади кругов $S_n=\pi R_n^2$ образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q'=\frac{\pi R_{n+1}^2}{\pi R_n^2}=\left(\frac{R_{n+1}}{R_n}\right)^2=q^2$, $|q^2|<1$. Отсюда:

$S_l=\frac{l_1}{1-\frac{1}{2}}=4\pi\cdot5=20\pi$ см; $S_S=\frac{S_1}{1-\frac{1}{4}}=\frac{\pi\cdot25\cdot4}{3}=\frac{100\pi}{3}$ см.

**424.**

Отношение радиуса каждого следующего круга к радиусу предыдущего есть отношение стороны квадрата к его диагонали, т.е. $\frac{\sqrt{2}}{2}$, следовательно, отношение площадей двух последовательных кругов равно $q=\frac{1}{2}$, $|q|<1$. Найдем площадь первого круга $S=\pi R_1^2$, $R_1=\frac{a_1}{2}=4$ см. $S=\pi\cdot 4^2=16\pi$. Итак, получим:

$$S=\frac{S_1}{1-q}=\frac{16\pi}{1-\frac{1}{2}}=32\pi \text{ см}^2.$$

**425.**

а) 0,(6)=0,6+0,06+0,006+... — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1=0{,}6$; $b_2=0{,}06$; $q=\frac{0{,}06}{0{,}6}=0{,}1$; $(|q|=|0{,}1|=0{,}1<1)$;

$$S=\frac{b_1}{1-q};\ S=\frac{0{,}6}{1-0{,}1}=\frac{0{,}6}{0{,}9}=\frac{2}{3};$$

б) 0,(1)=0,1+0,01+0,001+... — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1=0{,}1$; $b_2=0{,}01$; $q=\frac{0{,}01}{0{,}1}=0{,}1$; $(|q|=|0{,}1|=0{,}1<1)$;

$$S=\frac{b_1}{1-q};\ S=\frac{0{,}1}{1-0{,}1}=\frac{0{,}1}{0{,}9}=\frac{1}{9};$$

в) 0,(36)=0,36+0,0036+0,000036+... — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1=0{,}36$; $b_2=0{,}0036$; $q=\frac{0{,}0036}{0{,}36}=0{,}01$; $(|q|=|0{,}01|=0{,}01<1)$;

$$S=\frac{b_1}{1-q};\ S=\frac{0{,}36}{1-0{,}01}=\frac{0{,}36}{0{,}99}=\frac{4}{11};$$

г) 1,(81)=1+0,(81); 0,(81)=1+0,81+0,0081+0,000081+... — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1=0{,}81$; $b_2=0{,}0081$; $q=\frac{0{,}0081}{0{,}81}=0{,}01$; $(|q|=|0{,}01|=0{,}01<1)$;

$$S=\frac{b_1}{1-q};\ S=\frac{0{,}81}{1-0{,}01}=\frac{0{,}81}{0{,}99}=\frac{9}{11};\ 1{,}(81)=1+\frac{9}{11}=1\frac{9}{11};$$

д) 0,2(3)=–0,1+0,(3); 0,(3)=0,3+0,03+0,003+... – геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1$=0,3; $b_2$=0,03; $q=\frac{0,03}{0,3}=0,1$; ($|q|=|0,1|=0,1<1$);

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S=\frac{0,3}{1-0,1}=\frac{1}{3}$; $0,2(3)=-\frac{1}{10}+\frac{1}{3}=\frac{7}{30}$.

е) 0,32(45)=–0,13+0,(45); 0,(45)=0,45+0,0045+0,000045+... — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1$=0,45; $b_2$=0,0045; $q=\frac{0,0045}{0,45}=0,01$; ($|q|=|0,01|=0,01<1$);

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S=\frac{0,45}{1-0,01}=\frac{5}{11}$; $0,32(45)=-\frac{13}{100}+\frac{5}{11}=\frac{357}{1100}$.

**426.**

а) 0,(5)=0,5+0,05+0,005+... — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1$=0,5; $b_2$=0,05; $q=\frac{0,05}{0,5}=0,1$; ($|q|=|0,1|=0,1<1$);

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S=\frac{0,5}{1-0,1}=\frac{0,5}{0,9}=\frac{5}{9}$.

б) 1,(72)=1+0,72; 0,(72)=0,72+0,0072+0,000072+... — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1$=0,72; $b_2$=0,0072; $q=\frac{0,0072}{0,72}=0,01$; ($|q|=|0,01|=0,01<1$);

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S=\frac{0,72}{1-0,01}=\frac{0,72}{0,99}=\frac{8}{11}$; $1,(72)=1+\frac{8}{11}=1\frac{8}{11}$.

в) 0,4(6)=–0,2+0,(6); 0,(6)=0,6+0,06+0,006+... — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1$=0,6; $b_2$=0,06; $q=\frac{0,06}{0,6}=0,1$; ($|q|=|0,1|=0,1<1$);

$S=\frac{b_1}{1-q}$; $S=\frac{0,6}{1-0,1}=\frac{0,6}{0,9}=\frac{2}{3}$; $0,4(6)=-\frac{1}{5}+\frac{2}{2}=\frac{7}{15}$.

г) 0,01(12)=0,01(1+0,(12)); 0,(12)=0,12+0,0012+0,000012+… — геометрическая прогрессия, найдем ее сумму: $b_1$=0,12; $b_2$=0,0012; $q=\frac{0,0012}{0,12}=0,01$; ($|q|=|0,01|=0,01<1$);

$S=\dfrac{b_1}{1-q}$; $S=\dfrac{0{,}12}{1-0{,}01}=\dfrac{12}{99}=\dfrac{4}{33}$; $0{,}01(12)=\dfrac{1}{100}(1+\dfrac{4}{33})=\dfrac{37}{3300}$.

**427.**

$x_1=0{,}375$; $x_2=0{,}75$; $q=\dfrac{0{,}75}{0{,}375}=2$;

$S_n=\dfrac{x_1(q^n-1)}{q-1}$; $S_6=\dfrac{0{,}375(2^6-1)}{2-1}=0{,}375\cdot 63=23{,}625$.

**428.**

а) $2x^2+4x=0$; $2x(x+2)=0$; $x_1=0$; $x_2=-2$ — существуют.

б) $2x^2+4x=30$; $2x^2+4x-30=0$; $x^2+2x-15=0$; $D=2^2-4\cdot 1\cdot(-15)=64>0$ — существуют.

в) $2x^2+4x=-4$; $2x^2+4x+4=0$; $x^2+x+2=0$; $D=2^2-4\cdot 1\cdot 2=-7<0$ — не существуют.

**429.**

а) Неравенство верно при любом $x$, если уравнение $2x^2-4x+m=0$ не имеет корней, т.е. $D<0$ (коэффициент при $x^2$ положительный) $D=16-\,-4\cdot 2\cdot m=16-8m=8\cdot(2-m)<0$; $2-m<0$; $m>2$.

б) Неравенство выполняется при любом $x$, если уравнение $mx^2+5x-4=0$ не имеет корней когда коэффициент при $x^2$ отрицательный и $D=25-\,-4m\cdot(-4)=25+16m<0$. Получим систему:

$$\begin{cases}25+16m<0,\\ m<0;\end{cases}\quad \begin{cases}m<-\dfrac{25}{16},\\ m<0;\end{cases}\quad m<-1\dfrac{9}{16}.$$

**430.**

а) $c_1=-2\cdot 1^2+7=5$; $c_2=-2\cdot 2^2+7=-1$; $c_3=-2\cdot 3^2+7=-11$; $c_4=-2\cdot 4^2+7=-25$; $c_5=-2\cdot 5^2+7=-43$.

б) $c_1=\dfrac{100}{1^5-5}=-25$; $c_2=\dfrac{100}{2^5-5}=\dfrac{100}{27}=3\dfrac{19}{27}$; $c_3=\dfrac{100}{3^5-5}=\dfrac{100}{238}=\dfrac{50}{119}$; $c_4=\dfrac{100}{4^5-5}=\dfrac{100}{1019}$; $c_5=\dfrac{100}{5^5-5}=\dfrac{10}{312}=\dfrac{5}{156}$.

в) $c_1=-2{,}5\cdot 2^1=-5$; $c_2=-2{,}5\cdot 2^2=-10$; $c_3=-2{,}5\cdot 2^3=-20$; $c_4=-2{,}5\cdot 2^4=-40$; $c_5=-2{,}5\cdot 2^5=-80$.

г) $c_1=3{,}2\cdot 2^{-1}=1{,}6$; $c_2=3{,}2\cdot 2^{-2}=0{,}8$; $c_3=3{,}2\cdot 2^{-3}=0{,}4$; $c_4=3{,}2\cdot 2^{-4}=0{,}2$; $c_5=3{,}2\cdot 2^{-5}=0{,}1$.

д) $c_1=\frac{(-1)^{1-1}}{4\cdot 1}=\frac{1}{4}$; $c_2=\frac{(-1)^{2-1}}{4\cdot 2}=-\frac{1}{8}$; $c_3=\frac{(-1)^{3-1}}{4\cdot 3}=\frac{1}{12}$;
$c_4=\frac{(-1)^{4-1}}{4\cdot 4}=-\frac{1}{16}$; $c_5=\frac{(-1)^{5-1}}{4\cdot 5}+\frac{1}{20}$.

е) $c_1=\frac{1-(-1)^1}{2\cdot 1+1}=\frac{2}{3}$; $c_2=\frac{1-(-1)^2}{2\cdot 2+1}=\frac{0}{5}=0$; $c_3=\frac{1-(-1)^3}{2\cdot 3+1}=\frac{2}{7}$;
$c_4=\frac{1-(-1)^4}{2\cdot 4+1}=0$; $c_5=\frac{1-(-1)^5}{2\cdot 5+1}=\frac{2}{11}$.

**431.**

а) $a_n=5n$; $a_1=5\cdot 1=5$; $a_2=5\cdot 2=10$; $a_3=5\cdot 3=15$.
б) $a_n=5n+1$; $a_1=5\cdot 1+1=6$; $a_2=5\cdot 2+1=11$; $a_3=5\cdot 3+1=16$.

**432*.**

а) $y_2=y_1+10=-3+10=7$; $y_3=y_2+10=17$; $y_4=y_3+10=27$.
б) $y_1=10$; $y_2\cdot y_1=2,5$; $y_2=\frac{2,5}{10}=0,25$; $y_3\cdot y_2=2,5$; $y_3=\frac{2,5}{0,25}=10$; $y_4\cdot y_3=2,5$; $y_4=0,25$.
в) $y_1=1,5$, $y_2-y_1=1$; $y_2=1+y_1=2,5$; $y_3=2+2,5=4,5$; $y_4=3+4,5=7,5$.
г) $y_1=-4$; $y_2:y_1=-1^2$; $y_2=-1^2\cdot(-4)=4$; $y_3=-2^2\cdot 4=-16$; $y_4=-3^2\cdot(-16)=144$;

**433.**

а) $a_3=-19$; $a_4=-11,5$; $d=a_4-a_3=-11,5+19=7,5$; $a_n=a_1+d(n-1)$; $a_5=a_4+d=-4$; $a_3=a_4-d=-19$; $a_2=a_3=-26,2$; $a_1=a_2-d=-34$.

б) $-8,5+2d=-4,5 \Rightarrow d=2$; $a_2=a_1+d$; $a_1=a_2-d=-8,5-2=-10,5$; $a_n=a_1+d(n-1)$; $a_5=-10,5+2(5-1)=-10,5+8=-2,5$; $a_6=-10,5+2(6-1)=-10,5+10=-0,5$.

**434.**

$p=a_1+a_2+a_3=24$, $a_1$, $a_2$, $a_3$ — арифметическая прогрессия, значит, $a_2=a_1+d$, $a_3=a_1+2d$, поэтому периметр $p=3a_1+3d=3(a_1+d)$; $3(a_1+d)=24$; $a_1+d=8$; но $a_1+d=a_2$, значит $a_2=8$. $p-8=a_1+a_3=16$, $a_3=16-a_1$. Следовательно, $a_1$ может принимать любое целое значение от 1 до 15. Итак, стороны $\Delta$ равны $a$, 8, $16-a$, где $a\in Z$, $1\le a\le 15$.

**435.**

$\varphi_1+\varphi_2+\varphi_3=180°$; $\varphi_2=\varphi_1+d$, $\varphi_3=\varphi_3+d=\varphi_1+2d$. Тогда $\varphi_1+\varphi_2+\varphi_3=\varphi_1+\varphi_1+d+\varphi_1+2d=3\varphi_1+3d$; $3(\varphi_1+d)=180°$; $\varphi_1+d=\varphi_2=60°$.

**436*.**

а) В арифметической прогрессии $a_n=a_{n-1}+d$; $a_{n+1}=a_n+d$; из второго равенства $a_n=a_{n+1}-d$; сложим два этих выражения для $a_n$:$2a_n=$ $=a_{n-1}+d+a_{n+1}-d=a_{n-1}+a_{n+1}$; значит $a_n=\frac{1}{2}(a_{n-1}+a_{n+1})$, ч.т.д.

б) Пусть в последовательности $(a_n)$ для любого $n$ выполняется равенство $a_n=\frac{1}{2}(a_{n-1}+a_{n+1})$; $2a_n=a_{n-1}+a_{n+1}$; $a_n+a_n=a_{n-1}+a_{n+1}$; $a_n-a_{n-1}=a_{n+1}-a_n$. Следовательно, найдется такое число $d=a_n-a_{n-1}$, что $a_{n+1}=a_n+d$, т.е. $(a_n)$ по определению арифметическая прогрессия.

**437*.**

а) $a_4-a_2=2d$; $a_{2n+2}-a_{2n}=2\mathrm{d}$. Следовательно, $(a_{2n})$ — арифметическая прогрессия с разностью $2d$.

б) $(a_{n+1}-1)-(a_n-1)=a_{n+1}-a_n=d$. Следовательно, $(a_n-1)$ — арифметическая прогрессия с разностью $d$.

в) $2a_{n+1}-2a_n=2(a_{n+1}-a_n)=2d$. Следовательно, $(2a_n)$ — арифметическая прогрессия с разностью $2d$.

г) $a_{n+1}^2-a_n^2=(a_{n+1}-a_n)(a_1+dn+a_1+d(n-1))=d(2a_1+d(2n-1))$ – зависит от $n$. Следовательно, $(a_n^2)$ — не является арифметической прогрессией.

**438.**

а) $a_n=a_1+d(n-1)$; $a_{12}=9\sqrt{3}-2+(2-\sqrt{3})\cdot(12-1)=9\sqrt{3}-2+22-11\sqrt{3}=20-2\sqrt{3}$.

б) $a_n=a_1+d(n-1)$; $a_8=\frac{5\sqrt{3}-7}{3}+\frac{\sqrt{3}-2}{3}\cdot(8-1)=\frac{5\sqrt{3}-7}{3}+\frac{7\sqrt{3}-14}{3}=$ $=\frac{5\sqrt{3}-7+7\sqrt{3}-14}{3}=\frac{12\sqrt{3}-21}{3}=4\sqrt{3}-7$.

**439.**

а) $\frac{a_n-a_1}{d}+1=n$; $\frac{-2{,}94-1{,}26}{-0{,}3}+1=15$.

б) $a_n=a_1+d(n-1)$; $a_5=a_1-0{,}6\cdot4=a_1-2{,}4=-3{,}7$; $a_1=-1{,}3$; $a_n=-1{,}3-0{,}6(n-1)=-0{,}7-0{,}6n=-9{,}7$; $0{,}6n=9$; $n=15$.

**440.**

а) $b_n=b_1+d(n-1)$; $b_n=2\frac{3}{4}+\frac{2}{5}(n-1)=2\frac{3}{4}+\frac{2}{5}n-\frac{2}{5}=\frac{47}{20}+\frac{2}{5}n$;

$\frac{47}{20}+\frac{2}{5}n=14\frac{3}{4}=\frac{59}{4}$; $\frac{2}{5}n=\frac{59}{4}-\frac{47}{20}=\frac{295-47}{20}=\frac{248}{20}$; $n=\frac{248\cdot 5}{20\cdot 2}=31$;

следовательно, $b_{31}=14\frac{3}{4}$.

б) $b_n=b_1+d(n-1)$; $b_n=\frac{47}{20}+\frac{2}{5}n$; $\frac{47}{20}+\frac{2}{5}n=8{,}35$; $\frac{2}{5}n=8\frac{7}{20}-2\frac{7}{20}=6$;

$n=\frac{6\cdot 5}{1\cdot 2}=15$; следовательно, $b_{15}=8{,}35$.

**441*.**

а) $d=(-10\frac{1}{4})-(-10\frac{1}{2})=\frac{1}{4}$; $a_n=-10\frac{1}{2}+(n-1)\frac{1}{4}$; $-10\frac{1}{2}+(n-1)\frac{1}{4}>0$;

$-10\frac{1}{2}+\frac{1}{4}n-\frac{1}{4}>0$; $-10\frac{3}{4}>-\frac{1}{4}n$; $\frac{1}{4}n>\frac{43}{4}$; $n>43 \Rightarrow n=44$.

Следовательно $a_{44}=-10\frac{1}{2}+\frac{43}{4}=-\frac{21}{2}+\frac{43}{4}=\frac{43}{4}-\frac{21}{4}=\frac{43-42}{4}=\frac{1}{4}$.

б) $d=8\frac{1}{3}-8\frac{1}{2}=\frac{2-3}{6}=\frac{1}{6}$; $a_n=8\frac{1}{3}+(n-1)d$; $8\frac{1}{3}+(n-1)(-\frac{1}{6})<0$;

$\frac{25}{3}-\frac{1}{6}n+\frac{1}{6}<0$; $\frac{50+1}{6}<\frac{1}{6}n$; $n>51 \Rightarrow n=52$

Следовательно, $a_{52}=8\frac{1}{3}+(52-1)(-\frac{1}{6})=8\frac{1}{3}-\frac{51}{6}=\frac{50-51}{6}=-\frac{1}{6}$.

**442.**

а) $y_n=y_1+d(n-1)$; $y_2=y_1+d$; $y_7=y_1+6d$; $y_4=y_1+3d$; $y_5=y_5+4d$; следовательно, $y_2+y_7-y_4-y_5=y_1+d+y_1+6d-(y_1+3d)-(y_1+4d)=0$, т.е. $y_2+y_7=y_4+y_5$.

б) $y_n=y_1+d(n-1)$; $y_{n-5}=y_1+d(n-6)$; $y_{n+10}=y_1+d(n+9)$; $y_{n+5}=y_1+d(n+4)$; следовательно, $y_{n-5}+y_{n+10}-y_n-y_{n+5}=y_1+d(n-6)+y_1+d(n+9)-y_1-d(n-1)-y_1-d(n+4)= =d(n-6+n+9-n+1-n-4)=0$, т.е. $y_{n-5}+y_{n+10}=y_n+y_{n+5}$.

**443.**

$x_m=x_1+d(m-1)$; $x_n=x_1+d(n-1)$.

$x_m-x_n=x_1+d(m-1)-x_1-d(n-1)=dm-dn=d(m-n)$, $\Rightarrow d=\frac{x_m-x_n}{m-n}$.

**444.**

а) $a_{37}=a_{20}+17d \Rightarrow\ d=\frac{a_{37}-a_{20}}{17}=-0{,}1$.

б) $a_{100}=a_{10}+90d=270+90(-3)=0$.

**445.**

а) $a_1=\frac{2}{3}$; $a_2=\frac{3}{4}$; $d=a_2-a_1=\frac{3}{4}-\frac{2}{3}=\frac{9-8}{12}=\frac{1}{12}$;

$S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$;

$S_{10}=\frac{2\cdot\frac{2}{3}+\frac{1}{12}(10-1)}{2}\cdot 10=\frac{\frac{4}{3}+\frac{3}{4}}{2}\cdot 10=\frac{(16+1)\cdot 5}{12}=10\frac{5}{12}$;

б) $a_1=\sqrt{3}$; $a_2=\sqrt{12}$; $d=a_2-a_1=\sqrt{12}-\sqrt{3}=2\sqrt{3}-\sqrt{3}=\sqrt{3}$

$S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$;

$S_{10}=\frac{2\sqrt{3}+\sqrt{3}(10-1)}{2}\cdot 10=\frac{2\sqrt{3}+9\sqrt{3}}{2}\cdot 10=11\sqrt{3}\cdot 5=55\sqrt{3}$;

**446.**

а) $a_1=2$; $a_2=6$; $d=a_2-a_1=6-2=4$; $S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$; $198=2+$ $+4(n-1)$; $n=50$; $S_{50}=\frac{2\cdot 2+4(50-1)}{2}\cdot 50=5000$;

б) $a_1=95$; $a_2=85$; $d=a_2-a_1=85-955=-10$; $S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$; $-155=95-10(n-1)$; $n=26$; $S_{26}=\frac{2\cdot 95-10(26-1)}{2}\cdot 26=-780$.

**447.**

Пусть O — вершина, $A_1$, …, $A_{12}$ — на одной стороне угла ($A_kA_{k+1}=a$) $B_1$, … $B_{12}$ — на другой стороне угла $\Delta OA_kB_k\sim\Delta OA_1B_1$. Значит, $\frac{\Delta A_kB_k}{A_1B_1}=\frac{OA_k}{OA_1}=k$; $A_kB_k=kA_1B_1$; $A_{k+1}B_{k+1}-A_kB_k=A_1B_1$. Следовательно, длины отрезков являются членами арифметической прогрессии с первым членом $a_1=3$ и разностью

$d=a_1=3$, а сумма их длин равна $S_{12}=\frac{2a_1+d(12-1)}{2}\cdot 12=\frac{2\cdot 3+3\cdot 11}{2}\cdot 12=6\cdot 3(2+11)=18\cdot 13=234$ см;

**448.**

а) $a_n=a_1+d(n–1)=a_1+11(–0,4)$; $2,4=a_1–4,4$; $a_1=6,8$ $S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$; $S_{12}=\frac{2\cdot 6,8-0,4\cdot 11}{2}\cdot 12=6\cdot 9,2=55,2$.

б) $S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n=250$; $\frac{-70+5(n-1)}{2}\cdot n=250$; $n^2–15n–100=0$; $D=(–15)^2–4\cdot 1\cdot(–100)=625$; $n=\frac{15\pm 25}{2}$; $n=20$ или $n=–5$, не подходит по смыслу задачи $a_n=a_{20}=a_1+d(n–1)=–35+5\cdot 19=60$.

в) $S_n=\frac{a_1+a_n}{2}\cdot n$; $2525=\frac{a_1+50}{2}\cdot n$; $5050=(a_1+50)n$. В тоже время $a_n=a_1+d(n–1)$; $50=a_1+\frac{1}{2}(n–1)$. Имеем систему:

$$\begin{cases} 5050=a_1n+50n; \\ 50=a_1+\frac{1}{2}n-\frac{1}{2}; \end{cases} \quad \begin{cases} \frac{101-n}{2}\cdot n+50n=5050 \\ a_1=\frac{101-n}{2} \end{cases}$$

$5050=\frac{101}{2}n-\frac{n^2}{2}+50n$; $n^2–201n+10100=0$; $D=(–201)^2–4\cdot 1\cdot 10100=1$; $n=\frac{201\pm 1}{2}$; $n_1=100$ или $n_2=101$; $n_1=100$, $a_1=\frac{1}{2}$; $n_2=101$, $a_1=0$.

г) $S_n=\frac{a_1+a_n}{2}\cdot n$; $–450=–\frac{-\frac{1}{2}-29\frac{1}{2}}{2}\cdot n$; $900=30n$; $n=30$. $a_n=a_1+d(n–1)$; $–29\frac{1}{2}=–\frac{1}{2}+d(30–1)$; $–29\frac{1}{2}=–\frac{1}{2}+29d$; $–29=29d$; $d=–1$.

**449*.**

$x_{10}=x_1+9d$; $1=x_1+9d$; $S_{16}=\frac{2x_1+15d}{2}\cdot 16$; $4=(2x_1+15d)8$. Получим систему:

$$\begin{cases} x_1+9d=1, \\ 4x_1+30d=1; \end{cases} \begin{cases} x_1=1-9d, \\ 4(1-9d)+30d=1; \end{cases} \begin{cases} x_1=1-9d, \\ 6d=3; \end{cases} \begin{cases} x_1=-\frac{7}{2}, \\ d=\frac{1}{2}. \end{cases}$$

**450.**

а) $d$=1; $S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$; Найдем количество двузначных чисел: 99=10+$n$–1; $n$=90; $S_{90}=\frac{2\cdot 10+1(90-1)}{2}\cdot 90=4905$.

б) $d$=1; $S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}\cdot n$; Найдем количество двузначных чисел: 999=100+$n$–1; $n$=900; $S_{900}=\frac{2\cdot 100+1(900-1)}{2}\cdot 900=494550$.

**451.**

а) $a_n=2n$. $2n\le 200$; $n\le 100$. $a_1=2$; $a_{100}=2\cdot 100=200$; $S_n=\frac{a_1+a_n}{2}\cdot n$;

$S_{100}=\frac{(2+200)}{2}\cdot 100=10100$.

б) $a_n=2n-1$. $2n-1\le 150$; $2n\le 151$; $n\le 75{,}5$; $n=75$ $a_1=1$; $a_{75}=2\cdot 75-1=149$;

$S_n=\frac{a_1+a_n}{2}\cdot n$; $S_{75}=\frac{(1+149)}{2}\cdot 75=5625$.

в) $a_1=102$; $a_{33}=198=a_1+33(n-1)$; $n=33$; $a_n=3n$.

$S_{33}=\frac{(102+198)}{2}\cdot 33=4950$.

**452*.**

а) Числа, не кратные трем, имеют вид: $b_n=1+3(n-1)$ и $c_n=2+3(n-1)$. Получим:

1) $b_n<100$; $1+3(n-1)<100$; $3(n-1)<99$; $n-1<33$; $n<34$, тогда $S_n=S_{33}=\frac{2\cdot 1+3(n-1)}{2}\cdot n=\frac{2+3\cdot 32}{2}\cdot 33=(1+3\cdot 16)\cdot 33=49\cdot 33=1617$;

2) $c_n<100$; $2+3(n-1)<100$; $3(n-1)<98$; $n-1<\frac{98}{3}$; $n<32\frac{2}{3}+1$. Тогда: $S_{33}=\frac{2\cdot 2+3(33-1)}{2}\cdot 33=\frac{4+3\cdot 32}{2}\cdot 33=(2+3\cdot 16)\cdot 33=50\cdot 33=1650$;

3) $S$=1657+1650=3267.

б) Рассмотрим арифметические прогрессии $a_n=51+(n-1)$ и $b_n=55+5(n-1)$, тогда искомая сумма $S=S_{an}-S_{bn}$, найдем $S_{an}$ и $S_{bn}$:

1) $a_n=149$; $149=51+n-1$; $n=149-50=99$. $S_{an}=S_{99}=\frac{149+51}{2}\cdot 99=$ $=99\cdot 100=9900$.

2) $b_n=145$ — наибольшее число, кратное 5 и меньшее 150; $145=55+5(n-1)$; $145=55+5n-5$; $5n=145-50=95$; $n=19$; $S_{bn}=S_{19}=\frac{55+145}{2}\cdot 19=100\cdot 19=1900$.

3) $S=S_{an}-S_{bn}=9900-1900=8000$.

**453*.**

а) $a_n=1+(n-1)$; $S_n=\frac{2\cdot 1+1(n-1)}{2}\cdot n=\frac{n}{2}(n+1)$; по условию $5a_{n+1}=S_n$; тогда $5(1+$ $+(n-1)+1)=\frac{n}{2}(n+1)$; $5(n+1)=\frac{n}{2}(n+1)$; т.к. $n+1\neq 0$; тогда $\frac{n}{2}=5$, $n=10$.

Искомое число $a_{n+1}=a_{11}=1+(11-1)=11$.

б) По условию $a_{n+1}=S_n$; $n+1=\frac{n}{2}(n+1)$; $\frac{n}{2}=1$; $n=2$; аналогично $a_3=3$.

**454*.**

$a_1=2$; $a_2=5$; $d=a_2-a_1=3$; $a_n=2+3(n-1)=3n-2$. При замене четных членов на противоположное число последовательность имеет вид 3; –5; 8; –11; 14; –17;... При $n=2k$ ее член $x_n=-a_n$, при $n=2k+1$ имеем $x_n=a_n$; следовательно, $x_n=(-1)^{n+1}$ $a_n=(-1)^{n+1}(3n-2)$. Сумма $n$ членов этой последовательности равна $S_n=x_1+x_2+x_3+...+x_n=a_1-a_2+a_3-$ $-a_4+...+(-1)^{n+1}$ $a_n=(a_1+a_3+...)-(a_2+a_4+...)$.

$S_{50}=S'-S''$, где $S'$ – сумма нечетных членов, $S''$ – сумма четных членов.

Последовательность нечетных членов $(a_n)$: $a_1$; $a_3$; ...; $a_{2k-1}$; ... $n\leq 50$, т.е. $2k-1\leq 50$, $2k\leq 51$; $k\leq 25$. Это — арифметическая прогрессия с разностью $2d$: $a_{2k-1}-a_{2(k-1)-1}=a_1+(2k-1-1)d-a_1-(2(k-1)-2)d=(2k-2)d-(2k-4)d=$ $=2d$. $S_1=\frac{2a_1+2d\cdot 24}{2}\cdot 25=(2+24\cdot 3)\cdot 25=1850$.

Последовательность $a_{2k}$ четных членов $(a_n)$; является арифметической прогрессией с разностью $2d$, и с первым членом, равным $a_2$; $2k\leq 50$, т.е. $k\leq 25$. $S_2=\frac{2\cdot a_2+2d\cdot 24}{2}\cdot 25=(5+3\cdot 24)\cdot 25=1925$.

Итак, искомая сумма $S'_{50}=1850-1925=-75$.

**455.**

а) $\dfrac{x\cdot x^2\cdot x^3\cdot\ldots\cdot x^n}{x\cdot x^3\cdot x^5\cdot\ldots\cdot x^{2n-1}}=\dfrac{x^{1+2+\ldots+n}}{x^{1+3+\ldots+2n-1}}$; $1+2+\ldots+n=\dfrac{1+n}{2}\cdot n=\dfrac{n}{2}(n+1)$;

$1+3+\ldots+(2n-1)=\dfrac{1+(2n-1)}{2}\cdot n=n^2$; $\dfrac{x^{\frac{n}{2}(n+1)}}{x^{n^2}}=x^{\frac{1}{2}n^2+\frac{n}{2}-n^2}=x^{\frac{n-n^2}{2}}$.

б) $\dfrac{x^2\cdot x^4\cdot x^6\cdot\ldots\cdot x^{2n}}{x\cdot x^2\cdot x^3\cdot\ldots\cdot x^n}=\dfrac{x^{2+4+\ldots+2n}}{x^{1+2+\ldots+n}}=\dfrac{(x^2)^{1+2+\ldots+n}}{x^{1+2+\ldots+n}}=$

$=\left(\dfrac{x^2}{x}\right)^{1+2+\ldots+n}=x^{1+2+\ldots+n}=x^{\frac{n}{2}(n+1)}$.

**456*.**

а) $a_1=8{,}2$; $a_2=7{,}4$; $d=7{,}4–8{,}2=–0{,}8$. Определим номер последнего положительного члена прогрессии: $a_n=a_1+d(n–1)>0$; $8{,}2+(–0{,}8)(n–1)>0$; $8{,}2–0{,}8n+0{,}8>0$; $0{,}8n<9$; $n<9:0{,}8$; $9:0{,}8=9\cdot\dfrac{5}{4}=11{,}25$; $n<11\dfrac{1}{4}$, т.е. $n\le 11$. Итак, последним положительным членом является $a_n$. Тогда:

$S_{11}=\dfrac{2a_1+10d}{2}\cdot 11=\dfrac{2\cdot 8{,}2+10\cdot 0{,}2}{2}\cdot 11=(8{,}2+1)\cdot 11=101{,}2$.

б) $a_1=–6{,}5$; $a_2=–6$; $d=–6+6{,}5=0{,}5$. Определим номер последнего отрицательного члена последовательности: $a_n=a_1+d(n–1)<0$; $–6{,}5+0{,}5(n––1)<0$; $–6{,}5+0{,}5n–0{,}5<0$; $0{,}5n<6{,}5+0{,}5$; $0{,}5n<7$; $n<14$. Итак, последним отрицательным членом является $a_{13}$. Тогда:

$S_{13}=\dfrac{2a_1+12d}{2}\cdot 13=\dfrac{-6{,}5\cdot 2+12\cdot 0{,}5}{2}\cdot 13=$

$=\dfrac{-13+6}{2}\cdot 13=-\dfrac{7}{2}\cdot 13=-45{,}5$.

**457*.**

$S_{10}=\dfrac{2a_1+9d}{2}\cdot 10=(2a_1+9d)\cdot 5=100$; $2a_1+9d=20$

$S_{30}=\dfrac{2a_1+29d}{2}\cdot 30=(2a_1+29d)\cdot 15=900$; $2a_1+29d=60$. Получим систему:

$$\begin{cases}2a_1+9d=20\\2a_1+29d=60\end{cases}\quad\begin{cases}2a_1+9d=20\\20d=40\end{cases}\quad\begin{cases}2a_1+9d=20\\d=2\end{cases}\quad\begin{cases}a_1=1\\d=2\end{cases}$$

$S_{40}=\frac{2a_1+39d}{2}\cdot40=(2+2\cdot39)\cdot20=80\cdot20=1600.$

**458.**

а) $S_{20}=\frac{2a_1+19d}{2}\cdot20=(2a_1+19d)\cdot10=1000;\ 2a_1+19d=100$

$S_{40}=\frac{2a_1+39d}{2}\cdot40=(2a_1+39d)\cdot20=10000;\quad 2a_1+39d=500.$ Получим систему:

$$\begin{cases}2a_1+19d=100\\2a_1+39d=500\end{cases};\ \begin{cases}2a_1+19d=100\\20d=400;\end{cases}\ \begin{cases}a_1=140\\d=20\end{cases}$$

$a_{50}=a_1+49d=-140+49\cdot20=140\cdot6=840.$

б) $S_5=\frac{2a_1+4d}{2}\cdot5=(a_1+2d)\cdot5=0{,}5;\ a_1+2d=0{,}1$

$S_{15}=\frac{2a_1+14d}{2}\cdot15=(a_1+7d)\cdot15=-81;\ a_1+7d=-5{,}4$

тогда:

$$\begin{cases}a_1+2d=0{,}1,\\a_1+7d=-5{,}4;\end{cases}\ \begin{cases}a_1+2d=0{,}1\\5d=-5{,}5\end{cases}\ \begin{cases}a=2{,}3\\d=-1{,}1\end{cases}$$

Тогда $a_{50}=a_1+49d=2{,}3+49(-1{,}1)=-51{,}6.$

**459.**

а) $a_n=2n+1;\ a_1=2\cdot1+1=3;$

$S_n=\frac{(a_1+a_2)}{2}\cdot n=\frac{(3+2n+1)n}{2}=\frac{4n+2n^2}{2}=2n+n^2.$

б) $a_n=3-n;\ a_1=3-1=2;\ S_n=\frac{(a_1+a_2)}{2}\cdot n=\frac{(2+3-n)}{2}\cdot n=\frac{5n-n^2}{2}.$

**460*.**

$S_n=n^2-8n;\ a_1=S_1=-7$, т.к. $S_n=S_{n-1}+a_n$, то $a_n=S_n-S_{n-1}=n^2-8n-((n-1)^2-8(n-1))=n^2-8n-(n^2-2n+1-8n+8)=2n-8=-6+2(n-1)$. Следовательно $(a_n)$ является арифметической прогрессией. $a_5=-6+2\cdot4=2.$

**461*.**

$S_n=\frac{2a_1+d(n-1)}{2}n=a_1n+\frac{d}{2}(n-1)n=\frac{d}{2}n^2+n(a_1-\frac{d}{2}).$

Приравняем коэффициенты при одинаковых степенях $n$; получим:

а) $S_n=-n^2+3n=\frac{d}{2}n^2+(a_1-\frac{d}{2})n$. $d$–2; $a_1+1=3$, $a_1=2$.

б), в), г) не являются арифметическими прогрессиями, так как в их формулах суммы $n$ членов присутствует слагаемое, не зависящее от $n$.

**462.**

а) $q=\frac{b_3}{b_4}=-\frac{135}{225}=-\frac{3}{5}$=–0,6; $b_2=\frac{b_3}{q}=\frac{225\cdot 3}{-5}$=–135;

$b_1=\frac{b_2}{q}=\frac{-135\cdot 3}{-5}$=81; $b_6=b_5\cdot q=81\cdot\left(-\frac{3}{5}\right)$=–48,6.

б) $q=\frac{b_5}{b_4}=\frac{54}{36}$=1,5; $b_3=\frac{b_4}{q}=\frac{36}{1{,}5}$=24; $b_2=\frac{b_3}{q}=\frac{24}{1{,}5}$=16;

$b_1=\frac{b_2}{q}=\frac{16}{1{,}5}=1\frac{2}{3}$;

**463*.**

а) $y_n=x_n+1$; $y_{n+1}=x_{n+1}+1$; Найдем знаменатель геометрической прогрессии: $\frac{y_{n+1}}{y_n}=\frac{x_{n+1}+1}{x_n+1}=\frac{x_1q^n+1}{x_1q^{n-1}+1}$ — зависит от $n$, следовательно, ($y_n$) не является геометрической прогрессией.

б) $y_n=3x_n$; $y_{n+1}=3x_{n+1}$; Найдем знаменатель геометрической прогрессии: $\frac{y_{n+1}}{y_n}=\frac{3x_n+1}{3x_n}=\frac{x_n+1}{x_n}=q$; значит ($y_n$) является геометрической прогрессией со знаменателем $q$.

в) $y_n=x_n^2$; $y_{n+1}=x_{n+1}^2$; Найдем знаменатель геометрической прогрессии: $\frac{y_{n+1}}{y_n}=\frac{x_{n+1}^2}{x_n^2}=\frac{(x_1q^n)^2}{(x_1q^{n-1})^2}=\frac{x_1^2q^{2n}}{x_1^2q^{2(n-1)}}= \quad =\frac{q^{2n}}{q^{2(n-1)}}=q^2$; значит ($y_n$) является геометрической прогрессией со знаменателем $q^2$.

г) $y_n=\dfrac{1}{x_n}$; $y_{n+1}=\dfrac{1}{x_{n+1}}$; Найдем знаменатель геометрической прогрессии: $\dfrac{y_{n+1}}{y_n}=\dfrac{x_n}{x_{n+1}}=\dfrac{1}{q}$; значит $(y_n)$ является геометрической прогрессией со знаменателем $\dfrac{1}{q}$.

**464.**

Пусть $x_1$, $x_2$, $x_3$ — арифметическая прогрессия, тогда $x_2=x_1+d$, $x_3=x_1+2d=x_2+d$. Пусть $x_1$, $x_2$, $x_3$ — геометрическая прогрессия, тогда $\dfrac{x_2}{x_1}=\dfrac{x_3}{x_2}$, $x_2^2=x_1\cdot x_3$; $(x_1+d)^2=x_1(x_1+2d)$; $x_1^2+2x_1d+d^2=x_1^2+2dx_1$; $d^2=0$, $d=0$, это значит, что $x_1=x_2=x_3$ – любые числа, не равные нулю.

**465*.**

а) Пусть $(b_n)$ — геометрическая прогрессия, тогда $b_n=qb_{n-1}$; $b_{n+1}=qb_n$; тогда $b_n^2=q^2b_{n-1}^2=q^2b_{n-1}\ b_{n-1}=q\,b_{n-1}b_n=b_{n-1}\ b_{n+1}$.

б) Пусть $b_n^2=b_{n-1}\ b_{n+1}$, тогда $\dfrac{b_n}{b_{n-1}}=\dfrac{b_{n+1}}{b_n}=q$, а это и означает, что $(b_n)$ — геометрическая прогрессия.

**466.**

а) Найдем знаменатель геометрической последовательности: $\dfrac{x_n+1}{x_n}=\dfrac{2^{n+1}}{2^n}=2$; следовательно, $(x_n)$ является геометрической прогрессией со знаменателем $q=2$.

б) Найдем знаменатель геометрической последовательности: $\dfrac{x_n+1}{x_n}=\dfrac{3^{-n-1}}{3^{-n}}=\dfrac{1}{3}$ $x_{n+1}=\dfrac{1}{3}x_n$, следовательно, $(x_n)$ является геометрической прогрессией со знаменателем $q=\dfrac{1}{3}$.

в) Найдем знаменатель геометрической последовательности: $\dfrac{x_n+1}{x_n}=\dfrac{(n+1)^2}{n^2}=\dfrac{n^2+2n+1}{n^2}$ — зависит от $n$, следовательно, $(x_n)$ не геометрическая прогрессия.

**467.**

а) $b_n=b_1q^{n-1}$; $b_8=\frac{243}{256}\cdot\left(\frac{2}{3}\right)^{8-1}=\frac{3^5\cdot2^7}{2^8\cdot3^7}=\frac{1}{2^1\cdot3^2}=\frac{1}{18}$.

б) $b_n=b_1q^{n-1}$; $b_5=\sqrt{\frac{2}{3}}\cdot\left(-\sqrt{6}\right)^{5-1}=\frac{\sqrt{2}\cdot(\sqrt{6})^4}{\sqrt{3}}=36\frac{\sqrt{6}}{3}=12\sqrt{6}$.

**468.**

$b_5=135$; $b_9=\frac{5}{3}$; $b_9=b_5q^4$; $q^4=\frac{b_9}{b_5}=\frac{5\cdot1}{3\cdot135}=\frac{1}{81}$; $q_1=\frac{1}{3}$; $q_2=-\frac{1}{3}$;

1) $q=\frac{1}{3}$; $b_6=135\cdot\frac{1}{3}=45$; $b_7=45\cdot\frac{1}{3}=15$; $b_8=15\cdot\frac{1}{3}=5$.

2) $q=-\frac{1}{3}$; $b_6=135\cdot(-\frac{1}{3})=-45$; $b_7=-45\cdot(-\frac{1}{3})=15$; $b_8=15\cdot(-\frac{1}{3})=-5$.

**469.**

$b_n=b_1q^{n-1}$; $b_{n+1}=b_1q^n$. Рассмотрим разность: $b_{n+1}-b_n=b_1q^{n-1}(q-1)>0$;

а) $b_1>0$, $q>1$; следовательно, $b_{n+1}>b_n$.

б) $b_1>0$, $0<q<1$; следовательно, $b_{n+1}<b_n$.

в) $b_1<0$, $q>1$; следовательно, $b_{n+1}<b_n$.

г) $b_1<0$, $0<q<1$; следовательно, $b_{n+1}>b_1$.

**470.**

а) $a_n=a_1q^{n-1}$; $a_2=a_1q$; $a_3=a_1q^2$; $a_5=a_1q^4$; $a_6=a_1q^5$.

$a_1q\cdot a_1q^5-a_1q^2\cdot a_1q^4=a_1^2q^6-a_1^2q^6=0$. Следовательно, $a_2a_6=a_3a_5$.

б) $a_n=a_1q^{n-1}$; $a_{n-3}=a_1q^{n-4}$; $a_{n+8}=a_1q^{n+7}$; $a_{n+5}=a_1q^{n+4}$.

$a_1q^{n-4}\cdot a_1q^{n+7}-a_1q^{n-1}\cdot a_1q^{n+4}=a_1^2q^{2n+3}-a_1^2q^{2n+3}=0$; следовательно, $a_{n-3}a_{n+8}=a_na_{n+5}$

**471.**

$b_n=b_1q^{n-1}$; $b_m=b_1q^{m-1}$; Рассмотрим отношение $\frac{b_n}{b_m}=\frac{b_1q^{n-1}}{b_1q^{m-1}}=q^{n-1-(m-1)}=q^{n-m}$; следовательно, $b_n=b_mq^{n-m}$.

**472*.**

$S_n=\frac{x_1(q^n-1)}{q-1}$; $\quad 20\frac{1}{3}=\frac{x_1\left(\left(-\frac{1}{3}\right)^5-1\right)}{-1\frac{1}{3}}$; $\quad \frac{61}{3}\cdot(-\frac{4}{3})=x_1(-\frac{1}{3^5}-1)$;

$x_1=\frac{61\cdot 4}{9}\cdot\frac{3^5}{1+3^5}=\frac{61\cdot 4\cdot 3^3}{1+3^5}=\frac{244\cdot 27}{244}=27$, $x_n=x_5=27\cdot\left(-\frac{1}{3}\right)^4=\frac{1}{3}$.

б) $S_n=x_1\frac{q^n-1}{q-1}$; Исходя из условия, запишем систему:

$$\begin{cases}165=11\frac{q^n-1}{q-1},\\ 88=11q^{n-1};\end{cases}\quad \begin{cases}15=\frac{8q-1}{q-1},\\ q^{n-1}=8;\end{cases}\quad \begin{cases}7q=14,\\ q^{n-1}=8;\end{cases}\quad \begin{cases}q=2,\\ n=4.\end{cases}$$

в) $x_1=\frac{1}{2}$; $\quad S_n=x_1\frac{q^n-1}{q-1}=\frac{1}{2}\cdot\frac{\left(-\frac{1}{2}\right)^n-1}{-\frac{3}{2}}$; $\quad \frac{21}{64}=-\frac{1}{3}\left(\left(-\frac{1}{2}\right)^n-1\right)$;

$-\frac{63}{64}=\frac{(-1)^n}{2^n}-1$; $\quad \frac{1}{64}=\frac{(-1)^n}{2^n}$; $\quad \frac{1}{64}>0 \Rightarrow n$ – четно $\Rightarrow (-1)^n=1$

$(-1)^n=1$; $\frac{1}{64}=\frac{1}{2^n}$; $n=6$. $x_n=x_6=\frac{1}{2}\cdot\left(-\frac{1}{2}\right)^5=-\frac{1}{2^6}=-\frac{1}{64}$.

г) $q=\sqrt{3}$; $\quad S_n=\frac{x_nq^n-x_1}{q-1}=\frac{18\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}-x_1}{\sqrt{3}-1}$; $\quad 26\sqrt{3}+24=\frac{3\cdot 18-x_1}{\sqrt{3}-1}$;

$(26\sqrt{3}+24)(\sqrt{3}-1)=3\cdot 18-x_1$; $\qquad 26\cdot 3+24\sqrt{3}-26\sqrt{3}-24-3\cdot 18=-x_1$;

$x_1=2\sqrt{3}$; $x_n=x_1q^{n-1}$; $18\sqrt{3}=2\sqrt{3}(\sqrt{3})^{n-1}$; $9=9^{\frac{n-1}{4}}$; $n=5$.

**473*.**

$x_n=S_n-S_{n-1}$; $\quad x_n=\frac{3}{4}(5^n-1)-\frac{3}{4}(5^{n-1}-1)=\frac{3}{4}(5^n-5^{n-1})=\frac{3}{4}\cdot 5^{n-1}\cdot 4=3\cdot 5^{n-1}$.

Следовательно, $(x_n)$ является геометрической прогрессией с $x_1=3$ и $q=5$.

**474*.**

$S_5=b_1\frac{q^5-1}{q-1}=\frac{11}{64}$; $S_{10}-S_5=b_1\cdot\frac{q^{10}-1}{q-1}-b_1\cdot\frac{q^5-1}{q-1}=$

$=\frac{b}{q-1}\left(q^{10}-q^5\right)=q^5\cdot S_5=-\frac{11}{2}$; $-\frac{11}{2}=q^5\cdot\frac{11}{64}$; $q^5=-\frac{11}{2}\cdot\frac{64}{11}=-\frac{64}{2}=-32$.

$S_{15}-S_{10}=\frac{b_1}{q-1}(q^{15}-1-q^{10}+1)=\frac{b_1}{q-1}q^{10}(q^5-1)=q^{10}\cdot S_5=(-32)^2\cdot S_5=$

$=16\cdot 64\cdot\frac{11}{64}=16\cdot 11=176$.

**475.**

а) $q=x$; $S_n=b_1\frac{q^n-1}{q-1}$; $S_5=\frac{x^5-1}{x-1}$

б) $q=-x$; $S_n=b_1\frac{q^n-1}{q-1}$; $S_7=\frac{-x^7-1}{-x-1}=\frac{x^7+1}{x+1}$.

**476.**

а) $q=\dfrac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2-\sqrt{2}}}=\frac{2-\sqrt{2}}{2}$; $S=\frac{b_1}{q-1}=\frac{1}{2-\sqrt{2}}:\left(1-\frac{2-\sqrt{2}}{2}\right)=$

$=\frac{2}{(2-\sqrt{2})(\sqrt{2})}=\frac{2}{2\sqrt{2}-2}=\frac{1}{\sqrt{2}-1}=\frac{\sqrt{2}+1}{2-1}=\sqrt{2}+1$;

б) $q=\frac{2-\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}$;

$S=\frac{b_1}{q-1}=1:\left(1-\frac{2-\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}\right)=\frac{2+\sqrt{2}}{2\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{2}+2}{2\cdot 2}=\frac{\sqrt{2}+1}{2}$.

**477.**

а) $b_1=1$; $b_2=\sin 30°=\frac{1}{2}$; $q=\frac{1}{2}$; $S=\frac{b_1}{q-1}=\frac{1}{\left(1-\frac{1}{2}\right)}=2$.

б) $b_1=1$; $b_2=-\cos30°=-\frac{\sqrt{3}}{2}$; $q=-\frac{\sqrt{3}}{2}$; $S=\frac{b_1}{q-1}=\frac{1}{1+\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{2}{2+\sqrt{3}}=$

$=\frac{2(2-\sqrt{3})}{(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3})}=2(2-\sqrt{3})$.

**478*.**

$q=\frac{2}{3}$, следовательно, геометрическая прогрессия — бесконечно убывающая, $S=\frac{b_1}{q-1}$.

а) $4{,}5=\frac{b_1}{1-\frac{2}{3}}$; $b_1=\frac{1}{3}\cdot4{,}5=1{,}5$.

б) $b_3=\frac{5}{3}$; $b_3=q^2b_1$; $b_1=\frac{5}{3}\cdot\left(\frac{3}{2}\right)^2=\frac{15}{4}$; $S=\frac{\frac{15}{4}}{1-\frac{2}{3}}=3\cdot\frac{15}{4}=11\frac{1}{4}$.

**479.**

$b_2=18$; $S=81$; $S=\frac{b_1}{1-q}$; $b_2=b_1q$; $b_1=\frac{b_2}{q}$; $S=\frac{b_2}{q(1-q)}$; $q(1-q)=\frac{b_2}{S}=$

$=\frac{18}{81}=\frac{2}{9}$; $q-q^2=\frac{2}{9}$; $9q^2-9q+2=0$; $D=(-9)^2-4\cdot9\cdot2=9$;

$q_1=\frac{19+3}{18}=\frac{2}{3}$; $q_2=\frac{19-3}{18}=\frac{1}{3}$.

1) При $q=\frac{2}{3}$, $b_3=b_2q=18\cdot\frac{2}{3}=12$. 2) При $q=\frac{1}{3}$, $b_3=b_2q=18\cdot\frac{1}{3}=6$.

**480.**

а) 2,01(06)=2,01+0,01·0,(06); 0,(06)=0,06+0,0006+... — геометрическая прогрессия; Найдем ее сумму: $q=0{,}01$, $|q|=<1$; $S=\frac{0{,}06}{0{,}99}=\frac{2}{33}$;

$2{,}01(06)=2+\frac{1}{100}+\frac{2}{3300}=2\frac{7}{660}$.

б) 5,25(21)=5,25+0,01·0,(21); 0,(21)=0,21+0,0021... — геометрическая прогрессия; Найдем ее сумму: $q$=0,01, $|q|<1$; $S=\frac{0,21}{0,99}=\frac{7}{33}$;

$5,25(21)=5+\frac{25}{100}+\frac{7}{3300}=5\frac{208}{825}$.

в) 0,00(1)=0,01·0,(1); 0,(1)=0,1+0,01+... — геометрическая прогрессия; Найдем ее сумму: $q$=0,1, $|q|=<1$; $S=\frac{0,1}{0,9}=\frac{1}{9}$; $0,00(1)=\frac{1}{900}$

г) 0,28(30)=0,28+0,01·0,(30); 0,(30)=0,30+0,0030+... — геометрическая прогрессия; Найдем ее сумму: $q=\frac{0,0030}{0,30}=0,01$, $|q|<1$;

$S=\frac{0,30}{0,99}=\frac{10}{33}$; $0,28(30)=\frac{28}{100}+\frac{10}{3300}=\frac{924+10}{3300}=\frac{934}{3300}=\frac{467}{1650}$.

**481.**

Радиусы кругов – геометрическая прогрессия $(R_n)$ со знаменателем $q=\frac{1}{\sqrt{2}}<1$ и $R_1=R$; стороны квадратов – геометрическая прогрессия $(a_n)$ со знаменателем $q=\frac{1}{\sqrt{2}}<1$ и $a_1=R\sqrt{2}$.

а) Длины окружностей $l_n=2\pi R_n$ образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q=\frac{1}{\sqrt{2}}$;

$S=\frac{2\pi R}{1-\frac{1}{\sqrt{2}}}==\frac{2\pi R\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1}=2\pi R(2+\sqrt{2})$.

б) Площади кругов $S_n=2\pi R_n$ образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q=\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2=\frac{1}{2}$; $S=\frac{\pi R^2}{1-\frac{1}{2}}=2\pi R^2$.

в) Периметры квадратов $p_n=4a_n$ образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q=\frac{1}{\sqrt{2}}$; $S=\frac{4R\sqrt{2}}{1-\frac{1}{\sqrt{2}}}=\frac{8R}{\sqrt{2}-1}=8R(1+\sqrt{2})$.

г) Площади квадратов $S_n = a_n^2$, образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2}$; $S = \frac{2R^2}{1-\frac{1}{2}} = 4R^2$

**482*.**

Длины сторон треугольника являются членами геометрической прогрессии $(a_n)$ со знаменателем $\frac{1}{2} < 1$ и $a_1 = a$. Радиусы окружностей являются членами геометрической прогрессии $(r_n)$ со знаменателем $\frac{1}{2} < 1$ и $r_1 = \frac{a}{2\sqrt{3}}$.

а) Периметры треугольников $p_n = 3a_n$ образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q = \frac{1}{2}$; $S = \frac{3a}{1-\frac{1}{2}} = \frac{3a}{\frac{1}{2}} = 6a$.

б) Площади треугольников $S_n = \frac{a_n^2\sqrt{3}}{4}$ образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q = \frac{1}{4}$; $S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4 \cdot \frac{3}{4}} = a^2\frac{\sqrt{3}}{3}$.

в) Длины окружностей $l_n = 2\pi r_n$ образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q = \frac{1}{2}$; $S = \frac{2\pi a}{2\sqrt{3}\,\frac{1}{2}} = \frac{2\pi a\sqrt{3}}{3}$.

г) Площади кругов $S_n = \pi r_n^2$ образуют геометрическую прогрессию со знаменателем $q = \frac{1}{4}$; $S = \frac{\pi a^2}{12 \cdot \frac{3}{4}} = \frac{\pi a^2}{9}$.

г) $y(x)=\dfrac{f(x)}{g(x)}$, $f(x)=-f(-x), g(x)=-g(-x)$, значит, $y(-x)=$
$=\dfrac{f(-x)}{g(-x)}=\dfrac{-f(x)}{-g(x)}=y(x)$; $y(x)$ — четная функция.

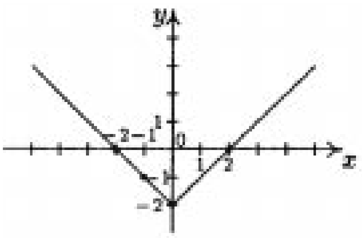
**642.**

1) Графиком функции $f(x)=x-2$ будет прямая

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | 0 | 1 |
| $y$ | -2 | -1 |

2) Графиком функции $f(x)=-x-2$ будет прямая

| | | |
|---|---|---|
| $x$ | 0 | -2 |
| $y$ | -2 | 0 |



**643.**

График функции $g(x)=x^2+1$ – парабола, у которой ветви направлены вверх.

Найдем координаты вершины параболы:

$$x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{0}{2}=0;\ g_в=1.$$

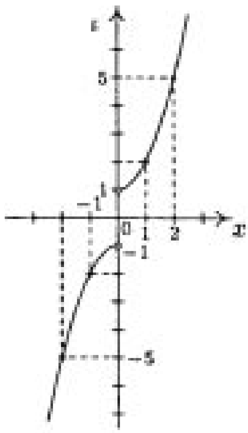
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $x$ | 1 | 2 | 0 | -1 |
| $y$ | 2 | 5 | 1 | 2 |

График функции $g(x)=-x^2-1$ – парабола. Ветви этой параболы направлены вниз.

Найдем координаты вершины параболы:

$$x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{0}{2\cdot(-1)}=0;\ g_в=-1.$$

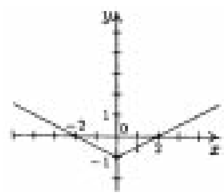
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x$ | -1 | -2 | -3 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| $y$ | -2 | -5 | -10 | -1 | -2 | -5 | -10 |



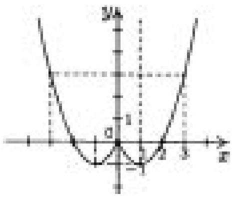
**644.**

а) Графиком функции $f(x)=\dfrac{1}{2}$ x–1 будет прямая.

| | | |
|---|---|---|
| x | 0 | 4 |



| | | |
|---|---|---|
| *и*у | –1 | 1 |



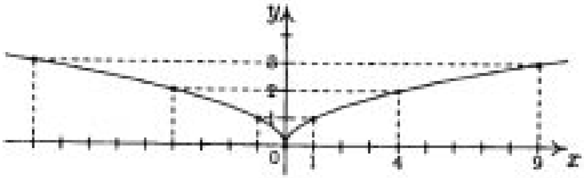
б) График функции $f(x)=x^2-2x$ – парабола. Ветви этой параболы направлены вверх.

Координаты вершины параболы:

$x_в=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{-2}{2\cdot 1}=1$; $y_в=1$.

в) При x≥0 график функции при построим по точкам: при x≤0 график будет симметричен построенному относительно Oy.

| x | 0 | 1 | 4 | 9 |
|---|---|---|---|---|
| y | 0 | 1 | 2 | 3 |

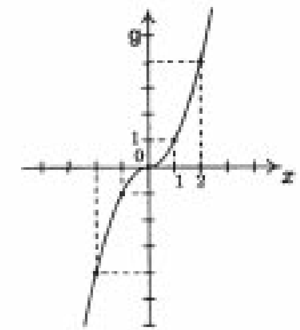


**645.**

а) График функции $g(x)=x^2$ – парабола. Ветви этой параболы направлены вверх.

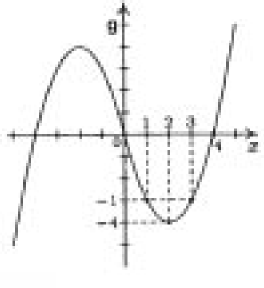
Найдем координаты вершины параболы:

$x_в=-\dfrac{b}{2a}=-\dfrac{0}{2\cdot 1}=0$; $g_в=0$.



| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 0 | 1 | 4 | 9 | 16 |

б) График функции $g(x)=x^2-4x$ – парабола. Ветви этой параболы направлены вверх.

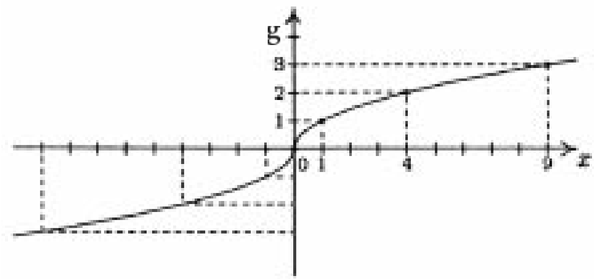


Найдем координаты вершины параболы: $x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{-4}{2\cdot 1}=2$; $g_в=4-4\cdot 2=-4$.

| x | 0 | 1 | 2 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| y | 0 | –3 | –4 | 0 |

в) Построим график функции $g(x)=\sqrt{x}$:

| x | 0 | 1 | 4 | 9 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |




**646.**

а) График функции $y=f(x)$ является симметричным относительно оси ординат. Поэтому, если $(x_0; f(x_0))$ принадлежит графику, то и $(-x_0; f(x_0))$ принадлежит графику. Следовательно, $f(-x_0)=f(x_0)$, то есть $f(x_0)$ — четная функция.

б) График функции $y=f(x)$ является симметричным относительно начала координат. Поэтому, если $(x_0; f(x_0))$ принадлежит графику, то и $(-x_0; -f(x_0))$ принадлежит графику. Следовательно, $f(-x_0)=-f(x_0)$, то есть $f(x)$ — нечетная функция.

**647.**

а) Да, при $k=0$ $y=b$ — четная функция.

б) Да, при $b=0$: $y=kx$ — нечетная функция.

**648.**

Да, при $b=0$ и $a\neq 0$ $y=ax^2+c$ — является четной функцией.

**649.**

а) Функция $y=x^{100}$ возрастает на промежутке $[0;+\infty)$, значит, $5^{100}>4^{100}$.

б) Т.к. 0,87<0,89 и функция $y=x^{100}$ возрастает на промежутке $[0;+\infty)$, значит, $0,87^{100}<0,89^{100}$.

в) Функция $y=x^{261}$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$, значит, $1,5^{261}<1,6^{261}$.

г) Функция $y=x^{261}$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$, значит, $\left(\frac{2}{3}\right)^{261}>\left(\frac{3}{5}\right)^{261}$.

**650.**

а) Функция $y=x^{10}$ возрастает на промежутке $[0;+\infty)$, значит, $2^{10}<3^{10}$.

б) Функция $y=x^5$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$, значит, $0,3^5>0,2^5$.

в) Функция $y=x^{17}$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$, значит, $\left(\frac{4}{5}\right)^{17}>\left(\frac{8}{9}\right)^{17}$.

г) $\frac{4}{9}=\left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{4}{9}\right)^{10}=\left(\left(\frac{2}{3}\right)^2\right)^{10}=\left(\frac{2}{3}\right)^{20}$;

д) $8^7=(2^3)^7-2^{21}$; $y=x^{21}$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$, значит, $3^{21}>2^{21}$, т.е. $3^{21}>8^7$.

е) $36^6=(36^2)^3=1296^3$. Функция возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$ и $1250<1296$, $1296^3>1250^3$, т.е. $36^6>1250^3$.

**651.**

а) Функция $f(x)=x^7$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)\Rightarrow f(25)>f(12)\Rightarrow f(25)-f(12)>0$.

б) Функция $f(x)=x^7$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)\Rightarrow f(-30)<f(-20)\Rightarrow f(-30)-f(-20)<0$.

в) $f(0)\cdot=0 \Rightarrow f(0)\cdot f(60)=0$.

г) Функция $g(x)=x^{10}$ возрастает на промежутке $[0;+\infty)\Rightarrow g(17)-g(5)>0$.

д) $g(-9)>o$; $g(-17)>0\Rightarrow g(-9)\cdot g(-17)>0$.

е) Функция $g(x)=x^{10}$ возрастает на промежутке $[0;+\infty)\Rightarrow g(38)>g(0)\Rightarrow g(38)-g(0)>0$.

**652.**

а) Рассмотрим разность $x^{n+1}-x^n=x^n(x-1)$. Так как $x\in[0;\ 1)$, то $x^n\geq 0$, $x-1\leq 0$, следовательно, $x^{n+1}-x^n\leq 0$, то есть $x^{n+1}\leq x^n$.

б) Рассмотрим разность $x^{n+1}-x^n=x^n(x-1)$. Так как $x\in(1;\ +\infty)$, то $x^n\geq 0$, $x-1>0$, следовательно, $x^{n+1}-x^n>0$, то есть $x^{n+1}>x^n$.

**653.**

а) $8=2^n$, значит, $n=3$.

б) $12{,}25=3{,}5^n$, значит, $n=2$.

в) $81=(-3)^n$, значит, $n=4$.

г) $-32=(-2)^n$, значит, $n=5$.

**654.**

а) $5=2^n$, $y=2^n$ возрастает.

$2^2=4<5<8^2=2^3$, значит, не существует.

б) $81=(\sqrt{3})^n$, значит, $n=8$.

в) $415=(-5)^n$, значит, $n=2m$.

$415=(-5)^{2m}=25^m$

$y=25^m$ — возрастает.

$25'=25<415<625=25^2$, значит, не существует.

г) $-343=(-7)^n$, значит, $n=3$.

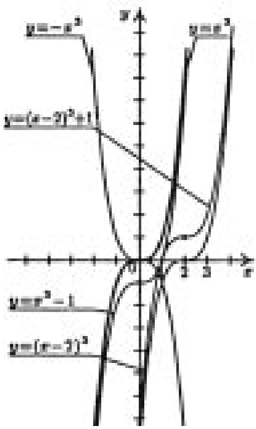
**655.**

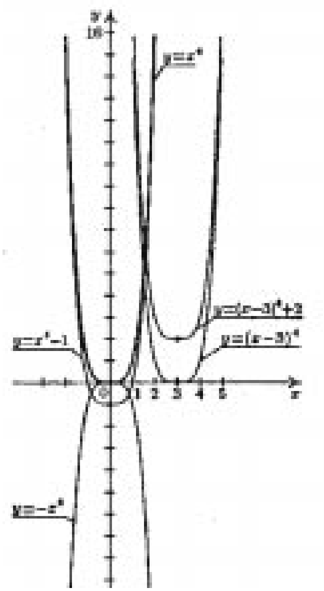
I. Построим график функции $y=x^3$.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | –1 | –2 | $-\frac{1}{2}$ | 0 | 1 | 2 | 3 |
| y | –1 | –8 | $-\frac{1}{8}$ | 0 | 1 | 8 | 9 |

II. Построим график функции $y=x^4$.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| x | –1 | –2 | $-\frac{1}{2}$ | 0 | 1 | 2 | $\frac{1}{2}$ |
| y | –1 | –16 | $-\frac{1}{16}$ | 0 | 1 | 16 | $\frac{1}{16}$ |





а) График функции $y=-x^3$ можно получить из графика функции $y=x^3$, пользуясь симметрией относительно оси x.

б) График функции $y=x^3-1$ можно получить из графика функции $y=x^3$ при помощи параллельного переноса на 1 единицу вниз вдоль оси y.

в) График функции $y=(x-2)^3$ можно получить из графика функции $y=x^3$ при помощи параллельного переноса на 2 единицы вправо вдоль оси x.

г) График функции $y=(x-2)^3+1$ можно получить из графика функции $y=x^3$ при помощи двух параллельных переносов — сдвига $y=x^3$ на 2 единицы вправо и на 1 единицу вверх.

д) График функции $y=-x^4$ можно получить из графика функции $y=x^4$, пользуясь симметрией относительно оси x.

е) График функции $y=x^4-1$ можно получить из графика функции $y=x^3$ при помощи параллельного переноса на 1 единицу вниз вдоль оси y.

ж) График функции $y=(x-3)^4$ можно получить из графика функции $y=x^4$ при помощи параллельного переноса на 3 единицы вправо вдоль оси x.

з) График функции $y=(x-3)^4+2$ можно получить из графика функции $y=x^3$ при помощи двух параллельных переносов — сдвига $y=x^4$ на 3 единицы вправо и на 2 единицу вверх.

**656.**

а) 2 корня;
б) 1 корень;
в) нет корней;
г) 1 корень;
д) 1 корень;
е) 1 корень.

**657.**

а) $-0,5\sqrt[10]{1024}=-0,5\cdot\sqrt[10]{2^{10}}=-0,5\cdot2=-1.$

б) $-\dfrac{2}{3}\sqrt[7]{-2187}=\dfrac{2}{3}\sqrt[7]{2187}=\dfrac{2}{3}\sqrt[7]{3^7}=\dfrac{2}{3}\cdot3=2.$

в) $1,5\sqrt[9]{512}=1,5\sqrt[9]{2^9}=1,5\cdot2=3.$

г) $\sqrt[5]{7\dfrac{19}{32}}\cdot\sqrt{5\dfrac{4}{9}}=\sqrt[5]{\dfrac{243}{32}}\cdot\sqrt{\dfrac{49}{9}}=\sqrt[5]{\left(\dfrac{3}{2}\right)^5}\cdot\dfrac{7}{3}=\dfrac{3\cdot7}{2\cdot3}=\dfrac{7}{2}.$

д) $\sqrt[3]{-125}\cdot\sqrt[7]{0,1^7}=-\sqrt[3]{5^3}\cdot0,1=-5\cdot0,1=-0,5.$

е) $\sqrt[4]{16^{-2}}\cdot\sqrt[3]{0,125^3}=\sqrt[4]{\dfrac{1}{16^2}}\cdot\sqrt[3]{0,125^3}=\sqrt[4]{\left(\dfrac{1}{4}\right)^4}\cdot\dfrac{1}{8}=\dfrac{1\cdot1}{4\cdot8}=\dfrac{1}{32}.$

**658.**

а) $\sqrt{x}=0,2$; $(\sqrt{x})^2=0,2^2$; $\left(x^{\frac{1}{2}}\right)^2=0,04\Rightarrow x=0,04.$

б) $\sqrt[3]{y}=\dfrac{1}{2}$;$(\sqrt[3]{y})^3=\left(\dfrac{1}{2}\right)^3$; $\left(y^{\frac{1}{3}}\right)^3=\left(\dfrac{1}{2}\right)^3\Rightarrow$ y$=\dfrac{1}{8}.$

в) $\sqrt[4]{a}=-1$; нет решений, т.к. корень 4-ой степени из любого числа есть число неотрицательное.

г) $\sqrt[4]{b}=2$; $(\sqrt[4]{b})^4=2^4$; $\left(b^{\frac{1}{4}}\right)^4=2^4\Rightarrow b=16.$

д) $\sqrt[8]{x}=1$; $(\sqrt[8]{x})^8=1^8$; $\left(x^{\frac{1}{8}}\right)^8=1^8\Rightarrow$ x=1.

е) $\sqrt[3]{y}=-2$; $(\sqrt[3]{y})^3=(-2)^3=-8$; $\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^3=(-2)^3\Rightarrow$ x=–8.

**659.**

а) При x–2≥0; x≥2 выражение имеет смысл.

б) При $\dfrac{9-x}{5}\geq0$; x≤9.

в) При любом x выражение имеет смысл.

г) При (a–5)(a–2)≥0, т.е. при a ≤2 или $a$≥5.


д) При $y^2$–5y+6≥0. Решим уравнение $y^2$–5y+6=0: $D=5^2-4\cdot6=1$; $y=\frac{5+1}{2}=3$ или $y=\frac{5-1}{2}=2$; $y^2-5y+6=(y-3)(y-2)\geq0$, т.е. y≤2 или y≥3.


е) При $-b^2+6b-8\geq0$. Решим уравнение $-b^2+6b-8=0$; $b^2-6b+8=0$; $D=6^2-4\cdot1\cdot8=4$; $b=\frac{6+\sqrt{4}}{2}=4$ или $b=\frac{6-\sqrt{4}}{2}=2\Rightarrow-b^2+6b-8=$ $=-(b-4)(b-2)\geq0$; $(b-4)(b-2)\leq0$, т.е. $2\leq b\leq4$.


**660.**

а) $x^6=12$; $x=\pm\sqrt[6]{12}$ .

б) $x^9=5$; $x=\sqrt[9]{5}$ .

в) $x^7=-3$; $x=\sqrt[7]{-3}=-\sqrt[7]{3}$ .

г) $x^{11}=2$; $x=\sqrt[11]{2}$ .

д) $\sqrt[4]{›+1}=2$; $(\sqrt[4]{›+1})^4=2^4$; $\left((x+1)^{\frac{1}{4}}\right)^4=2^4\Rightarrow$ x+1=16; x=15.

е) $\sqrt[5]{x-2}=1$;$(\sqrt[5]{x-2})^5=1^5$; x–2=1; x=3.

**661.**

а) $x^8+6x^4-7=0$. Пусть $x^4=y$; $y^2+6y-7=0$;

$D=6^2-4\cdot(-7)=64$;

$y_1=\frac{-6+\sqrt{64}}{2}$ или $y_2=\frac{-6-\sqrt{64}}{2}=-7$; $x^4=-7$; в первом случае $x_1=1$ или $x_2=-1$, во втором случае нет решений, т.к. правая часть равенства $x^4=-7$ – отрицательное число.

б) $x^{12}-9x^6+14=0$. Пусть $x^6=y$; $y^2-9y+14=0$;

$D=9^2-4\cdot14=25$;

$y_1=\frac{9+\sqrt{25}}{2}=7$ или $y_2=\frac{9-\sqrt{25}}{2}=2\Rightarrow x^6=7$ или $x^6=2$; в первом случае $x_{1,2}=\pm\sqrt[6]{7}$ , во втором случае $x_{3,4}=\pm\sqrt[6]{2}$ .

в) $x^6+11x^3+24=0$. Пусть $x^3=y$; $y^2+11y+24=0$;

$D=11^2-4\cdot24=25$;

$y_1=\dfrac{-11+\sqrt{25}}{2}=-3$ или $y_2=\dfrac{-11-\sqrt{25}}{2}=-8 \Rightarrow x^3=-3$ или $x^3=-8$;

$x_1=-\sqrt[3]{3}$ или $x_2=\sqrt[3]{-8}=-2$.

г) $x^{14}-5x^7+6=0$. Пусть $x^7=y$; $y^2-5y+6=0$;

$D=25-4\cdot6=1$;

$y_1=\dfrac{5+1}{2}=3$ или $y_2=\dfrac{5-1}{2}=2 \Rightarrow x^7=3$ или $x^7=2$, т.е. $x_1\sqrt[7]{3}$, $x_2=\sqrt[7]{2}$.

**662.**

а) 1) $\sqrt[3]{x}=5$; $(\sqrt[3]{x})^3=5^3=125$; $\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^3=5^3 \Rightarrow x=125$.

2) $\sqrt[3]{x}>5$; $(\sqrt[3]{x})^3>5^3$; $x>125$.

3) $\sqrt[3]{x}<5$; $(\sqrt[3]{x})^3<5^3$; $x<125$.

б) 1) $\sqrt[4]{x}=2$; $(\sqrt[4]{x})^4=2^4$; $\left(x^{\frac{1}{4}}\right)^4=2^4 \Rightarrow x=16$.

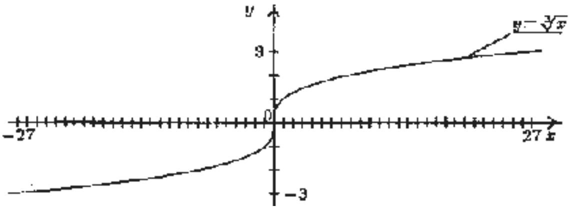
2) $\sqrt[4]{x}>2$; $(\sqrt[4]{x})^4>2^4$; $x>16$.

3) $\sqrt[4]{x}<2$; $(\sqrt[4]{x})^4<2^4$; $0\le x<16$.

**663.**

Построим график функции $y=\sqrt[3]{x}$

| x | 0 | 1 | 8 | –1 | –27 |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 0 | 1 | 2 | –1 | –3 |




а) $\sqrt[3]{23}<\sqrt[3]{27}$;

б) $\sqrt[3]{-5}<\sqrt[3]{-4}$;

в) $\sqrt[3]{-0{,}1}<\sqrt[3]{-0{,}01}$.

**664.**

а) Так как 6<7, то $\sqrt[3]{6}<\sqrt[3]{7}$, следовательно,

$\sqrt[3]{6}-\sqrt[3]{7}<0$.

б) Так как $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$, то $\sqrt[5]{\frac{1}{2}} > \sqrt[5]{\frac{1}{3}}$, следовательно,

$\sqrt[5]{\frac{1}{2}} - \sqrt[5]{\frac{1}{3}} > 0$.

в) Так как $1 > 0{,}99$,
то $1 > \sqrt[4]{0{,}99}$, следовательно,
$1 - \sqrt[4]{0{,}99} > 0$.

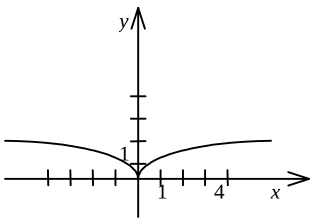
г) Так как $0{,}28 = \frac{7}{25} < \frac{2}{7}$,

то $\sqrt[6]{0{,}28} < \sqrt[6]{\frac{2}{7}}$, следовательно,

$\sqrt[6]{0{,}28} - \sqrt[6]{\frac{2}{7}} < 0$

**665.**

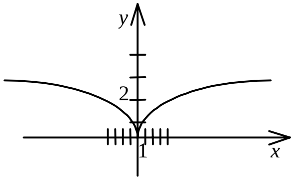
а) $f(-x) = \sqrt{|-x|} = \sqrt{|x|} = f(x)$
$D_f = R$
Следовательно, $f(x)$ — четная функция.
Построим график функции $y = f(x)$.
При $x \geq 0$ $y = f(x) = \sqrt{x}$
При $x < 0$ график будет симметричен относительно $O_y$.




б) $f(-x) = \sqrt[3]{|-x|} = \sqrt[3]{|x|} = f(x)$
$D_f = R$ — симметрична относительно нуля.
Следовательно, $f(x)$ — четная функция.
Построим график функции $y = f(x)$.

При $x \geq 0$ $y = f(x) = \sqrt[3]{x}$

При $x<0$ график является симметричным относительно $O_y$.




**666.**

а) 0<x<1, следовательно, $\sqrt[10]{0} < \sqrt[10]{x} < \sqrt[10]{1}$; $0 < \sqrt[10]{x} < 1$.

б) 1<x<1000, следовательно, $\sqrt[10]{1} < \sqrt[10]{x} < \sqrt[10]{1000}$; $1 < \sqrt[10]{x} < \sqrt[10]{1000}$.

в) $1000 < x < 10^{10}$, следовательно, $\sqrt[10]{1000} < \sqrt[10]{x} < \sqrt[10]{10^{10}}$; $\sqrt[10]{1000} < \sqrt[10]{x} < 10$.

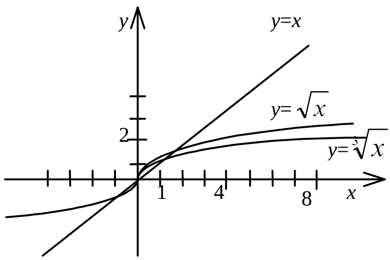
**667.**

а) x–2≥0, x≥2.

б) 5–2x≥0; 2x≤5; x≤2,5.

в) $y = \sqrt[3]{8x+1}$ определена при любом x.

**668.**




а) $\sqrt{x} = x$, значит, $x = x^2$; x(x–1)=0 $\Rightarrow$ $x_1^{\frac{1}{2}} = 0, x_2^{\frac{1}{2}} = 1$, т.е. $x_1=0$, $x_2=1$

$\sqrt{x} = x$, значит, x>0, т.к. корень 2-ой степени число неотрицательное.

$\sqrt{x} > x$, значит, x(x–1)<0, т.е. 0<x<1.

б) $\sqrt[3]{x}=x$, значит, $x=x^3$, т.е. $x(x^2-1)=0$; $x(x-1)(x+1)=0$, т.е. $x_1=0$, $x_2=1$, $x_3=-1$.

$\sqrt[3]{x}<x$, значит, $x<x^3$; $x(x^2-1)>0$; $-1<x<0$ или $x>1$

$\sqrt[3]{x}>x$, значит, $x>x^3$; $x(x^2-1)<0$; $x<-1$ или $0<x<1$.

**670.**

а) $\sqrt[3]{\frac{64\cdot27}{125}}=\frac{\sqrt[3]{64}\cdot\sqrt[3]{27}}{\sqrt[3]{125}}=\frac{\sqrt[3]{4^3}\cdot\sqrt[3]{3^3}}{\sqrt[3]{5^3}}=\frac{4\cdot3}{5}=\frac{12}{5}$.

б) $\sqrt[4]{\frac{81}{16\cdot625}}=\frac{\sqrt[4]{81}}{\sqrt[4]{16}\cdot\sqrt[4]{625}}=\frac{\sqrt[4]{3^4}}{\sqrt[4]{2^4}\cdot\sqrt[4]{5^4}}=\frac{3}{2\cdot5}=\frac{3}{10}$.

в) $\sqrt[5]{\frac{3^{10}\cdot5^5}{7^{10}}}=\frac{\sqrt[5]{3^{10}}\cdot\sqrt[5]{5^5}}{\sqrt[5]{7^{10}}}=\frac{\sqrt[5]{\left(3^2\right)^5}\cdot\sqrt[5]{5^5}}{\sqrt[5]{\left(7^2\right)^5}}=\frac{3^2\cdot5}{7^2}=\frac{45}{49}$.

г) $\sqrt[6]{\frac{9^9}{2^{12}\cdot5^6}}=\frac{\sqrt[6]{9^9}}{\sqrt[6]{2^{12}}\cdot\sqrt[6]{5^6}}=\frac{\sqrt[6]{\left(3^2\right)^{3\cdot3}}}{\sqrt[6]{\left(2^2\right)^6}\cdot\sqrt[6]{5^6}}=\frac{3^3}{2^2\cdot5}=\frac{27}{20}=1\frac{7}{20}$.

**671.**

а) $\sqrt{16x^3y}=\sqrt{16x^2}\cdot\sqrt{xy}=4|x|\sqrt{xy}$.

б) $\sqrt[4]{81ab^7}=\sqrt[4]{81b^4}\cdot\sqrt[4]{ab^3}=\sqrt[4]{3^4b^4}\cdot\sqrt[4]{ab^3}\ 3b\sqrt[4]{ab^3}$.

в) $\sqrt[3]{125a^5x^3}=\sqrt[3]{125a^3x^3}\cdot\sqrt[3]{a^2}=\sqrt[3]{5^3a^3x^3}\cdot\sqrt[3]{a^2}=5ax\sqrt[3]{a^2}$.

г) $\sqrt[3]{64b^{12}y^7}=\sqrt[3]{(4b^4y^2)^3}\sqrt[3]{y}=4b^4y^2\sqrt[3]{y}$.

**672.**

а) $a\sqrt{\frac{5}{a}}=\sqrt{\frac{5a^2}{a}}=\sqrt{5a}$.

б) $x\sqrt[3]{\frac{8}{x^2}}=\sqrt[3]{\frac{8x^3}{x^2}}=\sqrt[3]{2^3x^{3-2}}=2\sqrt[3]{x}$.

в) $b\sqrt[4]{\frac{3}{b^3}}=\sqrt[4]{\frac{3b^4}{b^3}}=\sqrt[4]{3b^{4-3}}=\sqrt[4]{3b}$.

г) $2c\sqrt[5]{\frac{1}{16c^4}}=\sqrt[5]{\frac{32\cdot c^5}{16c^4}}=\sqrt[5]{2c^{5-4}}=\sqrt[5]{2c}$.

**673.**

а) Так как 32>8. Тогда

$\sqrt[15]{32}=\sqrt[15]{2^5}=2^{\frac{5}{15}}=2^{\frac{1}{3}}>\sqrt[15]{8}=\sqrt[15]{2^3}=2^{\frac{3}{15}}=2^{\frac{1}{5}}$;

б) Так как $\frac{1}{9}<\frac{1}{3}$; тогда

$\sqrt[4]{\frac{1}{9}}=\sqrt{\frac{1}{3}}<\sqrt[4]{\frac{1}{3}};\sqrt{\frac{1}{3}}-\sqrt[4]{\frac{1}{3}}<0;$

в) Так как 9>3; тогда

$\sqrt[2k]{9}=\sqrt[k]{3}>\sqrt[2k]{3};\sqrt[k]{3}-\sqrt[2k]{3}>0;$

г) Так как $\frac{1}{4}<\frac{1}{2}$; тогда

$\sqrt[2k]{\frac{1}{4}}=\sqrt[k]{\frac{1}{2}}<\sqrt[2k]{\frac{1}{2}};$

$\sqrt[k]{\frac{1}{2}}-\sqrt[2k]{\frac{1}{2}}<0$.

**674.**

а) $\sqrt{2}=\sqrt[6]{2^3}=\sqrt[6]{8}$

$\sqrt[3]{3}=\sqrt[6]{3^2}=\sqrt[6]{9}$

Так как 6<8<9, следовательно, $\sqrt[6]{6}<\sqrt{2}<\sqrt[3]{3}$;

б) $\sqrt{0,5}=\sqrt[6]{(0,5)^3}=\sqrt[6]{\frac{1}{8}}<\sqrt[6]{\frac{9}{100}}=\sqrt[3]{0,3}$

$\sqrt[3]{0,3}=\sqrt[15]{\left(\frac{3}{10}\right)^5}=\sqrt[15]{\frac{243}{100000}}<\sqrt[15]{\frac{8}{1000}}=\sqrt[3\cdot5]{\frac{2^3}{10^3}}=\sqrt[5]{\frac{2}{10}}=\sqrt[5]{0,2}$,

следовательно, $\sqrt{0,5}<\sqrt[3]{0,3}<\sqrt[5]{0,2}$.

**675.**

а) $\sqrt[3]{2-\sqrt{3}}\cdot\sqrt[6]{7+4\sqrt{3}}=1$. $\sqrt[3\cdot2]{\left(2-\sqrt{3}\right)^3}\cdot\sqrt[6]{7+4\sqrt{3}}=$

$$=\sqrt[6]{(2-\sqrt{3})^2}\cdot\sqrt[6]{7+4\sqrt{3}}=\sqrt[6]{(2-\sqrt{3})^2\cdot(7+4\sqrt{3})}=$$

$$=\sqrt[6]{(4-4\sqrt{3}+3)(7+4\sqrt{3})}=\sqrt[6]{(7-4\sqrt{3})(7+4\sqrt{3})}=\sqrt[6]{(7^2-(4\sqrt{3})^2}=$$

$$=\sqrt[6]{49-48}=1.$$

б) $\sqrt[6]{(3-2\sqrt{2})}:\sqrt[3]{\sqrt{2}-1}=1.$ $\sqrt[6]{3-2\sqrt{2}}:\sqrt[2\cdot 3]{\left(\sqrt{2}-1\right)^2}=$

$$=\sqrt[6]{(3-2\sqrt{2})}:\sqrt[6]{(\sqrt{2}-1)^2}=\sqrt[6]{\frac{3-2\sqrt{2}}{(\sqrt{2}-1)^2}}=\sqrt[6]{\frac{3-2\sqrt{2}}{2-2\sqrt{2}+1}}=$$

$$=\sqrt[6]{\frac{3-2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}}=\sqrt[6]{1}=1.$$

**676.**

а) $\dfrac{\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{25}}=\dfrac{\sqrt[3]{3}}{(\sqrt[3]{25})}\dfrac{\sqrt[3]{5}}{\sqrt[3]{5}}=\dfrac{\sqrt[3]{15}}{\sqrt[3]{125}}=\dfrac{\sqrt[3]{15}}{5}.$

б) $\dfrac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{10}}=\dfrac{\sqrt[3]{5^2}}{\sqrt[3]{5}\sqrt[3]{5^2}}=\dfrac{\sqrt[3]{25}}{\sqrt[3]{5^3}}=\dfrac{\sqrt[3]{25}}{5}.$

в) $\dfrac{1}{\sqrt{2}-1}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{\left(\sqrt{2}\right)^2-1^2}=\dfrac{\sqrt{2}+1}{2-1}=\sqrt{2}+1.$

г) $\dfrac{2}{\sqrt[3]{3}-1}=\dfrac{2(\sqrt[3]{3^2}+\sqrt[3]{3}+1)}{(\sqrt[3]{3}-1)(\sqrt[3]{3^2}+\sqrt[3]{3}+1)}=\dfrac{2(\sqrt[3]{3^2}+\sqrt[3]{3}+1)}{\left(\sqrt[3]{3}\right)^3-1^3}=$

$$=\frac{2\left(\sqrt[3]{3^2}+\sqrt[3]{3}+1\right)}{2}=\sqrt[3]{9}+\sqrt[3]{3}+1.$$

д) $\dfrac{7}{\sqrt[3]{5}+\sqrt[3]{2}}=\dfrac{7(\sqrt[3]{5^2}-\sqrt[3]{5}\cdot\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{2^2})}{(\sqrt[3]{5}+\sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{5^2}-\sqrt[3]{5}\cdot\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{2})}=$

$$=\frac{7(\sqrt[3]{25}-\sqrt[3]{10}+\sqrt[3]{4})}{\left(\sqrt[3]{5}\right)^3+\left(\sqrt[3]{2}\right)^3}=\frac{7\left(\sqrt[3]{25}-\sqrt[3]{10}+\sqrt[3]{4}\right)}{5+2}==\sqrt[3]{25}-\sqrt[3]{10}+\sqrt[3]{4}.$$

**677.**

а) $\sqrt[3]{x}-2\sqrt[6]{x}=0$; $\sqrt[3]{x}=2\sqrt[6]{x}$; $(\sqrt[3]{x})^6=(2\sqrt[6]{x})^6$; $\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^6=2^6\left(x^{\frac{1}{6}}\right)^6$;
$x^2=64x$; $x(x-64)=0$; $x_1=64$ или $x_2=0$.

б) $\sqrt[6]{x}-0{,}1=0$; $\sqrt[6]{x}=0{,}1$; $(\sqrt[6]{x})^6=0{,}1^6$; $x=0{,}000001$.

в) $\sqrt[10]{x}+5=0$; $\sqrt[10]{x}=-5$ нет решений, т.к. корень 10-ой степени число неотрицательное.

г) $\sqrt[6]{x}+2\sqrt[3]{x}\ -1=0$; пусть $\sqrt[6]{x}=y$, $2y^2+y-1=0$; $D=1+1\cdot2\cdot4=9$;

$y=\dfrac{-1\pm\sqrt{9}}{4}$, $y_1=-1$ или $y_2=\dfrac{1}{2}$. В первом случае решений нет, т.к. корень 6-ой степени – число неотрицательное; во втором случае $\sqrt[6]{x}=\dfrac{1}{2}$; x= $(\dfrac{1}{2})^6$; x= $\dfrac{1}{2^6}=\dfrac{1}{64}$.

д) $\sqrt{x}-5\sqrt[4]{x}+6=0$; пусть $\sqrt[4]{x}=y$ тогда $y^2-5y+6=0$; $D=25^2-6\cdot4=25-24=1$; $y_{1,2}=\dfrac{5\pm1}{2}$; $y_1=3$ или $y_2=2$. В первом случае $\sqrt[4]{x}=3$; $x_1=3^4=81$; во втором случае $\sqrt[4]{x}=2$; $x_2=2^4=16$.

е) $\sqrt[4]{x}-2\sqrt[8]{x}-3=0$; пусть $\sqrt[8]{x}=y$, тогда $y^2\ -2y-3=0$; $D=2^2+3\cdot4=4+12=16$; $y=\dfrac{2\pm\sqrt{16}}{2}$; $y_1=3$ или $y_2=-1$ — корней нет, т.к. левая часть – положительная, а правая - отрицательная; $\sqrt[8]{x}=3$; $x=6561$.

**678.**

а) $2{,}5\sqrt{40}=2{,}5\cdot2\sqrt{10}=5\sqrt{10}=5\cdot10^{\frac{1}{2}}=5\cdot(5\cdot2)^{\frac{1}{2}}=$

$=5\cdot5^{\frac{1}{2}}\cdot2^{\frac{1}{2}}=5^{\frac{3}{2}}\cdot2^{\frac{1}{2}}$.

б) $-8\cdot\sqrt[3]{2}=-\,2^3\cdot2^{\frac{1}{3}}=-\,2^{3+\frac{1}{3}}=-\,2^{\frac{10}{3}}$.

в) $a\sqrt{a}=a\cdot a^{\frac{1}{2}}=a^{1+\frac{1}{2}}=a^{\frac{3}{2}}$

г) $-b\cdot\sqrt[3]{b}=-b\cdot b^{\frac{1}{3}}=-\,b^{1+\frac{1}{3}}=-\,b^{\frac{4}{3}}$.

д) $(x+1)^2\cdot\sqrt[4]{x+1}=(x+1)^2\cdot(x+1)^{\frac{1}{4}}=(x+1)^{2+\frac{1}{4}}=(x+1)^{\frac{9}{4}}$.

е) $(y-5)^3\cdot\sqrt[3]{y-5}=(y-5)^3\cdot(y-5)^{\frac{1}{2}}=(y-5)^{3+\frac{1}{2}}\ (y-5)^{\frac{7}{2}}$.

**679.**

а) 512>64, поэтому

$\sqrt[6]{512}=\sqrt[6]{8^3}=8^{\frac{3}{6}}=8^{\frac{1}{2}}>\sqrt[6]{64}=\sqrt[6]{8^2}=8^{\frac{2}{6}}=8^{\frac{1}{3}}$

б) 625>512, поэтому

$\sqrt[24]{625}=\sqrt[24]{5^4}=5^{\frac{4}{24}}=5^{\frac{1}{6}}>\sqrt[24]{512}=\sqrt[24]{8^3}=8^{\frac{3}{24}}=8^{\frac{1}{8}}$

в) 81<125, поэтому

$\sqrt[12]{81}=\sqrt[12]{3^4}=3^{\frac{4}{12}}=3^{\frac{1}{3}}<\sqrt[12]{125}=\sqrt[12]{5^3}=5^{\frac{3}{12}}=5^{\frac{1}{4}}$

г) 81>64, поэтому

$\sqrt[48]{81}=\sqrt[48]{3^4}=3^{\frac{4}{48}}=3^{\frac{1}{12}}>\sqrt[48]{64}=\sqrt[48]{4^3}=4^{\frac{3}{48}}=4^{\frac{1}{16}}$.

**680.**

а) $(x-2)^{\frac{1}{2}}=4$; $((x-2)^{\frac{1}{2}})^2=4^2$; $x-2=16$; $x=18$.

б) $(x-2)^2=4^{\frac{1}{2}}$. Положим, $x-2=y \Rightarrow y^2=\sqrt{4}=2$;

$y=\pm\sqrt{2}$; $x-2=\pm\sqrt{2}$; $x_1=2+\sqrt{2}$, $x_2=2-\sqrt{2}$.

в) $(y+3)^{\frac{1}{4}}=-1$; $\sqrt[4]{y+3}=-1$ нет решений, т.к. корень 4-ой степени – число неотрицательное.

г) $(y+3)^{-1}=\frac{1}{4}$; $\frac{1}{y+3}=\frac{1}{4}$; $y+3=4$; $y=1$.

д) $(a-5)^{\frac{1}{3}}=0$; $a-5=0$; $a=5$.

е) $(a-5)^0=\frac{1}{3}$ нет решений, т.к. $(a-5)^0=1$, но $\frac{1}{3}\neq 1$.

**681.**

а) $\sqrt[5]{\frac{1}{32}}<\sqrt[5]{x}<\sqrt[5]{1}$, значит, $\sqrt[5]{\frac{1}{2^5}}<x^{\frac{1}{5}}<1^{\frac{1}{5}}$;

$\left(\frac{1}{32}\right)^{\frac{2}{5}}<x^{\frac{2}{5}}<1^{\frac{2}{5}}$, значит, $\sqrt[5]{\frac{1}{1024}}<x^{\frac{2}{5}}<1$; $\sqrt[5]{\frac{1}{4^5}}<x^{\frac{2}{5}}<1$; $\frac{1}{4}<x^{\frac{2}{5}}<1$.

б) $\sqrt[5]{1}<\sqrt[5]{x}<\sqrt[5]{32}$; $1<x^{\frac{1}{5}}<\sqrt[5]{2^5}$; $1<x^{\frac{1}{5}}<2$;

$1^{\frac{2}{5}}<x^{\frac{2}{5}}<32^{\frac{2}{5}}$; $1<x^{\frac{2}{5}}<\sqrt[5]{1024}$; $1<x^{\frac{2}{5}}<\sqrt[5]{4^5}$; $1<x^{\frac{2}{5}}<4$.

в) $\sqrt[5]{32} < \sqrt[5]{x} < \sqrt[5]{1000}$ ; $\sqrt[5]{2^5} < x^{\frac{1}{5}} < \sqrt[5]{1000}$ ; $2 < x^{\frac{1}{5}} < \sqrt[5]{1000}$

$32^{\frac{2}{5}} < x^{\frac{2}{5}} < 1000^{\frac{2}{5}}$ ; $\sqrt[5]{1024} < x^{\frac{2}{5}} < \sqrt[5]{1000000}$ ;

$\sqrt[5]{4^5} < x^{\frac{1}{5}} < \sqrt[5]{10 \cdot 10^5}$; $4 < x^{\frac{2}{5}} < 10\sqrt[5]{10}$ .

**682.**

а) $\dfrac{x^{\frac{3}{5}}}{x^{\frac{3}{10}} \cdot x^{\frac{2}{15}}} = x^{\frac{3}{5}-\frac{3}{10}-\frac{2}{15}} = x^{\frac{18-9-4}{30}} = x^{\frac{5}{30}} = x^{\frac{1}{6}}$ .

б) $\dfrac{a^{-3,5} \cdot a^{3,8}}{a^{2,1} \cdot a^{-1,9}} = \dfrac{a^{-3,5} + a^{3,8}}{a^{2,1-1,9}} = \dfrac{a^{0,3}}{a^{0,2}} = a^{0,3-0,2} = a^{0,1}$ .

в) $( m^{-0,6} \cdot m^{0,2} )^{2,5} = ( m^{-0,6+0,2} )^{2,5} = ( m^{-0,4} )^{2,5} = m^{-0,4 \cdot 2,5} = m^{-1} = \dfrac{1}{m}$ .

г) $\left( c^{\frac{3}{4}} c^{-\frac{1}{6}} \right)^{-1\frac{2}{7}} = \left( c^{\frac{9-2}{12}} \right)^{-\frac{9}{7}} = c^{-\frac{7}{12} \cdot \frac{9}{7}} = c^{-\frac{3}{4}}$ .

д) $\left( \dfrac{25a^{-2}}{4b^4} \right)^{\frac{1}{2}} = \dfrac{\sqrt{25} \cdot (a^{-2})^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{4} \cdot (b^4)^{\frac{1}{2}}} = \dfrac{5a^{-2 \cdot \frac{1}{2}}}{2b^{4 \cdot \frac{1}{2}}} = \dfrac{5a^{-1}}{2b^2} = \dfrac{5}{2ab^2}$

е) $\left( \dfrac{8x^{12}}{y^6} \right)^{-\frac{1}{3}} = \left( \dfrac{y^6}{8x^{12}} \right)^{\frac{1}{3}} = \dfrac{y^{\frac{6}{3}}}{8^{\frac{1}{3}} x^{\frac{12}{3}}} = \dfrac{y^2}{2x^4}$ .

**683.**

а) $\sqrt[5]{x^3} \cdot \sqrt[10]{x^9} = x^{\frac{3}{5}} \cdot x^{\frac{9}{10}} = x^{\frac{3}{5}+\frac{9}{10}} = x^{\frac{6+9}{10}} = x^{\frac{15}{10}} = x^{\frac{3}{2}}$ .

б) $\dfrac{\sqrt[8]{x}}{\sqrt[4]{x^{-1}}} = \dfrac{x^{\frac{1}{8}}}{x^{-\frac{1}{4}}} = x^{\frac{1}{8}+\frac{1}{4}} = x^{\frac{1+2}{8}} = x^{\frac{3}{8}}$ .

в) $\sqrt[3]{x^2 \sqrt[4]{x}} = (x^2 x^{\frac{1}{4}})^{\frac{1}{3}} = x^{\frac{2}{3}} \cdot x^{\frac{1}{12}} = x^{\frac{2}{3}+\frac{1}{12}} = x^{\frac{9}{12}} = x^{\frac{3}{4}}$ .

**684.**

а) $\left(\dfrac{x^{\frac{8}{3}}\cdot x^{-\frac{2}{3}}}{x^{\frac{4}{3}}}\right)^{-\frac{3}{2}}=\left(\dfrac{x^{\frac{8}{3}-\frac{2}{3}}}{x^{\frac{4}{3}}}\right)^{-\frac{3}{2}}=\left(\dfrac{x^{2}}{x^{\frac{4}{3}}}\right)^{-\frac{3}{2}}=\dfrac{x^{2\left(-\frac{3}{2}\right)}}{x^{\frac{4}{3}\cdot\left(-\frac{3}{2}\right)}}=\dfrac{x^{-3}}{x^{-2}}=x^{-3+2}=$

$=x^{-1}=\dfrac{1}{x}$

Если $x$=0,008, то $\dfrac{1}{x}=\dfrac{1}{0{,}008}$ =125.

б) $\left(\dfrac{x^{-\frac{1}{2}}\cdot x^{\frac{1}{3}}}{\sqrt{x}\cdot\sqrt[3]{x^{-1}}}\right)^{\frac{3}{4}}=\left(\dfrac{x^{-\frac{1}{2}}\cdot x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}\cdot x^{-\frac{1}{3}}}\right)^{\frac{3}{4}}=\dfrac{(x^{\frac{-3+2}{6}})^{\frac{3}{4}}}{(x^{\frac{3-2}{6}})^{\frac{3}{4}}}=\dfrac{(x^{-\frac{1}{6}})^{\frac{3}{4}}}{(x^{\frac{1}{6}})^{\frac{3}{4}}}=$

$=\dfrac{x^{-\frac{1\cdot 3}{6\cdot 4}}}{x^{\frac{1\cdot 3}{6\cdot 4}}}=x^{-\frac{1}{8}}:x^{\frac{1}{8}}=x^{-\frac{1}{8}-\frac{1}{8}}=x^{-\frac{1}{4}}.$

Если $x$=0,0625, то $x^{-\frac{1}{4}}=\dfrac{1}{\sqrt[4]{x}}=\dfrac{1}{\sqrt[4]{(0{,}5)^4}}=\dfrac{1}{0{,}5}$ =2.

**685.**

а) $\begin{cases}x_1=8\\ y_1=4\end{cases}$ $\begin{cases}x_2=8\\ y_2=-4\end{cases}$

б) $\begin{cases}x_1=1\\ y_1=27\end{cases}$ $\begin{cases}x_2=1\\ y_2=-27\end{cases}$

**686.**

а) xy= $t^{-\frac{1}{2}}\cdot t^{\frac{1}{2}}=t^{-\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}=t^{0}=1$; xy=1.

б) x= $t^{\frac{2}{3}}=(t^{\frac{1}{3}})^2$ =y$^2$; x=y$^2$.

в) x= $t^{\frac{1}{2}}$; x$^2$=($t^{\frac{1}{2}}$)$^2$=$t$=($t^{\frac{1}{3}}$)$^3$=y$^3$; x$^3$=y$^3$.

**687.**

а) $a^{-\frac{1}{3}}b^{-\frac{1}{3}}(a^{\frac{2}{3}}+b^{\frac{2}{3}})-(a^{\frac{2}{3}}b^{-\frac{2}{3}})^{\frac{1}{2}}=$

$=a^{\frac{2}{3}}\cdot a^{-\frac{1}{3}}\cdot b^{-\frac{1}{3}}+b^{\frac{2}{3}}\cdot a^{-\frac{1}{3}}\cdot b^{-\frac{1}{3}}-(a^{\frac{2}{3}})^{\frac{1}{2}}\cdot(b^{-\frac{2}{3}})^{\frac{1}{2}}=$

$=a^{\frac{1}{3}}\cdot b^{-\frac{1}{3}}+a^{-\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}-a^{\frac{1}{3}}\cdot b^{-\frac{1}{3}}=a^{-\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}$.

б) $(x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{4}})(x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{4}})+(y^{\frac{3}{2}})^{\frac{1}{3}}=(x^{\frac{1}{2}})^2-(y^{\frac{1}{4}})^2+y^{\frac{1}{2}}=$

$=x-y^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}=x$.

**688.**

а) $2a^{-0,5}-3a=a^{-0,5}(2a^{-0,5+0,5}-3a^{1+0,5})=a^{-0,5}(2-3a^{1,5})$.

б) $3a^{-0,5}+5a^{0,5}=a^{-0,5}(3a^{-0,5+0,5}+5a^{0,5+0,5})=a^{-0,5}(3+5a)$.

в) $6a-1=a^{-0,5}(6a^{1+0,5}-a^{-0,5})=a^{-0,5}(6a^{1,5}-a^{-0,5})$.

**689.**

а) $x^{\frac{2}{3}}-4=x^{\frac{1}{3}\cdot 2}-2^3=(x^{\frac{1}{3}})^2-2^2=(x^{\frac{1}{3}}-2)(x^{\frac{1}{3}}+2)$.

б) $a^{\frac{4}{3}}-5=(a^{\frac{2}{3}})^2-(5^{\frac{1}{2}})^2=(a^{\frac{2}{3}}-\sqrt{5})(a^{\frac{2}{3}}+\sqrt{5})$.

в) $m^{\frac{1}{2}}-25=m^{\frac{1}{4}\cdot 2}-5^2=(m^{\frac{1}{4}})^2-5^2=(m^{\frac{1}{4}}-5)(m^{\frac{1}{4}}+5)$.

г) $3-2x^{\frac{1}{3}}=(3^{\frac{1}{2}})^2-(2^{\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{6}})^2=(\sqrt{3}-\sqrt{2}\,x^{\frac{1}{6}})(\sqrt{3}+\sqrt{2}\,x^{\frac{1}{6}})$.

д) $c^{0,8}-x^{0,5}=(c^{0,4})^2-(x^{0,25})^2=(c^{0,4}-x^{0,25})(c^{0,4}+x^{0,25})$

е) $p-p^{0,6}=p^{\frac{1}{2}\cdot 2}-p^{0,3\cdot 2}=(p^{0,5})^2-(p^{0,3})^2=(p^{0,5}-p^{0,3})(p^{0,5}+p^{0,3})$.

**690.**

а) $a-8=a^{\frac{1}{3}\cdot 3}-2^3=(a^{\frac{1}{3}})^3-2^3=(a^{\frac{1}{3}}-2)(a^{\frac{2}{3}}+2a^{\frac{1}{3}}+4)$.

б) $1+27b=1^3+3^3b^{\frac{1}{3}\cdot 3}=1^3+(3b^{\frac{1}{3}})^3=(1+3b^{\frac{1}{3}})(1-3b^{\frac{1}{3}}+9b^{\frac{2}{3}})$.

в) $a^{0,6}-b^{0,6}=(a^{0,2})^3-(b^{0,2})^3=(a^{0,2}-b^{0,2})(a^{0,4}+a^{0,2}b^{0,2}+b^{0,4})$.

г) $x^{0,9}+125=x^{0,3\cdot 3}+5^3=(x^{0,3})^3+5^3=(x^{0,3}+5)(x^{0,6}-5x^{0,3}+25)$.

**691.**

а) $\sqrt{x}-\sqrt{y}+x-y=\sqrt{x}-\sqrt{y}+(\sqrt{x})^2-(\sqrt{y})^2=(\sqrt{x}-\sqrt{y})+$

$+(\sqrt{x}-\sqrt{y})(\sqrt{x}+\sqrt{y})=(\sqrt{x}-\sqrt{y})(1+\sqrt{x}+\sqrt{y})$;

б) $\sqrt{a}+a+\sqrt{b}-b=(\sqrt{a}+\sqrt{b})+(\sqrt{a})^2-(\sqrt{b})^2=(\sqrt{a}+\sqrt{b})+$

$+(\sqrt{a}-\sqrt{b})(\sqrt{a}+\sqrt{b})=(\sqrt{a}+\sqrt{b})(1+\sqrt{a}-\sqrt{b})$;

в) $x^{\frac{3}{2}}+4x^{\frac{3}{4}}+4=(x^{\frac{3}{4}})^2+2\cdot 2x^{\frac{3}{4}}+2^2=(x^{\frac{3}{4}}+2)^2$;

г)

$x-2x^{\frac{1}{2}}a^{\frac{1}{2}}+a=x^{\frac{1}{2}\cdot 2}-2x^{\frac{1}{2}}\cdot a^{\frac{1}{2}}+a^{\frac{1}{2}\cdot 2}=(x^{\frac{1}{2}})^2-2x^{\frac{1}{2}}a^{\frac{1}{2}}+(a^{\frac{1}{2}})^2=(x^{\frac{1}{2}}-$
$a^{\frac{1}{2}})^2$;

д) $x+2x^{\frac{1}{2}}-8=(x^{\frac{1}{2}})^2+2x^{\frac{1}{2}}+1-9=(x^{\frac{1}{2}}+1)^2-3^2=$

$=(x^{\frac{1}{2}}+1-3)(x^{\frac{1}{2}}+1+3)=(x^{\frac{1}{2}}-2)(x^{\frac{1}{2}}+4)$;

е) $6x^{-\frac{1}{2}}-5x^{-\frac{1}{4}}+1=6x^{-\frac{1}{2}}-3x^{-\frac{1}{4}}-2x^{-\frac{1}{4}}+1=$

$=3x^{-\frac{1}{4}}(2x^{-\frac{1}{4}}-1)-(2x^{-\frac{1}{4}}-1)=(3x^{-\frac{1}{4}}-1)(2x^{-\frac{1}{4}}-1)$.

**692.**

При $x=\dfrac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}$; $y=\dfrac{b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}$

$$\frac{xy}{x+y}=\left(\frac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}\cdot\frac{b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}\right):\left(\frac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}+\frac{b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}\right);$$

1) $\dfrac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}\cdot\dfrac{b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}{(a^{\frac{1}{2}})^2-(b^{\frac{1}{2}})^2}=\dfrac{(ab)^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}\cdot 2}-b^{\frac{1}{2}\cdot 2}}=\dfrac{(ab)^{\frac{1}{2}}}{a-b}$;

2) $\dfrac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}+\dfrac{b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})+b^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})}{(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})}=$

$$=\frac{a+a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}a^{\frac{1}{2}}+b}{a-b}=\frac{a+b}{a-b};$$

3) $\frac{(ab)^{\frac{1}{2}}}{a-b}:\frac{a+b}{a-b}=\frac{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}(a-b)}{(a-b)(a+b)}=\frac{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}{a+b}$.

**693.**

а) Положим, $c^{\frac{1}{2}}=y$; $18y^2+3y-10=0$;

$D=3^2-4\cdot18\cdot(-10)=729$; $y=\frac{-3+\sqrt{729}}{36}=\frac{2}{3}$ или $y=\frac{-3-\sqrt{729}}{36}=-\frac{5}{6}<0$, — корней нет, т.к. $c^{\frac{1}{2}}$ должно быть неотрицательным числом; $c^{\frac{1}{2}}=\frac{2}{3}$; $c=\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{2^2}{3^2}=\frac{4}{9}$.

б) Положим, $x^{-\frac{1}{2}}=y$; $21y^2-6y-15=0$;
$D=6^2-4\cdot21\cdot(-15)=1296$;
$y=\frac{6+\sqrt{1296}}{42}=1$ или $y=\frac{6-\sqrt{1296}}{42}=-\frac{5}{7}<0$, — корней нет, так как $x^{-\frac{1}{2}}$ должно быть неотрицательным числом; $x^{-\frac{1}{2}}=1$; $x=1$.

в) Положим, $y^{\frac{1}{3}}=v$; $3v^2+5v-2=0$;
$D=5^2-4\cdot3\cdot(-2)=49$;
$v_1=\frac{-5+\sqrt{49}}{6}=\frac{1}{3}$ или $v_2=\frac{-5-\sqrt{49}}{6}=-2$, — корней нет; $y=(\frac{1}{3})^3=\frac{1}{27}$.

г) Положим, $a^{-\frac{1}{3}}=y$; $2y^2-7y+3=0$;
$D=7^2-4\cdot2\cdot3=25$;
$y_1=\frac{7+\sqrt{25}}{4}=3$ или $y_2=\frac{7-\sqrt{25}}{4}=\frac{1}{2}$;

$a_1=3^{-3}$ или $a_2=(\frac{1}{2})^{-3}$; $a=\frac{1}{27}$, $a=8$.

**694.**

а) $v=\dfrac{1}{t^{\frac{2}{3}}}+1=\dfrac{1+t^{\frac{2}{3}}}{t^{\frac{2}{3}}}=\dfrac{u}{t^{\frac{2}{3}}}$; $t^{\frac{2}{3}}=u-1$, следовательно, $v=\dfrac{u}{u-1}$;

$v(u–1)=u$; $vu–v=u$; $vu=u+v$;

б) $u^4=t+2$; $v^4=2–t$; $u^4+v^4=4$.

**695.**

а) 1) $\dfrac{m^{\frac{1}{2}}-n^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{3}}}\cdot\dfrac{m^{\frac{5}{6}}+m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{2}}}{m-n}=\dfrac{(m^{\frac{1}{2}}-n^{\frac{1}{2}})\cdot m^{\frac{1}{3}}(m^{\frac{1}{2}}+n^{\frac{1}{2}})}{m^{\frac{1}{3}}\cdot(m^{\frac{1}{2}}-n^{\frac{1}{2}})(m^{\frac{1}{2}}+n^{\frac{1}{2}})}=1$

2) $\dfrac{m^{\frac{1}{2}}n^{\frac{1}{2}}-m^{\frac{1}{6}}n^{\frac{1}{6}}}{m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}-m^{\frac{1}{6}}n^{\frac{1}{6}}}-1=\dfrac{m^{\frac{1}{2}}n^{\frac{1}{2}}-m^{\frac{1}{6}}n^{\frac{1}{6}}-m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}+m^{\frac{1}{6}}n^{\frac{1}{6}}}{m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}-m^{\frac{1}{6}}n^{\frac{1}{6}}}=$

$=\dfrac{m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}(m^{\frac{1}{6}}n^{\frac{1}{6}}-1)}{n^{\frac{1}{6}}m^{\frac{1}{6}}(m^{\frac{1}{6}}n^{\frac{1}{6}}-1)}=m^{\frac{1}{6}}\cdot n^{\frac{1}{6}}$.

б) 1) $\dfrac{x^{\frac{1}{6}}-x^{\frac{1}{3}}}{1+x}+\dfrac{1-x^{\frac{1}{6}}}{1-x^{\frac{1}{3}}+x^{\frac{2}{3}}}=\dfrac{x^{\frac{1}{6}}(1-x^{\frac{1}{6}})}{1+x}+\dfrac{(1-x^{\frac{1}{6}})(1+x^{\frac{1}{3}})}{(1+x^{\frac{1}{3}})(1-x^{\frac{1}{3}}+x^{\frac{2}{3}})}=$

$=\dfrac{x^{\frac{1}{6}}(1-x^{\frac{1}{6}})}{1+x}+\dfrac{(1-x^{\frac{1}{6}})(1+x^{\frac{1}{3}})}{1^3+(x^{\frac{1}{3}})^3}=\dfrac{(1-x^{\frac{1}{6}})(1+x^{2\cdot\frac{1}{6}}+x^{\frac{1}{6}})}{1+x}=\dfrac{1-x^{\frac{1}{2}}}{1+x}$;

2) $\dfrac{1-x^{\frac{1}{2}}}{1+x}\cdot\dfrac{1+x}{1-x}=\dfrac{1-x^{\frac{1}{2}}}{(1-x^{\frac{1}{2}})(1+x^{\frac{1}{2}})}=\dfrac{1}{1+x^{\frac{1}{2}}}$.

**696.**

$$\frac{(a+b)^{\frac{1}{2}}+(a-b)^{\frac{1}{2}}}{(a+b)^{\frac{1}{2}}-(a-b)^{\frac{1}{2}}}=\frac{((a+b)^{\frac{1}{2}}+(a-b)^{\frac{1}{2}})((a+b)^{\frac{1}{2}}+(a-b)^{\frac{1}{2}})}{((a+b)^{\frac{1}{2}}-(a-b)^{\frac{1}{2}}((a+b)^{\frac{1}{2}}+(a-b)^{\frac{1}{2}})}=$$

$$=\frac{a+b+2(a+b)^{\frac{1}{2}}(a-b)^{\frac{1}{2}}+a-b}{((a+b)^{\frac{1}{2}})^2-((a-b)^{\frac{1}{2}})^2}=\frac{2a+2\sqrt{(a+b)(a-b)}}{a+b-a+b}=$$

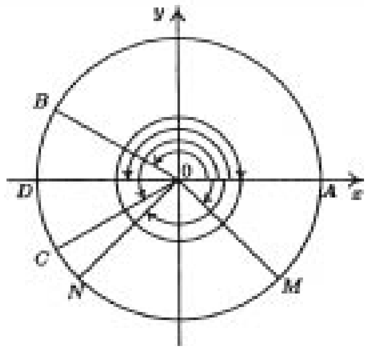
$$=\frac{2a+2\sqrt{a^2-b^2}}{2b}=\frac{2(a+\sqrt{a^2-b^2})}{2b}=\frac{a+\sqrt{a^2-b^2}}{b}.$$

Если $b=\frac{4a}{5}$ и $a>0$, то $\frac{a+\sqrt{a^2-b^2}}{b}=\frac{a+\sqrt{a^2-\frac{16a^2}{25}}}{\frac{4a}{5}}=$

$$=\frac{5(a+\sqrt{\frac{25a^2-16a^2}{25}})}{4a}=\frac{5(a+\sqrt{\frac{9a^2}{25}})}{4a}=\frac{5(a+\frac{3a}{5})}{4a}=\frac{5(5a+3a)}{4a\cdot 5}=$$

$$=\frac{5\cdot 8a}{4a\cdot 5}=\frac{8a}{4a}=2.$$

**697.**




$\angle AOB=150°$;
$\angle AOD=210°$;
$\angle AOC=540°$;
$\angle AON=-45°$;
$\angle AOL=-135°$.

**698.**

$A \to B=400°$;

$A \to C=-210°$;

$A \to D=240°$.

**699.**

а) $\alpha=282°$; $270°<282°<360°$, значит, $\alpha \in$ IV четверти.

б) $\alpha=190°$; $180°<190°<270°$, значит, $\alpha \in$ III четверти.

в) $\alpha=100°$; $90°<100°<180°$, значит, $\alpha \in$ II четверти.

г) $\alpha=-20°$; $270°<-20°<360°$, значит, $\alpha \in$ IV четверти.

д) $\alpha=-110°$; $180°<-110°<270°$, значит, $\alpha \in$ III четверти.

е) $\alpha=4200°$; $4200°=360°\cdot 11+240°$; $180°<240°<270°$, значит, $\alpha \in$ III четверти.

**700.**

а) $\alpha=179°$; $90°<179°<180°$, значит, $\alpha \in$ II четверти.

б) $\alpha=325°$; $270°<325°<360°$, значит, $\alpha \in$ IV четверти.

в) $\alpha=-150°$; $180°<-150°<270°$, значит, $\alpha \in$ III четверти.

г) $\alpha=-10°$; $270°<-10°<360°$, значит, $\alpha \in$ IV четверти.

д) $\alpha=800°$; $800°=360°\cdot 2+80°$; $0°<80°<90°$, значит, $\alpha \in$ I четверти.

е) $\alpha=10000°$; $10000°=360°\cdot 27+280°$; $270°<280°<360°$, значит, $\alpha \in$ IV четверти.

**701.**

а) $770°=2\cdot360°+50°$; $-310°=-360+50°$.

б) $480°=360°+120°$; $1560°=4\cdot360°+120°$; $-240°=-360°+120°$.

**702.**

а) $420°=360°+60°$; $\alpha=60°$;

б) $-210°=-360+150°$; $\alpha=150°$;

в) $-700°=-2\cdot360°+20°$; $\alpha=20°$.

**703.**

$\sin35°=\frac{y}{R}\approx\frac{1{,}75}{3}\approx0{,}58$;

$\cos35°=\frac{x}{R}\approx\frac{2{,}45}{3}\approx0{,}82$; $\operatorname{tg}35°=\frac{\sin35°}{\cos35°}=\frac{y}{x}\approx\frac{1{,}75}{2{,}45}\approx0{,}71$;

$\operatorname{ctg}35°=\frac{x}{y}\approx1{,}4$.

$\sin160°=\frac{y}{R}\approx\frac{1{,}1}{3}\approx0{,}37$;

$\cos160°=\frac{x}{R}\approx\frac{-2{,}8}{3}\approx-0{,}93$; $\operatorname{tg}160°=\frac{y}{x}\approx\frac{1{,}1}{-2{,}8}\approx-0{,}39$;

$\operatorname{ctg}160°=\frac{x}{y}\approx\frac{-2{,}8}{1{,}1}\approx-2{,}55$.

$\sin230°=\frac{y}{R}\approx\frac{-2{,}25}{3}\approx-0{,}75$; $\cos230°=\frac{x}{R}\approx-\frac{1{,}95}{3}\approx-0{,}65$;

$\operatorname{tg}230°=\frac{y}{R}\approx\frac{-2{,}25}{-1{,}95}\approx1{,}15$; $\operatorname{ctg}230°=\frac{x}{R}\approx\frac{-1{,}95}{-2{,}25}\approx0{,}87$;

$\sin(-75°)=\frac{y}{x}\approx\frac{-2{,}9}{3}\approx-0{,}97$;

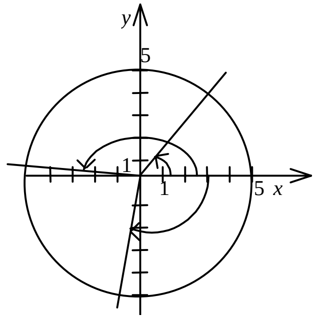
$\cos(-75°)=\frac{x}{R}\approx\frac{0{,}8}{3}\approx0{,}27$; $\operatorname{tg}(-75°)=\frac{y}{x}\approx\frac{-2{,}9}{0{,}8}\approx-3{,}625$;

$\operatorname{ctg}(-75°)=\frac{x}{y}\approx\frac{0{,}8}{-2{,}9}\approx-0{,}28$.

**704.**

sinα= $\frac{y}{R}$ ; cosα= $\frac{x}{R}$ ;

tgα= $\frac{y}{x}$ ; ctgα= $\frac{x}{y}$ .




1) sin50°= $\frac{y}{R}\approx\frac{4}{5}$ =0,8;

cos50°= $\frac{x}{R}\approx\frac{3}{5}$ =0,6;

tg50°= $\frac{y}{x}=\frac{4}{3}$ ≈1,33;

ctg50°= $\frac{x}{y}\approx\frac{3}{4}$ ≈0,75.

2) sin175°= $\frac{y}{R}\approx\frac{0,7}{5}$ =0,14;

cos175°= $\frac{x}{R}\approx\frac{-5}{5}$ =–1;

tg175°= $\frac{y}{x}=\frac{0,7}{-5}$ =–0,14;

ctg50°= $\frac{x}{y}\approx\frac{-5}{0,7}$ ≈–7,14.

3) sin(–100°)= $\frac{y}{R}\approx\frac{-5}{5}$ =–1;

cos(–100°)= $\frac{x}{R}\approx\frac{-1}{5}$ =–0,2;

tg(–100°)= $\frac{y}{x}=\frac{-5}{-1}$ =5;

ctg(–100°)= $\frac{x}{y}\approx\frac{-1}{-5}$ =0,2.

**705.**

а) 2cos60°+ $\sqrt{3}$ cos30°=2· $\frac{1}{2}+\sqrt{3}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$ =1+ $\frac{3}{2}=2\frac{1}{2}$ .

б) 5sin30°–ctg45°=5· $\frac{1}{2}$ –1= $\frac{5}{2}-1=\frac{3}{2}$ .

в) 2sin30°+6cos60°–4tg45°=2· $\frac{1}{2}$ +6· $\frac{1}{2}$ –4·1=1+3–4=4–4=0.

г) 3tg45°·tg60°=3·1· $\sqrt{3}$ =3 $\sqrt{3}$ .

д) 4 tg60°·sin60°=4· $\sqrt{3}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=2(\sqrt{3})^2=2\cdot3$=6.

е) 12sin60°·cos60°=12· $\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{12\cdot\sqrt{3}}{4}$ =3 $\sqrt{3}$ .

**706.**

а) $2\sin60°\cdot ctg60°=2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}=\frac{(\sqrt{3})^2}{3}=\frac{3}{3}=1.$

б) $2\sin45°–4\cos30°=2\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}–4\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{2}-2\sqrt{3}.$

в) $7tg30°\cdot ctg30°=7\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}\cdot\sqrt{3}=7\cdot\frac{(\sqrt{3})^2}{3}=7:\frac{3}{3}=7.$

г) $6ctg60°–2\sin60°=6\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}–2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}-\sqrt{3}=\sqrt{3}.$

**707.**

а) $\sin\alpha=1$; $\alpha=90°$; $\alpha=90°+360°=450°$; $\alpha=450°+360°=810°$; $\alpha=810°+360°=1170°$;…

б) $\cos\alpha=–1$; $\alpha=180°$; $\alpha=180°+360°=540°$; $\alpha=540°+360°=900°$; $\alpha=900°+360°=1260°$;...

в) $\sin\alpha=0$; $\alpha=0°$; $\alpha=0°+360°=360°$; $\alpha=360°+360°=720°$; $\alpha=720°+360°=1080°$;...

г) $tg\alpha=0$; $\alpha=0°$; $180°$; $360°$;...

**708.**

а) $\sin\beta=–1$; $\beta=–90°$; $\beta=–90°+360°=270°$; $\beta=270°+360°=630°$;

б) $\cos\beta=1$; $\beta=0°$; $\beta=0°+360°=360°$; $\beta=360°+360°=720°$;

в) $\cos\beta=0$; $\beta=90°$; $\beta=90°+360°=450°$; $\beta=450°+360°=810°$;

г) $ctg\beta=0$; $\beta=90°$; $\beta=450°$; $\beta=270°$.

**709.**

а) Так как $–1\le\sin\alpha\le1$, то $0\le1+\sin\alpha\le2$;

б) Так как $1\le\cos\alpha\le1$, то $1\le2–\cos\alpha\le3$.

**710.**

а) Так как $–1\le\sin\alpha\le1$, то $0\le1–\sin\alpha\le2$;

б) Так как $–1\le\cos\alpha\le1$, то $1\le2+\cos\alpha\le3$.

**711.**

а) $\alpha=90°$; $450°$; $270°$; $810°$;

б) $\alpha=0°$; $360°$; $180°$; $540°$.

**712.**

а) не может, так как $\sqrt{2}>1$;

б) может, так как $\frac{1}{\sqrt{2}}<1$;

в) не может, так как $\frac{1+\sqrt{3}}{2}>1$;

г) может, так как $\frac{1-\sqrt{3}}{2}<1$.

**713.**

а) $2\cos 0°-4\sin 90°+5\mathrm{tg}180°=2\cdot 1-4\cdot 1+5\cdot 0=2-4+0=-2$.

б) $2\mathrm{ctg}90°-3\cos 270°+5\sin 0°=2\cdot 0-3\cdot 0+5\cdot 0=0$.

в) $\mathrm{tg}360°-\frac{3}{4}\sin 270°-\frac{1}{4}\cos 180°=0-\frac{3}{4}\cdot(-1)-\frac{1}{4}\cdot(-1)=\frac{3}{4}+\frac{1}{4}=1$.

**714.**

а) $\sin 0°+2\cos 60°=0+2\cdot\frac{1}{2}=1$.

б) $\mathrm{tg}60°\sin 60\cdot\mathrm{ctg}30°=\sqrt{3}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\sqrt{3}=\frac{3\sqrt{3}}{2}$.

в) $4\sin 90°-3\cos 180°=4\cdot 1-3\cdot(-1)=4+3=7$.

г) $3\mathrm{ctg}90°-3\sin 270°=3\cdot 0-3\cdot(-1)=3$.

**715.**

а) $\sin\alpha+\cos\alpha=\sin 0°+\cos 0°=0+1=1$.

б) $\sin\alpha+\cos\alpha=\sin 45°+\cos 45°=\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{2\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$.

в) $\sin\alpha+\cos\alpha=\sin 90°+\cos 90°=1+0=1$.

г) $\sin\alpha+\cos\alpha=\sin 180°+\cos 180°=0+(-1)=-1$.

**716.**

а) $\cos 2\alpha+\cos 3\alpha=\cos 30°+\cos 45°=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2}$.

б) $\cos 2\alpha+\cos 3\alpha=\cos 60°+\cos 90°=\frac{1}{2}+0=\frac{1}{2}$.

в) $\cos 2\alpha+\cos 3\alpha=\cos 180°+\cos 270°=-1+0=-1$.

**717.**

а) sin30°+sin2·30°+3sin3·30°=sin30°+sin60°+sin90°=

$$=\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}+1=\frac{1+\sqrt{3}+2}{2}=\frac{3+\sqrt{3}}{2}.$$

б) $\text{tg}45°+\text{tg}30°=1+\dfrac{\sqrt{3}}{3}=\dfrac{3+\sqrt{3}}{3}$.

**718.**

1) $$\frac{a^{0,5}+b^{0,5}}{a^{0,5}}-\frac{b^{0,5}}{a^{0,5}+b^{0,5}}=\frac{(a^{0,5}+b^{0,5})(a^{0,5}+b^{0,5})-b^{0,5}a^{0,5}}{a^{0,5}(a^{0,5}+b^{0,5})}=$$

$$=\frac{a+2a^{0,5}b^{0,5}+b-b^{0,5}a^{0,5}}{a^{0,5}(a^{0,5}+b^{0,5})}=\frac{a+a^{0,5}b^{0,5}+b}{a^{0,5}(a^{0,5}+b^{0,5})};$$

2) $$\frac{a^{1,5}+b^{1,5}}{a^{0,5}}:\frac{a+a^{0,5}b^{0,5}+b}{a^{0,5}(a^{0,5}+b^{0,5})}=\frac{(a^{0,5})^3(b^{0,5})^3}{a^{0,5}}:$$

$$:\frac{a+a^{0,5}b^{0,5}+b}{a^{0,5}(a^{0,5}+b^{0,5})}=\frac{(a^{0,5}-b^{0,5})(a+a^{0,5}b^{0,5}+b)\cdot a^{0,5}(a^{0,5}+b^{0,5})}{a^{0,5}(a+a^{0,5}b^{0,5}+b)}=$$

$=(a^{0,5})^2-(b^{0,5})^2$=a–b.

**719.**

а) $\begin{cases}2x-3y=2,\\ x^2+y^2=20;\end{cases}$ $\begin{cases}x=\dfrac{2+3—}{2},\\ x^2+y^2=20;\end{cases}$

$\begin{cases}x=\dfrac{2+3—}{2},\\ \dfrac{(2+3y)^2}{4}+y^2=20;\end{cases}$ $\begin{cases}x=\dfrac{2+3y}{2},\\ (2+3y)^2+4y^2=80;\end{cases}$

$\begin{cases}x=\dfrac{2+3y}{2}\\ 4+12y+9y^2+4y^2=80\end{cases}$

$13y^2+12y-76=0$;

$D=12^2-4\cdot13\cdot(-76)=4096>0$;

следовательно, прямая и окружность пересекаются в двух точках;

б) $\begin{cases} x+7y=50, \\ x^2+y^2=50; \end{cases}$ $\begin{cases} x=50-7y, \\ (50-7y)^2+y^2=50; \end{cases}$

$\begin{cases} x=50-7y \\ 2500-700y+49y^2+y^2=50 \end{cases}$

Решим уравнение: $y^2-14y+49=0$;

$D=14^2-4\cdot 49=196-196=0$;

Следовательно, прямая и окружность имеют одну точку пересечения, т.е. прямая касается окружности.

**720.**

а) $\dfrac{27^{\frac{2}{3}}-16^{\frac{3}{4}}}{81^{-\frac{1}{4}}}=\dfrac{((3^3)^{\frac{2}{3}}-(2^4)^{\frac{3}{4}})}{(3^4)^{-\frac{1}{4}}}=\dfrac{3^2-2^3}{3^{-1}}=(9-8)\cdot 3=3$;

б) $\dfrac{8^{\frac{2}{3}}-32^{\frac{1}{5}}}{125^{-\frac{1}{3}}}=\dfrac{((2^3)^{\frac{2}{3}}-(2^5)^{\frac{1}{5}})}{(5^3)^{-\frac{1}{3}}}=\dfrac{2^2-2^1}{5^{-1}}=(4-2)\cdot 5=10$.

**721.**

а) $\alpha=48°$; так как $0°<\alpha<90°$, то $\alpha\in$ I четверти, поэтому $\sin\alpha>0$; $\cos\alpha>0$; $\operatorname{tg}\alpha>0$; $\operatorname{ctg}\alpha>0$.

б) $\alpha=137°$; так как $90°<\alpha<180°$; $\alpha\in$ II четверти, поэтому $\sin\alpha>0$; $\cos\alpha<0$; $\operatorname{tg}\alpha<0$; $\operatorname{ctg}\alpha<0$.

в) $\alpha=200°$; так как $180°<\alpha<270°$; $\alpha\in$ III четверти, поэтому $\sin\alpha<0$; $\cos\alpha<0$; $\operatorname{tg}\alpha>0$; $\operatorname{ctg}\alpha>0$.

г) $\alpha=306°$; так как 270°; $270°<\alpha<360°$; $\alpha\in$ IV четверти, поэтому $\sin\alpha<0$; $\cos\alpha>0$; $\operatorname{tg}\alpha<0$; $\operatorname{ctg}\alpha<0$.

**722.**

а) Так как $90°<179°<180°$, то $\alpha=179°\in$ II четверти, поэтому $\sin 179>0$.

б) Так как $270°<280°<360°$, то $\alpha=280°\in$ IV четверти, поэтому $\cos 280°>0$.

в) Так как $90°<175°<180°$, то $\alpha=175°\in$ II четверти, поэтому $\operatorname{tg}175°<0$.

г) Так как $270° < 359° < 360°$, то $\alpha = 359° \in$ IV четверти, поэтому $ctg359° < 0$.

д) Так как $\cos 410° = \cos(360° + 50°) = \cos50°$, то $0° < 50° < 90°$; $\alpha = 50° \in$ I четверти, поэтому $\cos410° > 0$.

е) Так как $tg500° = tg(360° + 140°) = tg140°$, то $90° < 140° < 180°$; $\alpha = 140° \in$ II четверти, поэтому $tg500° < 0$.

ж) Так как $\sin(-75°) = \sin(360° - 75°) = \sin285°$, то $270° < 285° < 360°$; $\alpha \in$ IV четверти, поэтому $\sin(-75°) < 0$;

з) Так как $\cos(-116°) = \cos(360° - 116°) = \cos244°$, то $180° < 244° < 270°$; $\alpha \in$ III четверти, поэтому $\cos(-116°) < 0$.

**723.**

а) Так как $270° < 315° < 360°$, то $\alpha = 315° \in$ IV четверти, следовательно, $\cos315° > 0$.

б) Так как $90° < 109° < 180°$, то $\alpha = 109° \in$ II четверти, следовательно, $\sin109° > 0$.

в) Так как $90° < 145° < 180°$, то $\alpha = 145° \in$ II четверти, следовательно, $tg145° < 0$.

г) Так как $270° < 288° < 360°$, то $\alpha = 288° \in$ IV четверти, следовательно, $ctg288° < 0$.

д) Так как $\cos(-25°) = \cos(360° - 25°) = \cos335°$; $270° < 335° < 360°$; $\alpha \in$ IV четверти, следовательно, $\cos(-25°) > 0$.

е) Так как $tg(-10°) = tg(360° - 10°) = tg350°$; $270° < 350° < 360°$; $\alpha \in$ IV четверти, следовательно, $tg(-10°) < 0$.

**724.**

а) $\sin\alpha > 0$ в I и II четверти $\cos\alpha > 0$ в I и IV четверти, поэтому $\alpha \in$ I четверти.

б) $\sin\alpha < 0$ в III и IV четверти, $\cos\alpha > 0$ в I и II четверти, поэтому $\alpha \in$ IV четверти.

в) $\sin\alpha < 0$ в III и IV четверти, $\cos\alpha > 0$ во II и III четверти, поэтому $\alpha \in$ III четверти.

г) $\sin\alpha > 0$ в I и II четверти, $tg\alpha < 0$ в I и III четверти, поэтому $\alpha \in$ I четверти.

д) $tg\alpha < 0$ в II и IV четверти, $\cos\alpha > 0$ во I и IV четверти, поэтому $\alpha \in$ IV четверти.

е) $ctg\alpha>0$ в I и III четверти, $\sin\alpha<0$ в III и IV четверти, поэтому $\alpha\in$ III четверти.

**725.**

а) $90°<100°<180°$, $\sin100°>0$; $270°<300°<360°$; $\sin100°>0$, $\cos300°>0$; $\sin100°\cdot\cos300°>0$

б) $180°<190°<270°$, $\sin190°<0$; $180°<200°<270°$; $\sin190°<0$, $tg200°>0$; $\sin190°\cdot tg200°<0$

в) $270°<320°<360°$, $\cos320°>0$; $0°<17°<90°$;$\cos320°>0$, $ctg17°>0$; $\cos320°\cdot ctg17°>0$

г) $90°<170°<180°$, $tg170°<0$; $400°=360°+40°$, $0°<40°<90°$; $tg170°<0$, $\cos400°>0$; $tg170°\cdot\cos400°<0$

**726.**

а) в I и III четвертях;

б) в I; II; III; IV четвертях;

в) в I; II четвертях.

**727.**

а) $\sin(-30°)=-\sin30°=-\frac{1}{2}$.

б) $\cos(-60°)=-\cos60°=\frac{1}{2}$.

в) $tg(-45°)=-tg45°=-1$.

г) $ctg(-30°)=-ctg30°=-\sqrt{3}$

д) $\cos(-90°)=\cos90°=0$

е) $\sin(-45°)=-\sin45°=-\frac{\sqrt{2}}{2}$.

**728.**

а) $\sin(-60°)=-\sin60°=-\frac{\sqrt{3}}{2}$.

б) $\cos(-60°)=\cos60°=-1$.

в) $\sin(-90°)=-\sin90°=-1$.

г) $ctg(-45°)=ctg45°=-1$.

**729.**

а) $\sin750°=\sin(2\cdot360°+30°)=\sin30°=\frac{1}{2}$;

$\cos 750° = \cos(2 \cdot 360° + 30°) = \cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$;

$\operatorname{tg} 750° = \operatorname{tg}(2 \cdot 360° + 30°) = \operatorname{tg} 30° = \frac{\sqrt{3}}{3}$;

$\operatorname{ctg} 750° = \operatorname{ctg}(2 \cdot 360° + 30°) = \operatorname{ctg} 30° = \sqrt{3}$;

б) $\sin 810° = \sin(2 \cdot 360° + 90°) = \sin 90° = 1$;

$\cos 810° = \cos(2 \cdot 360° + 90°) = \cos 90° = 0$;

$\operatorname{tg} 810° = \operatorname{tg}(2 \cdot 360° + 90°) = \operatorname{tg} 90°$ — не существует;

$\operatorname{ctg} 810° = \operatorname{ctg}(2 \cdot 360° + 90°) = \operatorname{ctg} 90° = 0$.

в) $\sin 1260° = \sin(2 \cdot 360° + 180°) = \sin 180° = 0$;

$\cos 1260° = \cos(2 \cdot 360° + 180°) = \cos 180° = -1$;

$\operatorname{tg} 1260° = \operatorname{tg}(2 \cdot 360° + 180°) = \operatorname{tg} 180° = 0$;

$\operatorname{ctg} 1260° = \operatorname{ctg}(2 \cdot 360° + 180°) = \operatorname{ctg} 180°$ — не существует.

**730.**

а) $\sin 390° = \sin(30° + 360°) = \sin 30° = \frac{1}{2}$;

б) $\cos 420° = \cos(60° + 360°) = \cos 60° = \frac{1}{2}$;

в) $\operatorname{tg} 540° = \operatorname{tg}(180° + 360°) = \operatorname{tg} 180° = 0$;

г) $\operatorname{ctg} 450° = \operatorname{ctg}(90° + 360°) = \operatorname{ctg} 90° = 0$.

**731.**

а) $\sin 405° = \sin(45° + 360°) = \sin 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

б) $\cos 720° = \cos(45° + 360°) = \cos 360° = \cos 0° = 1$;

в) $\operatorname{tg} 390° = \operatorname{tg}(30° + 360°) = \operatorname{tg} 30° = \frac{\sqrt{3}}{3}$;

г) $\operatorname{ctg} 630° = \operatorname{ctg}(270° + 360°) = \operatorname{ctg} 270° = 0$.

**732.**

а) $\sin(-720)° = -\sin 720° = -\sin(2 \cdot 360° + 0°) = -\sin 0° = 0$;

б) $\cos(-405)° = \cos 405° = \cos(45° + 360°) = \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$;

в) $\cos(-780)° = \cos 780° = \cos(2 \cdot 360° + 60°) = \cos 60° = \frac{1}{2}$;

г) $\operatorname{ctg}(-1110)° = -\operatorname{ctg} 1110° = -\operatorname{ctg}(3 \cdot 360° + 30°) = -\operatorname{ctg} 30° = \sqrt{3}$.

**733.**

а) $tg(-900°)=-tg(2\cdot 360°+180°)=-tg180°=0$;

б) $ctg(-780°)=-ctg780°=-ctg(2\cdot 360°+60°)=-ctg60°=-\frac{\sqrt{3}}{3}$;

в) $\sin(-1125°)=-\sin1125°=-\sin(3\cdot 360°+45°)=-\sin45°=-\frac{\sqrt{2}}{2}$.

**734.**

$$\frac{x^{-2}-y^{-2}}{x^{-1}-y^{-1}}\cdot\frac{x^2y^2}{x+y}=\frac{\frac{1}{x^2}-\frac{1}{y^2}}{\frac{1}{x}-\frac{1}{y}}\cdot\frac{x^2y^2}{x+y}=\frac{y^2-x^2}{x^2y^2}\cdot\frac{xy}{y-x}\cdot\frac{x^2y^2}{x+y}=$$

$$=\frac{(y-x)(y+x)\cdot xy}{(y-x)(x+y)}=xy.$$

При $x=-0{,}12$; $y=-0{,}5$ $xy=-0{,}12\cdot 0{,}5=-0{,}06$.

**735.**

а) $x^2-x-56<0$. Найдем корни уравнения $x^2-x-56=0$;

$D=1-4\cdot(-56)=225$;

$x=\frac{1+\sqrt{225}}{2}=8$ или $x=\frac{1-\sqrt{225}}{2}=-7$;


(–7; 8)

$x^2-x-56=(x-8)(x+7)<0$.

б) $3x^2-29x-10>0$. Найдем корни уравнение $3x^2-29x-10=0$;

$D=29^2-4\cdot 3\cdot(-10)=961$;

$x=\frac{29+31}{6}=10$ или $x=\frac{29-31}{6}=-\frac{1}{3}$;


$(-\infty; -\frac{1}{3})\cup(10;+\infty)$

$3x^2-29x-10=3(x-10)(x+\frac{1}{3})>0$.

в) $4x^2\le-1$; $4x^2+1\le 0$.

Оба слагаемых неотрицательны, поэтому решений нет.

г) $\frac{1}{4}-x+x^2>0$; $\left(x-\frac{1}{2}\right)^2>0$; $x\ne\frac{1}{2}$.

**736.**

а) $0{,}5=\frac{180°}{\pi}\cdot 0{,}5=\frac{90°}{\pi}\approx 29°$.

б) $10=\frac{180°}{\pi}\cdot 10=\frac{1800°}{\pi}\approx 573°$.

в) $\frac{\pi}{5}=\frac{180°}{\pi}\cdot\frac{\pi}{5}=36°$.

г) $\frac{\pi}{9}=\frac{180°}{\pi}\cdot\frac{\pi}{9}=20°$.

д) $\frac{3\pi}{4}=\frac{180°}{\pi}\cdot\frac{3\pi}{4}=135°$.

е) $-\frac{5\pi}{6}=\frac{180°}{\pi}\cdot\left(-\frac{5\pi}{6}\right)=-150°$.

ж) $-\frac{9\pi}{2}=\frac{180°}{\pi}\cdot\left(\frac{9\pi}{2}\right)=-810°$.

з) $\frac{1}{2}\pi=-\frac{180°}{\pi}\cdot\frac{1}{2}\pi=2160°$.

**737.**

а) $0{,}2=\frac{180°}{\pi}\cdot 0{,}2=\frac{36°}{\pi}\approx 11°$.

б) $3{,}1=\frac{180°}{\pi}\cdot 3{,}1\approx 178°$.

в) $\frac{5\pi}{2}=\frac{180°}{\pi}\cdot\frac{5\pi}{2}=450°$.

г) $-\frac{3\pi}{2}=\frac{180°}{\pi}\cdot\left(\frac{3\pi}{2}\right)=-270°$.

д) $-\frac{\pi}{3}=\frac{180°}{\pi}\cdot\left(\frac{\pi}{3}\right)=-60°$.

е) $\frac{5\pi}{4}=\frac{180°}{\pi}\cdot\frac{5\pi}{4}=225°$.

**738.**

а) $135°=\frac{\pi}{180}\cdot 135°=\frac{3\pi}{4}$.

б) $210°=\frac{\pi}{180}\cdot 210=\frac{7\pi}{6}$.

в) $36°=\frac{\pi}{180}\cdot 36=\frac{\pi}{5}$.

г) $150°=\frac{\pi}{180}\cdot 150=\frac{5\pi}{6}$.

д) $240°=\frac{\pi}{180}\cdot 240=\frac{4\pi}{3}$.

е) $300°=\frac{\pi}{180}\cdot 300=\frac{5\pi}{4}$.

ж) $-120°=\frac{\pi}{180}\cdot(-120)=-\frac{2\pi}{3}$.

з) $-225°=\frac{\pi}{180}\cdot(-225)=\frac{5\pi}{4}$.

**739.**

а) $\alpha=10°=\frac{\pi}{180}\cdot 10=\frac{\pi}{18}$.

б) $\alpha=18°=\frac{\pi}{180}\cdot 18=\frac{\pi}{10}$.

в) $\alpha=54°=\frac{\pi}{180}\cdot 54=\frac{3\pi}{10}$.

г) $\alpha=200°=\frac{\pi}{180}\cdot 200=\frac{10\pi}{9}$.

д) $\alpha=225°=\frac{\pi}{180}\cdot 225=\frac{5\pi}{4}$.

е) $\alpha=390°=\frac{\pi}{180}\cdot 390=\frac{13\pi}{6}$.

ж) $\alpha=-45°=\frac{45\pi}{180}\cdot(-45)=-\frac{\pi}{4}$.

з) $\alpha=-60°=\frac{\pi}{180}\cdot(-60)=-\frac{\pi}{3}$.

**740.**

а) $\alpha=\frac{5\pi}{6}$; $\beta=\pi-\frac{5\pi}{6}=\frac{\pi}{6}$.

б) $\alpha=\frac{11\pi}{12}$; $\beta=\pi-\frac{11\pi}{12}=\frac{\pi}{12}$.

в) $\alpha=0{,}3\pi$; $\beta=\pi-0{,}3\pi=0{,}7\pi$.

**741.**

В равнобедренном прямоугольном треугольнике углы равны 90°; 45°; 45°; $90° = 90 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{2}$; $45° = 45 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{4}$.

**742.**

а) $\frac{\pi}{2} < \frac{3\pi}{4} < \pi$, поэтому $\frac{3\pi}{4} \in$ II четверти.

б) $\frac{3\pi}{2} < 1{,}8\pi < 2\pi$, поэтому $1{,}8\pi \in$ IV четверти.

в) $\frac{\pi}{2} < 0{,}6\pi < \pi$, поэтому $0{,}6\pi \in$ II четверти.

г) $0 < \frac{1 \cdot 180}{\pi} < \frac{\pi}{2}$, поэтому $1 \in$ I четверти.

**743.**

а) Так как $\frac{\pi}{2} < \frac{5\pi}{6} < \pi$; $\frac{5\pi}{6} \in$ II четверти $\Rightarrow \sin\frac{5\pi}{6} > 0$.

б) Так как $\frac{\pi}{2} < \frac{3\pi}{4} < \pi$; $\frac{3\pi}{4} \in$ II четверти $\Rightarrow \cos\frac{3\pi}{4} < 0$.

в) Так как $1 \approx 57° \in$ I четверти $\Rightarrow \sin 1 > 0$.

г) Так как $0{,}9 = \frac{9 \cdot 180°}{10 \cdot \pi} \approx 52° \in$ I четверти $\Rightarrow \cos 0{,}9 > 0$.

д) Так как $0 < \frac{\pi}{4} < \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{4} \in$ I четверти $\Rightarrow \operatorname{tg}\frac{\pi}{4} > 0$.

е) Так как $3 = \frac{3 \cdot 180°}{\pi} \approx 172° \in$ II четверти $\Rightarrow \operatorname{tg} 3 < 0$.

ж) Так как $\frac{\pi}{2} < \frac{2\pi}{3} < \pi$; $\frac{2\pi}{3} \in$ II четверти $\Rightarrow \operatorname{ctg}\frac{2\pi}{3} < 0$.

з) Так как $0{,}2 = \frac{1 \cdot 180°}{5 \cdot \pi} \approx 11° \in$ I четверти $\Rightarrow \operatorname{ctg} 0{,}2 > 0$.

**744.**

а) $(0; \frac{\pi}{2})$ — I четверть $\Rightarrow \sin x > 0$; $\cos x > 0$; $\operatorname{tg} x > 0$; $\operatorname{ctg} x > 0$.

б) $(\frac{\pi}{2}; \pi)$ — II четверть $\Rightarrow \sin x > 0$; $\cos x < 0$; $\operatorname{tg} x < 0$; $\operatorname{ctg} x < 0$.

в) $(\pi; \frac{3\pi}{2})$ — III четверть $\Rightarrow$ $\sin x<0$; $\cos x<0$; $\operatorname{tg} x>0$; $\operatorname{ctg} x>0$.

г) $(\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$ — IV четверть $\Rightarrow$ $\sin x<0$; $\cos x>0$; $\operatorname{tg} x<0$; $\operatorname{ctg} x<0$.

**745.**

| $\alpha$ | 0 | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$ | $\frac{3\pi}{2}$ | $2\pi$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\sin\alpha$ | 0 | $\frac{1}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1 | 0 | –1 | 0 |
| $\cos\alpha$ | 1 | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$ | 0 | –1 | 0 | 1 |
| $\operatorname{tg}\alpha$ | 0 | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | 1 | $\sqrt{3}$ | – | 0 | – | 0 |
| $\operatorname{ctg}\alpha$ | 0 | $\sqrt{3}$ | 1 | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | 0 | – | 0 | – |

**746.**

а) $2\sin\frac{\pi}{3}+\operatorname{tg}\frac{\pi}{4}=2\frac{\sqrt{3}}{2}+1=\sqrt{3}+1.$

б) $\cos\frac{\pi}{2}-\sin\frac{3\pi}{2}=0-(-1)=1.$

в) $\cos\pi-2\sin\frac{\pi}{6}=-1-2\cdot\frac{1}{2}=-1-1=-2.$

г) $2\cos\frac{\pi}{3}+\operatorname{tg}\pi=2\cdot\frac{1}{2}+0=1.$

**747.**

а) $2\sin\pi-2\cos\frac{3\pi}{2}+3\operatorname{tg}\frac{\pi}{4}-\operatorname{ctg}\frac{\pi}{2}=2\cdot0-2\cdot0+3\cdot1-0=3.$

б) $\sin(-\frac{\pi}{4})+3\cos\frac{\pi}{3}-\operatorname{tg}\frac{\pi}{6}+\operatorname{ctg}\frac{\pi}{3}=-\frac{\sqrt{2}}{2}+3\cdot\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{3}}{3}=$

$=\frac{3}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}=\frac{3-\sqrt{2}}{2}.$

в) $2\sin\frac{\pi}{4}-3\text{tg}\frac{\pi}{6}+\text{ctg}(-\frac{3\pi}{2})-\text{tg}\pi=2\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}-3\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}+0=\sqrt{2}-\sqrt{3}$.

г) $3\text{tg}(-\frac{\pi}{4})+2\sin\frac{\pi}{4}-3\text{tg}0-2\text{ctg}\frac{\pi}{4}=-3\cdot1+2\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}-3\cdot0-2\cdot1=\sqrt{2}-5$.

**748.**

а) $\sin^2\frac{\pi}{4}+\sin^2\frac{\pi}{3}=\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=\frac{2}{4}+\frac{3}{4}=\frac{5}{4}=1\frac{1}{4}$.

б) $\cos^2\frac{\pi}{6}-\cos^2\frac{\pi}{4}=\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2-\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2=\frac{3}{4}-\frac{2}{4}=\frac{1}{4}$.

в) $\text{tg}^2\frac{\pi}{4}\ \sin\frac{\pi}{3}\ \text{tg}^2\frac{\pi}{3}=(1)^2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\left(\sqrt{3}\right)^2=\frac{3\sqrt{3}}{2}$.

г) $\text{tg}\frac{\pi}{6}\cos^2\frac{\pi}{6}\ \sin\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}\cdot\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{3}{3\cdot2}\cdot\frac{3}{4}=\frac{3}{8}$.

**749.**

а) $5\sin\frac{\pi}{2}+4\cos0-3\sin\frac{3\pi}{2}+\cos\pi=5\cdot1+4\cdot1-3\cdot(-1)+(-1)=11$.

б) $\sin(-\pi)-\cos(-\frac{3\pi}{2})+2\sin2\pi-\text{tg}\pi=0-0+2\cdot0-0=0$.

в) $3-\sin^2\frac{\pi}{3}+2\cos^2\frac{\pi}{2}-5\text{tg}^2\frac{\pi}{4}=3-(\frac{\sqrt{3}}{2})^2+2\cdot0^2-5\cdot1^2=3-\frac{3}{4}-5=-2\frac{3}{4}$.

г) $3\sin^2\frac{\pi}{2}-4\text{tg}^2\frac{\pi}{4}-3\cos^2\frac{\pi}{6}+3\text{ctg}^2\frac{\pi}{2}=3\cdot1^2-4\cdot1^2-3\cdot(\frac{\sqrt{3}}{2})^2+3\cdot0=$
$=3-4-\frac{9}{4}=-3\frac{1}{4}$.

**750.**

а) $\sin2{,}5\pi=\sin(2\pi+0{,}5\pi)=\sin\frac{\pi}{2}=1$.

б) $\cos(-\frac{9\pi}{4})=\cos\frac{9\pi}{4}=\cos(2\pi+\frac{\pi}{4})=\cos\frac{\pi}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$.

в) $\operatorname{tg}\frac{13\pi}{6}=\operatorname{tg}(2\pi+\frac{\pi}{6})=\operatorname{tg}\frac{\pi}{6}=\frac{\sqrt{3}}{3}$.

г) $\sin(-\frac{9\pi}{2})=\sin\frac{9\pi}{2}=-\sin(4\pi+\frac{\pi}{2})=-\sin\frac{\pi}{2}=-1$.

д) $\operatorname{ctg}\frac{13\pi}{3}=\operatorname{ctg}(4\pi+\frac{\pi}{3})=\operatorname{ctg}\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}$.

е) $\operatorname{tg}(-\frac{17\pi}{4})=-\operatorname{tg}\frac{17\pi}{4}=-\operatorname{tg}(4\pi+\frac{\pi}{4})=-\operatorname{tg}\frac{\pi}{4}=-1$.

**751.**

а) $\operatorname{ctg}\frac{7\pi}{3}=\operatorname{ctg}(2\pi+\frac{\pi}{3})=\operatorname{ctg}\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{3}$.

б) $\cos\frac{17\pi}{4}=\cos(4\pi+\frac{\pi}{4})=\cos\frac{\pi}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2}$.

в) $\sin(-\frac{25\pi}{6})=-\sin\frac{25\pi}{6}=-\sin(4\pi+\frac{\pi}{6})=-\sin\frac{\pi}{6}=-\frac{1}{2}$.

г) $\cos(-4{,}5\pi)=\cos4{,}5\pi=\cos(4\pi+0{,}5\pi)=\cos0{,}5\pi=0$.

**753.**

а) 1) $\frac{a-3}{a^2-3a+9}-\frac{6a-18}{a^3+27}=\frac{a-3}{a^2-3a+9}-\frac{6a-18}{(a+3)(a^2-3a+9)}=$

$=\frac{(a-3)(a+3)-6a+18}{(a+3)(a^2-3a+9)}=\frac{a^2-6a-9+18}{(a+3)(a^2-3a+9)}=\frac{a^2-6a+9}{(a+3)(a^2-3a+9)}=$

$=\frac{(a-3)^2}{(a+3)(a^2-3a+9)}=\frac{(a-3)^2}{a^3+27}$.

2)

$\frac{(a-3)^2}{(a+3)(a^2-3a+9)}:\frac{5a-15}{4a^3+108}=$

$\frac{(a-3)^2}{(a+3)(a^2-3a+9)}:\frac{5(a-3)}{4(a+3)(a^2-3a+9)}=$

$=\frac{(a-3)^2\cdot4(\bullet\ +3)(a^2-3a+9)}{(a+3)(a^2-3a+9)(a-3)\cdot5}=\frac{4(a-3)}{5}$.

б) 1) $\frac{x-3}{x^3-64}+\frac{x-3}{x^2+4x+16}=$

$$=\frac{x-3}{(x-4)(x^2+4x+16)}+\frac{x-3}{x^2+4x+16}=$$

$$=\frac{x-3+(x-3)(x-4)}{(x-4)(x^2+4x+16)}=\frac{(x-3)(1+x-4)}{(x-4)(x^2+4x+16)}=\frac{(x-3)^2}{x^3-64}.$$

2) $\frac{x^2-6x+9}{(x-4)(x^2+4x+16)}\cdot\frac{2x^3-128}{3-x}=$

$$=\frac{(3-x)^2\cdot 2(x-4)(x^2+4x+16)}{(3-x)(x-4)(x^2+4x+16)}=2\,(3-x).$$

**754.**

а) $6x-10x^2<0$; $x(3-5x)<0$;
$x(x-0{,}6)>0$.


$(-\infty;\ 0)\cup(0{,}6;\ \infty)$

б) $7x^2\le -2x$; $7x^2+2x\le 0$;


$x(x+\frac{2}{7})\le 0$.

$[-\frac{2}{7};\ 0]$

**755.**

а) $1-\cos^2\alpha=\sin^2\alpha$.
б) $\sin^2\alpha-1=-(1-\sin^2\alpha)=-\cos^2\alpha$.
в) $\cos^2\alpha+(1-\sin^2\alpha)=\cos^2\alpha+\cos^2\alpha=2\cos^2\alpha$.
г) $\sin^2\alpha+2\cos^2\alpha-1=\sin^2\alpha+\cos^2\alpha+\cos^2\alpha-1=1+\cos^2\alpha-1=\cos^2\alpha$.
д) $(1-\sin\alpha)(1+\sin\alpha)=1-\sin^2\alpha=\cos^2\alpha$.
е) $(\cos\alpha-1)(1+\cos\alpha)=\cos^2\alpha-1=-(1-\cos^2\alpha)=-\sin^2\alpha$.

**756.**

а) $1-\sin^2\alpha-\cos^2\alpha=1-(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)=1-1=0$.
б) $\cos^2\alpha-(1-2\sin^2\alpha)=\cos^2\alpha-1+2\sin^2\alpha=-\sin^2\alpha+2\sin^2\alpha=\sin^2\alpha$.

**757.**

а) $\sin\alpha\cos\alpha\,\mathrm{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha\cos\alpha\sin\alpha}{\cos\alpha}=\sin^2\alpha$.

б) $\sin\alpha\cos\alpha\,\mathrm{ctg}\alpha-1=\dfrac{\sin\alpha\cos\alpha\cos\alpha}{\sin\alpha}-1=\cos^2\alpha-1=$

$=-(1-\cos^2\alpha)=-\sin^2\alpha.$

в) $\sin^2\alpha-\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{ctg}\alpha=\sin^2\alpha-1=-(1-\sin^2\alpha)=-\cos^2\alpha.$

г) $\dfrac{1-\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}=\dfrac{\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha}=1.$

д) $\dfrac{\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha-1}=\dfrac{\cos^2\alpha}{-(1-\cos^2\alpha)}=-\dfrac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}=-\mathrm{ctg}^2\alpha.$

е) $\dfrac{1-\cos^2\alpha}{1-\sin^2\alpha}=\dfrac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}=\mathrm{tg}^2\alpha.$

**758.**

а) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha+\mathrm{tg}^2\alpha=1+\mathrm{tg}^2\alpha=\dfrac{1}{\cos^2\alpha}$

б) $\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{ctg}\alpha+\mathrm{ctg}^2\alpha=1+\mathrm{ctg}^2\alpha=\dfrac{1}{\sin^2\alpha}.$

**759.**

а) $\sin\alpha\,\mathrm{ctg}\alpha=\dfrac{\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{\sin\alpha}=\cos\alpha.$

б) $\mathrm{tg}\alpha\cos\alpha=\dfrac{\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{\cos\alpha}=\sin\alpha.$

в) $\dfrac{\sin\alpha}{\mathrm{tg}\alpha}=\dfrac{\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{\sin\alpha}=\cos\alpha.$

г) $\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{ctg}\alpha-1=1-1=0.$

д) $\dfrac{\mathrm{tg}\alpha}{\mathrm{ctg}\alpha}+1=\dfrac{\mathrm{tg}\alpha}{1/\mathrm{tg}\alpha}+1=\mathrm{tg}^2\alpha+1=\dfrac{1}{\cos^2\alpha}.$

е) $\dfrac{\sin^2\alpha-1}{1-\cos^2\alpha}=\dfrac{(1-\sin^2\alpha)}{1-\cos^2\alpha}=-\dfrac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}=-\mathrm{ctg}^2\alpha.$

**760.**

а) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1;$

$\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha;$

$\sin^2\alpha=1-(-0{,}6)^2=1-0{,}36=0{,}64;$ $\sin\alpha=\pm\sqrt{0{,}64}=\pm0{,}8$, но

$\alpha\in$ II четверти; $\sin\alpha>0$, т.е. $\sin\alpha=0{,}8.$

б) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1;$

$\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$;

$\cos^2\alpha=1-(\frac{1}{3})^2=\frac{9}{9}-\frac{1}{9}=\frac{8}{9}$; $\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{8}{9}}=\pm\frac{2\sqrt{2}}{3}$, но

$\alpha\in$ II четверти; $\cos\alpha<0$, поэтому $\cos\alpha=\frac{-2\sqrt{2}}{3}$.

в) $1+\text{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$;

$\text{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}-1=\frac{1-\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha}$;

$\text{tg}^2\alpha=\frac{1-(-\frac{15}{17})^2}{(-\frac{15}{17})^2}=(1-\frac{225}{289}):\frac{225}{289}=\frac{64}{225}$;

$\text{tg}\alpha=\pm\sqrt{\frac{64}{225}}=\pm\frac{8}{15}$, но $\alpha\in$ II четверти; $\text{tg}\alpha<0$, поэтому $\text{tg}\alpha=-\frac{8}{15}$.

г) $1+\text{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}$;

$\sin^2\alpha=\frac{1}{1+(-2)^2}=\frac{1}{5}$; $\sin\alpha=\pm\sqrt{\frac{1}{5}}=\pm\frac{\sqrt{5}}{5}$, но $\alpha\in$ II четверти; $\sin\alpha>0$, поэтому $\sin\alpha=\frac{\sqrt{5}}{5}$.

**761.**

$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$;

$\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$;

$\cos^2\alpha=1-0{,}6^2=1-0{,}36=0{,}64$;

$\cos\alpha=\pm\sqrt{0{,}64}=\pm0{,}8$, но $\alpha\in$ I четверти; $\cos\alpha>0$, поэтому $\cos\alpha=0{,}8$.

б) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$;

$\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha$;

$\sin^2\alpha=1-(\frac{1}{4})^2=1-\frac{1}{16}=\frac{15}{16}$;

$\sin\alpha=\pm\sqrt{\frac{15}{16}}=\pm\frac{\sqrt{15}}{4}$, но $\alpha\in$ I четверти; $\sin\alpha>0$, поэтому $\sin\alpha=\frac{\sqrt{15}}{4}$.

в) $1+\mathrm{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$;

$\cos^2\alpha=\frac{1}{1+\mathrm{tg}^2\alpha}$;

$\cos^2\alpha=\frac{1}{1+3^2}=\frac{1}{10}$;

$\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{1}{10}}=\pm\frac{\sqrt{10}}{10}$, но $\alpha\in$ I четверти; $\cos\alpha>0$, поэтому $\cos\alpha=\frac{\sqrt{10}}{10}$.

г) $1+\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}$; $\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}-1$;

$\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1-\sin^2\alpha}{\sin^2\alpha}$;

$\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1-\left(\frac{12}{13}\right)^2}{\left(\frac{12}{13}\right)^2}=\frac{1-\frac{144}{169}}{\frac{144}{169}}=\frac{25\cdot169}{169\cdot144}=\frac{25}{144}$;

$\mathrm{ctg}\alpha=\pm\sqrt{\frac{25}{144}}=\pm\frac{5}{12}$, но $\alpha\in$ I четверти; $\mathrm{ctg}\alpha>0$, поэтому $\mathrm{ctg}\alpha=\frac{5}{12}$.

**762.**

а) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=\left(\frac{9}{41}\right)^2+\left(\frac{40}{41}\right)^2=\frac{81}{1681}+\frac{1600}{1681}=\frac{1681}{1681}=1$; выполняется.

б) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=\left(\frac{3}{4}\right)^2+\left(\frac{1}{4}\right)^2=\frac{9}{16}+\frac{1}{16}=\frac{10}{16}\neq1$; не выполняется.

в) tgβctgβ$=\frac{5}{9}\cdot 1{,}8=\frac{5\cdot 9}{9\cdot 5}=1$; выполняется.

г) tgβctgβ$=(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)=2-1=1$; выполняется.

**763.**
$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=0{,}33^2+0{,}63^2=0{,}1089+0{,}3969=0{,}5058\neq 1$.

**764.**
а) 1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$;

$\cos^2\alpha=1-\left(\frac{9}{41}\right)^2=\frac{1600}{1681}$;

$\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{1600}{1681}}=\pm\frac{40}{41}$, но $\alpha\in$ II четверти; $\cos\alpha<0$, поэтому $\cos\alpha=-\frac{40}{41}$.

2) $\text{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\text{tg}\alpha=\frac{9}{41}:\left(-\frac{40}{41}\right)=-\frac{9}{40}$.

б) $\text{ctg}\alpha=\frac{1}{3}\Rightarrow \text{tg}\alpha=3$

$1+\text{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$; $\cos^2\alpha=\frac{1}{10}$

$\cos\alpha=-\frac{1}{\sqrt{10}}=-\frac{\sqrt{10}}{10}$, т.к. $\alpha\in$ III четверти, $\cos\alpha<0$.

**765.**

а) 1) $1+\text{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$;

$\text{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}-1=\frac{1-\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha}$;

$\mathrm{tg}^2\alpha = \dfrac{1-\left(-\frac{4}{5}\right)^2}{\left(-\frac{4}{5}\right)^2} = \dfrac{1-\frac{16}{25}}{\frac{16}{25}} = \dfrac{9}{16}$;

$\mathrm{tg}\alpha = \pm\sqrt{\dfrac{9}{16}} = \pm\dfrac{3}{4}$, но $\alpha \in \mathrm{II}$ четверти, т.е. $\mathrm{tg}\alpha < 0$, поэтому $\mathrm{tg}\alpha = -\dfrac{3}{4}$.

2) $\mathrm{ctg}\alpha = \dfrac{1}{tg\alpha}$; $\mathrm{ctg}\alpha = \dfrac{1}{-\frac{3}{4}} = -\dfrac{4}{3} = -1\dfrac{1}{3}$.

б) 1) $\mathrm{ctg}\alpha = \dfrac{1}{tg\alpha}$; $\mathrm{ctg}\alpha = \dfrac{1}{-1}$.

2) $1+\mathrm{ctg}^2\alpha = \dfrac{1}{\sin^2\alpha}$; $\sin^2\alpha = \dfrac{1}{1+ctg^2\alpha}$;

($\alpha \in \mathrm{II}$ четверти; $\sin\alpha > 0$).

**766.**

а) 1) $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$; $\cos^2\alpha = 1 - \sin^2\alpha$;

$\cos^2\alpha = 1-\left(\dfrac{3}{5}\right)^2 = \dfrac{25-9}{25} = \dfrac{16}{25}$; $\cos\alpha = \sqrt{\dfrac{16}{25}} = \dfrac{4}{5}$, но $\alpha \in \mathrm{I}$ четверти; $\cos\alpha > 0$, поэтому $\cos\alpha = \dfrac{4}{5}$.

2) $\mathrm{tg}\alpha = \dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\mathrm{tg}\alpha = \dfrac{3}{5} : \dfrac{4}{5} = \dfrac{3\cdot 5}{5\cdot 4} = \dfrac{3}{4}$.

3) $\mathrm{ctg}\alpha = \dfrac{1}{tg\alpha}$; $\mathrm{ctg}\alpha = \dfrac{1}{\frac{3}{4}} = \dfrac{4}{3} = 1\dfrac{1}{3}$.

б) 1) $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$; $\sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha$;

$\sin^2\alpha=1-\left(\frac{8}{17}\right)^2=\frac{289-64}{289}=\frac{225}{289}$; $\sin\alpha=\pm\sqrt{\frac{225}{289}}=\pm\frac{15}{17}$, но $\alpha\in$ I четверти; $\sin\alpha>0$, поэтому $\sin\alpha=\frac{15}{17}$.

2) $\mathrm{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\mathrm{tg}\alpha=\frac{15}{17}:\frac{8}{17}=\frac{15\cdot17}{17\cdot8}=\frac{15}{8}=1\frac{7}{8}$.

3) $\mathrm{ctg}\alpha=\frac{1}{tg\alpha}$; $\mathrm{ctg}\alpha=\frac{1}{\frac{15}{8}}=\frac{8}{15}$.

в) 1) $\mathrm{ctg}\alpha=\frac{1}{tg\alpha}$; $\mathrm{ctg}\alpha=\frac{1}{-\frac{\sqrt{3}}{3}}=-\sqrt{3}$.

2) $1+\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}$; $\sin^2\alpha=\frac{1}{1+ctg^2\alpha}$;

$\sin^2\alpha=\frac{1}{1+\left(-\sqrt{3}\right)^2}=\frac{1}{4}$; $\sin\alpha=\pm\sqrt{\frac{1}{4}}=\pm\frac{1}{2}$, но $\alpha\in$ II четверти; $\sin\alpha>0$, поэтому $\sin\alpha=\frac{1}{2}$.

3) $\mathrm{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\cos\alpha=\frac{\sin\alpha}{tg\alpha}$; $\cos\alpha=\frac{1}{2}:(-\frac{\sqrt{3}}{3})=\frac{3}{-2\sqrt{3}}=-\frac{\sqrt{3}}{2}$.

г) 1) $\mathrm{tg}\alpha=\frac{1}{ctg\alpha}$; $\mathrm{tg}\alpha=\frac{1}{-2,5}=-\frac{2}{5}$.

2) $1+\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}$; $\sin^2\alpha=\frac{1}{1+ctg^2\alpha}=$

$=\frac{1}{1+\left(-\frac{5}{2}\right)}=\frac{4}{4+5}=\frac{4}{29}$;

$\sin\alpha=\pm\frac{2}{\sqrt{29}}$, но $\alpha\in$ III четверти; $\sin\alpha<0$, поэтому $\sin\alpha=-\frac{2}{\sqrt{29}}$.

3) $\mathrm{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\frac{\sin\alpha}{tg\alpha}=\cos\alpha=-\frac{2}{\sqrt{29}}:(-\frac{2}{5})=-\frac{2\cdot5}{\sqrt{29}\cdot2}=\frac{5}{\sqrt{29}}=$

$=\frac{5\sqrt{29}}{29}$.

**767.**

а) 1) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$, значит, $\cos^2\beta=1-\sin^2\beta$;

$\cos^2\beta=1-\left(\frac{40}{41}\right)^2=\frac{81}{1681}$;

$\cos\beta=\pm\sqrt{\frac{81}{1681}}=\pm\frac{9}{41}$, но $\beta\in$ II четверти; $\cos\beta<0$, поэтому $\cos\beta=-\frac{9}{41}$.

2) $\mathrm{tg}\beta=\frac{\sin\beta}{\cos\beta}$; $\mathrm{tg}\beta=\frac{40}{41}:(-\frac{9}{41})=-\frac{40\cdot41}{41\cdot9}=-4\frac{4}{9}$.

3) $\mathrm{ctg}\beta=\frac{1}{tg\beta}$; $\mathrm{ctg}\beta=\frac{1}{-\frac{40}{9}}=-\frac{9}{40}$.

б) 1) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$; $\sin^2\beta=1-\cos^2\beta$;

$\sin^2\beta=1-\left(\frac{4}{5}\right)^2=\frac{9}{25}$;

$\sin\beta=\pm\sqrt{\frac{9}{25}}=\pm\frac{3}{5}$, но $\beta\in$ IV четверти; $\sin\beta<0$, поэтому $\sin\beta=-\frac{3}{5}$.

2) $\mathrm{tg}\beta=\frac{\sin\beta}{\cos\beta}$; $\mathrm{tg}\beta=-\frac{3}{5}:\frac{4}{5}=-\frac{3\cdot5}{5\cdot4}=-\frac{3}{4}$.

3) $\mathrm{ctg}\beta=\frac{1}{tg\beta}$; $\mathrm{ctg}\beta=-\frac{4}{3}=-1\frac{1}{3}$.

в) 1) $\mathrm{ctg}\beta=\frac{1}{tg\beta}$; $\mathrm{ctg}\beta=\frac{1}{1}=1$.

2) $1+\mathrm{tg}^2\beta=\frac{1}{\cos^2\beta}$; $\cos^2\beta=\frac{1}{1+tg^2\beta}$; $\cos^2\beta=$ $=\frac{1}{1+1}=\frac{1}{2}$; $\cos\beta=\pm\sqrt{\frac{1}{2}}=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$, но $\beta\in$ III четверти; $\cos\beta<0$, поэтому $\cos\beta=-\frac{\sqrt{2}}{2}$.

3) $\mathrm{tg}\beta=\frac{\sin\beta}{\cos\beta}$; $\sin\beta=\mathrm{tg}\beta\cdot\cos\beta$; $\sin\beta=1\cdot(-\frac{\sqrt{2}}{2})=-\frac{\sqrt{2}}{2}$.

г) 1) tgβ=$\frac{1}{ctg\beta}$; tgβ=$\frac{1}{3}$;

2) 1+ctg$^2$β=$\frac{1}{\sin^2\beta}$; sin$^2$β=$\frac{1}{1+ctg^2\beta}$;

sin$^2$β=$\frac{1}{1+9}=\frac{1}{10}$; sinβ=±$\sqrt{\frac{1}{10}}$=±$\frac{\sqrt{10}}{10}$, но β∈I четверти; sinβ>0, поэтому sinβ=$\frac{\sqrt{10}}{10}$.

3) ctgβ=$\frac{\cos\beta}{\sin\beta}$; cosβ= ctgβ·sinβ; cosβ=3·$\frac{\sqrt{10}}{10}=\frac{3\sqrt{10}}{10}$.

**768.**

а) 1) sin$^2$α+cos$^2$α=1; cos$^2$α=1– sin$^2$α;
cos$^2$α=1–0,62$^2$=0,6156;

cosα=±$\sqrt{0{,}6156}$ ≈±0,78, но $\frac{\pi}{2}$<α<π; cosα<0, поэтому cosα≈–0,78.

2) tgα=$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; tgα=0,62: (–0,78)≈–0,79.

3) $\text{ctg}\alpha=\frac{1}{\text{tg}\alpha}=\frac{1}{-0{,}79}\approx-1{,}3$.

б) 1) tgα=$\frac{1}{ctg\alpha}$; ctgα=$\frac{1}{tg\alpha}$;
ctgα=1: (–2,1)≈–0,48.

2) 1+tg$^2$α=$\frac{1}{\cos^2\alpha}$; cos$^2$α=$\frac{1}{1+tg^2\alpha}$;

cos$^2$α=$\frac{1}{1+(-2{,}1)^2}=\frac{1}{1+4{,}41}=\frac{100}{541}$; cosα=±$\sqrt{\frac{100}{541}}$ ≈±0,43, но $\frac{3\pi}{2}$<α<2π; cosα>0, поэтому cosα≈0,43.

3) tgα=$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; sinα=tgα·cosα; sinα=–2,1·0,43≈–0,90.

в) 1) sin$^2$α+cos$^2$α=1; sin$^2$α=1– cos$^2$α;

$\sin^2\alpha=1-(-0{,}23)^2=0{,}9471;$

$\sin\alpha=\pm\sqrt{0{,}9471}\approx\pm0{,}97,$ но $\pi<\alpha<\frac{3\pi}{2}$; $\sin\alpha<0,$ поэтому $\sin\alpha\approx-0{,}97.$

2) $\operatorname{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\operatorname{tg}\alpha=-0{,}97:(-0{,}23)\approx4{,}2.$

3) $\operatorname{ctg}\alpha=\frac{1}{\operatorname{tg}\alpha}=\frac{1}{4{,}2}\approx0{,}24.$

г) 1) $1+\operatorname{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}$; $\sin^2\alpha=\frac{1}{1+ctg^2\alpha}$;

$\sin^2\alpha=\frac{1}{1+2{,}2^2}=\frac{100}{584}$; $\sin\alpha=\pm\sqrt{\frac{100}{584}}\approx\pm0{,}41$, но $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$; $0\sin\alpha>0$, поэтому $\sin\alpha=0{,}41.$

2) $\operatorname{ctg}\alpha=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$; $\cos\alpha=\operatorname{ctg}\alpha\cdot\sin\alpha$; $\cos\alpha=0{,}41\cdot2{,}2\approx0{,}902.$

3) $\operatorname{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\operatorname{tg}\alpha=0{,}41:0{,}902\approx0{,}45.$

**769.**

а) 1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$;

$\cos^2\alpha=1-\left(\frac{8}{17}\right)^2=\frac{225}{289}$; $\cos\alpha=\sqrt{\frac{225}{289}}=\frac{15}{17}$ или

$\cos\alpha=-\sqrt{\frac{225}{289}}=-\frac{15}{17}.$

2) $\operatorname{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\operatorname{tg}\alpha=\frac{8}{17}:\frac{15}{17}=\frac{8\cdot17}{17\cdot15}=\frac{8}{15}$ или

$\operatorname{tg}\alpha=\frac{8}{17}:(-\frac{15}{17})=-\frac{8}{15}.$

3) $\operatorname{ctg}\alpha=\frac{1}{tg\alpha}$; $\operatorname{ctg}\alpha=\frac{1}{\frac{8}{15}}=\frac{15}{8}=1\frac{7}{8}$ или $\operatorname{ctg}\alpha=\frac{1}{-\frac{8}{15}}=-1\frac{7}{8}.$

б) 1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha$;

$\sin^2\alpha=1-\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=\frac{1}{4}$; $\sin\alpha=\sqrt{\frac{1}{4}}=\frac{1}{2}$ или sinα=$-\sqrt{\frac{1}{4}}=-\frac{1}{2}$.

2) tgα=$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; tgα=$\frac{1}{2}:(\frac{\sqrt{3}}{2})=-\frac{1\cdot 2}{2\cdot\sqrt{3}}=-\frac{\sqrt{3}}{3}$ или

tgα=$-\frac{1}{2}:(-\frac{\sqrt{3}}{2})=\frac{1\cdot 2}{2\cdot\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{3}}{3}$.

3) ctgα=$\frac{1}{tg\alpha}$; ctgα=$\frac{1}{-\frac{\sqrt{3}}{3}}=-\frac{3}{\sqrt{3}}=-\sqrt{3}$ или

ctgα=$\frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{3}}=\sqrt{3}$.

**770.**

а) 1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$, значит,

cosα=$\sqrt{1-\sin^2\alpha}$ или cosα=$-\sqrt{1-\sin^2\alpha}$;

2) tgα=$\frac{\sin\alpha}{\sqrt{1-\sin^2\alpha}}$ или tgα=$-\frac{\sin\alpha}{\sqrt{1-\sin^2\alpha}}$.

3) ctgα=$\frac{\sqrt{1-\sin^2\alpha}}{\sin\alpha}$ или ctgα=$-\frac{\sqrt{1-\sin^2\alpha}}{\sin\alpha}$.

б) 1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1\Rightarrow\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha$, значит,

sinα=$\sqrt{1-\cos^2\alpha}$ или sinα=$-\sqrt{1-\cos^2\alpha}$;

2) tgα=$\frac{\sqrt{1-\cos^2\alpha}}{\cos^2\alpha}$ или tgα=$-\frac{\sqrt{1-\cos^2\alpha}}{\cos\alpha}$.

3) ctgα=$\frac{\cos\alpha}{\sqrt{1-\cos^2\alpha}}$ или ctgα=$-\frac{\cos\alpha}{\sqrt{1-\cos^2\alpha}}$.

**771.**

а) 1) $1-\frac{1+b}{b}=\frac{b-1-b}{b}=-\frac{1}{b}$;

2) $\frac{a+b}{a^2+ab+b^2}\cdot\frac{a^3-b^3}{b^2-a^2}=\frac{(a+b)(a-b)(a^2+ab+b^2)}{(a^2+ab+b^2)(b-a)(b+a)}=\frac{a-b}{b-a}=-1$;

3) $-1:\left(-\frac{1}{b}\right)=b$.

б) $\frac{ab^2-a^2b}{a+b}\cdot\frac{a+\frac{ab}{a-b}}{a-\frac{ab}{a+b}}=\frac{ab(b-a)}{a+b}\cdot\frac{\frac{a(a-b)+ab}{a-b}}{\frac{a(a+b)-ab}{a+b}}=$

$=\frac{ab(b-a)}{a+b}\cdot\frac{\frac{a^2-ab+ab}{a-b}}{\frac{a^2+ab-ab}{a+b}}=\frac{ab(b-a)(a+b)}{(a+b)(a-b)}=-ab$.

772.

$\begin{cases} y=2x^2-6x, \\ y=10x; \end{cases}$ $\begin{cases} 10x=2x^2-6x, \\ y=10x; \end{cases}$ $\begin{cases} 2x(8-x)=0, \\ y=10x; \end{cases}$

$\begin{cases} x_1=0, \\ y_1=0 \end{cases}$ или $\begin{cases} x_2=8, \\ y_2=80 \end{cases}$. Пересекаются в двух точках.

773.

а) $1-\frac{1}{\cos^2\alpha}=\frac{\cos^2\alpha-1}{\cos^2\alpha}=\frac{-\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}=-\mathrm{tg}^2\alpha$.

б) $\frac{1}{\sin^2\alpha}-1=1+\mathrm{ctg}^2\alpha-1=\mathrm{ctg}^2\alpha$.

в) $1-\frac{\sin\alpha\cos\alpha}{ctg\alpha}=1-\frac{\sin\alpha\cos\alpha\sin\alpha}{\cos\alpha}=1-\sin^2\alpha=\cos^2\alpha$.

г) $\frac{tg\alpha ctg\alpha-\cos^2\alpha}{2\sin\alpha}=\frac{1-\cos^2\alpha}{2\sin\alpha}=\frac{\sin^2\alpha}{2\sin\alpha}=\frac{1}{2}\sin\alpha$.

774.

а) $\mathrm{ctg}\beta-\frac{\cos\beta-1}{\sin\beta}=\frac{\cos\beta}{\sin\beta}-\frac{\cos\beta-1}{\sin\beta}=$

$=\frac{\cos\beta\cdot\sin\beta-\sin\beta\cdot\cos\beta+1}{\sin\beta}=\frac{1}{\sin\beta}$.

б) $\frac{1}{\sin\alpha-1}-\frac{1}{1+\sin\alpha}=\frac{\sin\alpha+1-(\sin\alpha-1)}{(\sin\alpha-1)(\sin\alpha+1)}=$

$=\frac{2}{\sin^2\alpha-1}=\frac{-2}{1-\sin^2\alpha}=\frac{-2}{\cos^2\alpha}$.

в) $\frac{1-\text{ctg}\gamma}{\text{tg}\gamma\ -1}=\frac{\text{ctg}\gamma(\text{tg}\gamma-1)}{\text{tg}\gamma-1}$ $=\text{ctg}\gamma$.

г) $\frac{\sin^2\alpha-1}{\cos^2\alpha-1}$ $+\text{tg}\alpha\ \text{ctg}\alpha=\frac{1-\sin^2\alpha}{1-\cos^2\alpha}+1=\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}+1=$

$=\frac{1}{\sin^2\alpha}$.

д) $\text{tg}^2\beta(\sin^2\beta-1)=\frac{\sin^2\beta\cdot(-\cos^2\beta)}{\cos^2\beta}=-\sin^2\beta$.

е) $\cos^2\alpha-(\text{ctg}^2\alpha+1)\cdot\sin^2\alpha=\cos^2\alpha-\frac{1}{\sin^2\alpha}\cdot\sin^2\alpha=\cos^2\alpha-1=-\sin^2\alpha$.

775.

а) $\frac{1-\sin\alpha}{\cos\alpha}+\text{tg}\alpha=\frac{1-\sin\alpha}{\cos\alpha}+\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\frac{1-\sin\alpha+\sin\alpha}{\cos\alpha}=\frac{1}{\cos\alpha}$.

б) $\frac{1}{1+\cos\alpha}+\frac{1}{1-\cos\alpha}=\frac{1-\cos\alpha+1+\cos\alpha}{(1+\cos\alpha)(1-\cos\alpha)}=$

$=\frac{2}{1-\cos^2\alpha}=\frac{2}{\sin^2\alpha}$.

в) $\text{ctg}^2\beta(\cos^2\beta-1)+1=-\frac{\cos^2\beta\cdot(1-\cos^2\beta)}{\sin^2\beta}+1=-\frac{\cos^2\beta\cdot\sin^2\beta}{\sin^2\beta}+1=$

$=1-\cos^2\beta=\sin^2\beta$.

г) $\frac{tg\beta+1}{1+ctg\beta}=\frac{tg\beta+1}{1+\frac{1}{tg\beta}}=\frac{tg\beta+1}{\frac{tg\beta+1}{tg\beta}}=\text{tg}\beta$.

776.

а) $\frac{1+2\sin\beta\cos\beta}{(\sin\beta+\cos\beta)^2}=\frac{1+2\sin\beta\cos\beta}{\sin^2\beta+2\sin\beta\cos\beta+\cos^2\beta}=$

$=\frac{1+2\sin\beta\cos\beta}{1+2\sin\beta\cos\beta}=1$.

б) $\dfrac{\sin^2\beta-\cos^2\beta+1}{\sin^2\beta}=\dfrac{\sin^2\beta+\sin^2\beta}{\sin^2\beta}=\dfrac{2\sin^2\beta}{\sin^2\beta}=2.$

в) $\dfrac{1}{1+tg^2\alpha}+\dfrac{1}{1+ctg^2\alpha}=\dfrac{1}{\dfrac{1}{\cos^2\beta}}+\dfrac{1}{\dfrac{1}{\sin^2\beta}}=$

$=\cos^2\beta+\sin^2\beta=1.$

г) $\dfrac{1+\sin\beta}{\cos\beta}\cdot\dfrac{1-\sin\beta}{\cos\beta}=\dfrac{(1+\sin\beta)(1-\sin\beta)}{\cos^2\beta}=$

$=\dfrac{1-\sin^2\beta}{\cos^2\beta}=\dfrac{\cos^2\beta}{\cos^2\beta}=1.$

777.

а) $(\sin\alpha+\cos\alpha)^2-2\sin\alpha\cos\alpha=\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha+\cos^2\alpha-$
$-2\sin\alpha\cos\alpha=\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1.$

б) $\dfrac{2-\sin^2\alpha-\cos^2\alpha}{3\sin^2\alpha+3\cos^2\alpha}=\dfrac{2-(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)}{3(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)}=\dfrac{2-1}{3}=\dfrac{1}{3}.$

в) $\sin^4\alpha+\cos^4\alpha+2\sin^2\alpha\cos^2\alpha=(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)^2=1^2=1.$

г) $\dfrac{\sin^4\alpha-\cos^4\alpha}{\sin^2\alpha-\cos^2\alpha}=\dfrac{(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha)(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)}{\sin^2\alpha-\cos^2\alpha}=$

$=\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1.$

778.

а) $tg(-\alpha)\cos\alpha+\sin\alpha=-tg\alpha\cos\alpha+\sin\alpha=-\dfrac{\cos\alpha\sin\alpha}{\cos\alpha}+\sin\alpha=$

$=-\sin\alpha+\sin\alpha=0.$

б) $\dfrac{ctg(-\alpha)\sin\alpha}{\cos\alpha}=-\dfrac{ctg\alpha\sin\alpha}{\cos\alpha}=-\dfrac{\cos\alpha\cdot\sin\alpha}{\sin\alpha\cdot\cos\alpha}=-1.$

в) $\cos^2\alpha\, tg^2(-\alpha)-1=\cos^2\alpha\cdot tg^2\alpha-1=$

$=\dfrac{\cos^2\alpha\cdot\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}-1=\sin^2\alpha-1=-\cos^2\alpha.$

г) $\dfrac{1-tg(-\alpha)}{\sin\alpha+\cos(-\alpha)}=\dfrac{1+tg\alpha}{\sin\alpha+\cos\alpha}=\dfrac{1+\dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}{\sin\alpha+\cos\alpha}=$

$=\dfrac{(\cos\alpha+\sin\alpha)}{\cos\alpha\cdot(\sin\alpha+\cos\alpha)}=\dfrac{1}{\cos\alpha}.$

779.

а) ctgα sin(–α)–cos(–α)=$-\dfrac{\cos\alpha\cdot\sin\alpha}{\sin\alpha}$ –cosα=

=–cosα–cosα=–2cosα.

б) $\dfrac{1-\sin^2(-x)}{\cos x}=\dfrac{1-\sin^2 x}{\cos x}=\dfrac{\cos^2 x}{\cos x}$=cos $x$.

в) tg(–β) ctgβ+sin$^2$β=–tgβ ·ctgβ+sin$^2$β=sin$^2$β–1=–cos$^2$β.

г) $\dfrac{tg(-x)+1}{1-ctgx}=\dfrac{-tgx+1}{1-ctgx}=\dfrac{1-tgx}{1-\dfrac{1}{tgx}}=\dfrac{1-tgx}{\dfrac{tgx-1}{tgx}}$=–tg$x$.

780.

а) $\dfrac{\cos x}{1-\sin x}+\dfrac{\cos x}{1+\sin x}=\dfrac{\cos x(1+\sin x)+\cos x(1-\sin x)}{(1-\sin x)(1+\sin x)}=$

$=\dfrac{\cos x+\cos x\sin x+\cos x-\cos x\sin x}{1-\sin^2 x}=\dfrac{2\cos x}{\cos^2 x}=\dfrac{2}{\cos x}$.

б) $\dfrac{\cos\alpha}{1+\sin\alpha}$ +tgα=$\dfrac{\cos\alpha}{1+\sin\alpha}+\dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=$

$=\dfrac{\cos^2\alpha+\sin\alpha+\sin^2\alpha}{(1+\sin\alpha)\cos\alpha}=\dfrac{1+\sin\alpha}{(1+\sin\alpha)\cos\alpha}=\dfrac{1}{\cos\alpha}$.

в) $\dfrac{tg^2\varphi-1}{tg^2\varphi+1}$ +cos$^2$φ= $\dfrac{tg^2\varphi-1+\cos^2\varphi\cdot tg^2\varphi+\cos^2\varphi}{tg^2\varphi+1}=$

$=\dfrac{tg^2\alpha-\sin^2\varphi+\sin^2\varphi}{tg^2\varphi+1}=\dfrac{\sin^2\varphi}{\cos^2\varphi\cdot\dfrac{1}{\cos^2\varphi}}=\sin^2\varphi$ .

г) $\dfrac{\sin^3\alpha+\cos^3\alpha}{\sin\alpha+\cos\alpha}$ +sinα cosα=

$=\dfrac{(\sin\alpha-\cos\alpha)(\sin^2\alpha-\sin\alpha\cos\alpha+\cos^2\alpha)}{(\sin\alpha+\cos\alpha)}$ +sinα cosα=

=sin$^2$α–sinα cosα+cos$^2$α+sinα cosα=sin$^2$α+cos$^2$α=1.

781.

а) 1–(cos$^2$α–sin$^2$α)=sin$^2$α+cos$^2$α– cos$^2$α+sin$^2$α=2 sin$^2$α.
|sinα|≤1; sin2α≤1; т.е. 2 sin$^2$α≤2.

б) $1-\sin\alpha\cos\alpha\,\mathrm{tg}\alpha=1-\dfrac{\sin\alpha\cos\alpha\sin\alpha}{\cos\alpha}=1-\sin^2\alpha=\cos^2\alpha.$

$|\cos\alpha|\le 1;\ \cos^2\alpha\le 1.$

в) $\cos^2\alpha\,\mathrm{tg}^2\alpha+5\cos^2\alpha-1=\dfrac{\cos^2\alpha\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}+5\cos^2\alpha-1=$
$=\sin^2\alpha-1+5\cos^2\alpha=-\cos^2\alpha+5\cos^2\alpha=4\cos^2\alpha.$

$|\cos\alpha|\le 1;\ \cos^2\alpha\le 1$, т.е. $4\cos^2\alpha\le 4.$

г) $\sin\alpha+3\sin^2\alpha+3\cos^2\alpha=\sin\alpha+3(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)=\sin\alpha+3.$
$|\sin\alpha|\le 1,\ \sin\alpha+3\le 4.$

**782.**

$\sin\alpha+\cos\alpha=0{,}8;\ (\sin\alpha+\cos\alpha)^2=0{,}8^2=0{,}64;$
$\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha+\cos^2\alpha=0{,}64;\ 2\sin\alpha\cos\alpha=0{,}64-1=-0{,}36;$
$\sin\alpha\cos\alpha=-0{,}18.$

**783.**

$\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{ctg}\alpha=2{,}3;\ (\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{ctg}\alpha)^2=2{,}3^2=5{,}29;$
$\mathrm{tg}^2\alpha+2\,\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{ctg}\alpha+\mathrm{ctg}^2\alpha=5{,}29;$
$\mathrm{tg}^2\alpha+\mathrm{ctg}^2\alpha=5{,}29-2=3{,}29.$

**784.**

а) $(\mathrm{tg}\,\alpha+\mathrm{ctg}\alpha)^2-(\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{ctg}\alpha)^2=\mathrm{tg}^2\alpha+2\mathrm{tg}\alpha\cdot\mathrm{ctg}\alpha+\mathrm{ctg}^2\alpha-\mathrm{tg}^2\alpha+$
$+2\mathrm{tg}\alpha\cdot\mathrm{ctg}\alpha-\mathrm{ctg}^2\alpha=4\mathrm{tg}\alpha\cdot\mathrm{ctg}\alpha=4;$

б) $(2+\sin\beta)(2-\sin\beta)+(2+\cos\beta)(2-\cos\beta)=4-\sin^2\beta+4-\cos^2\beta=$
$=4+4-(\sin^2\beta+\cos^2\beta)=4+4-1=7;$

в) $\mathrm{ctg}\,\alpha+\dfrac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}=\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}+\dfrac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}=$

$$=\frac{\cos\alpha+\cos^2\alpha+\sin^2\alpha}{(1+\cos\alpha)\cdot\sin\alpha}=\frac{\cos\alpha+1}{\sin\alpha(1+\cos\alpha)}=\frac{1}{\sin\alpha};$$

г) $\dfrac{1-2\sin x\cos x}{\sin x-\cos x}=\dfrac{\sin^2 x+\cos^2 x-2\sin x\cos x}{\sin x-\cos x}=$

$$=\frac{(\sin x-\cos x)^2}{(\sin x-\cos x)}=\sin x-\cos x.$$

**785.**

а) $(\sin\alpha+\cos\alpha)^2+(\sin\alpha-\cos\alpha)^2=\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha+\cos^2\alpha+$

$+\sin^2\alpha-2\sin\alpha\cos\alpha+\cos^2\alpha=2\cos^2\alpha+2\sin^2\alpha=2$; б) $\frac{1-\sin^2\alpha}{1-\cos^2\alpha}=\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}=\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\mathrm{tg}^2\alpha}$;

в) $\sin^4\alpha-\cos^4\alpha=(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha)(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)=\sin^2\alpha-\cos^2\alpha$;

г) $\frac{ctg\alpha}{ctg\alpha+tg\alpha}=\frac{ctg\alpha}{ctg\alpha+\frac{1}{ctg\alpha}}=\frac{ctg\alpha}{\frac{ctg^2\alpha+1}{ctg\alpha}}=\frac{1}{ctg^2\alpha}+1=\cos^2\alpha$.

**786.**

а) $\frac{\cos^3\alpha-\sin^3\alpha}{1+\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{(\cos\alpha-\sin\alpha)(\cos^2\alpha+\cos\alpha\sin\alpha+\sin^2\alpha)}{1+\sin\alpha\cos\alpha}=$
$=\frac{(\cos\alpha-\sin\alpha)(1+\cos\alpha\sin\alpha)}{(1+\sin\alpha\cdot\cos\alpha)}=\cos\alpha-\sin\alpha$;

б) $(1+\mathrm{tg}\alpha)^2+(1-\mathrm{tg}\alpha)^2=1+2\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}^2\alpha+1-2\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}^2\alpha=$
$=2(1+\mathrm{tg}^2\alpha)=\frac{2}{\cos^2\alpha}$;

в) $\frac{\cos\beta}{1-\sin\beta}-\frac{\cos\beta}{1+\sin\beta}=\frac{\cos\beta(1+\sin\beta)-\cos\beta(1-\sin\beta)}{(1+\sin\beta)(1-\sin\beta)}=$
$=\frac{\cos\beta+\cos\beta\sin\beta-\cos\beta+\cos\beta\sin\beta}{1-\sin^2\beta}=\frac{2\cos\beta\sin\beta}{\cos^2\beta}=$
$=2\cdot\frac{\sin\beta}{\cos\beta}=2tg\beta$;

г) $\frac{tg\alpha+tg\beta}{ctg\alpha+ctg\beta}=\frac{tg\alpha+tg\beta}{\frac{1}{tg\alpha}+\frac{1}{tg\beta}}=\frac{tg\alpha+tg\beta}{\frac{tg\beta+tg\alpha}{tg\alpha-tg\beta}}=tg\alpha\cdot tg\beta$.

д) $\sin^2\alpha\cos^2\beta-\cos^2\alpha\sin^2\beta=\sin^2\alpha(1-\sin^2\beta)-\sin^2\beta(1-\sin^2\alpha)=$
$=\sin^2\alpha-\sin^2\alpha\sin^2\beta-\sin^2\beta+\sin^2\beta\sin^2\alpha=\sin^2\alpha-\sin^2\beta$;

е) $\cos^2\alpha\cos^2\beta-\sin^2\alpha\sin^2\beta=\cos^2\alpha(1-\sin^2\beta)-\sin^2\beta(1-\cos^2\alpha)=$
$=\cos^2\alpha-\cos^2\alpha\sin^2\beta-\sin^2\beta+\sin^2\beta\cos^2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\beta$.

**787.**

а) $(\sin\beta+\sin\alpha)(\sin\alpha-\sin\beta)-(\cos\alpha+\cos\beta)(\cos\beta-\cos\alpha)=$
$=(\sin^2\alpha-\sin^2\beta)-(\cos^2\beta-\cos^2\alpha)=\sin^2\alpha-\sin^2\beta-\cos^2\beta+\cos^2\alpha=$
$=(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)-(\sin^2\beta\cos^2\beta)=1-1=0$;

б) $\mathrm{ctg}^2\alpha-\cos^2\alpha=\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}-\cos^2\alpha=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}=$

$$=\frac{\cos^2\alpha(1-\sin^2\alpha)}{\sin^2\alpha}=\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}\cdot\cos^2\alpha=ctg^2\alpha\cos^2\alpha;$$

в) $\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{ctg^2\alpha-tg^2\alpha}=(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha):\left(\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}-\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}\right)=$

$$=(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)\cdot\frac{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}{\cos^4\alpha-\sin^4\alpha}=$$

$$=\frac{(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)(\sin^2\alpha\cos^2\alpha)}{(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)}=\frac{\sin^2\alpha\cos^2\alpha}{1}=\sin^2\alpha\cos^2\alpha;$$

г) $\frac{1-4\sin^2\alpha\cos^2\alpha}{(\sin\alpha+\cos\alpha)^2}+2\sin\alpha\cos\alpha=$

$$=\frac{1-4\sin^2\alpha\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha+\cos^2\alpha}+2\sin\alpha\cos\alpha=$$

$$=\frac{(1-2\sin\alpha\cos\alpha)(1+2\sin\alpha\cos\alpha)}{1+2\sin\alpha\cos\alpha}+2\sin\alpha\cos\alpha=$$

$$=1-2\sin\alpha\cos\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha=1.$$

**788.**

а) $1-\sin\alpha\cos\alpha\,tg\alpha=1-\frac{\sin\alpha\cos\alpha\sin\alpha}{\cos\alpha}=1-\sin^2\alpha.$

Так как $\sin\alpha=0,7$, то $1-\sin^2\alpha=1-0,7^2=1-0,49=0,51$.

б) $\cos^4\alpha+\sin^2\alpha\cos^2\alpha=\cos^2\alpha(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)=\cos^2\alpha=\frac{1}{1+tg^2\alpha}.$

Так как $tg\alpha=2$, то $\frac{1}{1+tg^2\alpha}=\frac{1}{1+2^2}=\frac{1}{5}$.

**789.**

$$\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}+\frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}=\frac{\sin\alpha(1-\cos\alpha)+\sin\alpha(1+\cos\alpha)}{(1+\cos\alpha)(1-\cos\alpha)}=$$

$$=\frac{\sin\alpha(1-\cos\alpha+1+\cos\alpha)}{1-\cos^2\alpha}=\frac{2\sin\alpha}{\sin^2\alpha}=\frac{2}{\sin\alpha}.$$

Так как $\sin\alpha=-\frac{1}{8}$, то $\frac{2}{\sin\alpha}=2:\left(-\frac{1}{8}\right)=-16$.

**790.**

а) $\cos 8,5\pi=\cos(4\cdot2\pi+0,5\pi)=\cos0,5\pi=0$.

б) tg9π=tg(4·2π+π)=tgπ=0.

в) sin(–3,5π)=–sin3,5π=–sin(2π+1,5π)=–sin1,5π=–(–1)=1.

г) $ctg\,\dfrac{9\pi}{4} = ctg\left(2\pi + \dfrac{\pi}{4}\right) = ctg\,\dfrac{\pi}{4} = 1.$

д) $\cos\left(-\dfrac{19\pi}{3}\right) = \cos\dfrac{19\pi}{3} = \cos\left(6\pi + \dfrac{\pi}{3}\right) = \cos\dfrac{\pi}{3} = \dfrac{1}{2}.$

**791.**

Пусть длина большого катета $x$ дм, а длина меньшего – $y$ дм. По условию задачи $x–y=5$ и $(x+4)^2+(y–8)^2=x^2+y^2$ (по теореме Пифагора). Получим систему уравнений:

$$\begin{cases} y = x - 5 \\ (x+4)^2 + (x-13)^2\, x^2 + (x-5)^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = x - 5 \\ x^2 + 8x + 16 + x^2 - 26x + 169 = x^2 + x^2 - 10x + 25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = x - 5 \\ -8x = -160 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 20 \\ y = 20 - 5 = 15 \end{cases}$$

*Ответ*: 20 дм и 15дм.

**792.**

Пусть длины катетов $x$ см и $y$ см. Тогда по условию задачи: $x+y=79$ и $(x+23)^2+(y–11)^2=x^2+y^2$ (по теореме Пифагора). Получим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 79, \\ (x+23)^2 + (y-11)^2 = x^2 + y^2; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 79 - y, \\ (102 - y)^2 + (y-11)^2 = (79 - y)^2 + y^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 79 - y \\ 10404 - 204y + y^2 + y^2 - 22y + 121 = 6241 - 158y + y^2 + y^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 79 - y \\ 68y = 4284 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 16 \\ y = 63 \end{cases}$$

*Ответ*: 16см и 63см.

**793.**

Воспользуемся формулами приведения.

а) $\sin\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)=\cos\alpha.$

б) $\cos\left(\frac{3\pi}{2}+\alpha\right)=\sin\alpha.$

в) $\mathrm{tg}\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)=\mathrm{ctg}\alpha.$

г) $\mathrm{ctg}(\pi+\alpha)=\mathrm{ctg}\alpha.$

д) $\cos(2\pi-\alpha)=\cos\alpha.$

е) $\sin(2\pi+\alpha)=\sin\alpha.$

ж) $\mathrm{tg}(180° -\alpha)=-\mathrm{tg}\alpha.$

з) $\sin(180°+\alpha)=-\sin\alpha.$

и) $\mathrm{ctg}(360° -\alpha)=-\mathrm{ctg}\alpha.$

к) $\cos(90°-\alpha)=\sin\alpha.$

л) $\sin(270°-\alpha)=-\cos\alpha.$

м) $\mathrm{tg}(270°+\alpha)=-\mathrm{ctg}\alpha.$

**794.**

а) $\sin(\frac{\pi}{2}+\alpha) = \cos\alpha.$

б) $\cos(\frac{3\pi}{2}-\alpha) = -\sin\alpha.$

в) $\mathrm{tg}(\pi+\alpha)=\mathrm{tg}\alpha.$

г) $\cos(2\pi+\alpha)=\cos\alpha.$

д) $\mathrm{ctg}(\pi-\alpha)=-\mathrm{ctg}\alpha.$

е) $\sin(\pi+\alpha)=-\sin\alpha.$

ж) $\sin(360°+\alpha)=\sin\alpha.$

з) $\cos(90°+\alpha)=-\sin\alpha.$

и) $\mathrm{tg}(90°=\alpha)=\mathrm{ctg}\alpha.$

**795.**

а) sin 130°=sin(90°+40°)=cos40°; cos 130°= =cos(90°+40°)=–sin40°; tg 130°=tg(90°+40°)= =–ctg40°; ctg 130°=ctg(90°+40°)=–tg$40^0$.

б) sin 190°=sin(180°+10°)=–sin10°; cos 190°= =cos(180°+10°)=–cos10°; tg190°=tg(180°+10°)=tg10°;

ctg190°=ctg(180°+10°)=ctg 10°.

в) sin(–320°)=–sin(320°)=–sin(360°–40°)= =–(–sin40°)=sin40°; cos(–320°)=cos(320°)= =cos(360°–40°)=cos40°; tg(–320°)=–tg(320°)= =–tg(360°–40°)=–(–tg40°)=tg40°; ctg(–320°)= =–ctg(320°)=–ctg(360°–40°)=–(–ctg40°)=ctg40°.

г) sin(–590°)=sin(–360°–230°)=sin(–230°)= =–sin(180°+50°)=sin50°; cos(–590°)=cos(–230°)= =cos(180°+50°)=– cos50°; tg(–590°)=–tg50°;

ctg (–590°)=–ctg50°.

**796.**

а) cos 0,7π=cos(0,5π+0,2π)=–sin0,2π.

б) ctg(–0,6π)=–ctg0,6π=–ctg(0,5π+0,1π)=tg0,1π.

в) sin 1,6π=sin(2π–0,4π)=–sin0,4π.

г) tg $\left(-\frac{9\pi}{5}\right)$ =–tg1,8π=–tg(2π–0,2π)=–(tg0,2π)=tg0,2π.

**797.**

а) tg137°=tg(90°+47°)=–ctg47°.

б) sin(–178°)=–sin178°=–sin(180°–2°)=–sin2°.

в) sin680°=sin(720°–40°)=–sin40°.

г) cos(–1000°)=cos1000°=cos(900°+100°)=–cos100°= =–cos(90°+10°)=sin10°.

**798.**

Воспользуемся формулами приведения:

а) $\sin\frac{2\pi}{3}=\sin\left(\pi-\frac{\pi}{3}\right)=\sin\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}$;

$\cos\frac{2\pi}{3}=\cos\left(\pi-\frac{\pi}{3}\right)=-\cos\frac{\pi}{3}=-\frac{1}{2}$;

$$\operatorname{tg}\frac{2\pi}{3}=tg\left(\pi-\frac{\pi}{3}\right)=-tg\frac{\pi}{3}=-\sqrt{3};$$

$$\operatorname{ctg}\frac{2\pi}{3}=\operatorname{ctg}\left(\pi-\frac{\pi}{3}\right)=-\operatorname{ctg}\frac{\pi}{3}=-\frac{\sqrt{3}}{3}.$$

б) $\sin\frac{3\pi}{4}=\sin\left(\pi-\frac{\pi}{4}\right)=\sin\frac{\pi}{4}=\frac{\sqrt{2}}{2};$

$$\cos\frac{3\pi}{4}=\cos\left(\pi-\frac{\pi}{4}\right)=-\cos\frac{\pi}{4}=-\frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$tg\frac{3\pi}{4}=tg\left(\pi-\frac{\pi}{4}\right)=-tg\frac{\pi}{4}=-1;$$

$$\operatorname{ctg}\frac{3\pi}{4}=\operatorname{ctg}\left(\pi-\frac{\pi}{4}\right)=-\operatorname{ctg}\frac{\pi}{4}=-1.$$

в) $\sin\frac{5\pi}{6}=\sin\left(\pi-\frac{\pi}{6}\right)=\sin\frac{\pi}{6}=\frac{1}{2};$

$$\cos\frac{5\pi}{6}=\cos\left(\pi-\frac{\pi}{6}\right)=-\cos\frac{\pi}{6}=-\frac{\sqrt{3}}{2};$$

$$tg\frac{5\pi}{6}=tg\left(\pi-\frac{\pi}{6}\right)=-tg\frac{\pi}{6}=-\frac{\sqrt{3}}{3};$$

$$\operatorname{ctg}\frac{5\pi}{6}=\operatorname{ctg}\left(\pi-\frac{\pi}{6}\right)=-\operatorname{ctg}\frac{\pi}{6}=-\sqrt{3}.$$

**799.**

а) $\sin 240°=\sin(180°+60°)=-\sin 60°=-\frac{\sqrt{3}}{2}.$

б) $\cos(-210°)=\cos(210°)=\cos(180°+30°)=-\cos 30°=-\frac{\sqrt{3}}{2}.$

в) $\operatorname{tg} 300°=\operatorname{tg}(360°-60°)=-\operatorname{tg}60°=-\sqrt{3}.$

г) $\sin 330°=\sin(270°+60°)=-\cos 60°=-\frac{1}{2}.$

д) $\operatorname{ctg}(-225°)=-\operatorname{ctg} 225°=-\operatorname{ctg}(180°+45°)=-\operatorname{ctg} 45°=-1.$

е) sin 315°=sin(360°–45°)=–sin 45°= $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

**800.**

а) cos120°=cos(180°–60°)=–cos60°=– $\frac{1}{2}$ .

б) sin(–150°)=–sin150°=–sin (90°+60°)=–cos60°=– $\frac{1}{2}$ .

в) tg(–225°)=–tg225°=–tg(270°–45°)=–ctg45°=–1.

г) cos(–225°)=cos225°=cos(270°–45°)=–sin45°= $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

д) $\cos\frac{7\pi}{6}=\cos\left(\pi+\frac{\pi}{6}\right)=-\cos\frac{\pi}{6}=-\frac{\sqrt{3}}{2}$.

е) $\sin\frac{4\pi}{3}=\sin\left(\pi+\frac{\pi}{3}\right)=-\sin\frac{\pi}{3}=-\frac{\sqrt{3}}{2}$.

**801.**

а) $\sin\left(\alpha-\frac{\pi}{2}\right)=-\sin\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)=-\cos\alpha$ .

б) cos (α –π)=cos(π–α)=– cosα.

в) ctg(α–360°)=–ctg(360°–α)=–(–ctgα)=ctgα.

г) tg(–α+270°)=tg(270°–α)=ctgα.

**802.**

а) $\sin\left(\alpha-\frac{3\pi}{2}\right)=-\sin\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)=-(-\cos\alpha)=\cos\alpha$ .

б) $\cos\left(\alpha-\frac{3\pi}{2}\right)=\cos\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)=-\sin\alpha$.

в) tg(α–2π)=–tg(2π–α)=tg α.

**803.**

а) $\sin^2(\pi+\alpha)=(-\sin\alpha)^2=\sin^2\alpha$.

б) $tg^2\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right)=(-ctg\alpha)^2=ctg^2\alpha$ .

в) $\cos^2\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)=(-\sin\alpha)^2=\sin^2\alpha$.

г) $\mathrm{ctg}^2(2\pi-\alpha)=(-\mathrm{ctg}\,\alpha)^2=\mathrm{ctg}^2\alpha$.

**804.**

Из теоремы о сумме углов треугольника:

$A+B+C=180°$, откуда следует:

$$\sin\left(\frac{A+B}{2}\right)=\sin\left(\frac{180°-C}{2}\right)=\sin\left(90°-\frac{C}{2}\right)=\cos\frac{C}{2}.$$

**805.**

$\alpha+\beta+\gamma=180°$; $\alpha+\beta=180°-\gamma$; $\frac{\alpha+\beta}{2}=\frac{180°-\gamma}{2}$, откуда

$$\mathrm{tg}\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)=\mathrm{tg}\left(\frac{180°-\gamma}{2}\right)=\mathrm{tg}\left(90°-\frac{\gamma}{2}\right)=\mathrm{ctg}\frac{\gamma}{2}.$$

**806.**

а) $\sin(90°-\alpha)+\cos(180°+\alpha)+\mathrm{tg}(270°+\alpha)+\mathrm{ctg}(360°+\alpha)=$
$=\cos\alpha+(-\cos\alpha)+(-\mathrm{ctg}\alpha)+\mathrm{ctg}\alpha=0$.

б) $\sin\left(\frac{\pi}{2}+\alpha\right)-\cos(\alpha-\pi)+\mathrm{tg}(\pi-\alpha)+\mathrm{ctg}\left(\frac{5\pi}{2}-\alpha\right)=$

$=\cos\alpha-\cos(\pi-\alpha)-tg\alpha+ctg\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right)=$

$=\cos\alpha-(-\cos\alpha)-tg\alpha+tg\alpha=2\cos\alpha.$

**807.**

а) $\frac{\cos(-\alpha)\cos(180°+\alpha)}{\sin(-\alpha)\sin(90°+\alpha)}=\frac{\cos\alpha\cdot(-\cos\alpha)}{-\sin(-\alpha)\cdot\cos\alpha}=ctg\alpha.$

б) $\frac{\sin(\pi+\alpha)\cos(2\pi-\alpha)}{tg(\pi-\alpha)\cos(\alpha-\pi)}=\frac{-\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{-tg\alpha\cos(-\cos\alpha)}=$

$=-\frac{\sin\alpha\cdot\cos\alpha\cdot\cos\alpha}{\sin\alpha\cdot\cos\alpha}=-\cos\alpha$.

в) $\frac{\sin(-\alpha)ctg(-\alpha)}{\cos(360°-\alpha)tg(180°+\alpha)}=\frac{\sin\alpha\cdot ctg\alpha}{\cos\alpha\cdot tg\alpha}=$

$=\frac{\sin\alpha\cdot\cos\alpha\cdot\cos\alpha}{\cos\alpha\cdot\sin\alpha\cdot\sin\alpha}=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=ctg\alpha$.

г) $\dfrac{\sin(\pi+\alpha)\sin(\alpha+2\pi)}{tg(\pi+\alpha)\cos(1{,}5\pi+\alpha)}=\dfrac{-\sin\alpha\cdot\sin\alpha}{tg\alpha\cdot\sin\alpha}=-\dfrac{\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{\sin\alpha}=-\cos\alpha.$

**808.**

а) $\sin^2(180°-x)+\sin^2(270°-x)=\sin^2x+(-\cos x)^2=\sin^2x+\cos^2x=1.$

б) $\sin(\pi-x)\cos\left(x-\dfrac{\pi}{2}\right)-\sin\left(x+\dfrac{\pi}{2}\right)\cos(\pi-x)=\sin x\cdot\sin x$

$-\cos x\cdot(-\cos x)=\sin^2x+\cos^2x=1.$

**809.**

Воспользуемся формулами приведения.

а) $\cos^2(\pi+x)+\cos^2\left(\dfrac{\pi}{2}+x\right)=(-\cos x)^2+(-\sin x)^2=$

$=\cos^2x+\sin^2x=1.$

б) $\sin(\pi+x)\cos\left(\dfrac{\pi}{2}+x\right)-\cos(2\pi+x)\sin\left(\dfrac{3\pi}{2}-x\right)=$

$=-\sin x\cdot(-\sin x)-\cos x\cdot(-\cos x)=\sin^2x+\cos^2x=1.$

**810.**

а) $\dfrac{tg(\pi-\alpha)}{\cos(\pi+\alpha)}\cdot\dfrac{\sin\left(\dfrac{3\pi}{2}+\alpha\right)}{tg\left(\dfrac{3\pi}{2}+\alpha\right)}=\dfrac{-tg\alpha}{-\cos\alpha}\cdot\dfrac{(-\cos\alpha)}{(-ctg\alpha)}=\dfrac{tg\alpha}{ctg\alpha}=tg^2\alpha;$

б) $\dfrac{\sin(\pi-\alpha)}{tg(\pi+\alpha)}\cdot\dfrac{ctg(\frac{\pi}{2}-\alpha)}{tg(\frac{\pi}{2}+\alpha)}\cdot\dfrac{\cos(2\pi-\alpha)}{\sin(-\alpha)}=$

$=\dfrac{\sin\alpha}{tg\alpha}\cdot\dfrac{tg\alpha}{(-ctg\alpha)}\cdot\dfrac{\cos\alpha}{(-\sin\alpha)}=\dfrac{\cos\alpha}{tg\alpha}=\dfrac{\cos\alpha\cdot\sin\alpha}{\cos\alpha}=\sin\alpha.$

**811.**

По формулам приведения:

а) $\sin(\dfrac{3\pi}{2}+\alpha)ctg(\dfrac{\pi}{2}-\alpha)+$

$+\sin(\pi-\alpha)+ctg(\dfrac{3\pi}{2}-\alpha)=-\cos\alpha\cdot tg\alpha+\sin\alpha+tg\alpha=$

$$= -\frac{\cos\alpha \cdot \sin\alpha}{\cos\alpha} + \sin\alpha + tg\alpha = -\sin\alpha + \sin\alpha + tg\alpha = tg\alpha;$$

б) $ctg^2(2\pi - \alpha) - \sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) \cdot \frac{1}{\cos\alpha} =$

$$= (-ctg\alpha)^2 + \cos\alpha \cdot \frac{1}{\cos\alpha} = ctg^2\alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2\alpha}.$$

**812.**

а) 1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha$;

$\sin^2\alpha=1-(-0{,}8)^2=0{,}36$; $\sin\alpha=\pm\sqrt{0{,}36}=\pm0{,}6$, так как $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$, то $\alpha \in$ II четверти, значит, $\sin\alpha > 0$, поэтому $\sin\alpha=0{,}6$.

2) $\text{ctg}\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$; $\text{ctg}\alpha = -0{,}8 : 0{,}6 = -\frac{4}{3} = -1\frac{1}{3}$.

б) 1) $1+\text{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$; $\cos^2\alpha = \frac{1}{1+tg^2\alpha}$;

$\cos^2\alpha = \frac{1}{1+(-5)^2} = \frac{1}{26}$; $\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{1}{26}}$; Так как $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$, то $\alpha \in$ II четверти, значит, $\cos\alpha<0$, поэтому $\cos\alpha = -\sqrt{\frac{1}{26}} = -\frac{\sqrt{26}}{26}$.

2) $\text{tg}\,\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\sin\alpha = tg\alpha \cdot \cos\alpha$;

$$\sin\alpha = -5 \cdot \left(-\frac{\sqrt{26}}{26}\right) = \frac{5\sqrt{26}}{26}.$$

**813.**

$\sin^3\alpha(1+\text{ctg}\alpha)+\cos^3\alpha(1+\text{tg}\alpha)=$

$=\sin^3\alpha\left(1+\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\right)+\cos^3\alpha\left(1+\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right)=$

$=\sin^3\alpha+\sin^2\alpha\cos\alpha+\cos^3\alpha+\cos^2\alpha\sin\alpha=$

$=(\sin\alpha+\cos\alpha)\cdot(\sin^2\alpha-\sin\alpha\cos\alpha+\cos^2\alpha)+\sin\alpha\cos\alpha(\sin\alpha+\cos\alpha)=$

$=(\sin\alpha+\cos\alpha)(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)=\sin\alpha+\cos\alpha$.

**814.**

Пусть $x$ км/ч – это скорость скорого поезда, а $y$ км/ч – скорость товарного поезда. По условию задачи имеем: $x\cdot 0{,}5+y\cdot 0{,}5=75$. Так как время движения скорого поезда $\frac{75}{x}$ ч., а время движения товарного — $\frac{75}{y}$ ч., то имеем систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{75}{y}-\frac{75}{x}=\frac{5}{12} \\ x\cdot 0{,}5+y\cdot 0{,}5=75 \end{cases} \quad \begin{cases} x=150-y \\ \frac{75}{y}-\frac{75}{150-y}=\frac{5}{12} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=150-y \\ \frac{15}{y}-\frac{15}{150-y}=\frac{1}{12} \end{cases} \quad \begin{cases} x=150-y \\ 27000-180y-180y=150y-y^2 \end{cases}$$

$y^2=510y+27000=0$

$D=(510)^2-4\cdot 27000=152100$

$$y^2=\frac{-210+390}{2}=90 \text{ или}$$

$$y^2=\frac{-210-390}{2}=-300 \text{ — не подходит по смыслу.}$$

$$\begin{cases} y=90 \\ x=150-90 \end{cases} \quad \begin{cases} y=90 \\ x=60 \end{cases}$$

*Ответ*: 90 км/ч, 60км/ч.

**815.**

Пусть $x$ км/ч – скорость поезда после ее увеличения. Получим уравнение:

$$\frac{70}{x-10}-\frac{70}{x}=\frac{1}{6};$$

$420x-420x+4200=x^2-10x$;

$x^2-10x-4200=0$;

$D=10^2+4\cdot 4200=16900$;

$$x=\frac{10+\sqrt{16900}}{2}=70; \text{ или}$$

$x = \frac{10 - \sqrt{16900}}{2} = -60$ — не подходит по смыслу.

*Ответ*: 70 км/ч.

**816.**

Воспользуемся формулами косинуса разности и суммы:

а) $\cos(\frac{\pi}{4} - \varphi) = \cos\frac{\pi}{4}\cos\varphi + \sin\frac{\pi \cdot \sin\varphi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}\cos\varphi + \frac{\sqrt{2}}{2}\sin\varphi =$

$= \frac{\sqrt{2}}{2}(\cos\varphi + \sin\varphi);$

б) $\cos(\frac{\pi}{4} + \varphi) = \cos\frac{\pi}{4}\cos\varphi - \sin\frac{\pi}{4}\sin\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}\cos\varphi - \frac{\sqrt{2}}{2}\sin\varphi =$

$= \frac{\sqrt{2}}{2}(\cos\varphi - \sin\varphi);$

Воспользуемся формулами синуса суммы и разности:

в) $\sin(\varphi + \frac{\pi}{4}) = \sin\varphi\cos\frac{\pi}{4} + \cos\varphi\sin\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}\sin\varphi + \frac{\sqrt{2}}{2}\cos\varphi =$

$= \frac{\sqrt{2}}{2}(\sin\varphi + \cos\varphi);$

г) $\sin(\varphi - \frac{\pi}{4}) = \sin\varphi\cos\frac{\pi}{4} - \cos\varphi\sin\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}\sin\varphi - \frac{\sqrt{2}}{2}\cos\varphi =$

$= \frac{\sqrt{2}}{2}(\sin\varphi - \cos\varphi).$

**817.**

а)

$\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \sin\frac{\pi}{2}\cos\alpha + \cos\frac{\pi}{2}\sin\alpha = 1 \cdot \cos\alpha + 0 \cdot \sin\alpha = \cos\alpha.$

б) $\sin(\pi+\alpha)=\sin\pi\cos\alpha+\cos\pi\sin\alpha=0\cdot\cos\alpha-1\cdot\sin\alpha=-\sin\alpha.$

в) $\cos(\pi-\alpha)=\cos\pi\cos\alpha+\sin\pi\sin\alpha=-1\cdot\cos\alpha+0\cdot\sin\alpha=-\cos\alpha.$

г)

$$\cos(\frac{3\pi}{2}+\alpha)=\cos\frac{3\pi}{2}\cos\alpha-\sin\frac{3\pi}{2}\sin\alpha=0\cdot\cos\alpha-(-1)\sin\alpha=\sin\alpha.$$

**818.**

По формулам синуса и косинуса разности:

а) $\sin(60°-\beta)=\sin60°\ \cos\beta-\cos60°\ \sin\beta=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\cos\beta-\dfrac{1}{2}\sin\beta.$

б) $\cos(\beta-30°)=\cos\beta\ \cos30°+\sin\beta\ \sin30°=\dfrac{\sqrt{3}}{2}\cos\beta+\dfrac{1}{2}\sin\beta.$

**819.**

а) $\sin105°=\sin(45°+60°)=\sin 45°\cdot\cos60°+\cos45°\cdot\sin60°=$

$$=\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}+\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}.$$

б) $\cos105°=\cos(45°+60°)=\cos45°\cdot\cos60°-\sin45°\cdot\sin60°=$

$$=\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{2}-\sqrt{6}}{4}.$$

**820.**

Воспользуемся формулами синуса и косинуса суммы:

а) $\sin75°=\sin(45°+30°)=\sin45°\cdot\cos30°+\cos45°\cdot\sin30°=$

$$=\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$$

б) $\cos75°=\cos(45°+30°)=\cos45°\cdot\cos30°-\sin45°\cdot\sin30°=$

$$=\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}.$$

**821.**

а) $\sin(\alpha+\beta)-\sin\alpha\cos\beta=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta-\sin\alpha\cos\beta=\cos\alpha\sin\beta.$

б) $\sin\alpha\sin\beta+\cos(\alpha+\beta)=\sin\alpha\sin\beta+\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta=\cos\alpha\cos\beta.$

в) $\sin\left(\frac{\pi}{6}-\alpha\right)-\frac{1}{2}\cos\alpha=\sin\frac{\pi}{6}\cdot\cos\alpha-\cos\frac{\pi}{6}\cdot\sin\alpha-\frac{1}{2}\cos\alpha=$

$=\frac{1}{2}\cos\alpha-\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha-\frac{1}{2}\cos\alpha=-\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha.$

г) $\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha+\cos\left(\alpha-\frac{\pi}{3}\right)=\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha+\cos\alpha\cos\frac{\pi}{3}+\sin\alpha\sin\frac{\pi}{3}=$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha+\cos\alpha\cdot\frac{1}{2}+\sin\alpha\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}\sin\alpha+\frac{1}{2}\cos\alpha.$

**822.**

а) $\sqrt{2}\sin\left(\frac{\pi}{4}+\alpha\right)-\cos\alpha=$

$=\sqrt{2}\cdot\sin\frac{\pi}{4}\cos\alpha+\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{4}\sin\alpha-\cos\alpha=$

$=\sqrt{2}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\alpha+\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\sqrt{2}\sin\alpha-\cos\alpha=\cos\alpha+\sin\alpha-\cos\alpha=\sin\alpha.$

б) $\sqrt{2}\sin\left(\alpha-\frac{\pi}{4}\right)-\sin\alpha=$

$=\sqrt{2}\cdot\sin\alpha\cos\frac{\pi}{4}-\sqrt{2}\cdot\cos\alpha\sin\frac{\pi}{4}-\sin\alpha=$

$=\sqrt{2}\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha-\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\sqrt{2}\cos\alpha-\sin\alpha=\sin\alpha-\cos\alpha-\sin\alpha=-\cos\alpha.$

в) $2\cos\left(\frac{\pi}{3}-\alpha\right)-\sqrt{3}\sin\alpha=$

$=2\left(\cos\frac{\pi}{3}\cos\alpha+\sin\frac{\pi}{3}\sin\alpha\right)-\sqrt{3}\sin\alpha=2\cdot\frac{1}{2}\cos\alpha+2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha-$

$-\sqrt{3}\sin\alpha=\cos\alpha+\sqrt{3}\sin\alpha-\sqrt{3}\sin\alpha=\cos\alpha.$

г) $\sqrt{3}\cos\alpha-2\cos\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)=$

$=\sqrt{3}\cos\alpha-2\left(\cos\alpha\cdot\cos\frac{\pi}{6}+\sin\alpha\sin\frac{\pi}{6}\right)=\sqrt{3}\cos\alpha-\frac{2\sqrt{3}}{2}\cos\alpha-$

$$-2\cdot\frac{1}{2}\sin\alpha=\sqrt{3}\cos\alpha-\sqrt{3}\cos\alpha-\sin\alpha=-\sin\alpha.$$

**823.**

Применяем формулы синуса и косинуса суммы и разности.

а) $\cos(\alpha-\beta)-\cos\alpha\cos\beta=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta-\cos\alpha\cos\beta=\sin\alpha\sin\beta$.

б) $\sin\alpha\cos\beta-\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta-\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta=\cos\alpha\sin\beta$.

в) $\sin\left(\frac{\pi}{3}+\alpha\right)-\frac{1}{2}\sin\alpha=\sin\frac{\pi}{3}\cos\alpha+\cos\frac{\pi}{3}\sin\alpha-\frac{1}{2}\sin\alpha=$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}\cos\alpha+\frac{1}{2}\sin\alpha-\frac{1}{2}\sin\alpha=\frac{\sqrt{3}}{2}\cos\alpha.$

г) $\cos\left(\alpha+\frac{\pi}{3}\right)+\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha=\cos\alpha\cos\frac{\pi}{4}-\sin\alpha\sin\frac{\pi}{4}+\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha=$

$=\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\alpha-\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha+\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha=\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\alpha.$

**824.**

Применяем формулы синуса и косинуса суммы и разности.

а) $\cos(\alpha-\beta)+\sin(-\alpha)\sin\beta=\cos\alpha\cos\beta+$
$+\sin\alpha\sin\beta-\sin\alpha\sin\beta=\cos\alpha\cos\beta$;

б) $\sin(\alpha+\beta)+\sin(-\alpha)\cos(-\beta)=\sin\alpha\cos\beta+$
$+\cos\alpha\sin\beta-\sin\alpha\cos\beta=\cos\alpha\sin\beta$.

**825.**

Применяем формулы синуса и косинуса суммы и разности.

а) $\sin(\alpha-\beta)-\cos\alpha\sin(-\beta)=\sin\alpha\cos\beta-$
$-\cos\alpha\sin\beta+\cos\alpha\sin\beta=\sin\alpha\cos\beta$;

б) $\cos(\alpha+\beta)+\sin(-\alpha)\sin(-\beta)=\cos\alpha\cos\beta-$
$-\sin\alpha\sin\beta+\sin\alpha\sin\beta=\cos\alpha\cos\beta$.

**826.**

Применяем формулы синуса и косинуса суммы и разности.

а) $\cos 2\beta\cos\beta+\sin 2\beta\sin\beta=\cos(2\beta-\beta)=\cos\beta$.

б) $\sin3\gamma\cos\gamma-\cos3\gamma\sin\gamma=\sin(3\gamma-\gamma)=\sin2\gamma$.

**827.**

Применяем формулы синуса и косинуса суммы и разности.

а) $\cos 107°\cos 17°+\sin 107°\sin 17°=\cos(107°-17°)=\cos 90°=0$;

б) $\cos 36°\cos 24°-\sin 36°\sin 24°=\cos(36°+24°)=\cos 60°=\frac{1}{2}$.

в) $\sin 63°\cos 27°+\cos 63°\sin 27°=\sin(63°+27°)=\sin 90°=1$.

г) $\sin 51°\cos 21°-\cos 51°\sin 21°=\sin(51°-21°)=\sin 30°=\frac{1}{2}$.

**828.**

а) $\cos 18°\cos 63°+\sin 18°\sin 63°=\cos(18°-63°)=\cos(-45°)=\frac{\sqrt{2}}{2}$.

б) $\cos 32°\cos 58°-\sin 32°\sin 58°=\cos(32°+58°)=\cos 90°=0$.

**829.**

а) $\sin\left(\alpha+\frac{\pi}{6}\right)\cos\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)+\cos\left(\alpha+\frac{\pi}{6}\right)\sin\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)=$

$=\sin\left(\left(\alpha+\frac{\pi}{6}\right)+\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)\right)=\sin 2\alpha$.

б) $\cos\left(\frac{\pi}{4}+\beta\right)\cos\left(\frac{\pi}{4}-\beta\right)-\sin\left(\frac{\pi}{4}+\beta\right)\sin\left(\frac{\pi}{4}-\beta\right)=$

$=\cos\left(\left(\frac{\pi}{4}+\beta\right)+\left(\frac{\pi}{4}-\beta\right)\right)=\cos\frac{2\pi}{4}=0.$

**830.**

По формулам синуса суммы и разности:

а) $\sin(\alpha+\beta)+\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta+\sin\alpha\cos\beta-$
$-\cos\alpha\sin\beta=2\sin\alpha\cos\beta$;

б) $\cos(\alpha-\beta)-\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta-\cos\alpha\cos\beta+$
$+\sin\alpha\sin\beta=2\sin\alpha\sin\beta$;

в) $\cos(60°-\alpha)-\cos(60°+\alpha)=\cos 60°\cos\alpha+\sin 60°\sin\alpha-$

$-\cos 60°\cdot\cos\alpha+\sin 60°\sin\alpha=2\sin 60°\sin\alpha=\frac{2\sqrt{3}}{2}\sin\alpha=\sqrt{3}\sin\alpha$

г) $\sin(30°-\alpha)+\sin(30°+\alpha)=\sin 30°\cos\alpha-\cos 30°\sin\alpha+\sin 30°\cos\alpha+$

$+\cos 30° \sin\alpha = 2 \cdot \frac{1}{2} \cos\alpha = \cos\alpha.$

**831.**

По формулам синуса и косинуса суммы и разности:

а) $\sin(\alpha+\beta)-\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta-$
$-\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta=2\cos\alpha\sin\beta.$

б) $\cos(30°+\alpha)-\cos(30°-\alpha)=\cos 30°\cos\alpha-\sin 30°\sin\alpha-$

$-\cos 30°\cos\alpha-\sin 30°\sin\alpha= 2\cdot\frac{1}{2}\sin\alpha = -\sin\alpha.$

**832.**

а) $\sin(\alpha+\beta)\sin(\alpha-\beta)=(\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta)(\sin\alpha\cos\beta-$
$-\cos\alpha\sin\beta)=(\sin\alpha\cos\beta)^2-(\cos\alpha\sin\beta)^2=\sin^2 a\cos^2\beta-\cos^2\alpha\sin^2\beta=$
$=\sin^2\alpha(l-\sin^2\beta)-(1-\sin^2\alpha)\sin^2\beta=\sin^2\alpha-\sin^2\alpha\sin^2\beta-\sin^2\beta+$
$+\sin^2\alpha\sin^2\beta=\sin^2\alpha-\sin^2\beta;$

б) $\cos(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)=(\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta)\cdot(\cos\alpha\cos\beta+$
$+\sin\alpha\sin\beta)=\cos^2\alpha\cos^2\beta-\sin^2\alpha\sin^2\beta=\cos^2\alpha(1-\sin^2\beta)-$
$-\sin^2\beta\cdot(1-\cos^2\alpha)=\cos^2\alpha-\sin^2\beta\cos^2\alpha-\sin^2\beta+\sin^2\beta\cdot\cos^2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\beta.$

**833.**

а) $\frac{\sin(\alpha+\beta)-\cos\alpha\sin\beta}{\sin(\alpha-\beta)+\cos\alpha\sin\beta}=\frac{\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta-\cos\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta+\cos\alpha\sin\beta}=$

$=\frac{\sin\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\cos\beta}=1.$

б) $\frac{\sin(\alpha-\beta)+2\cos\alpha\sin\beta}{2\cos\alpha\cos\beta-\cos(\alpha-\beta)}=$

$=\frac{\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta+2\cos\alpha\sin\beta}{2\cos\alpha\cos\beta-(\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta)}=$

$=\frac{\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta}{\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta}=\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos(\alpha+\beta)}=\mathrm{tg}(\alpha+\beta).$

**834.**

а) $\dfrac{\cos(\alpha+\beta)+\sin\alpha\sin\beta}{\cos(\alpha-\beta)-\sin\alpha\sin\beta}=$

$=\dfrac{\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta+\sin\alpha\sin\beta}{\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta-\sin\alpha\sin\beta}=\dfrac{\cos\alpha\cos\beta}{\cos\alpha\cos\beta}=1$.

б) $\dfrac{\cos(\alpha-\beta)-2\sin\alpha\sin\beta}{2\sin\alpha\cos\beta-\sin(\alpha-\beta)}=$

$=\dfrac{\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta-2\sin\alpha\sin\beta}{2\sin\alpha\cos\beta-\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\cos\beta}=$

$=\dfrac{\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\cos\beta}=\dfrac{\cos(\alpha+\beta)}{\sin(\alpha+\beta)}=\operatorname{ctg}(\alpha+\beta)$.

**835.**

1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$; $\cos^2\alpha=$

$=1-\left(\dfrac{8}{17}\right)^2=\dfrac{225}{289}; \cos\alpha=\pm\sqrt{\dfrac{225}{289}}=\pm\dfrac{15}{17}$; так как $\alpha\in$ I четверти, значит, $\cos\alpha>0$, поэтому $\cos\alpha=\dfrac{15}{17}$.

2) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$; $\sin^2\beta=1-\cos^2\beta$; $\sin^2\beta=1-\left(\dfrac{4}{5}\right)^2=\dfrac{9}{25}$;

$\sin\beta=\pm\sqrt{\dfrac{9}{25}}=\pm\dfrac{3}{5}$; так как $\beta\in$ I четверти, значит, $\sin\beta>0$, поэтому $\sin\beta=\dfrac{3}{5}$.

а) $\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta=\dfrac{8}{17}\cdot\dfrac{4}{5}+\dfrac{15}{17}\cdot\dfrac{3}{5}=\dfrac{32}{85}+\dfrac{45}{85}=\dfrac{77}{85}$.

б) $\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta=\dfrac{15\cdot4}{17\cdot5}-\dfrac{8\cdot3}{17\cdot5}=$

$=\dfrac{60}{85}-\dfrac{24}{85}=\dfrac{36}{85}$.

в) $\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta=\dfrac{15\cdot4}{17\cdot5}+\dfrac{8\cdot3}{17\cdot5}=$

$=\dfrac{60}{85}+\dfrac{24}{85}=\dfrac{84}{85}$.

**836.**

1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$; $\cos^2\alpha=1-\left(\frac{9}{41}\right)^2=$

$=-\frac{1681-81}{1681}=\frac{1600}{1681}$;

$\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{1600}{1681}}=\pm\frac{40}{41}$, так как $\alpha\in$ II четверти, значит, $\cos\alpha<0$, поэтому $\cos\alpha=-\frac{40}{41}$.

2) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$; $\cos^2\beta=1-\sin^2\beta$; $\cos^2\beta=1-\left(-\frac{40}{41}\right)^2=$

$=\frac{1681-1600}{1681}=\frac{81}{1681}$; $\cos\beta=\pm\sqrt{\frac{81}{1681}}=\pm\frac{9}{41}$; так как $\beta\in$ IV четверти, значит, $\cos\beta>0$, поэтому $\cos\beta=\frac{9}{41}$.

3) $\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta=\frac{9\cdot9}{41\cdot41}+\frac{40\cdot40}{41\cdot41}=$

$=\frac{81+1600}{1681}=\frac{1681}{1681}=1$.

**837.**

1) $\cos^2\alpha+\sin^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$;

$\cos^2\alpha=1-\left(\frac{4}{5}\right)^2=\frac{25-16}{25}=\frac{9}{25}$; $\cos\alpha=\pm\frac{\sqrt{9}}{25}=\pm\frac{3}{5}$;

так как $\alpha\in$ II четверти, значит, $\cos\alpha<0$, поэтому $\cos\alpha=-\frac{3}{5}$.

2) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$; $\sin^2\beta=1-\cos^2\beta$;

$\sin^2\beta=1-\left(-\frac{15}{17}\right)^2=\frac{289-225}{289}=\frac{64}{289}$; $\sin\beta=\pm\sqrt{\frac{64}{289}}=\pm\frac{8}{17}$;

так как $\beta\in$ II четверти, значит, $\sin\beta>0$, поэтому $\sin\beta=\frac{8}{17}$

а) $\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta=-\frac{4\cdot15}{5\cdot17}-\frac{3\cdot8}{5\cdot17}=$

$=-\frac{60}{85}-\frac{24}{85}=-\frac{84}{85}$.

б) $\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta=-\frac{4\cdot15}{5\cdot17}+\frac{3\cdot8}{5\cdot17}=$

$=\frac{-60}{85}+\frac{24}{85}=-\frac{36}{85}$.

в) $\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta=\frac{3\cdot15}{5\cdot17}+\frac{4\cdot8}{5\cdot17}=$

$=\frac{45+32}{85}=\frac{77}{85}$.

г) $\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha$ son $\beta=\frac{3\cdot15}{5\cdot17}-\frac{4\cdot8}{5\cdot17}=$

$=\frac{45-32}{85}=\frac{13}{85}$.

**838.**

Из теоремы о сумме углов треугольника $\alpha=180°-\alpha-\beta$.

$\sin\gamma=\sin(180°-(\alpha+\beta))=\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta$.

**839.**

1) Пусть $\alpha$, $\beta$ и $\gamma$ – углы треугольника

$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$, $\cos^2\alpha=1-\left(\frac{4}{5}\right)^2=1-\frac{16}{25}=\frac{9}{25}$, cosα=$\pm\sqrt{\dfrac{9}{25}}=\pm\dfrac{3}{5}$. Угол острый, т.е. 0<α<$\dfrac{\pi}{2}$, значит, cosα>0), поэтому $\cos\alpha=\dfrac{3}{5}$.

2) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$, $\cos^2\beta=1-\sin^2\beta$,

$\cos^2\beta=1-\left(\dfrac{5}{13}\right)^2=1-\dfrac{25}{169}=\dfrac{144}{169}$,

cosβ=$\pm\sqrt{\dfrac{144}{169}}=\pm\dfrac{12}{13}$; так как угол острый, то 0<β<$\dfrac{\pi}{2}$, значит, cosβ>0, поэтому $\cos\beta=\dfrac{12}{13}$.

3) α+β+γ=180°; 180°–α–β=180°–0(α+β),

cos(180°–(α+β))=–cos(α+β)=sinα sinβ–cosα cosβ=

$=\dfrac{4}{5}\cdot\dfrac{5}{13}-\dfrac{3}{5}\cdot\dfrac{12}{13}=\dfrac{20}{65}-\dfrac{36}{65}=-\dfrac{16}{65}$.

**840.**

Пусть α, β и γ – углы треугольника и пусть

cosα=$\dfrac{1}{3}$;$\cos\beta=\dfrac{2}{3}$. Следовательно, α и β — острые углы, а γ=180°–(α+β).

1) $\cos^2\alpha+\sin^2\alpha=1$, $\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha$, $\sin^2\alpha=1-\left(\dfrac{1}{3}\right)^2=1-\dfrac{1}{9}=\dfrac{8}{9}$,

sinα=$\pm\sqrt{\dfrac{8}{9}}=\pm\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$, но 0<α<$\dfrac{\pi}{2}$, значит, sinα>0, поэтому $\sin\alpha=\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$.

2) $\cos^2\beta+\sin^2\beta=1$, $\sin^2\beta=1-\cos^2\beta$, $\sin^2\beta=1-\left(\dfrac{2}{3}\right)^2 1-\dfrac{4}{9}=\dfrac{5}{9}$,

$\sin\beta=\pm\sqrt{\frac{5}{9}}=\pm\frac{\sqrt{5}}{3}$, но $0<\beta<\frac{\pi}{2}$, значит, $\sin\beta>0$, поэтому $\sin\beta=\frac{\sqrt{5}}{3}$.

3) $\sin\gamma=\sin(180°-(\alpha+\beta))=\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta=$

$$=\frac{2\sqrt{2}}{3}\cdot\frac{2}{3}+\frac{1}{3}\cdot\frac{\sqrt{5}}{3}=\frac{4\sqrt{2}}{9}+\frac{\sqrt{5}}{9}=\frac{4\sqrt{2}+\sqrt{5}}{9}.$$

**841.**

Воспользуемся формулой тангенса суммы:

$$\mathrm{tg}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\beta}{1-\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{tg}\beta}=\frac{\frac{4}{3}+\frac{1}{4}}{1-\frac{4\cdot1}{3\cdot4}}=\frac{(16+3)}{12}:\frac{2}{3}=\frac{19\cdot3}{12\cdot2}=2\frac{3}{8}.$$

**842.**

а) $\mathrm{tg}15°=\mathrm{tg}(45°-30°)=\frac{\mathrm{tg}45°-\mathrm{tg}30°}{1+\mathrm{tg}45°\mathrm{tg}30°}=\frac{1-\frac{\sqrt{3}}{3}}{1+\frac{\sqrt{3}}{3}}=$

$$=\frac{3-\sqrt{3}}{3+\sqrt{3}}=\frac{(3-\sqrt{3})^2}{9-3}=\frac{12-6\sqrt{3}}{6}=2-\sqrt{3};$$

б) $\mathrm{tg}75°=\mathrm{tg}(30°+45°)=\frac{\mathrm{tg}30°+\mathrm{tg}45°}{1-\mathrm{tg}30°\mathrm{tg}45°}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{3}+1}{1-\frac{\sqrt{3}}{3}\cdot1}=$

$$=\frac{\left(\sqrt{3}+3\right)^2}{3\left(3-\sqrt{3}\right)}=\frac{\left(\sqrt{3}+3\right)^2}{\left(3-\sqrt{3}\right)\left(3+\sqrt{3}\right)}=\frac{3+6\sqrt{3}+9}{9=3}=\frac{12+6\sqrt{3}}{6}=2+\sqrt{3}.$$

**843.**

$$\mathrm{tg}(\alpha-\beta)=\mathrm{tg}(\alpha+(-\beta))=\frac{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}(-\beta)}{1-\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{tg}(-\beta)}=\frac{\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}\beta}{1+tg\alpha tg\beta}.$$

**844.**

а) $\text{tg}(\alpha+\beta)=\dfrac{\text{tg}\alpha+\text{tg}\beta}{1-\text{tg}\alpha\text{tg}\beta}$; $\text{tg}(\alpha+\beta)=\left(\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{3}\right):\left(1-\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{1}{3}\right)=$

$=\dfrac{(3+2)}{6}:\dfrac{5}{6}=\dfrac{5\cdot 6}{6\cdot 5}=1$.

б) $\text{tg}(\alpha-\beta)=\dfrac{\text{tg}\alpha-\text{tg}\beta}{1+\text{tgatg}\beta}$; $\text{tg}(\alpha-\beta)=\left(\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{3}\right):\left(1+\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{1}{3}\right)=$

$=\dfrac{(3-2)}{6}:\dfrac{7}{6}=\dfrac{1\cdot 6}{6\cdot 7}=\dfrac{1}{7}$.

**845.**

а) $\sin480°=\sin(360°+120°)=\sin120°=\sin(90°+30°)=\cos30°=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

б) $\cos(-570°)=\cos570°=\cos(540°+30°)=-\cos30°=-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

в) $\text{tg}(-750°)=-\text{tg}750°=-\text{tg}(720°+30°)=-\text{tg}30°=-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

г) $\text{ctg}495°=\text{ctg}(540°-45°)=-\text{ctg}45°=-1$.

**846.**

$$\frac{(\cos\alpha+\sin\alpha)^2-1}{\text{ctg}\alpha-\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{\cos^2\alpha+\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha-1}{\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}-\sin\alpha\cos\alpha}=$$

$$=\frac{2\sin\alpha\cos\alpha}{\dfrac{\cos\alpha-\sin^2\alpha\cos\alpha}{\sin\alpha}}=\frac{2\sin^2\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha(1-\sin^2\alpha)}=$$

$$=\frac{2\sin^2\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha\cdot\cos^2\alpha}=2\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}=2\text{tg}^2\alpha.$$

**847.**

а) $\dfrac{\cos\alpha-\sin(-\alpha)}{1-\text{ctg}(-\alpha)}=\dfrac{\cos\alpha+\sin\alpha}{1+\text{ctg}\alpha}=\dfrac{\cos\alpha+\sin\alpha}{1+\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}}=$

$$=\frac{\cos\alpha+\sin\alpha}{\dfrac{\sin\alpha+\cos\alpha}{\sin\alpha}}=\sin\alpha.$$

б) $\operatorname{tg}(-\alpha)\operatorname{ctg}\alpha+\dfrac{tg\alpha}{ctg(-\alpha)}=-tg\alpha ctg\alpha-tg\alpha\cdot tg\alpha=$

$$=-(1+tg^2\alpha)=-\frac{1}{\cos^2\alpha}.$$

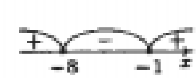
**848.**

а) $(x+4)(x+5)-5\le 7$;

$x^2+4x+5x+20-5\le 7$;

$x^2+9x+8\le 0$.

Найдем корни уравнения: $x^2+9x+8=0$;




$D=9^2-4\cdot 1\cdot 8=81-32=49$;

$x=\dfrac{-9+\sqrt{49}}{2}=-1$ или $x=\dfrac{-9-\sqrt{49}}{2}=-8$.

$x^2+9x+8=(x+1)(x+8)\le 0$.

*Ответ*: $-8\le x\le -1$.

б) $6-(2x+1{,}5)(4-x)\ge 0$;


$6-(8x+6-2x^2-1{,}5x)\ge 0$;

$6-8x-6+2x^2+1{,}5x\ge 0$;

$2x^2-6{,}5x\ge 0$.

Найдем корни уравнения: $2x^2-6{,}5x=0$; $x(x-3{,}25)=0$;

$x=0$ или $x=3{,}25=3\frac{1}{4}$.

$2x^2-6{,}5x=2(x-0)(2-3\frac{1}{4})\ge 0$,

*Ответ:* $x\le 0$ или $x\ge 3\frac{1}{4}$.

**849.**

Пусть $x$ ч – время работы первого автогрузчика, а $y$ ч – время второго. Тогда по условию имеем $x-y=9$. За 1 ч первый автогрузчик делает $\frac{1}{x}$ часть работы, а второй – $\frac{1}{y}$ часть работы. Вместе за 1 час они сделают $(\frac{1}{x}+\frac{1}{y})$ часть работы, а за 20 ч. они сделают всю работу, значит $(\frac{1}{x}+\frac{1}{y})\cdot 20=1$. Имеем систему уравнений:

$$\begin{cases} x-y=9 \\ \left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)\cdot 20=1 \end{cases} \qquad \begin{cases} x=9+y, \\ \left(\frac{20}{9+y}+\frac{20}{y}\right)-1=0 \end{cases} \quad \begin{cases} y=x-9 \\ \left(\frac{1}{x}+\frac{1}{x-9}\right)\cdot 20=1 \end{cases}$$

Решим уравнение:

$$\frac{20}{y}+\frac{20}{9+y}=1;$$

$20x–180+20x=x^2–9x$

$x^2–49x+180=0.$

Найдем корни:

$D=49^2–4\cdot1\cdot180=1681$

$$x_1=\frac{49+\sqrt{1681}}{2}=\frac{49+41}{2}=45$$

$$x_2=\frac{49-41}{2}=4$$

$$\begin{cases} x_1=45 \\ y_1=36 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} x_2=4 \\ y_2=-5 \end{cases} \text{ – не имеет смысла.}$$

*Ответ*: 45 ч и 36 ч.

**850.**

Воспользуемся формулами двойного угла:

а) $\frac{\sin 2\alpha}{\sin\alpha}=\frac{2\sin\alpha\cos\alpha}{\sin\alpha}=2\cos\alpha.$

б) $\frac{2\cos^2\alpha}{\sin 2\alpha}=\frac{2\cos^2\alpha}{2\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=\mathrm{ctg}\alpha$ .

в) $\frac{\sin 2\beta}{\cos\beta}-\sin\beta=\frac{2\sin\beta\cos\beta}{\cos\beta}-\sin\beta=2\sin\beta-\sin\beta=\sin\beta$ .

г) $\cos2\alpha+\sin^2\alpha=\cos^2\alpha–\sin^2\alpha+\sin^2\alpha=\cos^2\alpha.$

д) $\cos^2\beta–\cos2\beta=\cos^2\beta–(\cos^2\beta–\sin^2\beta)=\cos^2\beta–\cos^2\beta+\sin^2\beta=\sin^2\beta.$

е)

$$\frac{\cos 2\alpha}{\cos\alpha+\sin\alpha}-\cos\alpha=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{\cos\alpha+\sin\alpha}-\cos\alpha=$$

$$=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha-\cos^2\alpha-\sin\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha+\sin\alpha}=\frac{-\sin\alpha(\sin\alpha+\cos\alpha)}{\cos\alpha+\sin\alpha}=$$

$$=-\sin\alpha\ .$$

**851.**

По формулам двойного угла:

а) $\frac{\sin 40°}{\sin 20°}=\frac{\sin 2\cdot 20°}{\sin 20°}=\frac{2\sin 20°\cos 20°}{\sin 20°}=2\cos 20°$.

б) $\frac{\sin 100°}{\cos 50°}=\frac{\sin 2\cdot 50°}{\cos 50°}=\frac{2\sin 50°\cos 50°}{\cos 50°}=2\sin 50°$.

в) $\frac{\cos 80°}{\cos 40°+\sin 40°}=\frac{\cos(2\cdot 40°)}{\cos 40°+\sin 40°}=$

$=\frac{\cos^2 40°-\sin^2 40°}{\cos 40°+\sin 40°}=\frac{(\cos 40°+\sin 40°)(\cos 40°-\sin 40°)}{\cos 40°+\sin 40°}=$

$=\cos 40°-\sin 40°$.

г) $\frac{\cos 36°+\sin^2 18°}{\cos 18°}=\frac{\cos(2\cdot 18°)+\sin^2 18°}{\cos 18°}=$

$=\frac{\cos^2 18°-\sin^2 18°+\sin^2 18°}{\cos 18°}=\frac{\cos^2 18°}{\cos 18°}=\cos 18°$.

**852.**

Используем формулы двойного угла:

а) $\frac{\sin 2\beta}{\sin^2\beta}=\frac{2\sin\beta\cos\beta}{\sin^2\beta}=2\frac{\cos\beta}{\sin\beta}=2\mathrm{ctg}\beta$.

б) $\frac{\sin 2\alpha}{2\sin\alpha}-\cos\alpha=\frac{2\sin\alpha\cos\alpha-2\sin\alpha\cos\alpha}{2\sin\alpha}=0$.

в) $\sin^2\gamma+\cos 2\gamma=\sin^2\gamma+\cos^2\gamma-\sin^2\gamma=\cos^2\gamma$.

г) $\frac{\cos 2\alpha}{\cos\alpha-\sin\alpha}-\sin\alpha=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{\cos\alpha-\sin\alpha}-\sin\alpha=$

$=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha-\sin\alpha\cos\alpha+\sin^2\alpha}{\cos\alpha-\sin\alpha}=\frac{\cos\alpha(\cos\alpha-\sin\alpha)}{\cos\alpha-\sin\alpha}=\cos\alpha$.

**853.**

1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$; $\cos^2\alpha=$

$=1-(\frac{5}{13})^2=\frac{169-25}{169}=\frac{144}{169}$; $\cos\alpha=\pm\frac{12}{13}$; так как $\alpha\in$ II четверти, значит, $\cos\alpha<0$), поэтому $\cos\alpha=-\frac{12}{13}$.

2) $\mathrm{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $tg\alpha=\frac{5}{13}:(-\frac{12}{13})=-\frac{5}{12}$;

3) $\sin2\alpha=2\sin\alpha\cos\alpha=2\cdot\frac{5}{13}\cdot(-\frac{12}{13})=-\frac{120}{169}$;

$\cos2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha=(-\frac{12}{13})^2-(\frac{5}{13})^2=\frac{144}{169}-\frac{25}{169}=\frac{119}{169}$;

$\mathrm{tg}2\alpha=\frac{2\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}$; $\mathrm{tg}2\alpha=\frac{2\cdot(-\frac{5}{12})}{1-(-\frac{5}{12})^2}=-\frac{5\cdot144}{6\cdot119}=-\frac{120}{119}=-1\frac{1}{119}$.

**854.**

1) $\mathrm{tg}2\alpha=\frac{2\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}$; $\mathrm{tg}2\alpha=\frac{2\cdot\frac{3}{4}}{1-(\frac{3}{4})^2}=\frac{3\cdot16}{2\cdot7}=\frac{24}{7}=3\frac{3}{7}$;

2) $1+\mathrm{tg}^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$; $\cos^2\alpha=\frac{1}{1+tg^2\alpha}$; $\cos^2\alpha=\frac{1}{1+(\frac{3}{4})^2}=$

$=\frac{16}{25}$; $\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{16}{25}}=\pm\frac{4}{5}$; так как $\alpha\in$ III четверти, значит, $\cos\alpha<0$, поэтому $\cos\alpha=-\frac{4}{5}$.

3) $\mathrm{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\sin\alpha=tg\alpha\cos\alpha$; $\sin\alpha=\frac{3}{4}\cdot(-\frac{4}{5})=-\frac{3}{5}$.

4) $\cos2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha$; $\cos2\alpha=(-\frac{4}{5})^2-(-\frac{3}{5})^2=\frac{16}{25}-\frac{9}{25}=\frac{7}{25}$;

5) $\sin2\alpha=2\sin\alpha\cos\alpha$; $\sin2\alpha=2\cdot(-\frac{3}{5})\cdot(-\frac{4}{5})=\frac{2\cdot3\cdot4}{5\cdot5}=\frac{24}{25}$.

**855.**

1) Пусть $\alpha$ – углы при основании равнобедренного треугольника, а угол при вершине — $\gamma$. Тогда $\gamma=180°-2\alpha$ по теореме о сумме углов треугольника.

2) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\sin^2\alpha=1-0,8^2=0,36$; $\sin\alpha=\pm\sqrt{0,36}$; $\sin\alpha=\pm0,6$;

так как $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$, значит, $\sin\alpha>0$, поэтому $\sin\alpha=0,6$.

3) $\sin\gamma=\sin(180°-2\alpha)=\sin2\alpha=2\sin\alpha\cos\alpha=2\cdot0,6\cdot0,8=0,96$;
$\cos\gamma=-\cos(180°-2\alpha)=-\cos2\alpha=\sin^2\alpha-\cos^2\alpha=0,6^{2-}0,8^{2=}0,36-0,64=-0,28$.

**856.**

Из основного тригонометрического тождества:

1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha$; $\sin^2\alpha=1-(-0,6)^2=1-$
$-0,36=0,64$; $\sin\alpha=\pm\sqrt{0,64}=\pm0,8$.

Так как $\alpha\in$ III четверти, значит, $\sin\alpha<0$, поэтому $\sin\alpha=-0,8$.

2) $\text{tg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$; $\text{tg}\alpha=-0,8:(-0,6)=\frac{8}{6}=\frac{4}{3}$;

3) $\sin2\alpha=2\sin\alpha\cos\alpha$; $\sin2\alpha=2\cdot(-0,8)(-0,6)=-0,96$.

4) $\cos2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha$; $\cos2\alpha=(-0,6)^2-(-0,8)^2=0,36-0,64=-0,28$.

5) $\text{tg}2\alpha=\frac{2\text{tg}\alpha}{1-\text{tg}^2\alpha}$; $\text{tg}2\alpha=\frac{2\cdot\frac{4}{3}}{1-\left(\frac{4}{3}\right)^2}=-\frac{8\cdot9}{3\cdot7}=-\frac{24}{7}=-3\frac{3}{7}$.

**857.**

Воспользуемся формулами двойного угла:

а) $\sin\alpha=\sin2\cdot\frac{\alpha}{2}=2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}$;

$\cos\alpha=\cos2\cdot\frac{\alpha}{2}=\cos^2\frac{\alpha}{2}-\sin^2\frac{\alpha}{2}$;

$\text{tg}\alpha=\text{tg}\,2\cdot\frac{\alpha}{2}=\frac{2\text{tg}\frac{\alpha}{2}}{1-\text{tg}^2\frac{\alpha}{2}}$.

б) $\sin4\alpha=\sin2\cdot2\alpha=2\sin2\alpha\cos2\alpha$;
$\cos4\alpha=\cos2\cdot2\alpha=\cos^22\alpha-\sin^22\alpha$;

$\text{tg}4\alpha=\text{tg}2\cdot2\alpha=\frac{2\text{tg}2\alpha}{1-\text{tg}^2\alpha}$.

**858.**

а) $\frac{\sin\alpha}{2\cos^2\frac{\alpha}{2}}=\frac{\sin 2\cdot\frac{\alpha}{2}}{2\cos^2\frac{\alpha}{2}}=\frac{2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}{2\cos^2\frac{\alpha}{2}}=\frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\cos\frac{\alpha}{2}}=\mathrm{tg}\frac{\alpha}{2}$.

б) $\frac{\sin 4\beta}{\cos 2\beta}=\frac{\sin 2\cdot 2\beta}{\cos 2\beta}=\frac{2\sin 2\beta\cos 2\beta}{\cos 2\beta}=2\sin 2\beta$.

в) $\frac{\cos\varphi}{\cos\frac{\varphi}{2}+\sin\frac{\varphi}{2}}=\frac{\cos 2\cdot\frac{\varphi}{2}}{\cos\frac{\varphi}{2}+\sin\frac{\varphi}{2}}=\frac{\cos^2\frac{\varphi}{2}-\sin^2\frac{\varphi}{2}}{\cos\frac{\varphi}{2}+\sin\frac{\varphi}{2}}=$

$=\frac{\left(\cos\frac{\varphi}{2}+\sin\frac{\varphi}{2}\right)\left(\cos\frac{\varphi}{2}-\sin\frac{\varphi}{2}\right)}{\left(\cos\frac{\varphi}{2}+\sin\frac{\varphi}{2}\right)}=\cos\frac{\varphi}{2}-\sin\frac{\varphi}{2}$.

г) $\frac{\cos 2\alpha-\sin 2\alpha}{\cos 4\alpha}=\frac{\cos 2\alpha-\sin 2\alpha}{\cos 2(2\alpha)}=\frac{\cos 2\alpha-\sin 2\alpha}{\cos^2 2\alpha-\sin^2 2\alpha}=$

$=\frac{\cos 2\alpha-\sin 2\alpha}{(\cos 2\alpha+\sin 2\alpha)(\cos 2\alpha-\sin 2\alpha)}=\frac{1}{\cos 2\alpha+\sin 2\alpha}$.

**859.**

1) $\sin^2\frac{\alpha}{2}+\cos^2\frac{\alpha}{2}=1; \cos^2\frac{\alpha}{2}=1-\sin^2\frac{\alpha}{2}$;

$\cos^2\frac{\alpha}{2}=1-\left(\frac{9}{42}\right)^2=\frac{1600}{1681}; \cos\frac{\alpha}{2}=\pm\sqrt{\frac{1600}{1681}}=\pm\frac{40}{41}$

Так как $\frac{\alpha}{2}\in$ I четверти, значит, $\cos\frac{\alpha}{2}>0$, поэтому $\cos\frac{\alpha}{2}=\frac{40}{41}$.

2) $\sin\alpha=\sin 2\cdot\frac{\alpha}{2}=2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}=\frac{2\cdot 9\cdot 40}{41\cdot 41}=\frac{720}{1681}$;

3) $\cos\alpha=\cos 2\cdot\frac{\alpha}{2}=\cos^2\frac{\alpha}{2}-\sin^2\frac{\alpha}{2}=\left(\frac{40}{41}\right)^2-\left(\frac{9}{41}\right)^2=\frac{1519}{1681}$;

4) $tg\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\frac{720}{1681}:\frac{1519}{1681}=\frac{720}{1519}$.

**860.**

Воспользуемся формулами двойного угла:

а) $\frac{\sin 2\alpha - 2\sin\alpha}{\cos\alpha - 1} = \frac{2\sin\alpha\cos\alpha - 2\sin\alpha}{\cos\alpha - 1} = \frac{2\sin\alpha(\cos\alpha - 1)}{(\cos\alpha - 1)} =$
$=2\sin\alpha$.

б) $\frac{\cos 2\alpha - \cos^2\alpha}{1-\cos^2\alpha} = \frac{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha - \cos^2\alpha}{\sin^2\alpha} = \frac{-\sin^2\alpha}{\sin^2\alpha} =-1$.

в) $\sin 2\alpha\ \mathrm{ctg}\alpha-1=\frac{2\sin\alpha\cos\alpha\cdot\cos\alpha}{\sin\alpha}-1=2\cos^2\alpha-1=$
$=2\cos^2\alpha-\sin^2\alpha-\cos^2\alpha=\cos 2\alpha-\sin^2\alpha=\cos 2\ \alpha$.

г) $(\mathrm{ctg}\alpha+\mathrm{tg}\alpha)\sin 2\ \alpha=\left(\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}+\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right)\cdot 2\sin\alpha\cos\alpha =$
$=2\cos^2\alpha+2\sin^2\alpha=2(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)=2$.

**861.**

а) $0{,}5\ \mathrm{tg}\alpha\sin 2\ \alpha+\cos^2\ \alpha=\frac{\sin\alpha\cdot 2\sin\alpha\cos\alpha}{2\cos\alpha}+\cos^2\alpha=$
$=\sin^2\ \alpha+\cos^2\alpha=1$.

б) $\frac{\sin 2\beta}{\cos 2\beta+\sin^2\beta} = \frac{2\sin\beta\cos\beta}{\cos^2\beta-\sin^2\beta+\sin\beta} = \frac{2\sin\beta\cos\beta}{\cos^2\beta} =$
$= 2\frac{\sin\beta}{\cos\beta} = 2\mathrm{tg}\beta$.

**862.**

По формулам двойного угла:

а) $2\sin 15°\cos 15°=\sin 2\cdot 15°=\sin 30°=\frac{1}{2}$.

б) $8\sin\frac{\pi}{8}\cdot\cos\frac{\pi}{8} = 4\sin\frac{\pi}{4} = \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$.

в) $\sin 105°\cos 105°=\frac{1}{2}(2\sin 105°\cdot\cos 105°)=\frac{1}{2}\cdot\sin 2\cdot 105°=$
$=\frac{1}{2}\sin 210°=\frac{1}{2}\sin(180°+30°)=-\frac{1}{2}\sin 30°=-\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}=-\frac{1}{4}$.

г) $\cos^2 15°-\sin^2 15°=\cos 2\cdot 15°=\cos 30°=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

д) $4\cos^2\frac{\pi}{8}-4\sin^2\frac{\pi}{8}=4\left(\cos^2\frac{\pi}{8}-\sin^2\frac{\pi}{8}\right)=$

$$= 4\cos\frac{\pi}{4} = 4\frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}.$$

е) $\cos^2\frac{7\pi}{12} - \sin^2\frac{7\pi}{12} = \cos 2\cdot\frac{7\pi}{12} = \cos\frac{7\pi}{6} =$

$$= \cos\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = -\cos\frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

**863.**

Воспользуемся формулой тангенса двойного угла:

а) $\dfrac{2\operatorname{tg}5^\circ}{1-\operatorname{tg}^2 5^\circ} = \operatorname{tg}2\cdot 5^\circ = \operatorname{tg}10^\circ$.

б) $\dfrac{4\operatorname{tg}15^\circ}{1-\operatorname{tg}^2 15^\circ} = 2\cdot\dfrac{2\operatorname{tg}15^\circ}{1-\operatorname{tg}^2 15^\circ} = 2\cdot\operatorname{tg}2\cdot 15^\circ = 2\operatorname{tg}30^\circ = \dfrac{2\sqrt{3}}{3}$.

в) $\dfrac{\operatorname{tg}75^\circ}{1-\operatorname{tg}^2 75^\circ} = \dfrac{1}{2}\dfrac{2\operatorname{tg}75^\circ}{1-\operatorname{tg}^2 75^\circ} = \dfrac{1}{2}\operatorname{tg}2\cdot 75^\circ = \dfrac{1}{2}\operatorname{tg}150^\circ =$

$$= \frac{1}{2}\operatorname{tg}(90^\circ + 60^\circ) = -\frac{1}{2}\operatorname{ctg}60^\circ = -\frac{1}{2\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{6}.$$

**864.**

а) $2\sin165^\circ\cos165^\circ=\sin2\cdot165^\circ=\sin330^\circ=\sin(360^\circ-30^\circ)=$

$=-\sin30^\circ=-\dfrac{1}{2}$.

б) $\cos^2 75^\circ-\sin^2 75^\circ=\cos2\cdot75^\circ=\cos150^\circ=\cos(180^\circ-30^\circ)=$

$=-\cos30^\circ=-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

в) $\dfrac{2tg\,240^\circ}{1-tg^2\,240^\circ} = tg\,2\cdot 240^\circ = tg\,480^\circ = tg(360^\circ+120^\circ) = tg\,120^\circ =$

$=\operatorname{tg}(90^\circ+30^\circ)=-\operatorname{ctg}30^\circ=-\sqrt{3}$.

**865.**

а) $\dfrac{2}{tg\alpha + ctg\alpha} = \dfrac{2}{tg\alpha + \dfrac{1}{tg\alpha}} = \dfrac{2tg\alpha}{tg^2\alpha + 1} = 2tg\alpha\cos^2\alpha =$

$= \dfrac{2\sin\alpha \cdot \cos^2\alpha}{\cos\alpha} = 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha = \sin 2\alpha.$

б) $(1-tg^2\alpha)\cos^2\alpha = \left(1 - \dfrac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}\right)\cos^2\alpha =$

$=\cos^2\alpha - \sin^2\alpha = \cos 2\alpha.$

в) $\left(\dfrac{1}{\sin^2\alpha} + \dfrac{1}{\cos^2\alpha}\right)\sin^2 2\alpha = \dfrac{(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha)\sin^2 2\alpha}{\sin^2\alpha\cos^2\alpha} =$

$= \dfrac{\sin^2 2\alpha}{\dfrac{1}{4}\cdot\sin^2 2\alpha} = 4.$

г) $\sin\dfrac{\pi-\alpha}{2}\cos\dfrac{\pi-\alpha}{2} = \dfrac{1}{2}\left(2\sin\dfrac{\pi-\alpha}{2}\cos\dfrac{\pi-\alpha}{2}\right) =$

$= \sin\left(\dfrac{\pi}{2} - \dfrac{\alpha}{2}\right)\cos\left(\dfrac{\pi}{2} - \dfrac{\alpha}{2}\right) = \cos\dfrac{\alpha}{2}\sin\dfrac{\alpha}{2} = \dfrac{1}{2}\left(2\sin\dfrac{\alpha}{2}\cos\dfrac{\alpha}{2}\right) =$

$= \dfrac{1}{2}\sin\alpha.$

д) $2\cos^2\dfrac{\pi+\alpha}{4} - 2\sin^2\dfrac{\pi+\alpha}{4} = 2\left(\cos^2\dfrac{\pi+\alpha}{4} - \sin^2\dfrac{\pi+\alpha}{4}\right) =$

$= 2\cos\dfrac{\pi+\alpha}{2} = 2\cos\left(\dfrac{\pi}{2} + \dfrac{\alpha}{2}\right) = -2\sin\dfrac{\alpha}{2}.$

е) $\dfrac{4tg\dfrac{3\pi-\alpha}{2}}{1-tg^2\dfrac{3\pi-\alpha}{2}} = 2\cdot\dfrac{2tg\dfrac{3\pi-\alpha}{2}}{1-tg^2\dfrac{3\pi-\alpha}{2}} = 2\cdot tg2\cdot\dfrac{(3\pi-\alpha)}{2} =$

$=2tg(3\pi-\alpha)=2tg(\pi-\alpha)=-2tg\alpha.$

**866.**

а) $1-(\sin\alpha-\cos\alpha)^2=1-\sin^2\alpha-\cos^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha=\sin 2\alpha;$

б) $\cos^4\alpha-\sin\alpha=(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)=\cos 2\alpha;$

в) $\mathrm{ctg}\alpha - \sin 2\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} - 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha = \frac{\cos\alpha - 2\sin^2\alpha\cos\alpha}{\sin\alpha} =$

$= \frac{\cos\alpha(1-2\sin^2\alpha)}{\sin\alpha} = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} \cdot \cos 2\alpha = \mathrm{ctg}\alpha\cos 2\alpha$;

г) $\mathrm{ctg}\frac{\alpha}{2} - \mathrm{tg}\frac{\alpha}{2} = \frac{\cos\frac{\alpha}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}} - \frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\cos\frac{\alpha}{2}} = \frac{\cos^2\frac{\alpha}{2} - \sin^2\frac{\alpha}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}} =$

$= \frac{2\cos\alpha}{2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}} = \frac{2\cos\alpha}{\sin\alpha} = 2\mathrm{ctg}\alpha$.

**867.**

а) $(\sin\alpha+\cos\alpha)^2 - \sin 2\alpha = \sin^2\alpha + \cos^2\alpha + 2\sin\alpha\cos\alpha - 2\sin\alpha\cos\alpha = 1$;

б) $4\sin\alpha\cos\alpha\cdot\cos 2\alpha = 2\sin 2\alpha\cdot\cos 2\alpha = \sin 4\alpha$;

в) $\sin 2\alpha - \mathrm{tg}\alpha = 2\sin\alpha\cdot\cos\alpha - \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{2\sin\alpha\cos^2\alpha - \sin\alpha}{\cos\alpha} =$

$= \frac{\sin\alpha(2\cos^2\alpha - 1)}{\cos\alpha} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\cdot\cos 2\alpha = \mathrm{tg}\alpha\cdot\cos 2\alpha$;

г) $(\mathrm{ctg}\alpha - \mathrm{tg}\alpha)\sin 2\alpha = \left(\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} - \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right)\sin 2\alpha =$

$= \left(\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} - \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\right)2\sin\alpha\cos\alpha = 2\cos^2\alpha - 2\sin^2\alpha = 2\cos 2\alpha$.

**868.**

а) $4\sin\frac{\alpha}{2}\sin\frac{\pi-\alpha}{2}\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) =$

$= 4\sin\frac{\alpha}{2}\cdot\cos\frac{\alpha}{2}\cdot(-\cos\alpha) = -2\left(2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}\right)\cdot\cos\alpha =$

$= -2\sin\alpha\cos\alpha = -\sin 2\alpha$.

б) $\frac{(\sin\beta+\cos\beta)^2}{1+\sin 2\beta} = \frac{\sin^2\beta + 2\sin\beta\cos\beta + \cos^2\beta}{1+2\sin\beta\cos\beta} =$

$= \frac{1+2\sin\beta\cos\beta}{1+2\sin\beta\cos\beta} = 1$.

в) $\dfrac{\sin^2\alpha\,\mathrm{ctg}\alpha}{\sin 2\alpha}=\dfrac{\sin^2\alpha\cdot\cos\alpha}{2\sin\alpha\cos\alpha\cdot\sin\alpha}=\dfrac{1}{2}$.

г) $\left(\dfrac{\cos\beta}{1+\sin\beta}+\dfrac{\cos\beta}{1-\sin\beta}\right)\sin 2\beta=$

$$=\frac{\cos\beta(1-\sin\beta)+\cos\beta(1+\sin\beta)}{(1+\sin\beta)(1-\sin\beta)}\sin 2\beta=$$

$$=\frac{\cos\beta-\sin\beta\cos\beta+\cos\beta+\cos\beta\sin\beta}{1-\sin^2\beta}\sin 2\beta=$$

$$=\frac{2\cos\beta\cdot\sin 2\beta}{1-\sin^2\beta}=\frac{2\cos\beta\cdot 2\sin\beta\cos\beta}{\cos^2\beta}=4\sin\beta.$$

**869.**

а) $4\cos\dfrac{\alpha}{4}\cos\dfrac{2\pi+\alpha}{4}\cos\dfrac{2\pi+\alpha}{2}=4\cos\dfrac{\alpha}{4}\cos\left(\dfrac{\pi}{2}+\dfrac{\alpha}{4}\right)\times$

$$\times\cos\left(\pi+\frac{\alpha}{2}\right)=4\cos\frac{\alpha}{4}\cdot\left(-\sin\frac{\alpha}{4}\right)\cdot\left(-\cos\frac{\alpha}{2}\right)=$$

$$=2\cos\frac{\alpha}{2}\left(2\cos\frac{\alpha}{4}\sin\frac{\alpha}{4}\right)=2\cos\frac{\alpha}{2}\sin\frac{\alpha}{2}=\sin\alpha.$$

б) $\dfrac{2\cos^2\alpha\,\mathrm{tg}\alpha}{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}=\dfrac{2\cos^2\alpha\cdot\dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}=\dfrac{2\cos\alpha\sin\alpha}{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}=$

$$=\frac{\sin 2\alpha}{\cos 2\alpha}=\mathrm{tg}2\alpha.$$

в) $\dfrac{1}{1-tg\alpha}-\dfrac{1}{1+tg\alpha}=\dfrac{1+tg\alpha-(1-tg\alpha)}{(1-tg\alpha)(1+tg\alpha)}=\dfrac{2tg\alpha}{1-tg^2\alpha}=tg2\alpha$.

г) $\left(\dfrac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}+\dfrac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}\right)\sin 2\alpha=$

$$=\frac{\sin\alpha(1-\cos\alpha)+\sin\alpha(1+\cos\alpha)}{(1+\cos\alpha)(1-\cos\alpha)}\sin 2\alpha=$$

$$=\frac{\sin\alpha-\sin\alpha\cos\alpha+\sin\alpha+\sin\alpha\cos\alpha}{1-\cos^2\alpha}\cdot\sin 2\alpha=$$

$$=\frac{2\sin\alpha\cdot 2\sin\alpha\cos\alpha}{\sin^2\alpha}=4\cos\alpha.$$

**870.**

Пользуемся формулами двойного угла:

а) $1+\cos4\alpha=1+\cos2\cdot2\alpha=1+\cos^2 2\alpha-\sin^2 2\alpha=$
$=\sin^2 2\alpha+\cos^2 2\alpha+\cos^2 2\alpha-\sin^2 2\alpha=2\cos^2 2\alpha.$

б) $1-\cos4\alpha=1-\cos2\cdot2\alpha=1-\cos^2 2\alpha+\sin^2 2\alpha=$
$=\sin^2 2\alpha+\sin^2 2\alpha=2\sin^2 2\alpha.$

в) $$\frac{1+\cos2\alpha}{2\cos\alpha}=\frac{1+\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{2\cos\alpha}=\frac{\cos^2\alpha+\cos^2\alpha}{2\cos\alpha}=$$
$$=\frac{2\cos^2\alpha}{2\cos\alpha}=\cos\alpha.$$

г) $$\frac{1-\cos2\alpha}{\sin2\alpha}=\frac{1-\cos^2\alpha+\sin^2\alpha}{2\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{2\sin^2\alpha}{2\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=tg\alpha.$$

д) $\mathrm{tg}\alpha\,(1+\cos2\alpha)=\dfrac{\sin\alpha\cdot2\cos^2\alpha}{\cos\alpha}=2\sin\alpha\cos\alpha=\sin2\alpha.$

е) $$\frac{2\sin\alpha+\sin2\alpha}{2\sin\alpha-\sin2\alpha}=\frac{2\sin\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha}{2\sin\alpha-2\sin\alpha\cos\alpha}=$$
$$=\frac{2\sin\alpha(1+\cos\alpha)}{2\sin\alpha(1-\cos\alpha)}=\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}=\frac{2\cos^2\frac{\alpha}{2}}{2\sin^2\frac{\alpha}{2}}=ctg^2\frac{\alpha}{2}.$$

ж) $$\frac{1-\cos2\alpha+\sin2\alpha}{1+\cos2\alpha+\sin2\alpha}=\frac{1-\cos^2\alpha+\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha}{1+\cos^2\alpha-\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha}=$$
$$=\frac{2\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha}{2\cos^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{2\sin\alpha(\sin\alpha+\cos\alpha)}{2\cos\alpha(\cos\alpha+\sin\alpha)}=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\mathrm{tg}\alpha.$$

з) $$\frac{1+\sin\left(\frac{\pi}{2}-2\alpha\right)}{2}=\frac{1+\cos2\alpha}{2}=\frac{2\cos^2\alpha}{2}=\cos^2\alpha.$$

**871.**

а) $$\frac{\sin2\beta}{1+\cos2\beta}=\frac{2\sin\beta\cos\beta}{2\cos^2\beta}=\frac{\sin\beta}{\cos\beta}=\mathrm{tg}\beta.$$

б) $$\frac{1-\cos2\beta}{2\sin\beta}=\frac{2\sin^2\beta}{2\sin\beta}=\sin\beta.$$

в) $ctg\beta(1-\cos 2\beta)=\dfrac{\cos\beta\cdot 2\sin^2\beta}{\sin\beta}=2\cos\beta\sin\beta=\sin 2\beta$.

г) $\dfrac{1+\cos 4\beta}{\cos^2\beta-\sin^2\beta}=\dfrac{2+\cos^2 2\beta-\sin^2 2\beta}{\cos 2\beta}=\dfrac{2\cos^2 2\beta}{\cos 2\beta}=2\cos 2\beta$.

д) $\dfrac{1-\sin(\frac{\pi}{2}+2\beta)}{2\sin\beta}=\dfrac{1-\cos 2\beta}{2\sin\beta}=\dfrac{2\sin^2\beta}{2\sin\beta}=\sin\beta$.

е) $\dfrac{1+\cos(\pi+\beta)}{\sin(\pi-\beta)}=\dfrac{1-\cos\beta}{\sin\beta}=\dfrac{1-\cos(2\cdot\frac{\beta}{2})}{\sin(2\cdot\frac{\beta}{2})}=$

$$=\frac{2\sin^2\frac{\beta}{2}}{2\sin\frac{\beta}{2}\cos\frac{\beta}{2}}=\frac{\sin\frac{\beta}{2}}{\cos\frac{\beta}{2}}=\mathrm{tg}\frac{\beta}{2}.$$

**872.**

$$2\cos^2(\frac{\pi}{4}-\frac{\alpha}{2})=1+\cos(2(\frac{\pi}{4}-\frac{\alpha}{2}))=1+\cos(\frac{\pi}{2}-\alpha)=1+\sin\alpha.$$

**873.**

а) $\dfrac{1+\cos 2\varphi}{1-\cos 2\varphi}=\dfrac{2\cos^2\varphi}{2\sin^2\varphi}=\mathrm{ctg}^2\varphi$.

б) $\dfrac{1-\sin 2\varphi}{1+\sin 2\varphi}=\dfrac{1-\cos(\frac{\pi}{2}-2\varphi)}{1+\cos(\frac{\pi}{2}-2\varphi)}=\dfrac{2\sin^2(\frac{\pi}{4}-\varphi)}{2\cos^2(\frac{\pi}{4}-\varphi)}=tg^2(\frac{\pi}{4}-\varphi)$.

**874.**

а) $\sin x\cos x=\frac{3}{7}$, $2\sin x\cos x=\frac{6}{7}$, $\sin 2x=\frac{6}{7}$. Так как $\frac{6}{7}<1$, то такой угол существует;

б) $\sin x\cos x=\frac{3}{5}$, $2\sin x\cos x=\frac{6}{5}$, $\sin 2x=\frac{6}{5}$. Так как $\frac{6}{5}>1$, то такого угла не существует.

**875.**

а) $\cos(3\pi-\alpha)=\cos(2\pi+(\pi-\alpha))=\cos(\pi-\alpha)=-\cos\alpha$.

б) $\mathrm{ctg}(5\pi+\alpha)=\mathrm{ctg}(4\pi+(\pi+\alpha))=\mathrm{ctg}(\pi+\alpha)=\mathrm{ctg}\alpha$.

в) $\sin(\pi+\alpha)\cos(\alpha-\frac{\pi}{2})=-\sin\alpha\cdot\sin\alpha=-\sin^2\alpha.$

г) $\mathrm{tg}(\pi-\alpha)\sin(\alpha+\frac{\pi}{2})=-\mathrm{tg}\alpha\cdot\cos\alpha=-\frac{\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{\cos\alpha}=-\sin\alpha.$

**876.**

а) $$\frac{\sin(\alpha-\beta)}{\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}\beta}=\frac{\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta}{\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}-\frac{\sin\beta}{\cos\beta}}=$$

$$=\frac{\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta}{\frac{\sin\alpha\cos\beta-\sin\beta\cos\alpha}{\cos\alpha\cos\beta}}=\cos\alpha\cos\beta.$$

б) $$\frac{ctg\alpha+ctg\beta}{\sin(\alpha+\beta)}=\frac{\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}+\frac{\cos\beta}{\sin\beta}}{\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta}=$$

$$=\frac{\frac{\cos\alpha\sin\beta+\sin\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\sin\beta}}{\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta}=\frac{1}{\sin\alpha\sin\beta}.$$

**877.**

а) $x(x+5)\le 2x^{2+}4;$

$x^2+5x-2x^2-4\le 0;$

$x^2-5x+4\ge 0;$

Найдем корни уравнения:

$x^2-5x+4=0;$

$D=5^2-4\cdot 1\cdot 4=25-16=9;$

$$x=\frac{5+\sqrt{9}}{2}=4 \text{ или } x=\frac{5-\sqrt{9}}{2}=1;$$

$x^2-5x+4=(x-4)(x-1)\ge 0.$


*Ответ:* $x\le 1$ или $x\ge 4$

б) $10-(2x-1)(3-x)\ge 1-7x,$

$10-(6x-3-2x^2+x)\geq 1-7x;$

$10-6x+3+2x^2-x-1+7x\geq 0;$

$2x^2+12\geq 0.$

Это неравенство выполняется при любых значениях $x$, т.к. $2x^2\geq 0$ и $12>0$.

**878.**

Пусть $x$ ч – время работы первого сварщика, а $y$ ч – время работы второго сварщика. Тогда по условию задачи $x-y=11$. За 1 ч. первый сварщик сделает $\frac{1}{x}$ часть работы, а второй — $\frac{1}{y}$ часть работы. Вместе за 1 ч. они сделают $(\frac{1}{x}+\frac{1}{y})$ часть работы, а за 30 ч. они сделают всю работу, значит: $(\frac{1}{x}+\frac{1}{y})\cdot 30=1$. Имеем систему уравнений:

$$\begin{cases} x-y=11, \\ \left(\frac{1}{x}+\frac{1}{y}\right)\cdot 30=1; \end{cases} \qquad \begin{cases} y=x-11, \\ \frac{30}{x}+\frac{30}{x-11}=1. \end{cases}$$

Решим уравнение: $\frac{30}{x}+\frac{30}{x-11}=1;$

$30x-330+30x=x^2-11x;$

$x^2-71x+330=0$

$D=71^2-4\cdot 330=3721;$

$$x_1=\frac{71+\sqrt{3721}}{2}=66;$$

$$x_2=\frac{71-\sqrt{3721}}{2}=5$$

$\begin{cases} x_1=66 \\ y_1=55 \end{cases}$ $\begin{cases} x_2=5 \\ y_2=-6 \end{cases}$ – не подходит по смыслу.

*Ответ*: 66 ч и 55 ч.

**879.**

а) $\sin 3\alpha+\sin\alpha=2\sin\frac{3\alpha+\alpha}{2}\cos\frac{3\alpha-\alpha}{2}=2\sin 2\alpha\cdot\cos\alpha$.

б) $\sin\beta-\sin 5\beta=2\sin\frac{\beta-5\beta}{2}\cos\frac{\beta+5\beta}{2}=2\sin(-2\beta)\cos 3\beta=$
$=-2\sin 2\beta\cos 3\beta$.

в) $\cos 2x+\cos 3x=2\cos\frac{2x+3x}{2}\cos\frac{2x-3x}{2}=$
$=2\cos\frac{5x}{2}\cos\left(-\frac{x}{2}\right)=2\cos 2{,}5x\cos 0{,}5x$.

г) $\cos y-\cos 3y=-2\sin\frac{y+3y}{2}\sin\frac{y-3y}{2}=-2\sin 2y\sin(-y)=$
$=2\sin 2y\sin y$.

**880.**

Пользуемся формулами суммы и разности синусов и косинусов:

а) $\sin 40°+\sin 16°=2\sin\frac{40°+16°}{2}\cos\frac{40°-16°}{2}=2\sin 28°\cos 12°$;

б) $\sin 20°-\sin 40°=2\cos\frac{20°+40°}{2}\sin\frac{20°-40°}{2}=$
$=-2\cos 30°\sin 10°=-2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\sin 10°=-\sqrt{3}\sin 10°$;

в) $\cos 46°-\cos 74°=-2\sin\frac{46°+74°}{2}\sin\frac{46°-74°}{2}=$
$=2\sin 60°\sin 14°=2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\sin 14°=\sqrt{3}\sin 14°$;

г) $\cos 15°+\cos 45°=2\cos\frac{15°+45°}{2}\cos\frac{15°+45°}{2}=$
$=2\cos 30°\cos 15°=\sqrt{3}\cos 15°$;

д) $\sin\frac{2\pi}{5}+\sin\frac{\pi}{5}=2\sin\frac{\frac{2\pi}{5}+\frac{\pi}{5}}{2}\cos\frac{\frac{2\pi}{5}-\frac{\pi}{5}}{2}=2\sin\frac{3\pi}{10}\cos\frac{\pi}{10}$.

е) $\cos\frac{11\pi}{12}+\cos\frac{3\pi}{4}=2\cos\frac{\frac{11\pi}{12}+\frac{3\pi}{4}}{2}\cos\frac{\frac{11\pi}{12}-\frac{3\pi}{4}}{2}=$
$=2\cos\frac{5\pi}{12}\cos\frac{\pi}{12}$.

ж) $\cos\left(\frac{\pi}{3}-\alpha\right)+\cos\alpha=2\cos\frac{\left(\frac{\pi}{3}-\alpha\right)+\alpha}{2}\times$

$\times\cos\frac{\left(\frac{\pi}{3}-\alpha\right)-\alpha}{2}=2\cos\frac{\pi}{6}\cos\frac{\pi-6\alpha}{6}=\sqrt{3}\cos\left(\frac{\pi}{6}-\alpha\right).$

з) $\sin\left(\frac{\pi}{6}+\alpha\right)-\sin\left(\frac{\pi}{6}-\alpha\right)=2\sin\frac{\left(\frac{\pi}{6}+\alpha\right)-\left(\frac{\pi}{6}-\alpha\right)}{2}\times$

$\times\cos\frac{\left(\frac{\pi}{6}+\alpha\right)+\left(\frac{\pi}{6}-\alpha\right)}{2}=2\sin\alpha\cdot\cos\frac{\pi}{6}=\sqrt{3}\sin\alpha.$

**881.**

По формулам суммы и разности синусов и косинусов:

а) $\sin12°+\sin20°=2\sin\frac{12°+20°}{2}\cos\frac{12°-20°}{2}=2\sin16°\cos4°.$

б) $\sin52°-\sin32°=2\cos\frac{52°+32°}{2}\sin\frac{52°-32°}{2}=2\cos42°\sin10°.$

в) $\cos\frac{\pi}{10}-\cos\frac{\pi}{20}=-2\sin\frac{\frac{\pi}{10}+\frac{\pi}{20}}{2}\sin\frac{\frac{\pi}{10}-\frac{\pi}{20}}{2}=-2\sin\frac{3\pi}{40}\sin\frac{\pi}{40}.$

г) $\sin\frac{\pi}{6}-\sin\frac{\pi}{9}=2\cos\frac{\frac{\pi}{6}+\frac{\pi}{9}}{2}\sin\frac{\frac{\pi}{6}-\frac{\pi}{9}}{2}=2\cos\frac{5\pi}{36}\sin\frac{\pi}{36}.$

д) $\sin\alpha-(\alpha+\frac{\pi}{3})=2\cos\frac{\alpha+\alpha+\frac{\pi}{3}}{2}\sin\frac{\alpha-\alpha-\frac{\pi}{3}}{2}=$

$=-2\cos(\alpha+\frac{\pi}{6})\sin\frac{\pi}{6}=-\cos(\alpha+\frac{\pi}{6}).$

е) $\cos(\frac{\pi}{4}+\alpha)-\cos(\frac{\pi}{4}-\alpha)=-2\sin\frac{\frac{\pi}{4}+\alpha+\frac{\pi}{4}-\alpha}{2}\cdot\sin\frac{\frac{\pi}{4}+\alpha-\frac{\pi}{4}+\alpha}{2}=$

$=-2\sin\frac{\pi}{4}\sin\alpha=-\sqrt{2}\sin\alpha.$

**882.**

По формулам суммы и разности синусов и косинусов:

а) sin15°+cos65°=sin15°+cos(90°–25°)=

$=\sin15°+\sin25°=2\sin\frac{15°+25°}{2}\cos\frac{15°-25°}{2}=2\sin20°\cos5°.$

б) cos40°–sin16°=cos(90°–50°)–sin16°=

$=\sin50°-\sin16°=2\cos\frac{50°+16°}{2}\sin\frac{50°-16°}{2}=2\cos33°\sin17°.$

в) cos50°+sin80°=cos50°+sin(90°–10°)=

$=\cos50°+\cos10°=2\cos\frac{50°+10°}{2}\cos\frac{50°-10°}{2}=$

$=2\cos30°\cos20°=\sqrt{3}\cos20°.$

г) sin40°–cos40°=sin40°+sin(90°–50°)=sin40°–sin50°=

$=2\sin\frac{40°-50°}{2}\cos\frac{40°+50°}{2}=-2\sin5°\cos45°=-\sqrt{2}\sin5°.$

**883.**

а) cos18°–sin22°=cos(90°–72°)–sin22°=

$=\sin72°-\sin22°=2\cos\frac{72°+22°}{2}\sin\frac{72°-22°}{2}=$

$=2\cos47°\sin25°.$

б) cos36°+sin36°=cos36°+sin(90°–54°)=

$=\cos36°+\cos54°=2\cos\frac{36°+54°}{2}\cos\frac{36°-54°}{2}=$

$=2\cos45°\cos9°=2\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\cos9°=\sqrt{2}\cos9°.$

**884.**

а) $\operatorname{tg}\alpha+\operatorname{tg}\beta=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}+\frac{\sin\beta}{\cos\beta}=\frac{\sin\alpha\cos\beta+\sin\beta\cos\alpha}{\cos\alpha\sin\beta}=\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos\alpha\cos\beta};$

б) $\operatorname{tg}\alpha-\operatorname{tg}\beta=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}-\frac{\sin\beta}{\cos\beta}=\frac{\sin\alpha\cos\beta-\sin\beta\cos\alpha}{\cos\alpha\cos\beta}=\frac{\sin(\alpha-\beta)}{\cos\alpha\cos\beta}.$

**885.**

Воспользуемся формулами разности и суммы синусов и косинусов:

а) tg2α+tgα=$\dfrac{\sin\alpha(2\alpha+\alpha)}{\cos 2\alpha\cos\alpha}=\dfrac{\sin 3\alpha}{\cos 2\alpha\cos\alpha}$;

б) tg3β–tgβ=$\dfrac{\sin(3\beta-\beta)}{\cos 3\beta\cos\beta}=\dfrac{\sin 2\beta}{\cos 3\beta\cos\beta}=\dfrac{2\sin\beta\cos\beta}{\cos 3\beta\cos\beta}=$

$=\dfrac{2\sin\beta}{\cos 3\beta}$;

в) ctg2$x$+tg4$x$= $\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-2x\right)+\operatorname{tg}4x=$

$$=\frac{\sin\left(\dfrac{\pi}{2}+2x\right)}{\cos\left(\dfrac{\pi}{2}-2x\right)\cos 4x}=\frac{\cos 2x}{\sin 2x\cos 4x}=\frac{\operatorname{ctg}2x}{\cos 4x}.$$

г) $\operatorname{tg}\dfrac{\pi}{12}+\operatorname{tg}\dfrac{\pi}{3}=\dfrac{\sin\left(\dfrac{\pi}{12}+\dfrac{\pi}{3}\right)}{\cos\dfrac{\pi}{12}\cdot\cos\dfrac{\pi}{3}}=\dfrac{2\sin\dfrac{5\pi}{12}}{\cos\dfrac{\pi}{12}}=\dfrac{2\sin\left(\dfrac{\pi}{2}-\dfrac{\pi}{12}\right)}{\cos\dfrac{\pi}{12}}=2$;

д) $\operatorname{tg}\dfrac{4\pi}{5}-\operatorname{tg}\dfrac{3\pi}{5}=\dfrac{\sin\left(\dfrac{4\pi}{5}-\dfrac{3\pi}{5}\right)}{\cos\dfrac{4\pi}{5}\cos\dfrac{3\pi}{5}}=$

$$=\frac{\sin\dfrac{\pi}{5}}{\cos\dfrac{4\pi}{5}\cos\dfrac{3\pi}{5}}=\frac{\sin\dfrac{\pi}{5}}{\cos\left(\pi-\dfrac{\pi}{5}\right)\cos\left(\pi-\dfrac{2\pi}{5}\right)}=$$

$$=\frac{\sin\dfrac{\pi}{5}}{\left(-\cos\dfrac{\pi}{5}\right)\left(-\cos\dfrac{2\pi}{5}\right)}=\frac{\operatorname{tg}\dfrac{\pi}{5}}{\cos\dfrac{2\pi}{5}};$$

е) $\operatorname{tg}\dfrac{5\pi}{8}-\operatorname{ctg}\dfrac{\pi}{8}=\operatorname{tg}\dfrac{5\pi}{8}-\operatorname{tg}\left(\dfrac{\pi}{2}-\dfrac{\pi}{8}\right)=\dfrac{\sin\dfrac{\pi}{4}}{\cos\dfrac{5\pi}{8}\cos\dfrac{3\pi}{8}}=$

$$=\frac{\sqrt{2}}{2\cdot\cos\left(\pi-\frac{3\pi}{8}\right)\cos\frac{3\pi}{8}}=-\frac{\sqrt{2}}{2\cos^2\frac{3\pi}{8}}.$$

**886.**

а) $\sin^2x-\sin^2y=(\sin x-\sin y)(\sin x+\sin y)=$

$$=4\sin\frac{x-y}{2}\cos\frac{x+y}{2}\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2}=$$

$$=\left(2\sin\frac{x-y}{2}\cos\frac{x-y}{2}\right)\left(2\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x+y}{2}\right)=$$

$$=\sin(x-y)\sin(x+y).$$

б) $\cos^2 x-\cos^2 y=(\cos x-\cos y)(\cos x+\cos y)=$

$$=-4\sin\frac{x+y}{2}\sin\frac{x-y}{2}\cdot\cos\frac{x+y}{2}\cos\frac{x-y}{2}=$$

$$=-\left(2\sin\frac{x+y}{2}\cos\frac{x+y}{2}\right)\cdot\left(2\sin\frac{x-y}{2}\cos\frac{x-y}{2}\right)=$$

$$=-\sin(x+y)\sin(x-y).$$

**887.**

а) $\sin x+\cos y=\sin x+\sin\left(\frac{\pi}{2}-y\right)=2\sin\frac{x+\frac{\pi}{2}-y}{2}\cdot\cos\frac{x-\frac{\pi}{2}+y}{2}=$

$$=2\sin\left(\frac{\pi}{4}+\frac{x-y}{2}\right)\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{x+y}{2}\right);$$

б) $\cos x-\sin y=\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)-\sin y=2\cos\frac{\frac{\pi}{2}-x+y}{2}\times$

$$\times\sin\frac{\frac{\pi}{2}-x-y}{2}=2\sin\left(\frac{\pi}{4}-\frac{x+y}{2}\right)\cos\left(\frac{\pi}{4}-\frac{x-y}{2}\right).$$

**888.**

а) $\sqrt{2}\cos(\frac{\pi}{4}+\alpha)=\sqrt{2}(\cos\frac{\pi}{4}\cos\alpha+\sin\frac{\pi}{4}\sin\alpha)=$

$=\sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\alpha+\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha\right)=\cos\alpha+\sin\alpha$ .

б) $-\sqrt{2}\cos(\frac{\pi}{4}-\alpha)=-\sqrt{2}(\cos\frac{\pi}{4}\cos\alpha-\sin\frac{\pi}{4}\sin\alpha)=$

$=-\sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\alpha-\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha\right)=\sin\alpha-\cos\alpha$ .

**889.**

По формулам суммы и разности косинусов и синусов:

а) $\frac{1}{2}+\cos\alpha=\cos\frac{\pi}{3}+\cos\alpha=2\cos\frac{\frac{\pi}{3}+\alpha}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{3}-\alpha}{2}=$

$=2\cos(\frac{\pi}{6}+\frac{\alpha}{2})\cos(\frac{\pi}{6}-\frac{\alpha}{2})$.

б) $\frac{1}{2}-\sin\alpha=\sin\frac{\pi}{6}-\sin\alpha=2\cos\frac{\frac{\pi}{6}+\alpha}{2}\sin\frac{\frac{\pi}{6}-\alpha}{2}=$

$=2\cos(\frac{\pi}{12}+\frac{\alpha}{2})\sin(\frac{\pi}{12}-\frac{\alpha}{2})$.

в) $2\sin\alpha+1=2(\sin\alpha+\frac{1}{2})=2(\sin\alpha+\sin\frac{\pi}{6})=$

$=2\cdot 2\sin\frac{\alpha+\frac{\pi}{6}}{2}\cos\frac{\alpha-\frac{\pi}{6}}{2}=4\sin(\frac{\alpha}{2}+\frac{\pi}{12})\cos(\frac{\alpha}{2}-\frac{\pi}{12})$.

г) $1-2\cos\alpha=2(\frac{1}{2}-\cos\alpha)=2(\cos\frac{\pi}{3}-\cos\alpha)=$

$=2\cdot(-2)\sin\frac{\frac{\pi}{3}+\alpha}{2}\sin\frac{\frac{\pi}{3}-\alpha}{2}=-4\sin(\frac{\pi}{6}+\frac{\alpha}{2})\sin(\frac{\pi}{6}-\frac{\alpha}{2})$.

д) $\sqrt{2}+2\cos\alpha=2(\frac{\sqrt{2}}{2}+\cos\alpha)=2(\cos\frac{\pi}{4}+\cos\alpha)=$

$$= 2 \cdot 2\cos\frac{\frac{\pi}{4}+\alpha}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{4}-\alpha}{2} = 4\cos(\frac{\pi}{8}+\frac{\alpha}{2})\cos(\frac{\pi}{8}-\frac{\alpha}{2}).$$

е) $2\sin\alpha - \sqrt{3} = 2(\sin\alpha - \frac{\sqrt{3}}{2}) = 2(\sin\alpha - \sin\frac{\pi}{3}) =$

$$= 2 \cdot 2\cos\frac{\alpha+\frac{\pi}{3}}{2}\sin\frac{\alpha-\frac{\pi}{3}}{2} = 4\cos(\frac{\alpha}{2}+\frac{\pi}{6})\sin(\frac{\alpha}{2}-\frac{\pi}{6}).$$

**890.**

а) $\sin\alpha - \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin\alpha - \sin\frac{\pi}{4} = 2\cos\frac{\alpha+\frac{\pi}{4}}{2}\sin\frac{\alpha-\frac{\pi}{4}}{2} =$

$$= 2\cos(\frac{\alpha}{2}+\frac{\pi}{8})\sin(\frac{\alpha}{2}-\frac{\pi}{8}).$$

б) $\frac{\sqrt{3}}{2} + \cos\alpha - = \cos\frac{\pi}{6} + \cos\alpha = 2\cos\frac{\frac{\pi}{6}+\alpha}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{6}-\alpha}{2} =$

$$= 2\cos(\frac{\pi}{12}+\frac{\alpha}{2})\cos(\frac{\pi}{12}-\frac{\alpha}{2}).$$

в) $1 + 2\cos\alpha = 2(\frac{1}{2} + \cos\alpha) = 2(\cos\frac{\pi}{3} + \cos\alpha) =$

$$= 2 \cdot 2\cos\frac{\frac{\pi}{3}+\alpha}{2}\cos\frac{\frac{\pi}{3}-\alpha}{2} = 4\cos(\frac{\pi}{6}+\frac{\alpha}{2})\cos(\frac{\pi}{6}-\frac{\alpha}{2}).$$

г) $\sqrt{3} - 2\cos\alpha = 2(\frac{\sqrt{3}}{2} - \cos\alpha) = 2(\cos\frac{\pi}{6} + \cos\alpha) =$

$$= 2(-2)\sin\frac{\frac{\pi}{6}+\alpha}{2}\sin\frac{\frac{\pi}{6}-\alpha}{2} = -4\sin(\frac{\pi}{12}+\frac{\alpha}{2})\sin(\frac{\pi}{12}-\frac{\alpha}{2}).$$

**891.**

По формулам суммы и разности синусов и косинусов:

а) $\frac{\sin 2\alpha + \sin 6\alpha}{\cos 2\alpha + \cos 6\alpha} = \frac{2\sin\frac{2\alpha+6\alpha}{2}\cos\frac{2\alpha-6\alpha}{2}}{2\cos\frac{2\alpha+6\alpha}{2}\cos\frac{2\alpha-6\alpha}{2}} =$

$$=\frac{\sin 4\alpha\cos 2\alpha}{\cos 4\alpha\cos 2\alpha}=\frac{\sin 4\alpha}{\cos 4\alpha}=tg\,4\alpha;$$

б) $$\frac{\cos 2\alpha-\cos 4\alpha}{\cos 2\alpha+\cos 4\alpha}=\frac{-2\sin\frac{2\alpha+4\alpha}{2}\sin\frac{2\alpha-4\alpha}{2}}{2\cos\frac{2\alpha+4\alpha}{2}\cos\frac{2\alpha-4\alpha}{2}}=$$

$$=\frac{\sin 3\alpha\sin\alpha}{\cos 3\alpha\cos\alpha}=\mathrm{tg}3\alpha\mathrm{tg}\alpha.$$

**892.**

Воспользуемся формулами суммы и разности косинусов и синусов:

а) $$\frac{\sin\alpha+\sin 5\alpha}{\cos\alpha+\cos 5\alpha}=\frac{2\sin\frac{\alpha+5\alpha}{2}\cos\frac{\alpha-5\alpha}{2}}{2\cos\frac{\alpha+5\alpha}{2}\cos\frac{\alpha-5\alpha}{2}}=$$

$$=\frac{\sin 3\alpha\cdot\cos 2\alpha}{\cos 3\alpha\cdot\cos 2\alpha}=\frac{\sin 3\alpha}{\cos 3\alpha}=\mathrm{tg}3\alpha;$$

б) $$\frac{\sin 2\alpha+\sin\alpha}{\sin 2\alpha-\sin\alpha}=\frac{2\sin\frac{2\alpha+\alpha}{2}\cos\frac{2\alpha-\alpha}{2}}{2\sin\frac{2\alpha-\alpha}{2}\cos\frac{2\alpha+\alpha}{2}}=$$

$$=\frac{\sin\frac{3\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{3\alpha}{2}}=\frac{tg\frac{3\alpha}{2}}{tg\frac{\alpha}{2}}.$$

**893.**

а) $$\frac{\cos 68^\circ-\cos 22^\circ}{\sin 68^\circ-\sin 22^\circ}=\frac{-2\sin\frac{68^\circ+22^\circ}{2}\sin\frac{68^\circ-22^\circ}{2}}{2\cos\frac{68^\circ+22^\circ}{2}\sin\frac{68^\circ-22^\circ}{2}}=$$

$$=-\frac{\sin 45^\circ\sin 23^\circ}{\cos 45^\circ\sin 23^\circ}=-tg\,45^\circ=-1.$$

б) $\dfrac{\sin 130^\circ + \sin 110^\circ}{\cos 130^\circ + \cos 110^\circ} = \dfrac{2\sin\dfrac{130^\circ + 110^\circ}{2}\cos\dfrac{130^\circ - 110^\circ}{2}}{2\cos\dfrac{130^\circ + 110^\circ}{2}\cos\dfrac{130^\circ - 110^\circ}{2}} =$

$= \dfrac{\sin 120^\circ \cos 10^\circ}{\cos 120^\circ \cos 10^\circ} = \dfrac{\sin(90^\circ + 30^\circ)}{-\cos(90^\circ + 30^\circ)} = -\dfrac{\sqrt{3}\cdot 2}{2\cdot 1} = -\sqrt{3}.$

**894.**

а) $\sin x + \sin 2x + \sin 3x + \sin 4x = (\sin x + \sin 4x) + .$

$+ (\sin 2x + \sin 3x) = 2\sin\dfrac{x+4x}{2}\cos\dfrac{x-4x}{2} +$

$+ 2\sin\dfrac{2x+3x}{2}\cos\dfrac{2x-3x}{2} = 2\sin\dfrac{5x}{2}\cos\dfrac{3x}{2} +$

$+ 2\sin\dfrac{5x}{2}\cos\dfrac{x}{2} = 2\sin\dfrac{5x}{2}(\cos\dfrac{3x}{2} + \cos\dfrac{x}{2}) =$

$= 2\sin\dfrac{5x}{2}\cdot 2\cos\dfrac{\dfrac{3x+x}{2}}{2}\cos\dfrac{\dfrac{3x-x}{2}}{2} = 4\sin\dfrac{5x}{2}\cdot\cos x\cos\dfrac{x}{2}.$

б) $\cos 2y - \cos 4y - \cos 6y + \cos 8y = (\cos 2y - \cos 6y) + .$

$+ (\cos 8y - \cos 4y) = -2\sin\dfrac{2y+6y}{2}\sin\dfrac{2y-6y}{2} -$

$-2\sin\dfrac{8y+4y}{2}\sin\dfrac{8y-4y}{2} = 2\sin 4y\sin 2y -$

$-2\sin 6y\sin 2y = 2\sin 2y(\sin 4y - \sin 6y) =$

$= 2\sin 2y\cdot 2\sin\dfrac{4y-6y}{2}\cos\dfrac{4y+6y}{2} = -4\sin 2y\sin y\cos 5y.$

**895.**

$\cos x + \cos 2x + \cos 3x + \cos 4x = (\cos x + \cos 4x) +$

$+(\cos 2x+\cos 3x)=2\cos\frac{x+4x}{2}\cos\frac{x-4x}{2}+$

$+2\cos\frac{2x+3x}{2}\cos\frac{2x+3x}{2}=2\cos 2{,}5x\cos 1{,}5x+$

$+2\cos 2{,}5x\cos 0{,}5x=2\cos 2{,}5x(\cos 1{,}5x+\cos 0{,}5x)=$

$2\cos 2{,}5x\cdot 2\cos\frac{1{,}5x+0{,}5x}{2}\cos\frac{1{,}5x-0{,}5x}{2}=$

$=4\cos 2{,}5x\cos x\cos 0{,}5x.$

**896.**

а) $\sin 87°-\sin 59°-\sin 93°+\sin 61°=(\sin 87°-\sin 93°)+$

$+(\sin 61°-\sin 59°)=2\sin\frac{87°-93°}{2}\cos\frac{87°+93°}{2}+$

$+2\sin\frac{61°-59°}{2}\cos\frac{61°+59°}{2}=-2\sin 3°\cos 90°+$

$+2\sin 1°\cos 60°=0+2\cdot\frac{1}{2}\sin 1°=\sin 1°;$

б) $\cos 115°-\cos 35°+\cos 65°+\cos 25°=(\cos 115°+\cos 65°)+$

$+(\cos 25°-\cos 35°)=2\cos\frac{115°+65°}{2}\cos\frac{115°-65°}{2}-$

$-2\sin\frac{25°+35°}{2}\sin\frac{25°-35°}{2}=2\cos 90°\cos 25°+$

$+2\sin 30°\sin 5°=0+2\cdot\frac{1}{2}\sin 5°=\sin 5°.$

**897.**

а) $\sin 20°+\sin 40°-\cos 10°=2\sin\frac{20°+40°}{2}\cos\frac{20°-40°}{2}-$

$-\cos 10°=2\sin 30°\cos 10°-\cos 10°=2\cdot\frac{1}{2}\cos 10°-\cos 10°=0;$

б) $\cos 85°+\cos 35°-\cos 25°=2\cos\frac{85°+35°}{2}\cos\frac{85°-35°}{2}-$

$-\cos 25°=2\cos 60°\cos 25°-\cos 25°=2\cdot\frac{1}{2}\cos 25°-\cos 25°=0.$

**898.**

а) $\cos 2\alpha-\sin(\pi+\alpha)\sin(4\pi+\alpha)=\cos 2\alpha+\sin\alpha\sin\alpha=$

$= \cos^2\alpha - \sin^2\alpha + \sin^2\alpha = \cos^2\alpha;$

б) $4\sin\alpha\cos\alpha + \sin(2\alpha - \pi) =$

$= 2\cdot 2\sin\alpha\cos\alpha - \sin(\pi - 2\alpha) = 2\sin\alpha - \sin\alpha = \sin\alpha.$

**899.**

а) $\dfrac{1-\cos 2\alpha}{\sin(\pi+2\alpha)} tg(\dfrac{\pi}{2}+\alpha) = \dfrac{2\sin^2 2\alpha}{-\sin 2\alpha}\cdot(-ctg\alpha) =$

$= \dfrac{2\sin^2\alpha\cdot\cos\alpha}{2\sin\alpha\cos\alpha\cdot\sin\alpha} = 1;$

б) $\dfrac{\cos(\dfrac{3\pi}{2}-2\alpha)}{1+\cos 2\alpha} ctg(\pi+\alpha) = \dfrac{-\sin 2\alpha}{2\cos^2\alpha} ctg\alpha =$

$= -\dfrac{2\sin\alpha\cos\alpha\cdot\cos\alpha}{2\cos^2\alpha\cdot\sin\alpha} = -1.$

**900.**

а) Точки A (0,6;–2,7) и O (0; 0) принадлежат прямой $y$=k$x$+b.
Имеем систему уравнений:

$\begin{cases} 0 = k\cdot 0 + b \\ -2{,}7 = k\cdot 0{,}6 + b \end{cases}$ $\begin{cases} b = 0 \\ k = -2{,}7 - b : 0{,}6 \end{cases}$ $\begin{cases} b = 0 \\ k = -4{,}5 \end{cases}$ $y$=–4,5$x$

б) Точки B (0;4) и C (–2,5;0) принадлежат прямой $y$=k$x$+b.
Имеем систему уравнений:

$\begin{cases} 4 = k\cdot 0 + b \\ 0 = k\cdot(-2{,}5) + b \end{cases}$ $\begin{cases} b = 4 \\ k = 4 : 2{,}5 \end{cases}$ $\begin{cases} b = 4 \\ k = 1{,}6 \end{cases}$

Уравнение прямой имеет вид: $y = 1{,}6x + 4$.

**901.**

а) 1) $\dfrac{2ab}{a^2-b^2} + \dfrac{a-b}{2a+2b} = \dfrac{2ab}{(a-b)(a+b)} + \dfrac{a-b}{2(a+b)} =$

$= \dfrac{4ab+(a-b)^2}{2(a-b)(a+b)} = \dfrac{4ab+a^2-2ab+b^2}{2(a-b)(a+b)} =$

$= \dfrac{(a+b)^2}{2(a-b)(a+b)} = \dfrac{a+b}{2(a-b)};$

2) $\dfrac{a+b}{2(a-b)}\cdot\dfrac{2a}{a+b} + \dfrac{b}{b-a} = \dfrac{a-b}{a-b} = 1;$

б) 1) $\dfrac{x}{(x-y)^2}-\dfrac{y}{x^2-y^2}=\dfrac{x}{(x-y)^2}-\dfrac{y}{(x-y)(x+y)}=$

$=\dfrac{x(x+y)-y(x-y)}{(x-y)^2(x+y)}=\dfrac{x^2+y^2}{(x-y)^2(x+y)}$;

2) $\dfrac{x^3-xy^2}{x^2+y^2}\cdot\dfrac{x^2+y^2}{(x-y)^2(x+y)}=$

$=\dfrac{x(x-y)(x+y)(x^2+y^2)}{(x^2+y^2)(x-y)^2(x+y)}=\dfrac{x}{x-y}$;

3) $\dfrac{y}{x-y}-\dfrac{x}{x-y}=\dfrac{y-x}{x-y}=-1.$

**902.**

а) При α=30° sinα–cos2α–cos3α=sin30°–cos2·30°–
–cos3·30°= $\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{2}-0=0$;

б) При α=45° sin2α+tgα–2ctgα=sin2·45°+tg45°–
–2ctg45°=1+1–2·1=0;

в) При α=45° tg(90°–α)+sin(45°+α)+cos(180°–2α)=
=tg45°+sin90°+cos90°=1+1+0=2.

**903.**

а) $\cos 60^\circ+\cos 45^\circ=\dfrac{1}{2}+\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{1+\sqrt{2}}{2}>1$ – верно;

б) $\sin 60^\circ+\cos 60^\circ>1=\dfrac{\sqrt{3}}{2}+\dfrac{1}{2}=\dfrac{\sqrt{3}+1}{2}>1$ – верно.

**904.**

При α=30° $\dfrac{\sin 2\alpha}{\sin(15^\circ+\alpha)-\sin\alpha}=$

$$=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ-\sin 30^\circ}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{1}{2}}=$$

$$=\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}-1}=\frac{\sqrt{3}(\sqrt{2}+1)}{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}+1)}=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{3}}{2-1}=\sqrt{6}+\sqrt{3};$$

б) При $\alpha=60^\circ,\beta=30^\circ$ $\frac{2\sin\alpha\cos\beta}{\cos(\alpha+\beta)+\cos(\alpha-\beta)}=$

$$=\frac{2\sin 60^\circ\cos 30^\circ}{\cos(60^\circ+30^\circ)+\cos(60^\circ-30^\circ)}=\frac{2\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}}{\cos 90^\circ+\cos 30^\circ}=$$

$$=\frac{\frac{3}{2}}{0+\frac{\sqrt{3}}{2}}=\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}.$$

**905.**

а) $\mathrm{tg}^2 45^\circ\cos 30^\circ\mathrm{ctg}^2 30^\circ=1^2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\left(\sqrt{3}\right)^2=\frac{3\sqrt{3}}{2};$

б) $\mathrm{tg}^2 30^\circ+2\sin 60^\circ-\mathrm{tg}45^\circ+\cos^2 30^\circ=$

$$=\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2+2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}-1+\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2=\frac{1}{3}+\sqrt{3}-1+\frac{3}{4}=$$

$$=\frac{4+12\sqrt{3}-12+9}{12}=\frac{12\sqrt{3}+1}{12}=\sqrt{3}+\frac{1}{12};$$

в) $\mathrm{ctg}^2 45^\circ+\cos 60^\circ-\sin^2 60^\circ+\frac{3}{4}\mathrm{ctg}^2 60^\circ=$

$$=1^2+\frac{1}{2}-\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2+\frac{3}{4}\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}=1+\frac{1}{2}-\frac{3}{4}+\frac{1}{4}=1.$$

**906.**

1) Преобразуем правую часть:

$$\mathrm{ctg}^2 60°(1+\sin^2 45°) = \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2\left(1+\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2\right) =$$

$$= \frac{1}{3}(1+\frac{1}{2}) = \frac{1\cdot 3}{3\cdot 2} = \frac{1}{2}.$$

2) Преобразуем левую часть:

$$\cos 30°\,\mathrm{tg}60° - 1 = \frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\sqrt{3} - 1 = \frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2}.$$

**907.**

а) $tgx\cdot\sin x = \dfrac{\sin^2 x}{\cos x}$; $\sin^2 x \geq 0$, следовательно, $\mathrm{tg}x\cdot\sin x > 0$ в I и IV четвертях;

б) $\dfrac{\mathrm{cosx}}{\mathrm{ctgx}} = \mathrm{sinx}$, следовательно, $\dfrac{\mathrm{cosx}}{\mathrm{ctgx}} > 0$ в I и II четвертях;

в) $\sin x\cos x\,\mathrm{tg}x = \dfrac{\sin x\cos x\sin x}{\cos x} = \sin^2 x \geq 0$.

**908.**

а) $\sin 170° > 0$, значит, выражение имеет смысл;

б) $\cos 160° < 0$, значит, выражение не имеет смысла;

в) $\mathrm{tg}230° > 0$, значит, выражение имеет смысл;

г) $\mathrm{ctg}340° < 0$, значит, выражение не имеет смысла.

**909.**

а) $|\sin\alpha| = \sin\alpha$, т.е. $\sin\alpha > 0$, значит, $\alpha \in$ I или II четверти;

б) $|\cos\alpha| = -\cos\alpha$ , т.е. $\cos\alpha < 0$, значит, $\alpha \in$ II или III четверти;

в) $|tg\alpha| = tg\alpha$, т.е. $\mathrm{tg}\alpha > 0$, значит, $\alpha \in$ I или III четверти;

г) $|ctg\alpha| = -ctg\alpha$, т.е. $\mathrm{ctg}\alpha < 0$, значит, $\alpha \in$ II или IV четверти.

**910.**

а) $\sin\alpha = 1; \alpha = \dfrac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$;

б) $\sin\alpha = 0; \alpha = \pi k, k \in Z$;

в) $\sin\alpha = -1; \alpha = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z;$

г) $\cos\alpha = 0; \alpha = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z;$

д) $\cos\alpha = 1; \alpha = 2\pi k, k \in Z;$

е) $\cos\alpha = -1; \alpha = \pi + 2\pi k, k \in Z.$

**911.**

а) $-1 \le \sin\alpha \le 1;\ \ -2 \le 2\sin\alpha \le 2;$

$-1 \le 1 + 2\sin\alpha \le 3.$

б) $-1 \le \cos\alpha \le 1;\ \ -3 \le -3\cos\alpha \le 3;$

$-2 \le 1 - 3\cos\alpha \le 4.$

в) $-1 \le \sin\alpha \le 1;\ \ 0 \le |\sin\alpha| \le 1.$

г) $-1 \le \cos\alpha \le 1;\ \ 0 \le |\cos\alpha| \le 1.$

д) $-1 \le \cos\alpha \le 1;$

$-4 \le 4\sin\alpha \le 4; -1 \le 3 + 4\sin\alpha \le 7.$

е) $-1 \le \cos\alpha \le 1;\ \ 0 \le \cos^2\alpha \le 1;$

$0 \le 2\cos^2\alpha \le 2.$

**912.**

а) $3\sin(-90°) + 2\cos 0° - 3\sin(-270°) = -3\sin 90° +$
$+2\cos 0° + 3\sin 270° = -3\cdot 1 + 2\cdot 1 + 3\cdot(-1) = -4.$

б) $2\cos(-270°) - \frac{1}{2} tg 180° - \sin(-90°) = 2\cos 270° -$
$-\frac{1}{2} tg 180° + \sin 90° = 2\cdot 0 - \frac{1}{2}\cdot 0 + 1 = 1.$

**913.**

а) При $\alpha = -45°$ $\sin\alpha + \cos\alpha = \sin(-45°) +$
$+ \cos(-45°) = -\sin 45° + \cos 45° = -\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.$

б) При $\alpha = -90°$ $\sin\alpha + \cos\alpha = \sin(-90°) +$
$+ \cos(-90°) = -\sin 90° + \cos 90° = -1 + 0 = -1.$

в) Если $\alpha = -360°$ $\sin\alpha + \cos\alpha = \sin(-360°) +$
$+ \cos(-360°) = -\sin 360° + \cos 360° = 0 + 1 = 1.$

г) При $\alpha = -180°$ $\sin\alpha + \cos\alpha = \sin(-180°) + \cos(-180°) = -\sin 180° + \cos 180° = 0 - 1 = -1.$

д) При $\alpha = -420°$ $\sin\alpha + \cos\alpha = \sin(-420°) + \cos(-420°) = -\sin 420° + \cos 420° = -\sin(360° + 60°) + \cos(360° + 60°) = -\sin 60° + \cos 60° = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1-\sqrt{3}}{2}.$

е) При $\alpha = -1710°$ $\sin\alpha + \cos\alpha = \sin(-1710°) + \cos(-1710°) = -\sin 1710° + \cos 1710° = -\sin(1800° - 90°) + \cos(1800° + 90°) = \sin 90° + \cos 90° = 1 + 0 = 1.$

**914.**

а) $\frac{5\pi}{6} \in$ II четверти, значит, $\alpha = \sin\frac{5\pi}{6} > 0;$

$\frac{2\pi}{3} \in$ II четверти, значит, $\alpha = \cos\frac{2\pi}{3} < 0;$

следовательно, $\sin\frac{5\pi}{6}\cos\frac{2\pi}{3} < 0.$

б) $\alpha = \frac{5\pi}{4} \in$ III четверти, значит, $\operatorname{tg}\frac{5\pi}{4} > 0;$

$\alpha = \frac{\pi}{5} \in$ I четверти, значит, $\operatorname{ctg}\frac{\pi}{5} > 0;$

следовательно, $\operatorname{tg}\frac{5\pi}{4}\operatorname{ctg}\frac{\pi}{5} > 0.$

в) $\alpha = \frac{5\pi}{7} \in$ II четверти, значит, $\cos\frac{5\pi}{7} > 0;$

$\alpha = \frac{3\pi}{4} \in$ II четверти, значит, $\cos\frac{3\pi}{4} < 0;$

следовательно, $\cos\frac{5\pi}{7} + \cos\frac{3\pi}{4} < 0.$

г) $\alpha = \frac{\pi}{8} \in$ I четверти, значит, $\operatorname{tg}\frac{\pi}{8} > 0;$

$\alpha = \frac{\pi}{5} \in$ I четверти, значит, $\operatorname{ctg}\frac{\pi}{5} > 0;$

следовательно, $\operatorname{tg}\frac{\pi}{8}+\operatorname{ctg}\frac{\pi}{5}>0.$

**915.**

Пусть $x$ – равные углы при основании равнобедренного треугольника. Тогда из теоремы о сумме углов треугольника следует:

$$x+x+\frac{\pi}{9}=\pi;2x=\pi-\frac{\pi}{9}; \quad x=\frac{4\pi}{9}.$$

*Ответ*: $\frac{4\pi}{9}$ и $\frac{4\pi}{9}$.

**916.**

Пусть x; 2x; 3x – углы треугольника. Тогда из теоремы о сумме углов треугольника следует:

$$x+2x+3x=\pi;6x=\pi; \quad x=\frac{\pi}{6}; \;\; 2x=\frac{\pi}{3}; \;\; 3x=\frac{\pi}{2}.$$

*Ответ*: $\frac{\pi}{6}$; $\frac{\pi}{3}$; $\frac{\pi}{2}$.

**917.**

а) $$\frac{\sin\frac{\pi}{2}+\cos(-\pi)+tg\frac{\pi}{4}}{2\sin\frac{\pi}{6}-\cos\frac{3\pi}{2}}=\frac{1+(-1)+1}{2\cdot\frac{1}{2}-0}=\frac{1}{1}=1.$$

б)

$$\frac{3\sin\frac{\pi}{6}+2tg(-\frac{\pi}{4})+\cos(-\frac{\pi}{2})}{5tg0+6\sin(-\frac{\pi}{2})}=\frac{3\cdot\frac{1}{2}-2\cdot1+0}{5\cdot0-6\cdot1}=\frac{\frac{3}{2}-2}{-6}=\frac{1\cdot1}{2\cdot6}=\frac{1}{12.}$$

в) $$\frac{5\sin(-\frac{\pi}{3})+2\cos(-\frac{\pi}{3})}{\cos(-\frac{\pi}{2})+\sin\frac{3\pi}{2}}=\frac{-\frac{5\sqrt{3}}{2}+2\cdot\frac{1}{2}}{0+(-1)}=\frac{5\sqrt{3}-2}{2}.$$

г) $$\frac{\sin(-\frac{\pi}{4})+\cos(-\frac{\pi}{4})-1}{\sin\frac{3\pi}{2}+\cos(-\frac{3\pi}{2})}=\frac{-\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}-1}{-1+0}=\frac{-1}{-1}=1.$$

**918.**

а) $\sin(\frac{\pi}{3}+\frac{\pi}{6}) = \sin\frac{2\pi+\pi}{6} = \sin\frac{\pi}{2} = 1; \sin\frac{\pi}{3}+\sin\frac{\pi}{6} =$

$=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{3}+1}{2}\neq 1$, значит, равенство неверно.

б) $\cos\frac{\pi}{6}+\cos\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}=\frac{\sqrt{3}+1}{2}>1;$ значит, неравенство неверно.

**919.**

$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1; (\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}})^2+(\frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}})^2=$

$=\frac{a^2}{a^2+b^2}+\frac{b^2}{a^2+b^2}=\frac{a^2+b^2}{a^2+b^2}=1;$ следовательно, могут.

**920.**

$\mathrm{tg}\alpha\cdot\mathrm{ctg}\alpha=1; (a+\frac{1}{a})\cdot\frac{a}{a^2+1}=\frac{a^2+1}{a}\cdot\frac{a}{a^2+1}=1;$ следовательно, могут.

**921.**

а) $\frac{\cos^2\alpha-ctg^2\alpha}{tg^2\alpha-\sin^2\alpha}=\frac{\cos^2\alpha-\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}}{\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}-\sin^2\alpha}=$

$=\frac{\frac{\cos^2\alpha\sin^2\alpha-\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}}{\frac{\sin^2\alpha-\sin^2\alpha\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha}}=\frac{\cos^2\alpha(\sin^2\alpha-1)\cdot\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha\cdot\sin^2\alpha(1-\cos^2\alpha)}=$

$=\frac{\cos^4\alpha(-\cos^2\alpha)}{\sin^4\alpha\cdot\sin^2\alpha}=-\frac{\cos^6\alpha}{\sin^6\alpha}=-ctg^6\alpha$

б) $\frac{1}{\cos^2\alpha}-tg^2\alpha-\sin^2\alpha=1+tg^2\alpha-tg^2\alpha-\sin^2\alpha=$

$=1-\sin^2\alpha=\cos^2\alpha.$

в) $\dfrac{1+tg\gamma+tg^2\gamma}{1+ctg\gamma+ctg^2\gamma}=\dfrac{\dfrac{1}{\cos^2\gamma}+tg\gamma}{\dfrac{1}{\sin^2\gamma}+ctg\gamma}=\dfrac{\dfrac{1}{\cos^2\gamma}+\dfrac{\sin\gamma}{\cos\gamma}}{\dfrac{1}{\sin^2\gamma}+\dfrac{\cos\gamma}{\sin\gamma}}=$

$=\dfrac{\dfrac{1+\sin\gamma\cos\gamma}{\cos^2\gamma}}{\dfrac{1+\sin\gamma\cos\gamma}{\sin^2\gamma}}=\dfrac{(1+\sin\gamma\cos\gamma)\cdot\sin^2\gamma}{\cos^2\gamma\cdot(1+\sin\gamma\cos\gamma)}=\dfrac{\sin^2\gamma}{\cos^2\gamma}=tg^2\gamma.$

г) $\dfrac{tg\gamma}{1-tg^2\gamma}\cdot\dfrac{ctg^2\gamma-1}{ctg\gamma}=\dfrac{tg\gamma}{1-tg^2\gamma}\cdot\dfrac{\dfrac{1}{tg^2\gamma}-1}{\dfrac{1}{tg\gamma}}=$

$=\dfrac{tg\gamma}{1-tg^2\gamma}\cdot\dfrac{\left(1-tg^2\gamma\right)\cdot tg\gamma}{tg^2\gamma}=1.$

**922.**

а) $\sin^4\alpha+\cos^4\alpha+2\sin^2\alpha\cos^2\alpha=(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)^2=1^2=1.$

б) $\dfrac{\cos^2\alpha}{1+\sin\alpha}+\sin\alpha=\dfrac{\cos^2\alpha+\sin\alpha+\sin^2\alpha}{1+\sin\alpha}=\dfrac{1+\sin\alpha}{1+\sin\alpha}=1$

в) $\cos^4\alpha-\sin^4\alpha+2\sin^2\alpha=(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)(\cos^2\alpha+$
$+\sin^2\alpha)+2\sin^2\alpha=\left(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha\right)\cdot1+2\sin^2\alpha=\cos^2\alpha+$
$+\sin^2\alpha=1.$

г) $\dfrac{1}{1-tg^2\alpha}+\dfrac{1}{1-ctg^2\alpha}=\dfrac{1}{1-tg^2\alpha}+\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{tg^2\alpha}}=$

$=\dfrac{1}{1-tg^2\alpha}+\dfrac{tg^2\alpha}{tg^2\alpha-1}=\dfrac{1-tg^2\alpha}{1-tg^2\alpha}=1.$

**923.**

а) $(tg\alpha+ctg\alpha)(1+\cos\alpha)(1-\cos\alpha)=$

$$= (tg\alpha + ctg\alpha)(1-\cos^2\alpha) = \sin^2\alpha\left(\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\right) =$$

$$= \frac{\sin^2\alpha(\sin^2\alpha + \cos^2\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = tg\alpha.$$

б) $\dfrac{(\sin\alpha + \cos\alpha)^2 - 1}{ctg\alpha - \sin\alpha\cos\alpha} = \dfrac{\sin^2\alpha + \cos^2\alpha + 2\sin\alpha\cos\alpha - 1}{ctg\alpha - \sin\alpha\cos\alpha} =$

$$= \frac{2\sin\alpha\cos\alpha}{\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} - \sin\alpha\cos\alpha} = \frac{2\sin\alpha\cos\alpha}{\frac{\cos\alpha - \sin\alpha^2\cos\alpha}{\sin\alpha}} =$$

$$= \frac{2\sin^2\alpha\cos\alpha}{\cos\alpha(1-\sin^2\alpha)} = \frac{2\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha} = 2tg^2\alpha.$$

в) $\sin^4\alpha + \sin^2\alpha\cos^2\alpha + \cos^2\alpha = \sin^2\alpha(\sin^2\alpha +$
$+\cos^2\alpha) + \cos^2\alpha = \sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1.$

г) $\sin^2\alpha + \sin^2\alpha\cos^2\alpha + \cos^4\alpha = \sin^2\alpha + \cos^2\alpha \times$
$\times(\sin^2\alpha + \cos^2\alpha) = \sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1.$

**924.**

а) $\dfrac{tg^2\alpha - \sin^2\alpha}{ctg^2\alpha - \cos^2\alpha} = \dfrac{\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha} - \sin^2\alpha}{\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha} - \cos^2\alpha} =$

$$= \frac{\frac{\sin^2\alpha - \sin^2\alpha\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha}}{\frac{\cos^2\alpha - \cos^2\alpha\sin^2\alpha}{\sin^2\alpha}} = \frac{\sin^2\alpha(1-\cos^2\alpha)\cdot\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha\cdot\cos^2\alpha(1-\sin^2\alpha)} = \frac{\sin^6\alpha}{\cos^6\alpha} = tg^6\alpha;$$

б) $\dfrac{tg\beta}{tg\beta + ctg\beta} = \dfrac{tg\beta}{tg\beta + \frac{1}{tg\beta}} = \dfrac{tg\beta\cdot tg\beta}{tg^2\beta + 1} = \dfrac{1}{1 + \frac{1}{tg^2\beta}} =$

$$=\frac{1}{\frac{1}{\sin^2\beta}}=\sin^2\beta;$$

в) 1) $\frac{tg\beta}{1-tg^2\beta}=\frac{\frac{\sin\beta}{\cos\beta}}{1-\frac{\sin^2\beta}{\cos^2\beta}}=\frac{\frac{\sin\beta}{\cos\beta}}{\frac{\cos^2\beta-\sin^2\beta}{\cos^2\beta}}=$

$$=\frac{\sin\beta\cdot\cos^2\beta}{\cos\beta(\cos^2\beta-\sin^2\beta)}=\frac{\sin\beta\cos\beta}{\cos^2\beta-\sin^2\beta}.$$

2) $\frac{ctg\beta}{ctg^2\beta-1}=\frac{\frac{1}{tg\beta}}{\frac{1}{tg^2\beta}-1}=\frac{tg\beta}{1-tg^2\beta}=\frac{\frac{\sin\beta}{\cos\beta}}{1-\frac{\sin^2\beta}{\cos^2\beta}}=$

$$=\frac{\sin\beta\cos\beta}{\cos^2\beta-\sin^2\beta}.$$

г) $\frac{\sin^2\alpha-\cos^2\alpha+\cos^4\alpha}{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha+\sin^4\alpha}=\frac{\sin^2\alpha-\cos^2\alpha(1-\cos^2\alpha)}{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha(1-\sin^2\alpha)}=$

$$=\frac{\sin^2\alpha-\cos^2\alpha\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha\cos^2\alpha}=\frac{\sin^2\alpha(1-\cos^2\alpha)}{\cos^2\alpha(1-\sin^2\alpha)}=$$

$$=\frac{\sin^2\alpha\cdot\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha\cdot\cos^2\alpha}=\frac{\sin^4\alpha}{\cos^4\alpha}=tg^4\alpha.$$

**925.**

а) $\cos^4\gamma-\sin^4\gamma=(\cos^2\gamma-\sin^2\gamma)(\cos^2\gamma+\sin^2\gamma)=$

$$=\cos^2\gamma-\sin^2\gamma=1-\sin^2\gamma-\sin^2\gamma=1-2\sin^2\gamma;$$

б) $\frac{1-2\sin^2\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha}=\frac{\sin^2\alpha+\cos^2\alpha-2\sin^2\alpha}{\cos\alpha\sin\alpha}=$

$$=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{\cos\alpha\sin\alpha}=\frac{\cos^2\alpha}{\cos\alpha\sin\alpha}-\frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha\sin\alpha}=ctg\alpha-tg\alpha;$$

в) $\dfrac{tg\alpha}{\sin\alpha}-\dfrac{\sin\alpha}{ctg\alpha}=\dfrac{tg\alpha\cdot ctg\alpha-\sin^2\alpha}{\sin\alpha\cdot ctg\alpha}=\dfrac{1-\sin^2\alpha}{\sin\alpha\cdot\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}}=$

$=\dfrac{\cos^2\alpha}{\cos\alpha}=\cos\alpha;$

г) $\dfrac{tg^2\gamma+1}{tg^2\gamma-1}=\dfrac{\dfrac{\sin^2\gamma}{\cos^2\gamma}+1}{\dfrac{\sin^2\gamma}{\cos^2\gamma}-1}=\dfrac{\dfrac{\sin^2\gamma+\cos^2\gamma}{\cos^2\gamma}}{\dfrac{\sin^2\gamma-\cos^2\gamma}{\cos^2\gamma}}=$

$=\dfrac{\cos^2\gamma}{\cos^2\gamma(\sin^2\gamma-\cos^2\gamma)}=\dfrac{1}{\sin^2\gamma-\cos^2\gamma}$

**926.**

$(a\sin\alpha+b)(a\sin\alpha-b)+(a\cos\alpha+b)(a\cos\alpha-b)=$
$=a^2\sin^2\alpha-b^2+a^2\cos^2\alpha-b^2=a^2(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)-$
$-2b^2=a^2-2b^2$ — значение выражения не зависит от $a$.

**927.**

а) Упростим $\left(\sqrt{\dfrac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}}+\sqrt{\dfrac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}}\right)^2=$

$=\left(\sqrt{\dfrac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}}\right)^2+2\sqrt{\dfrac{(1-\sin\alpha)(1+\sin\alpha)}{(1+\sin\alpha)(1-\sin\alpha)}}+\left(\sqrt{\dfrac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}}\right)^2=$

$=\dfrac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}+2\sqrt{1}+\dfrac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}=$

$=\dfrac{(1-\sin\alpha)^2+2(1+\sin\alpha)(1-\sin\alpha)+(1+\sin\alpha)^2}{(1+\sin\alpha)(1-\sin\alpha)}=$

$=\dfrac{1-2\sin\alpha+\sin^2\alpha+2(1-\sin^2\alpha)+1+2\sin\alpha+\sin^2\alpha}{1-\sin^2\alpha}=$

$=\dfrac{4}{\cos^2\alpha};$

следовательно, $\sqrt{\dfrac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}}+\sqrt{\dfrac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}}=\sqrt{\dfrac{4}{\cos^2\alpha}}=\dfrac{2}{|\cos\alpha|}$.

б) Упростим

$$\left(\left(\sqrt{\frac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}}-\sqrt{\frac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}}\right)\cdot\left(\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}-\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}\right)\right)^2=$$

$$=\left(\sqrt{\frac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}}-\sqrt{\frac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}}\right)^2\cdot\left(\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}-\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}\right)^2=$$

$$=\left[\left(\sqrt{\frac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}}\right)^2-2\sqrt{\frac{(1-\sin\alpha)(1+\sin\alpha)}{(1+\sin\alpha)(1-\sin\alpha)}}+\left(\sqrt{\frac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}}\right)^2\right]\times$$

$$\times\left[\left(\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}\right)^2-2\sqrt{\frac{(1-\cos\alpha)(1+\cos\alpha)}{(1+\cos\alpha)(1-\cos\alpha)}}+\left(\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}\right)^2\right]=$$

$$=\left(\frac{1-\sin\alpha\cdot\sqrt{1}}{1+\sin\alpha}-2+\frac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}\right)\cdot\left(\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}-2\cdot\sqrt{2}+\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}\right)=$$

$$=\frac{(1-\sin\alpha)^2-2(1+\sin\alpha)(1-\sin\alpha)+(1+\sin\alpha)^2}{(1+\sin\alpha)(1-\sin\alpha)}\times$$

$$\times\frac{(1-\cos\alpha)^2-2(1+\cos\alpha)(1-\cos\alpha)+(1+\cos\alpha)^2}{(1+\cos\alpha)(1-\cos\alpha)}=$$

$$=\frac{1-2\sin\alpha+\sin^2\alpha-2(1-\sin^2\alpha)+1+2\sin\alpha+\sin^2\alpha}{1-\sin^2\alpha}\times$$

$$\times\frac{1-2\cos\alpha+\cos^2\alpha-2(1-\cos^2\alpha)+1+2\cos\alpha+\cos^2\alpha}{1-\cos^2\alpha}=$$

$$=\frac{4\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}\cdot\frac{4\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}=16;$$

следовательно,

$$\left(\sqrt{\frac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}}-\sqrt{\frac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}}\right)\cdot\left(\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}-\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}\right)=\sqrt{16}=4$$

или $\left(\sqrt{\dfrac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}}-\sqrt{\dfrac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}}\right)\cdot\left(\sqrt{\dfrac{1-\cos\alpha}{1+\cos\alpha}}-\sqrt{\dfrac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}\right)=\sqrt{16}=-4.$

**928.**

а) $\sin^4\alpha - \sin^2\alpha + \cos^2\alpha = (1-\cos^2\alpha)^2 - (1-\cos^2\alpha) +$
$+\cos^2\alpha = 1 - 2\cos^2\alpha + \cos^4\alpha - 1 + \cos^2\alpha + \cos^2\alpha = \cos^4\alpha.$

б) $\cos^4\alpha - \cos^2\alpha + \sin^2\alpha = (1-\sin^2\alpha)^2 - (1-\sin^2\alpha) +$
$+\sin^2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha + \sin^4\alpha - 1 + \sin^2\alpha + \sin^2\alpha = \sin^4\alpha.$

**929.**

Разделим знаменатель и числитель дроби на cosα:

$$\frac{\sin\alpha + \cos\alpha}{\sin\alpha - \cos\alpha} = \frac{\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \frac{\cos\alpha}{\cos\alpha}}{\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} - \frac{\cos\alpha}{\cos\alpha}} = \frac{\text{tg}\alpha + 1}{\text{tg}\alpha - 1}.$$

Если $\text{tg}\alpha = 3$, то $\dfrac{tg\alpha + 1}{tg\alpha - 1} = \dfrac{3+1}{3-1} = 2.$

**930.**

$$\frac{\text{ctg}\alpha + \text{tg}\alpha}{\text{ctg}\alpha - \text{tg}\alpha} = \frac{\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} + \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}{\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha} - \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}} = \frac{\cos^2\alpha + \sin^2\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha} :$$

$$: \frac{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha} = \frac{\cos^2\alpha + \sin^2\alpha}{\cos^2\alpha - \sin^2\alpha} = \frac{1}{1 - \sin^2\alpha - \sin^2\alpha} =$$

$$= \frac{1}{1 - 2\sin^2\alpha}.$$

Если $\sin\alpha = \dfrac{1}{3}$, то $\dfrac{1}{1 - 2\sin^2\alpha} = \dfrac{1}{1 - 2\cdot(\frac{1}{3})^2} = \dfrac{9}{7} = 1\dfrac{2}{7}.$

**931.**

а) $(\sin\alpha + \cos\alpha)^2 = \sin^2\alpha + 2\sin\alpha\cos\alpha + \cos^2\alpha =$
$= 1 + 2\sin\alpha\cos\alpha = a^2$; значит, $2\sin\alpha\cos\alpha = \alpha^2 - 1$;

$\sin\alpha\cos\alpha = \dfrac{a^2 - 1}{2}.$

б) $\sin^3\alpha + \cos^3\alpha = (\sin\alpha + \cos\alpha)(\sin^2\alpha - \sin\alpha\cos\alpha +$

$+\cos^2\alpha) = a(1 - \sin\alpha\cos\alpha);$

но sinαcosα=$\dfrac{\alpha^2 - 1}{2}$ (см.а)),

значит $\sin^3\alpha + \cos^3\alpha = \alpha \cdot \left(1 - \dfrac{a^2 - 1}{2}\right) = a \cdot \dfrac{2 - a^2 + 1}{2} = \dfrac{a(3 - a^2)}{2}$.

**932.**

а) $(tg\alpha + ctg\alpha)^2 = tg^2\alpha + 2tg\alpha ctg\alpha + ctg^2\alpha =$

$= tg^2\alpha + 2 + ctg^2\alpha = m^2; tg^2\alpha + ctg^2\alpha = m^2 - 2.$

б) $tg^3\alpha + ctg^3\alpha = (tg\alpha + ctg\alpha)(tg^2\alpha - tg\alpha ctg\alpha + ctg^2\alpha) =$

$= m(tg^2\alpha + ctg^2\alpha - 1);$

но $tg^2\alpha + ctg^2\alpha = m^2 - 2$ (см. а)).

Следовательно, $tg^3\alpha + ctg^3\alpha = m(m^2 - 2 - 1) = m(m^2 - 3).$

**933.**

Преобразуем:

$$\left(\frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}\right)^2 = \frac{(\sin x + \cos x)^2}{(\sin x - \cos x)^2} =$$

$$= \frac{\sin^2 x + 2\sin x\cos x + \cos^2 x}{\sin^2 x - 2\sin x\cos x + \cos^2 x} = \frac{1 + 2\sin x\cos x}{1 - 2\sin x\cos x}.$$

Так как sin$x$cos$x$=0,4, то $\dfrac{1 + 2\sin x\cos x}{1 - 2\sin x\cos x} = \dfrac{1 + 2\cdot 0{,}4}{1 - 2\cdot 0{,}4} =$

$= \dfrac{1{,}8}{0{,}2} = 9.$ Следовательно, $\dfrac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x} = \sqrt{9} = 3$ или

$\dfrac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x} = -\sqrt{9} = -3.$

**934.**

$$\frac{\sin\alpha + tg\alpha}{\cos\alpha + ctg\alpha} = \frac{\sin\alpha + \dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}{\cos\alpha + \dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}} = \frac{\sin\alpha\cos\alpha + \sin\alpha}{\cos\alpha} :$$

$$: \frac{\cos\alpha\sin\alpha+\cos\alpha}{\sin\alpha}=\frac{(\sin\alpha\cos\alpha+\sin\alpha)\sin\alpha}{(\cos\alpha\sin\alpha+\cos\alpha)\cos\alpha}=$$

$$=\frac{\sin^2\alpha(\cos\alpha+1)}{\cos^2\alpha(\sin\alpha+1)}=tg^2\alpha\frac{\cos\alpha+1}{\sin\alpha+1}.$$

Но $\cos\alpha\geq-1$ и $\sin\alpha\geq-1$, следовательно, $tg^2\alpha\frac{\cos\alpha+1}{\sin\alpha+1}\geq 0$.

**935.**

а) При $\alpha=\frac{7\pi}{6}$ $\cos\alpha+\cos2\alpha+\cos3\alpha=$

$$=\cos\frac{7\pi}{6}+\cos\frac{7\pi}{3}+\cos\frac{7\pi}{2}=$$

$$=\cos(\pi+\frac{\pi}{6})+\cos(2\pi+\frac{\pi}{3})+\cos(4\pi+\frac{\pi}{2})=-\cos\frac{\pi}{6}+$$

$$+\cos\frac{\pi}{3}+\cos\frac{\pi}{2}=-\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{1}{2}+0=\frac{1-\sqrt{3}}{2}.$$

б) При $\alpha=-120^\circ$ $\cos\alpha+\cos2\alpha+\cos3\alpha=$
$=\cos120^\circ+\cos240^\circ+\cos360^\circ=\cos(90^\circ+30^\circ)+\cos(180^\circ+$

$+60^\circ)+\cos360^\circ=-\sin30^\circ-\cos60^\circ+\cos360^\circ=-\frac{1}{2}-\frac{1}{2}+1=0.$

**936.**

а) $\cos(60^\circ-\alpha)=\cos(90^\circ-30^\circ-\alpha)=\cos(90^\circ-(30^\circ+\alpha))=$
$=\sin(30^\circ+\alpha)$;

б) $\text{ctg}(80^\circ-\frac{\alpha}{2})=\text{ctg}(90^\circ-10^\circ-\frac{\alpha}{2})=\text{ctg}(90^\circ-(10^\circ+\frac{\alpha}{2}))=$

$=\text{tg}(10^\circ+\frac{\alpha}{2})$;

в) $\sin(30^\circ-2\alpha)=\sin(90^\circ-60^\circ-2\alpha)=$
$=\sin(90^\circ-(60^\circ+2\alpha))=\cos(60^\circ+2\alpha)$.

**937.**

Пусть $\alpha$ – острый угол параллелограмма, $\beta$ – тупой угол параллелограмма.

Сумма односторонних углов равна $180^0$;

$\alpha+\beta=180°; \beta=180°-\alpha.$

Следовательно, $\operatorname{tg}\beta = \operatorname{tg}(180° - \alpha) = -\operatorname{tg}\alpha = -0{,}7$.

*Ответ*: –0,7.

**938.**

Пусть $\alpha$ – внешний угол треугольника, а $\beta$ и $\gamma$ – острые углы треугольника. Известно, что сумма смежных углов равна 180°, $\Rightarrow$ $\beta=180°-\alpha$, следовательно, $\operatorname{tg}\beta=\operatorname{tg}(180°-\alpha)=-\operatorname{tg}\alpha=-k$.

Сумма острых углов треугольника равна 90°, поэтому

$\gamma=90°-\beta$, следовательно, $\operatorname{tg}\gamma=\operatorname{tg}(90°-\beta)=\operatorname{ctg}\beta=-\frac{1}{k}$.

*Ответ*: $-k; -\frac{1}{k}$.

**939.**

Обозначим смежные углы $\alpha$ и $\beta$ и $\cos\alpha=-\frac{3}{5}$;

$\cos\alpha<0$, следовательно, $\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$. Тогда $\sin\alpha>0$; $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$;

$\sin\alpha=\sqrt{1-\left(\frac{3}{5}\right)^2}=\frac{4}{5}$;

Так как сумма смежных углов равна 180°,

поэтому $\sin\beta=\sin(180°-\alpha)=\sin\alpha=\frac{4}{5}$.

*Ответ*: $\frac{4}{5}$.

**940.**

$\alpha+\beta=\pi-\gamma$.

а) $\sin(\alpha+\beta)=\sin(\pi-\gamma)=\sin\gamma$.

б) $\cos(\alpha+\beta)=\cos(\pi-\gamma)=\cos\gamma$.

в) $\sin 2(\alpha+\beta)=\sin 2(\pi-\gamma)=\sin(2\pi-2\gamma)=-\sin 2\gamma$.

г) $\cos 2(\alpha+\beta)=\cos 2(\pi-\gamma)=\cos(2\pi-2\gamma)=\cos 2\gamma$.

**941.**

а) $\mathrm{tg}75°=\mathrm{tg}(90°-15°)=\mathrm{ctg}15°$, $\mathrm{tg}15°\cdot\mathrm{ctg}15°\cdot\mathrm{tg}30°\mathrm{tg}45°\mathrm{tg}60°=$
$=1\cdot\frac{\sqrt{3}}{3}\cdot 1\cdot\sqrt{3}=1$.

б) $\mathrm{ctg}18°=\mathrm{ctg}(90°-72°)=\mathrm{tg}72°$ $\mathrm{ctg}36°=\mathrm{ctg}(90°-54°)=\mathrm{tg}54°$,
$(\mathrm{tg}72°\cdot\mathrm{ctg}72°)\cdot(\mathrm{tg}54°\cdot\mathrm{ctg}54°)=1\cdot 1=1$.

**942.**

а) $\mathrm{tg}(270°-\alpha)=\mathrm{ctg}\alpha=\frac{1}{\mathrm{tg}\alpha}$. Если $\mathrm{tg}\alpha=\frac{3}{5}$, тогда $\frac{1}{\mathrm{tg}\alpha}=\frac{5}{3}=1\frac{2}{3}$.

б) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha=1-0{,}8^2=1-0{,}64=0{,}36$;

$\sin\alpha=\pm\sqrt{0{,}36}=\pm 0{,}6$ ($\alpha\in 1$ четверти, значит, $\sin\alpha>0$), поэтому $\sin\alpha=0{,}6$;

$\sin(180°+\alpha)=-\sin\alpha=-0{,}6$.

в) $1+\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}$; $\mathrm{ctg}^2\alpha=\frac{1}{\sin^2\alpha}-1=\frac{1-\sin^2\alpha}{\sin^2\alpha}=$
$=\frac{1-(\frac{1}{2})^2}{(\frac{1}{2})^2}=\frac{1-\frac{1}{4}}{\frac{1}{4}}=3$;

$\mathrm{ctg}\alpha=\pm\sqrt{3}$, но $\alpha\in$ II четверти, значит $\mathrm{ctg}\alpha<0$), поэтому $\mathrm{ctg}\alpha=-\sqrt{3}$.

$\mathrm{ctg}(360°-\alpha)=-\mathrm{ctg}\alpha=\sqrt{3}$.

г) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha=1-(-\frac{4}{5})^2=\frac{25-16}{25}=\frac{9}{25}$;

$\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{9}{25}}=\pm\frac{3}{5}$ ($\alpha\in$ III четверти, значит, $\cos\alpha<0$), поэтому $\cos\alpha=-\frac{3}{5}$.

$\sin(270°+\alpha)=-\cos\alpha=\frac{3}{5}$.

**943.**

а) $\sin\alpha=\frac{1}{2}$ и $90°<\alpha<180°$, $\alpha=180°-30°=150°$;

б) $\cos\alpha=-\frac{\sqrt{3}}{2}$ и $180°<\alpha<270°$, $\alpha=180°+30°=210°$;

в) $\mathrm{tg}\alpha=-1$ и $90°<\alpha<180°$, $\alpha=90°+45°=135°$;

г) $\mathrm{ctg}\alpha=-\sqrt{3}$ и $270°<\alpha<360°$, $\alpha=360°-30°=330°$.

**944.**

$\mathrm{tg}1°\cdot\mathrm{tg}2°\cdot\ldots\cdot\mathrm{tg}88°\cdot\mathrm{tg}89°=(\mathrm{tg}1°\cdot\mathrm{tg}89°)(\mathrm{tg}2°\cdot\mathrm{tg}88°)\cdot\ldots\cdot$
$\cdot(\mathrm{tg}44°\cdot\mathrm{tg}46°)\mathrm{tg}45°=(\mathrm{tg}1°\cdot\mathrm{tg}(90°-89°))(\mathrm{tg}2°\cdot\mathrm{tg}(90°-2°))\cdot\ldots\cdot$
$\cdot(\mathrm{tg}44°\cdot\mathrm{tg}(90°-44°))\cdot\mathrm{tg}45°=(\mathrm{tg}1°\cdot\mathrm{ctg}1°)(\mathrm{tg}2°\cdot\mathrm{ctg}2°)\cdot\ldots\cdot$
$\cdot(\mathrm{tg}44°\cdot\mathrm{ctg}44°)\cdot\mathrm{tg}45°=1$.

**945.**

а) $(\sin(\pi+\alpha)+\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha))^2+(\cos(2\pi-\alpha)-\sin(\frac{3\pi}{2}-\alpha))^2=$
$=(-\sin\alpha-\sin\alpha)^2+(\cos\alpha+\cos\alpha)^2=(-2\sin\alpha)^2+(2\cos\alpha)^2=$
$=4\sin^2\alpha+4\cos^2\alpha=4(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)=4$.

б) $(\mathrm{tg}(\frac{\pi}{2}-\alpha)-\mathrm{ctg}(\frac{\pi}{2}+\alpha))^2-(\mathrm{ctg}(\pi+\alpha)+\mathrm{ctg}(\frac{3\pi}{2}+\alpha))^2=$
$=(\mathrm{ctg}\alpha+\mathrm{tg}\alpha)^2-(\mathrm{ctg}\alpha-\mathrm{tg}\alpha)^2=$
$=\mathrm{ctg}^2\alpha+2\,\mathrm{ctg}\alpha\,\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}^2\alpha-\mathrm{ctg}^2\alpha+2\,\mathrm{ctg}\alpha\,\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}^2\alpha=$
$=2\cdot1+2\cdot1=4$.

**946.**

$$\frac{\mathrm{tg}(\frac{3\pi}{2}-\alpha)\cos(\frac{3\pi}{2}-\alpha)}{\cos(2\pi-\alpha)}+\cos(\alpha-\frac{\pi}{2})\sin(\pi-\alpha)+$$

$$+\cos(\pi+\alpha)\sin(\alpha-\frac{\pi}{2})=\frac{-\mathrm{ctg}\alpha\cdot\sin\alpha}{\cos\alpha}+\sin\alpha\sin\alpha+\cos\alpha\cos\alpha=$$

$$=-\frac{\cos\alpha\cdot\sin\alpha}{\sin\alpha\cdot\cos\alpha}+\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=-1+1=0.$$

**947.**

а) $\sin 160° \cos 110° + \sin 250° \cos 340° + tg 110° \cdot tg 340° =$
$= \sin(180°-20°) \cos(90°+20°) + \sin(270°-20°)$
$\cdot \cos(360°-20°) + tg(90°+20°)\, tg(360°-20°) =$
$= \sin 20°(-\sin 20°) + (-\cos 20°) \cos 20° + ctg 20°\, tg 20° =$
$= -\sin^2 20° - \cos^2 20° + 1 = -1 + 1 = 0.$

б) $tg 18°\, tg 288° + \sin 32° \sin 148° - \sin 302° \sin 122° =$
$= tg 18°\, tg(270°+18°) + \sin 32° \sin(180°-32°) - \sin(270°+$
$+32°) \sin(90°+32°) = -\, tg 18°\, ctg 18° + \sin 32° \sin 32° + \cos 32°$
$\cdot \cos 32° = -1 + \sin^2 32° + \cos^2 32° = -1 + 1 = 0.$

**948.**

Пользуемся формулами приведения:

$$а)\ \frac{\cos^2(\pi-\alpha)+\sin^2(\frac{\pi}{2}-\alpha)+\cos(\pi+\alpha)\cos(2\pi-\alpha)}{tg^2(\alpha-\frac{\pi}{2})ctg^2(\frac{3\pi}{2}+\alpha)}=$$

$$=\frac{\cos^2\alpha+\cos^2\alpha-\cos\alpha\cos\alpha}{ctg^2\alpha tg^2\alpha}=\frac{2\cos^2\alpha-\cos^2\alpha}{1}=\cos^2\alpha.$$

$$б)\ \frac{\sin^3(\alpha-\frac{3\pi}{2})\cos(2\pi-\alpha)}{tg^3(\alpha-\frac{\pi}{2})\cos^3(\alpha-\frac{3\pi}{2})}=\frac{\cos^3\alpha\cdot\cos\alpha}{ctg^3\alpha\sin^3\alpha}=\frac{\cos^4\alpha\sin^3\alpha}{\cos^3\alpha\cdot\sin^3\alpha}=$$

$=\cos\alpha.$

**949.**

а) $\cos(\frac{\pi}{3}+\alpha)\cos\alpha+\sin(\frac{\pi}{3}+\alpha)\sin\alpha=\cos(\frac{\pi}{3}+\alpha-\alpha)=\cos\frac{\pi}{3}=\frac{1}{2}$;

б) $\sin\alpha\sin(\alpha+\beta)+\cos\alpha\cos(\alpha+\beta)=\cos(\alpha+\beta-\alpha)=\cos\beta$;

в) $\cos(36°+\alpha)\cos(54°+\alpha)-\sin(36°+\alpha)\sin(54°+\alpha)=$
$=\cos(36°+\alpha+54°+\alpha)=\cos(90°+2\alpha)=-\sin 2\alpha$;

г) $\sin\beta\cos(\alpha+\beta)-\cos\beta\sin(\alpha+\beta)=\sin(\beta-\alpha-\beta)=\sin(-\alpha)=-\sin\alpha.$

**950.**

$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$, $\cos\alpha=1-\sin\alpha$, значит, $\cos^2\alpha=-1\ (\frac{3}{5})^2=\frac{16}{25}$.

$\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{16}{25}}=\pm\frac{4}{5}$, но $\alpha\in$ I четверти, т.е. $\cos\alpha>0$, поэтому $\cos\alpha=\frac{4}{5}$.

а) $\cos^2(45°-\alpha)=(\cos45°\cos\alpha+\sin45°\sin\alpha)^2=$
$=(\frac{\sqrt{2}}{2}\cos\alpha+\frac{\sqrt{2}}{2}\sin\alpha)^2=(\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{4}{5}+\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{3}{5})^2=(\frac{\sqrt{2}\cdot7}{2\cdot5})^2=0{,}98.$

б) $\cos^2(60°+\alpha)=(\cos60°\cos\alpha-\sin60°\sin\alpha)^2=(\frac{1}{2}\cos\alpha-$
$-\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha)^2=(\frac{1}{2}\cdot\frac{4}{5}-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{3}{5})^2=(\frac{4-3\sqrt{3}}{10})^2=0{,}43-0{,}24\sqrt{3}$.

в) $\sin(30°+\alpha)=\sin30°\cos\alpha+\cos30°\sin\alpha=\frac{1}{2}\cos\alpha+\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha$;

$\sin(30°-\alpha)=\sin30°\cos\alpha-\cos30°\sin\alpha=\frac{1}{2}\cos\alpha-\frac{\sqrt{3}}{2}$;

$\sin^260°+\sin(30°+\alpha)\cdot\sin(30°-\alpha)=(\frac{\sqrt{3}}{2})^2+(\frac{1}{2}\cdot\frac{4}{5}+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{3}{5})\cdot(\frac{1}{2}\cdot\frac{4}{5}-$
$-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot\frac{3}{5})=\frac{3}{4}+(\frac{4}{10}+\frac{3\sqrt{3}}{10})\cdot(\frac{4}{10}-\frac{3\sqrt{3}}{10})=\frac{3}{4}+(\frac{4}{10})^2-(\frac{3\sqrt{3}}{10})^2=$
$=\frac{75+16-27}{100}=0{,}64.$

**951.**

а) $\cos^2\alpha+\cos^2(60°+\alpha)+\cos^2(60°-\alpha)=\cos^2\alpha+(\cos60°\cos\alpha-$
$-\sin60°\sin\alpha)^2+(\cos60°\cos\alpha+\sin60°\sin\alpha)^2=\cos^2\alpha+(\frac{1}{2}\cos\alpha-$
$-\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha)^2+(\frac{1}{2}\cos\alpha+\frac{\sqrt{3}}{2}\sin\alpha)^2=\cos^2\alpha+\frac{1}{4}\cos\alpha-$
$-\frac{2\sqrt{3}}{4}\cos\alpha\sin\alpha+\frac{3}{4}\sin^2\alpha+\frac{1}{4}\cos^2\alpha+\frac{2\sqrt{3}}{4}\cos\alpha\sin\alpha+\frac{3}{4}\sin^2\alpha=$

$=\frac{3}{2}\cos^2\alpha+\frac{3}{2}\sin^2\alpha=\frac{3}{2}(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)=\frac{3}{2}$;

б) $\frac{\sin(\alpha+\beta)\sin(\alpha-\beta)}{\sin\alpha+\sin\beta}=$

$=\frac{(\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta)(\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta)}{\sin\alpha+\sin\beta}=$

$=\frac{\sin^2\alpha\cos^2\beta-\cos^2\alpha\sin^2\beta}{\sin\alpha+\sin\beta}=\frac{\sin^2\alpha(1-\sin^2\beta)-\cos^2\alpha\sin^2\beta}{\sin\alpha+\sin\beta}=$

$=\frac{\sin^2\alpha-\sin^2\alpha\sin^2\beta-\cos^2\alpha\sin^2\beta}{\sin\alpha+\sin\beta}=$

$=\frac{\sin^2\alpha-\sin^2\beta(\sin^2\alpha+\cos^2\beta)}{\sin\alpha+\sin\beta}=$

$=\frac{(\sin\alpha-\sin\beta)(\sin\alpha+\sin\beta)}{\sin\alpha+\sin\beta}=\sin\alpha-\sin\beta$;

в) $\sin^2(120°+\alpha)=\sin^2(90°+30°+\alpha)=\cos^2(30°+\alpha)=(\cos30°\cos\alpha-$ $-\sin30°\cdot\sin\alpha)^2=(\frac{\sqrt{3}}{2}\cos\alpha-\frac{1}{2}\sin\alpha)^2=\frac{3}{4}\cos^2\alpha-\frac{2\sqrt{3}}{4}\cos\alpha\cdot\sin\alpha+$ $+\frac{1}{4}\sin^2\alpha$; $\sin^2(120°-\alpha)\ \sin^2(90°+30°-\alpha)=\cos^2(30°-\alpha)=$

$=(\cos30°\cos\alpha+\sin30°\sin\alpha)^2=(\frac{\sqrt{3}}{2}\cos\alpha+\frac{1}{2}\sin\alpha)^2=\frac{3}{4}\cos^2\alpha+$

$+\frac{2\sqrt{3}}{4}\cos\alpha\sin\alpha+\frac{1}{4}\sin^2\alpha$;

$\sin^2\alpha+\frac{3}{4}\cos^2\alpha-\frac{2\sqrt{3}}{4}\cos\alpha\sin\alpha+\frac{1}{4}\sin^2\alpha+\frac{3}{4}\cos^2\alpha+$

$+\frac{2\sqrt{3}}{4}\cos\alpha\sin\alpha+\frac{1}{4}\sin^2\alpha=\frac{3}{2}\sin^2\alpha+\frac{3}{2}\cos^2\alpha=$

$=\frac{3}{2}(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)=\frac{3}{2}$.

г) $\frac{\cos(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)}{\cos\alpha-\sin\beta}=$

$$=\frac{(\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta)(\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta}{\cos\alpha-\sin\beta}=$$

$$=\frac{\cos^2\alpha\cos^2\beta-\sin^2\alpha\sin^2\beta}{\cos\alpha-\sin\beta}=\frac{\cos^2\alpha(1-\sin^2\beta)-\sin^2\alpha\sin^2\beta}{\cos\alpha-\sin\beta}=$$

$$=\frac{\cos^2\alpha-\cos^2\alpha\sin^2\beta-\sin^2\alpha\sin^2\beta}{\cos\alpha-\sin\beta}=$$

$$=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\beta(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)}{\cos\alpha-\sin\beta}=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\beta}{\cos\alpha-\sin\beta}=$$

$$=\frac{(\cos\alpha-\sin\beta)(\cos\alpha+\sin\beta)}{\cos\alpha-\sin\beta}=\cos\alpha+\sin\beta.$$

**952.**

1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha$;

$\sin^2\alpha=1-(\frac{3}{5})^2=\frac{25-9}{25}=\frac{16}{25}$; $\sin\alpha=\pm\sqrt{\frac{16}{25}}=\pm\frac{4}{5}$

($\alpha\in$ I четверти, значит, $\sin\alpha>0$), поэтому $\sin\alpha=\frac{4}{5}$;

2) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$; $\sin^2\beta=1-\cos^2\beta$;

$\sin^2\beta=1-(\frac{7}{25})^2=\frac{625-49}{625}=\frac{576}{625}$; $\sin\beta=\pm\sqrt{\frac{576}{625}}=\pm\frac{24}{25}$

($\beta\in$ I четверти, значит, $\sin\beta>0$), поэтому $\sin\beta=\frac{24}{25}$;

3) $\mathrm{tg}\alpha=\frac{4\cdot5}{5\cdot3}=\frac{4}{3}$; $\mathrm{tg}\beta=\frac{24\cdot25}{25\cdot7}=\frac{25}{7}$;

4) $\mathrm{tg}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{tg}\,\alpha+\mathrm{tg}\beta}{1-\mathrm{tg}\alpha\mathrm{tg}\beta}$;

$$\mathrm{tg}(\alpha+\beta)=\frac{\frac{4}{3}+\frac{24}{7}}{1-\frac{4\cdot24}{3\cdot7}}=-\frac{100\cdot21}{21\cdot75}=-\frac{4}{3}=-1\frac{1}{3}.$$

**953.**

52

1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$;

$\cos^2\alpha=1-(\frac{8}{17})^2=\frac{289-64}{289}=\frac{225}{289}$;

$\cos\alpha=\pm\sqrt{\frac{225}{289}}=\pm\frac{15}{17}$ ($\alpha\in$ III четверти, следовательно, $\cos\alpha<0$),

поэтому $\cos\alpha=-\frac{15}{17}$;

2) $\mathrm{tg}\alpha=-\frac{8}{17}:(-\frac{15}{17})=\frac{8\cdot17}{17\cdot15}=\frac{8}{15}$;

$$\mathrm{tg}(\frac{\pi}{4}-\alpha)=\frac{\mathrm{tg}\frac{\pi}{4}-\mathrm{tg}\alpha}{1+\mathrm{tg}\frac{\pi}{4}\mathrm{tg}\alpha}=\frac{1-\frac{8}{15}}{1+1\cdot\frac{8}{15}}=\frac{7\cdot15}{15\cdot23}=\frac{7}{23}.$$

**954.**

а) $\frac{\mathrm{tg}^2\alpha-\mathrm{tg}^2\beta}{1-\mathrm{tg}^2\alpha\mathrm{tg}^2\beta}=\frac{(tg\alpha+tg\beta)(tg\alpha-tg\beta)}{(1+tg\alpha tg\beta)(1-tg\alpha tg\beta)}=$

$=\frac{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\beta}{1-\mathrm{tg}\alpha\mathrm{tg}\beta}\cdot\frac{\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}\beta}{1+\mathrm{tg}\alpha\mathrm{tg}\beta}=\mathrm{tg}(\alpha+\beta)\cdot\mathrm{tg}(\alpha-\beta)$;

б) $\mathrm{tg}\alpha\,\mathrm{tg}(\frac{\pi}{4}-\alpha)=\mathrm{tg}\alpha\cdot\frac{\mathrm{tg}\frac{\pi}{4}-\mathrm{tg}\alpha}{1+\mathrm{tg}\frac{\pi}{4}\mathrm{tg}\alpha}=\mathrm{tg}\alpha\cdot\frac{1-\mathrm{tg}\alpha}{1+\mathrm{tg}\alpha}=$

$=\frac{1}{ctg\alpha}\cdot\frac{1-tg\alpha}{1+tg\alpha}=\frac{1-tg\alpha}{ctg\alpha+1}$.

По формуле тангенса суммы:

в) $\mathrm{tg}(\frac{\pi}{4}+\alpha)=\frac{\mathrm{tg}\frac{\pi}{4}+\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}\frac{\pi}{4}\mathrm{tg}\alpha}=\frac{1+\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}\alpha}$;

г) $\frac{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\beta}{\mathrm{tg}(\alpha+\beta)}+\frac{\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}\beta}{\mathrm{tg}(\alpha-\beta)}=\frac{(\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\beta)(1-\mathrm{tg}\alpha\mathrm{tg}\beta)}{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\beta}+$

$$+\frac{(\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}\beta)(1+\mathrm{tg}\alpha\mathrm{tg}\beta)}{\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{tg}\beta}=$$

$$=\frac{(tg^2\alpha-tg^2\beta)(1-tg\alpha tg\beta)+(tg^2\alpha-tg^2\beta)(1+tg\alpha tg\beta)}{(tg^2\alpha-tg^2\beta)}=$$

$$=\frac{(tg^2\alpha-tg^2\beta)\cdot 2}{tg^2\alpha-tg^2\beta}=2\,.$$

**955.**

а) $\mathrm{tg}(45°+\alpha)=\frac{\mathrm{tg}\,45°+\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}\,45°\,\mathrm{tg}\alpha}=\frac{1+\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}\alpha}=\alpha;$

$1+\mathrm{tg}\alpha=\alpha(1-\mathrm{tg}\alpha)$; $1+\mathrm{tg}\alpha=\alpha-\alpha\ \mathrm{tg}\alpha$; $a\ \mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\alpha=a-1$; $\mathrm{tg}\alpha(\alpha+1)=\alpha-1$

$\mathrm{tg}\alpha=\frac{\alpha-1}{\alpha+1}\,.$

б) $\mathrm{ctg}(45°+\alpha)=\frac{1}{\alpha}\,;$

$\mathrm{ctg}(45°+\alpha)=\frac{\mathrm{ctg}\,45°\,\mathrm{ctg}\alpha-1}{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\,45°}=\frac{\mathrm{ctg}\alpha-1}{\mathrm{ctg}\alpha+1}=\frac{1}{\alpha}\,;$

$\mathrm{ctg}\alpha+1=\alpha(\mathrm{ctg}\alpha-1)$; $\mathrm{ctg}\alpha+1=\alpha\ \mathrm{ctg}\alpha-\alpha$;

$\alpha\ \mathrm{ctg}\alpha-\mathrm{ctg}\alpha=1+\alpha$; $\mathrm{ctg}\alpha(\alpha-1)=\alpha+1 \Rightarrow \mathrm{ctg}\alpha=\frac{\alpha+1}{\alpha-1}\,.$

**956.**

а) $$\frac{1+\mathrm{tg}(45°-\alpha)}{1-\mathrm{tg}(45°-\alpha)}=\frac{1+\frac{\mathrm{tg}\,45°-\mathrm{tg}\alpha}{1+\mathrm{tg}\,45°\,\mathrm{tg}\alpha}}{1-\frac{\mathrm{tg}\,45°-\mathrm{tg}\alpha}{1+\mathrm{tg}\,45°-\mathrm{tg}\alpha}}=\frac{1+\frac{1-\mathrm{tg}\alpha}{1+\mathrm{tg}\alpha}}{1-\frac{1-\mathrm{tg}\alpha}{1+\mathrm{tg}\alpha}}=$$

$$=\frac{2(1+tg\alpha)}{(1+tg\alpha)(2tg\alpha)}=\frac{2}{2\,\mathrm{tg}\alpha}=\frac{1}{\mathrm{tg}\alpha}=\mathrm{ctg}\alpha;$$

б) $$\frac{1+\mathrm{ctg}(45°-\alpha)}{\mathrm{tg}(45°+\alpha)-1}=\frac{1+\frac{\mathrm{ctg}\,45°\,\mathrm{ctg}\alpha+1}{\mathrm{ctg}\,45°-\mathrm{ctg}\alpha}}{\frac{\mathrm{tg}\,45°+\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}\,45°\,\mathrm{tg}\alpha}-1}=\frac{1+\frac{ctg\alpha+1}{ctg\alpha-1}}{\frac{1+tg\alpha}{1-tg\alpha}-1}=$$

$$=\frac{(ctg\alpha-1+ctg\alpha+1)(1-tg\alpha)}{(ctg\alpha-1)(1+tg\alpha-1+tg\alpha)}=\frac{2ctg\alpha(1-tg\alpha)}{(ctg\alpha-1)tg\alpha\cdot 2}=$$

$$=\frac{ctg\alpha(1-tg\alpha)}{(ctg\alpha-1)tg\alpha}=ctg\alpha\frac{1-tg\alpha}{1-tg\alpha}=ctg\alpha;$$

По формулам синусов, косинусов, тангенсов суммы и разности:

в) $tg(\frac{\pi}{4}+\alpha)\ tg(\frac{\pi}{4}-\alpha)+\sin(\frac{\pi}{6}+\alpha)+\sin(\frac{\pi}{6}-\alpha)=$

$$=\frac{(tg\frac{\pi}{4}+tg\alpha)(tg\frac{\pi}{4}-tg\alpha)}{(1-tg\frac{\pi}{4}tg\alpha)(1+tg\frac{\pi}{4}tg\alpha)}+\sin\frac{\pi}{6}\cos\alpha+\cos\frac{\pi}{6}\sin\alpha+$$

$$+\sin\frac{\pi}{6}\cos\alpha-\cos\frac{\pi}{6}\sin\alpha=\frac{(1+tg\alpha)(1-tg\alpha)}{(1-tg\alpha)(1+tg\alpha)}+\frac{1}{2}\cos\alpha+$$

$$+\frac{1}{2}\cos\alpha=1+\frac{1}{2}\cos\alpha+\frac{1}{2}\cos\alpha=1+\cos\alpha.$$

г) $ctg(\frac{\pi}{4}+\alpha)\ ctg(\frac{\pi}{4}+\alpha)+\cos(\frac{\pi}{3}-\alpha)+\cos(\frac{\pi}{3}+\alpha)=$

$$=\frac{(ctg\frac{\pi}{4}ctg\alpha+1)(ctg\frac{\pi}{4}ctg\alpha-1)}{(ctg\alpha-ctg\frac{\pi}{4})(ctg\frac{\pi}{4}+ctg\alpha)}+\cos\frac{\pi}{3}\cos\alpha+\sin\frac{\pi}{3}\sin\alpha+$$

$$+\cos\frac{\pi}{3}\cos\alpha-\sin\frac{\pi}{\alpha}\sin\alpha=\frac{(ctg\alpha+1)(ctg\alpha-1)}{(ctg\alpha-1)(1+ctg\alpha)}+\frac{1}{2}\cos\alpha+$$

$$+\frac{1}{2}\cos\alpha=1+\frac{1}{2}\cos\alpha+\frac{1}{2}\cos\alpha=1+\cos\alpha.$$

**957.**

Разделим числитель и знаменатель на $\cos\alpha\cdot\cos\beta$

а) $\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin(\alpha-\beta)}=\frac{\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta}=$

$$=\frac{\frac{\sin\alpha\cos\beta}{\cos\alpha\cos\beta}+\frac{\cos\alpha\sin\beta}{\cos\alpha\cos\beta}}{\frac{\sin\alpha\cos\beta}{\cos\alpha\cos\beta}-\frac{\cos\alpha\sin\beta}{\cos\alpha\cos\beta}}=\frac{tg\alpha+tg\beta}{tg\alpha-tg\beta}.$$

Разделим числитель и знаменатель на $\sin\alpha\cdot\cos\beta$

б) $\dfrac{\cos(\alpha+\beta)}{\cos(\alpha-\beta)}=\dfrac{\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta}{\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta}=$

$$=\frac{\dfrac{\cos\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\cos\beta}-\dfrac{\sin\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\cos\beta}}{\dfrac{\sin\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\cos\beta}+\dfrac{\sin\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\cos\beta}}=\frac{\text{ctg}\alpha-\text{ctg}\beta}{\text{ctg}\alpha+\text{ctg}\beta}.$$

**958.**

Разделим числитель и знаменатель на $\sin\alpha\cdot\sin\beta$

1) $\text{ctg}(\alpha+\beta)=\dfrac{\cos(\alpha+\beta)}{\sin(\alpha+\beta)}=\dfrac{\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta}=$

$$=\frac{\dfrac{\cos\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\sin\beta}-\dfrac{\sin\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\sin\beta}}{\dfrac{\cos\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\sin\beta}+\dfrac{\cos\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\sin\beta}}=\frac{\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\cdot\dfrac{\cos\beta}{\sin\beta}-1}{\dfrac{\cos\beta}{\sin\beta}+\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}}=\frac{\text{ctg}\alpha\cdot\text{ctg}\beta-1}{\text{ctg}\beta+\text{ctg}\alpha};$$

2) $\text{ctg}(\alpha-\beta)=\dfrac{\cos(\alpha-\beta)}{\sin(\alpha-\beta)}=\dfrac{\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta}=$

$$=\frac{\dfrac{\cos\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\sin\beta}+\dfrac{\sin\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\sin\beta}}{\dfrac{\cos\alpha\cos\beta}{\sin\alpha\sin\beta}-\dfrac{\cos\alpha\sin\beta}{\sin\alpha\sin\beta}}=\frac{\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}\cdot\dfrac{\cos\beta}{\sin\beta}+1}{\dfrac{\cos\beta}{\sin\beta}-\dfrac{\cos\alpha}{\sin\alpha}}=\frac{\text{ctg}\alpha\cdot\text{ctg}\beta+1}{\text{ctg}\beta-\text{ctg}\alpha}.$$

**959.**

1) $\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$; $\cos^2\alpha=1-\sin^2\alpha$; $\cos^2\alpha=1-$
$-(0,1\sqrt{2})^2=0,98$; $\cos\alpha=\pm\sqrt{0,98}=\pm0,7\sqrt{2}$

Так как $\alpha$–острый, то $\cos\alpha>0$, поэтому $\cos\alpha=0,7\sqrt{2}$

2) $\sin^2\beta+\cos^2\beta=1$; $\cos^2\beta=1-\sin^2\beta$; $\cos^2\beta=$
$=1-(0,6)^2=0,64$; $\cos\beta=\pm\sqrt{0,64}=\pm0,8$

Так как $\beta$–острый, то $\cos\beta>0$, поэтому $\cos\alpha=0,8$

3) $\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta-\cos\alpha\sin\beta=$

$=0,1\sqrt{2}\cdot0,8+0,7\cdot0,6=(0,8+0,42)\sqrt{2}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}.$

Следовательно, $\alpha+\beta=45°$.

**960.**

$$\mathrm{tg}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\beta}{1-\mathrm{tg}\alpha\mathrm{tg}\beta}=\frac{\frac{5}{11}+\frac{3}{8}}{1-\frac{5}{11}\cdot\frac{3}{8}}=\frac{73\cdot 88}{88\cdot 73}=1.$$

Следовательно, $\alpha+\beta=45°$ ($\alpha$ и $\beta$ — острые).

**961.**

$$\mathrm{tg}(\alpha+\beta)=\frac{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{tg}\beta}{1-\mathrm{tg}\alpha\mathrm{tg}\beta}=\frac{\frac{4}{3}+7}{1-\frac{4}{3}\cdot 7}=\frac{\frac{25}{3}}{1-\frac{28}{3}}=\frac{\frac{25}{3}}{-\frac{25}{3}}=-1.$$

$\alpha\in(0;\ \frac{\pi}{2})$, $\beta\in(0;\ \frac{\pi}{2})$; $\alpha+\beta\in(0;\ \pi)$. Следовательно, $\alpha+\beta=\frac{3\pi}{2}$.

**962.**

а) $$\sin\alpha=2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}=2\frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\cos\frac{\alpha}{2}}\cos^2\frac{\alpha}{2}=2tg\frac{\alpha}{2}\frac{1}{\frac{1}{\cos^2\frac{\alpha}{2}}}=$$

$$=\frac{2tg\frac{\alpha}{2}}{1+tg^2\frac{\alpha}{2}}=\frac{2(-3)}{1+(-3)^2}=-0{,}6.$$

б) $$\cos\alpha=\cos^2\frac{\alpha}{2}-\sin^2\frac{\alpha}{2}=\cos^2\frac{\alpha}{2}\left(1-\mathrm{tg}^2\frac{\alpha}{2}\right)=\frac{1-\mathrm{tg}^2\frac{\alpha}{2}}{1+\mathrm{tg}^2\frac{\alpha}{2}};$$

$$\cos\alpha=\frac{1-(-3)^2}{1+(-3)^2}=-0{,}8;$$

в) $\operatorname{tg}\alpha=\dfrac{2\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}}{1-\operatorname{tg}^2\frac{\alpha}{2}}$; $\operatorname{tg}\alpha=\dfrac{2\cdot(-3)}{1-(-3)^2}=\dfrac{6}{8}=0{,}75$;

г) $\operatorname{ctg}\alpha\,\dfrac{1}{tg\alpha}=\dfrac{1-tg^2\frac{\alpha}{2}}{2tg\frac{\alpha}{2}}$; $\operatorname{ctg}\alpha=\dfrac{1-(-3)^2}{2\cdot(-3)}=\dfrac{8}{6}=1\dfrac{1}{3}$.

**963.**

$\cos4\alpha=1-2\sin^2 2\alpha=1-8\sin^2\alpha\cos^2\alpha=1-8\sin^2\alpha(1-\sin^2\alpha)$;

$\sin^2\alpha=\left(\dfrac{1-\sqrt{3}}{2}\right)^2=\dfrac{4-2\sqrt{3}}{4}=\dfrac{2-\sqrt{3}}{2}$;

$\cos4\alpha=1-8\left(1-\dfrac{2-\sqrt{3}}{2}\right)\left(\dfrac{2-\sqrt{3}}{2}\right)=1-2\sqrt{3}(2-\sqrt{3})=1-4\sqrt{3}+6=$

$=7-4\sqrt{3}$.

**964.**

а) $\sin3\alpha=\sin(2\alpha+\alpha)=\sin2\alpha\cos\alpha+\cos2\alpha\sin\alpha=\sin\alpha(\cos^2\alpha-$
$-\sin^2\alpha)+\cos\alpha(2\sin\alpha\cos\alpha)=\sin\alpha\cos^2\alpha-\sin^3\alpha+2\sin\alpha\cdot\cos^2\alpha=$
$=3\sin\alpha\cos^2\alpha-\sin^3\alpha=3\sin\alpha(1-\sin^2\alpha)-\sin^3\alpha=3\sin\alpha-4\sin^3\alpha$;

б) $\cos3\alpha=\cos(2\alpha+\alpha)=\cos2\alpha\cos\alpha-\sin2\alpha\sin\alpha=\cos\alpha(\cos^2\alpha-$
$-\sin^2\alpha)-\sin\alpha(2\sin\alpha\cos\alpha)=\cos^3\alpha-\cos\alpha\sin^2\alpha-2\sin^2\alpha\cdot\cos\alpha=$
$=\cos^3\alpha-3\sin^2\alpha\cos\alpha=\cos^3\alpha-3(1-\cos^2\alpha)\cdot\cos\alpha=\cos^3\alpha-3\cos\alpha+$
$+3\cos^3\alpha=4\cos^3\alpha-3\cos\alpha$;

в) $\dfrac{\sin3\alpha}{\sin\alpha}-\dfrac{\cos3\alpha}{\cos\alpha}=\dfrac{\sin3\alpha\cos\alpha-\cos3\alpha\sin\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha}=$
$=\dfrac{\sin(3\alpha-\alpha)}{\sin\alpha\cos\alpha}=\dfrac{\sin2\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha}=\dfrac{2\sin\alpha\cos\alpha}{\sin\alpha\cos\alpha}=2$;

г) $\dfrac{\cos\alpha-\cos3\alpha}{\sin\alpha+\sin\alpha}=\dfrac{2\sin\frac{\alpha+3\alpha}{2}\sin\frac{3\alpha-\alpha}{2}}{2\sin\frac{\alpha+3\alpha}{2}\cos\frac{\alpha-3\alpha}{2}}=\dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\operatorname{tg}\alpha$.

**965.**

а) $\sin4\alpha=2\sin2\alpha\cos2\alpha=2\cdot2\sin\alpha\cdot\cos\alpha\cdot(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)=$

$=4\sin\alpha\cos^3\alpha-4\sin^3\alpha\cos\alpha.$

б) $\cos 4\alpha=1-2\sin^2 2\alpha=1-8\sin^2\alpha\cos^2\alpha=1-8(1-\cos^2\alpha)\cos^2\alpha=$
$=8\cos^4\alpha-8\cos^2\alpha+1.$

**966.**

а) $4\sin 15°\cos 15°(\cos^2 15°-\sin^2 15°)=2\sin 30°\cos 30°=\sin 60°=\frac{\sqrt{3}}{2}$;

б) $4\sin^2 75°\cos^2 75°-(\sin^2 75°-\cos^2 75°)^2=(2\cdot\sin 75°\cos 75°)^2-$
$-(\sin^2 75°-\cos^2 75°)^2=\sin^2(2\cdot 75°)-\cos^2(2\cdot 75°)=-\cos(2\cdot 2\cdot 75°)=$
$=-\cos 300°=-\cos 60°=-\frac{1}{2}$;

в) $1-6\sin^2\frac{\pi}{12}\cos^2\frac{\pi}{12}=1-\frac{3}{2}(2\sin\frac{\pi}{12}\cos\frac{\pi}{12})^2=$
$=1-\frac{3}{2}\sin^2\frac{\pi}{6}=1-\frac{3}{2}\cdot\frac{1}{4}=\frac{5}{8}$;

г) $\sin\frac{\pi}{16}\cos^3\frac{\pi}{16}-\sin^3\frac{\pi}{16}\cos\frac{\pi}{16}=\frac{1}{2}(2\sin\frac{\pi}{16}\cos\frac{\pi}{16})\cdot$
$\cdot(\cos^2\frac{\pi}{16}-\sin^2\frac{\pi}{16})=\frac{1}{4}2\sin\frac{\pi}{8}\cos\frac{\pi}{8}=\frac{1}{4}\sin\frac{\pi}{4}=\frac{\sqrt{2}}{8}.$

**967.**

$a^2+b^2=(\sin\alpha+\cos\alpha)^2+(\cos\alpha-\sin\alpha)^2=$
$=\sin^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha+\cos^2\alpha+\cos^2\alpha-$
$-2\sin\alpha\cos\alpha+\sin^2\alpha=2\sin^2\alpha+2\cos^2\alpha=(\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)=2.$

**968.**

1) $\cos^2 x+\sin^2 x=1$; $\sin^2 x=1-\cos^2 x$; $\sin^2 x=1-(\frac{1-\sqrt{3}}{2})^2=$
$=1-\frac{4-2\sqrt{3}}{4}=\frac{\sqrt{3}}{2}.$

2) $\cos 2x=\cos^2 x-\sin^2 x$; $\cos 2x=(\frac{1-\sqrt{3}}{2})^2-\frac{\sqrt{3}}{2}=$

$=\frac{4-2\sqrt{3}}{4}-\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{4-4\sqrt{3}}{4}=1-\sqrt{3}$, следовательно, равенство $\cos 2x=2\cos x$ верно.

**969.**

$$\frac{\sin 4\alpha}{\sin\alpha}=\frac{2\sin 2\alpha\cos 2\alpha}{\sin\alpha}=$$

$$=\frac{4\sin\alpha\cos\alpha(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)}{\sin\alpha}=$$

$=4\cos\alpha(\cos^2\alpha-(1-\cos^2\alpha))=4\cos\alpha(2\cos^2\alpha-1)$.

Если $\cos\alpha=-\frac{1}{4}$,

то $4\cos\alpha(2\cos^2\alpha-1)=4\cdot(-\frac{1}{4})(2\cdot(-\frac{1}{4})^2-1)=-(\frac{2}{16}-1)=-\frac{1}{8}+1=\frac{7}{8}$.

**970.**

а) $\cos 2\alpha-\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{4}+\alpha)-\sin 2\alpha\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{4}+\alpha)=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha-$

$$-\frac{\cos\frac{\pi}{4}\cos\alpha-\sin\frac{\pi}{4}\sin\alpha}{\cos\alpha\sin\frac{\pi}{4}+\cos\frac{\pi}{4}\sin\alpha}-2\sin\alpha\cos\alpha\cdot\frac{\cos\frac{\pi}{4}\cos\alpha-\sin\frac{\pi}{4}\sin\alpha}{\sin\frac{\pi}{4}\cos\alpha+\cos\frac{\pi}{4}\sin\alpha}=$$

$$=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha-\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\cos\alpha-\sin\alpha\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\cos\alpha+\sin\alpha\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}}-$$

$$-2\sin\alpha\cos\alpha\cdot\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\cos\alpha-\sin\alpha\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\cos\alpha+\sin\alpha\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}}=$$

$$=\frac{\cos\alpha-\sin\alpha}{\cos\alpha+\sin\alpha}\left((\cos\alpha+\sin\alpha)^2-1-2\sin\alpha\cos\alpha\right)=$$

$$=\frac{\cos\alpha-\sin\alpha}{\cos\alpha+\sin\alpha}\cdot\left(\cos^2\alpha+2\sin\alpha\cos\alpha+\sin^2\alpha-1-2\sin\alpha\cos\alpha\right)=0$$

Следовательно, $\cos 2\alpha-\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{4}+\alpha)=\sin 2\alpha\operatorname{ctg}(\frac{\pi}{4}+\alpha)$;

б) $\left(\frac{2}{1+\mathrm{tg}\alpha}+\mathrm{tg}2\alpha\right)\cdot\left(\cos^2\alpha-\frac{1}{2}\right)=\left(\frac{2}{1+\mathrm{tg}\alpha}+\frac{2\,\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}\right)\cdot$

$\cdot\left(\cos^2\alpha-\frac{1}{2}\right)=\frac{2(1-\mathrm{tg}\alpha)+2\,\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}\cdot\left(\cos^2\alpha-\frac{1}{2}\right)=\frac{2}{1-tg^2\alpha}\cdot$

$\cdot\left(\cos^2\alpha-\frac{1}{2}\right)=\frac{2\cos^2\alpha-1}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}=\frac{2\cos^2\alpha-\sin^2\alpha-\cos^2\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}=$

$=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{1-\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}}=\frac{(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)\cdot\cos^2\alpha}{(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)}=\cos^2\alpha;$

в) $\frac{3+\cos\beta}{4}=\frac{1}{4}(3+1-2\sin^2 2\beta)=\frac{1}{4}(4-8\sin^2\beta\cos^2\beta)=1-$
$-2\sin^2\beta\cos^2\beta=(\sin^2\beta+\cos^2\beta)^2-2\sin^2\beta\cos^2\beta=\sin^4\beta+$
$+2\sin^2\beta\cos^2\beta+\cos^4\beta-2\sin^2\beta\cos^2\beta=\sin^4\beta+\cos^4\beta.$

**971.**

а) $\frac{1}{1+\mathrm{ctg}\alpha}-\frac{1}{1-\mathrm{ctg}\alpha}=\frac{1-\mathrm{ctg}\alpha-1-\mathrm{ctg}\alpha}{1-\mathrm{ctg}^2\alpha}=-\frac{2\,\mathrm{ctg}\alpha}{1-\mathrm{ctg}^2\alpha}=$

$=\frac{-\frac{2}{tg\alpha}}{1-\frac{1}{tg^2\alpha}}=-\frac{2}{\mathrm{tg}\alpha}:\frac{\mathrm{tg}^2\alpha-1}{\mathrm{tg}^2\alpha}=\frac{2\,\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}=\mathrm{tg}2\alpha.$

б) $\frac{1-\mathrm{tg}^2\alpha}{1+\mathrm{tg}^2\alpha}=\frac{1-\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}}{1+\frac{\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}}=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}:\frac{\cos^2\alpha+\sin^2\alpha}{\cos^2\alpha}=$

$=\frac{(\cos^2\alpha-\sin^2\alpha)\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha\cdot(\cos^2\alpha+\sin^2\alpha)}=$

$=\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{1}=\cos2\alpha$

в) $\frac{\mathrm{tg}^2(45^\circ+\alpha)-1}{\mathrm{tg}^2(45^\circ+\alpha)+1}=\frac{\frac{\sin^2(45^\circ+\alpha)}{\cos^2(45^\circ+\alpha)}-1}{\frac{\sin^2(45^\circ+\alpha)}{\cos^2(45^\circ+\alpha)}+1}=$

$$\frac{\dfrac{\sin^2(45^\circ+\alpha)-\cos^2(45^\circ+\alpha)}{\cos^2(45^\circ+\alpha)}}{\dfrac{\sin^2(45^\circ+\alpha)+\cos^2(45^\circ+\alpha)}{\cos^2(45^\circ+\alpha)}}=$$

$$=\frac{(\sin^2(45^\circ+\alpha)-\cos^2(45^\circ+\alpha))\cos^2(45^\circ+\alpha)}{(\sin^2(45^\circ+\alpha)+\cos^2(45^\circ+\alpha))\cos^2(45^\circ+\alpha)}=$$

$-\cos(90^\circ+2\alpha)=\sin2\alpha$.

г) $(\mathrm{tg}2\alpha-2\mathrm{tg}\alpha)\cdot(\mathrm{ctg}\alpha-\mathrm{tg}\alpha)=$

$$=\left(\frac{2\,\mathrm{tg}\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}-2\,\mathrm{tg}\alpha\right)\cdot(\mathrm{ctg}\alpha-\mathrm{tg}\alpha)=$$

$$=\frac{(2\,\mathrm{tg}\alpha-2\,\mathrm{tg}\alpha+2\,\mathrm{tg}^3\alpha)\cdot(\mathrm{ctg}\alpha-\mathrm{tg}\alpha)}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}=$$

$$=\frac{2\,\mathrm{tg}^3\alpha\cdot\mathrm{ctg}\alpha-2\,\mathrm{tg}^4\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}=\frac{2\,\mathrm{tg}^2\alpha-2\,\mathrm{tg}^4\alpha}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}=$$

$$=\frac{2\,\mathrm{tg}^2\alpha(1-\mathrm{tg}^2\alpha)}{1-\mathrm{tg}^2\alpha}=2\mathrm{tg}^2\,\alpha.$$

д) $$\frac{\mathrm{tg}\alpha}{\mathrm{tg}\,2\alpha-\mathrm{tg}\alpha}=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}:\frac{1}{\dfrac{\sin2\alpha}{\cos2\alpha}-\dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}=$$

$$=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\cdot\frac{\dfrac{1}{1}}{\dfrac{\sin2\alpha\cos\alpha-\sin\alpha\cos2\alpha}{\cos2\alpha\cdot\cos\alpha}}=$$

$$=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}\cdot\frac{\cos\alpha\cos2\alpha}{\sin2\alpha\cos\alpha-\sin\alpha\cos2\alpha}=\frac{\sin\alpha\cdot\cos2\alpha}{\sin\alpha}=\cos2\alpha\,;$$

е) 1) Рассмотрим

$$\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{ctg}\alpha=\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}-\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=-2\frac{\cos^2\alpha-\sin^2\alpha}{2\sin\alpha\cos\alpha}=$$

$$=-2\frac{\cos2\alpha}{\sin2\alpha}=-2ctg2\alpha$$

2) Рассмотрим

$\mathrm{tg}\alpha-\mathrm{ctg}\alpha+2\mathrm{tg}2\alpha+4\mathrm{ctg}4\alpha=-2\mathrm{ctg}2\alpha+2\mathrm{tg}2\alpha+4\mathrm{ctg}4\alpha=$
$=2(\mathrm{tg}2\alpha-\mathrm{ctg}2\alpha)+4\mathrm{ctg}4\alpha=2(-2\mathrm{ctg}4\alpha)+4\mathrm{ctg}4\alpha=0$;

Следовательно, tgα+2tg2α+4ctg4α=ctgα.

**972.**

Пользуемся формулами суммы и разности синусов и косинусов:

а) $\frac{\sin\alpha+\sin\beta}{\cos\alpha+\cos\beta}=\frac{2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2}}{2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\cos\frac{\alpha-\beta}{2}}=\frac{\sin\frac{\alpha+\beta}{2}}{\cos\frac{\alpha+\beta}{2}}=$

$=\mathrm{tg}\frac{\alpha+\beta}{2}$.

б) $\frac{\sin\alpha-\sin\beta}{\cos\alpha-\cos\beta}=\frac{2\cos\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\alpha-\beta}{2}}{-2\sin\frac{\alpha+\beta}{2}\sin\frac{\alpha-\beta}{2}}=\frac{\cos\frac{\alpha+\beta}{2}}{-\sin\frac{\alpha+\beta}{2}}=$

$=-\mathrm{ctg}\frac{\alpha+\beta}{2}$.

в) $\frac{\sin\alpha+\cos\alpha}{\cos\alpha-\cos\alpha}=\frac{\sin\alpha+\sin(\frac{\pi}{2}-\alpha)}{\sin\alpha-\sin(\frac{\pi}{2}-\alpha)}=\frac{2\sin\frac{\pi}{4}\cos(\alpha-\frac{\pi}{4})}{2\cos\frac{\pi}{4}\sin(\alpha-\frac{\pi}{4})}=$

$=\mathrm{ctg}(\alpha-\frac{\pi}{4})$.

**973.**

По формулам суммы косинусов и синусов:

$\cos2\alpha+\cos5\alpha+\cos\alpha=\cos2\alpha+2\cos3\alpha\cdot\cos2\alpha=2\cos2\alpha(\frac{1}{2}+\cos3\alpha)=$

$=2\cos2\alpha(\cos\frac{\pi}{3}+\cos3\alpha)=4\cos2\alpha\cos(\frac{\pi}{6}+\frac{3}{2}\alpha)\cos(\frac{\pi}{6}-\frac{3}{2}\alpha)$;

$\sin\alpha+\sin2\alpha+\sin3\alpha=\sin2\alpha+2\sin2\alpha\cos\alpha=2\sin2\alpha(\frac{1}{2}+\cos\alpha)=$

$=2\sin2\alpha(\cos\frac{\pi}{3}+\cos\alpha)=4\sin2\alpha\cos(\frac{\pi}{6}+\frac{\alpha}{2})\cos(\frac{\pi}{6}-\frac{\alpha}{2})$.

**974.**

а) $\sin19°+\sin25°+\sin31°=2\sin\frac{19°+31°}{2}\cos\frac{19°-31°}{2}+\sin25°=$

$=2\sin25°\cos(-6°)+\sin25°=2\sin25°(\cos6°+\frac{1}{2})=$

$=2\sin25°(\cos6°+\cos60°)=2\sin25°\cdot2\cos\frac{6°+60°}{2}\cdot\cos\frac{6°-60°}{2}=$

$=4\sin25°\cos33°\cos(-27°)=4\sin25°\cos33°\cos27°.$

б) $\sin16°+\sin24°+\sin40°=2\sin\frac{16°+24°}{2}\cos\frac{16°-24°}{2}+\sin40°=$

$=2\sin20°\cos4°+2\sin20°\cos20°=2\sin20°(\cos4°+\cos20°)=$

$=2\sin20°\cdot2\cos\frac{4°+20°}{2}\cos\frac{4°-20°}{2}=4\sin20°\cos12°\cdot\cos8°.$

**975.**

а) $\frac{\sin22°+\sin8°}{\sin30°}=\frac{2\sin\frac{22°+8°}{2}\cos\frac{22°-8°}{2}}{2\sin\frac{30°}{2}\cos\frac{30°}{2}}=$

$=\frac{2\sin15°\cos7°}{2\sin15°\cos15°}=\frac{\cos7°}{\cos15°};$

$\frac{\sin12°-\sin2°}{\cos70°-\cos80°}=\frac{2\sin5°\cos7°}{2\sin75°\cdot\sin5°}=\frac{\cos7°}{\cos(90°-75°)}=\frac{\cos7°}{\sin15°}.$

б) $\frac{\cos20°-\cos50°}{\cos31°+\sin11°}=\frac{2\sin\frac{20°-50°}{2}\cdot\sin\frac{20°+50°}{2}}{2\sin59°+\sin11°}=$

$=\frac{2\sin(-15°)\sin35°}{2\sin35°\cos24°}=\frac{\sin15°}{\cos24°};$

$\frac{\sin80-\sin70}{\sin29-\sin19}=\frac{2\sin5°\cos75°}{2\sin5°\cos24°}=\frac{\cos75°}{\cos24°}=\frac{\sin15°}{\cos24°}.$

**976.**

а)

$$\frac{\sin(\frac{\pi}{4}+\alpha)+\sin(\frac{\pi}{4}-\alpha)}{\sin(\frac{\pi}{4}+\alpha)-\sin(\frac{\pi}{4}-\alpha)}=$$

$$=\frac{\sin\frac{\pi}{4}\cos\alpha+\cos\frac{\pi}{4}\sin\alpha+\sin\frac{\pi}{4}\cos\alpha-\cos\frac{\pi}{4}\sin\alpha}{\sin\frac{\pi}{4}\cos\alpha+\cos\frac{\pi}{4}\sin\alpha-\sin\frac{\pi}{4}\cos\alpha+\cos\frac{\pi}{4}\sin\alpha}=$$

$$=\frac{2\sin\frac{\pi}{4}\cos\alpha}{2\sin\alpha\cos\frac{\pi}{4}}=\text{ctg}\alpha$$

б) $$\frac{\cos(\alpha+\frac{\pi}{3})-\sin(\alpha-\frac{\pi}{3})}{\cos(\alpha+\frac{\pi}{3})+\cos(\alpha-\frac{\pi}{3})}=\frac{-2\sin\alpha\sin\frac{\pi}{3}}{2\cos\alpha\cos\frac{\pi}{3}}=-\text{tg}\frac{\pi}{3}\,\text{tg}\alpha=-\sqrt{3}\,\text{tg}\alpha$$

**977.**

а) $\sin\alpha+\cos\alpha-\sin(\alpha-\frac{\pi}{6})+\cos(\alpha-\frac{\pi}{6})=(\sin\alpha-\sin(\alpha-\frac{\pi}{6}))+(\cos\alpha+$

$$+\cos(\alpha-\frac{\pi}{6}))=2\cos\frac{\alpha+\alpha-\frac{\pi}{6}}{2}\sin\frac{\alpha-\alpha+\frac{\pi}{6}}{2}+$$

$$+2\cos\frac{\alpha+\alpha-\frac{\pi}{6}}{2}\cos\frac{\alpha-\alpha+\frac{\pi}{6}}{2}=$$

$$=2\cos(\alpha-\frac{\pi}{12})\sin\frac{\pi}{12}+2\cos(\alpha-\frac{\pi}{12})\cos\frac{\pi}{12}=$$

$$=2\cos(\alpha-\frac{\pi}{12})(\sin\frac{\pi}{12}+\cos\frac{\pi}{12})=2\cos(\alpha-\frac{\pi}{12})\cdot(\sin\frac{\pi}{12}+\sin(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{12}))=$$

$$=2\cos(\alpha-\frac{\pi}{12})2\sin\frac{\pi}{4}\cos(\frac{\pi}{12}-\frac{\pi}{4})=2\cos(\alpha-\frac{\pi}{12})\,2\sin\frac{\pi}{4}\cos(-\frac{\pi}{6})=$$

$$=2\cos(\alpha-\frac{\pi}{12})\cdot2\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{6}\cos(\alpha-\frac{\pi}{12});$$

б) $\cos(\frac{\pi}{3}-\alpha)-\cos(\frac{\pi}{6}-\alpha)-\cos(\frac{\pi}{3}+\alpha)+\cos(\frac{\pi}{6}+\alpha)=(\cos(\frac{\pi}{6}+\alpha)-$

$-\cos(\frac{\pi}{6}-\alpha))-(\cos(\frac{\pi}{3}+\alpha)-\cos(\frac{\pi}{3}-\alpha))=$

$$=2\sin\frac{\frac{\pi}{6}+\alpha+\frac{\pi}{6}-\alpha}{2}\sin\frac{\frac{\pi}{6}+\alpha-\frac{\pi}{6}+\alpha}{2}+$$

$$+2\sin\frac{\frac{\pi}{3}+\alpha+\frac{\pi}{3}-\alpha}{2}\sin\frac{\frac{\pi}{3}+\alpha-\frac{\pi}{3}+\alpha}{2}=2\sin\frac{\pi}{6}\ \sin\alpha+2\sin\frac{\pi}{3}\ \sin\alpha=$$

$=-\sin\alpha+\sqrt{3}\sin\alpha=\sin\alpha(\sqrt{3}-1)$.

**978.**

$\cos(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)=(\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta)\cdot(\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta)=$
$=\cos^2\alpha\cos^2\beta-\sin^2\alpha\sin^2\beta=\cos^2\alpha(1-\sin^2\beta)-\sin^2\beta\cdot(1-\cos^2\alpha)=$
$=\cos^2\alpha-\sin^2\beta\cos^2\alpha-\sin^2\beta+\cos^2\alpha\cdot\sin^2\beta=\cos^2\alpha-\sin^2\beta$.

**980.**

$$\frac{1+\cos\alpha+\cos 2\alpha+\cos 3\alpha}{2\cos^2\alpha+\cos\alpha-1}=\frac{(1+\cos 2\alpha)+(\cos 3\alpha+\cos\alpha)}{1+\cos 2\alpha+\cos\alpha-1}=$$

$$=\frac{(1+\cos 2\alpha)+2\cos\frac{3\alpha+\alpha}{2}\cos\frac{3\alpha-\alpha}{2}}{1+\cos 2\alpha+\cos\alpha-1}=\frac{2\cos^2\alpha+2\cos 2\alpha\cos\alpha}{\cos 2\alpha+\cos\alpha}=$$

$$=\frac{2\cos\alpha(\cos\alpha+\cos 2\alpha)}{\cos\alpha+\cos 2\alpha}=2\cos\alpha.$$

**981.**

а) $$\frac{\cos\alpha-2\cos 2\alpha+\cos 3\alpha}{\sin\alpha+2\sin 2\alpha+\sin 3\alpha}=\frac{(\cos 3\alpha+\cos\alpha)+2\cos 2\alpha}{(\sin 3\alpha+\sin\alpha)+2\sin 2\alpha}=$$

$$=\frac{2\cos\frac{3\alpha+\alpha}{2}\cos\frac{3\alpha-\alpha}{2}+2\cos\alpha}{2\sin\frac{3\alpha+\alpha}{2}\sin\frac{3\alpha-\alpha}{2}+2\sin\alpha}=\frac{2\cos 2\alpha\cos\alpha+2\cos 2\alpha}{2\sin 2\alpha\sin\alpha+2\sin 2\alpha}=$$

$$\frac{2\cos 2\alpha(\cos\alpha+1)}{2\sin 2\alpha(\cos\alpha+1)}=$$

$$=\frac{2\cos 2\alpha}{2\sin 2\alpha}=ctg 2\alpha.$$

б) $\frac{\sin 4\alpha + 2\cos 3\alpha - \sin 2\alpha}{\cos 4\alpha - 2\sin 3\alpha - \cos 2\alpha} = \frac{(\sin 4\alpha - \sin 2\alpha) + 2\cos 3\alpha}{(\cos 4\alpha - \cos 3\alpha) - 2\sin 3\alpha} =$

$= \frac{2\cos\frac{4\alpha+2\alpha}{2}\sin\frac{4\alpha-2\alpha}{2} + 2\cos 3\alpha}{-2\sin\frac{4\alpha+2\alpha}{2}\sin\frac{4\alpha+\alpha}{2} - 2\sin 3\alpha} = \frac{2\cos 3\sin\alpha + 2\cos 3\alpha}{-2\sin 3\alpha\sin\alpha - 2\sin 3\alpha} =$

$= \frac{2\cos 3\alpha(\sin\alpha + 1)}{-2\sin 3\alpha(\sin\alpha + 1)} = -\frac{\cos 3\alpha}{\sin 3\alpha} =$

$=- \text{ctg}3\ \alpha.$

**982.**

а) $\frac{\cos\alpha - \cos 3\alpha + \cos 5\alpha - \cos 7\alpha}{\sin\alpha + \sin 3\alpha + \sin 5\alpha + \sin 7\alpha} =$

$= \frac{(\cos 5\alpha + \cos\alpha) - (\cos 7\alpha + \cos 3\alpha)}{(\sin 5\alpha + \sin\alpha) + (\sin 7\alpha + \sin 3\alpha)} =$

$= \frac{2\cos\frac{5\alpha+\alpha}{2}\cos\frac{5\alpha-\alpha}{2} - 2\cos\frac{7\alpha+3\alpha}{2}\cos\frac{7\alpha-3\alpha}{2}}{2\sin\frac{5\alpha+\alpha}{2}\cos\frac{5\alpha-\alpha}{2} + 2\sin\frac{7\alpha+3\alpha}{2}\cos\frac{7\alpha-3\alpha}{2}} =$

$= \frac{2\cos 3\alpha\cos 2\alpha - 2\cos 5\alpha\cos 2\alpha}{2\sin 3\alpha\cos 2\alpha + 2\sin 5\alpha\cos 2\alpha} = \frac{2\cos 2\alpha(\cos 3\alpha - \cos 5\alpha)}{2\cos 2\alpha(\sin 3\alpha + \sin 5\alpha)} =$

$= \frac{\cos 3\alpha - \cos 5\alpha}{\sin 3\alpha + \sin 5\alpha} = -2\frac{\sin 4\alpha\sin(-\alpha)}{2\sin 4\alpha\cos(-\alpha)} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = tg\alpha$

б) $\frac{\cos\alpha - \cos 2\alpha - \cos 4\alpha + \cos 5\alpha}{\sin\alpha - \sin 2\alpha - \sin 4\alpha + \sin 5\alpha} =$

$= \frac{(\cos 5\alpha + \cos\alpha) - (\cos 4\alpha + \cos 2\alpha)}{(\sin 5\alpha + \sin\alpha) - (\sin 4\alpha + \sin 2\alpha)} =$

$= \frac{2\cos\frac{5\alpha+\alpha}{2}\cos\frac{5\alpha-\alpha}{2} - 2\cos\frac{4\alpha+2\alpha}{2}\cos\frac{4\alpha-2\alpha}{2}}{2\sin\frac{5\alpha+\alpha}{2}\cos\frac{5\alpha-\alpha}{2} - 2\sin\frac{4\alpha+2\alpha}{2}\cos\frac{4\alpha-2\alpha}{2}} =$

$$=\frac{2\cos 3\alpha\cos 2\alpha - 2\cos 3\alpha\cos\alpha}{2\sin 3\alpha\cos 2\alpha - 2\sin 3\alpha\cos\alpha} = \frac{2\cos 3\alpha(\cos 2\alpha - \cos\alpha)}{2\sin 3\alpha(\cos 2\alpha - \cos\alpha)} =$$

$$=\frac{\cos 3\alpha}{\sin 3\alpha} = \mathrm{ctg}3\alpha.$$

**983.**

$$\sin A+\sin B+\sin C=\sin A+\sin B+\sin(\pi-A-B)=2\sin\frac{A+B}{2}\cos\frac{A-B}{2}+$$

$$+2\sin\frac{A+B}{2}\cos\frac{A+B}{2}=2\sin\frac{A+B}{2}\left(\cos\frac{A-B}{2}+\cos\frac{A+B}{2}\right)=$$

$$=2\sin\frac{\pi-C}{2}\cdot 2\cos\frac{A}{2}\cos\frac{B}{2}=4\cos\frac{C}{2}\cos\frac{A}{2}\cos\frac{B}{2}.$$

**483.**

а) $D_p=\boldsymbol{R}$ функция четна, так как симметрична относительно 0 и $p(x)=p(–x)$: $(–x)^4=x^4$.

б) $D_p=\boldsymbol{R}$ функция является четной, т.к. она симметрична относительно 0 и $p(–x)=–3(–x)^6=–3x^6=p(x)$.

в) $D_p=\boldsymbol{R}$ функция является четной, т.к. она симметрична относительно 0 и $p(x)=\frac{1}{(-x)^2+1}=\frac{1}{x^2+1}=p(x)$.

**484.**

а) $D_g=\boldsymbol{R}$ функция является нечетной, так как симметрична относительно 0 и $g(–x)=(–x)^5=–x^5=–g(x)$.

б) $D_g=\boldsymbol{R}$ функция является нечетной, так как симметрична относительно 0 и $g(–x)=–4(–x)^3=4x^3=–(–4x^3)=–g(x)$.

в) Область определения $D_g=(–\infty;\ 0)\cup(0;+\infty)$ функция является нечетной, так как симметрична относительно 0 и $g(–x)=\frac{12}{(-x)^3}=-\frac{12}{x^3}=–g(x)$.

г) $D_g$ $\boldsymbol{R}$ функция является нечетной, так как симметрична относительно 0 и $g(–x)=–x\,|–x|=–x\,|x|=–g(x)$.

**485.**

а) $D_f=\boldsymbol{R}$ — симметрична относительно 0 и $f(x)=3x^4–x^2+5=3(–x)^4–(–x)^2+5=f(–x)$, значит, $f(x)$ – четная.

б) $D_f=\boldsymbol{R}$ — симметрична относительно 0 и $f(–x)=(–x)^7+2(–x)^3=–x^7–2x^3=–(x^7–2x^3)=–f(x)$, следовательно, $f(x)$– нечетная.

в) $f(–x)=5(–x)–1=–5x–1$, значит, не будет ни нечетной, ни четной функцией.

г) $f(–x)=(–x)^2+(–x)+1=x^2–x+1\neq f(x)$ и $\neq –f(x)$, следовательно, $f(x)$–не является ни четной, ни нечетной.

д) $D_f=(–\infty;\ 0)\cup(0;+\infty)$ – функция симметрична относительно 0 и $f(–x)=\frac{1}{-x^5+x}=-\frac{1}{x^5-x}=-f(x)$, следовательно $f(x)$ – нечетная функция.

е) $D_f$—симметрична относительно 0 и $f(–x)=(–x–3)^2+(–x+3)^2=(x+3)^2+(x–3)^2=f(x)$, значит, $f(x)$–четная функция.

**486.**

а) $D_g$=$\boldsymbol{R}$ — график функции симметричен относительно 0 и $g(-x)=5(-x)^3=-5x^3=-g(x)$, значит, $g(x)$–нечетная функция.

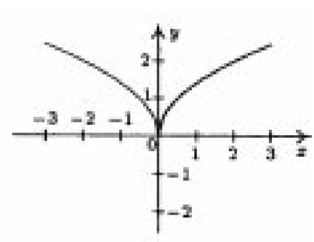
б) $g(-x)=-(-x)+5=x+5\neq g(x)$ и функция $g(-x)\neq -g(x)$, следовательно $g(x)$–не является ни четной, ни нечетной функцией.

в) $D_g=(-\infty;-1)\cup(-1;\ 0)\cup(0;\ 1)\cup(1;+\infty)$ — данная функция симметрична относительно 0 и $g(-x)=\dfrac{8}{(-x)^4-1}=\dfrac{8}{x^4-1}$, следовательно, $g(x)$ — четная функция.

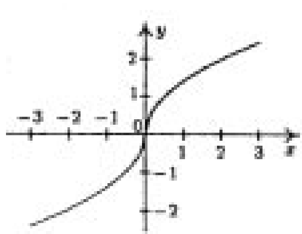
г) $g(-x)=(-x-2)^2=(x+2)^2\neq g(x)$ и $g(-x)\neq g(-x)$, следовательно, $g(x)$ — не является ни четной, ни нечетной функцией.

**487.**

а)




б)

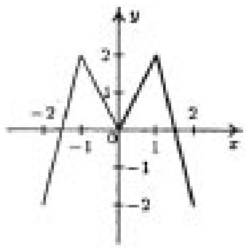



**488.**

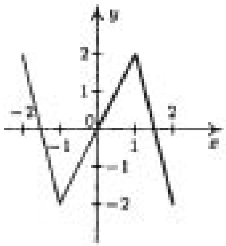
а) Так как график четной функции симметричен относительно оси $O_y$, то функция на промежутке $(-\infty;\ 0)$ принимает отрицательные значения.

б) Так как график нечетной функции симметричен относительно начала координат, то функция не промежутке $(-\infty;\ 0)$ принимает положительные значения.

**489.**




а) Ноль функции при $x=-1{,}5;\ 1{,}5$;
Положительные значения функции при $x\in(-1{,}5;\ 1{,}5)$;
Отрицательные значения функции при $x\in[-2;\ -1{,}5)\cup(1{,}5;\ 2]$.




б) Функция обращается в ноль при $x=-1,5$; $1,5$;
Отрицательные значения функции при $x\in(-1,5;\ 0)\cup(1,5;\ 2]$;
Положительные значения функция принимает при $x\in[-2;\ -1,5)\cup(0;\ 1,5)$.

**490.**

а) $\dfrac{6a^5b^5\cdot 8a^4b^8}{(2a^2b^3)^4}=\dfrac{6\cdot 8(b^5b^8)(a^5a^4)}{2^4a^8b^{12}}=\dfrac{48a^9b^{13}}{16a^8b^{12}}=3ab$.

б) $\dfrac{(-3x^2y)^4\cdot 25x^3y^6}{(15x^5y^4)^2}=\dfrac{(-3)^4x^8y^4\cdot 25x^3y^6}{225x^{10}y^8}=9\dfrac{x^{11}y^{10}}{x^{10}y^8}=9xy^2$.

**491.**

$18^5=(2\cdot3^2)^5=2^5\cdot3^{10}=2^5\cdot3^6\cdot3^4$; $12^6=(2^2\cdot3)^6=2^{12}\cdot3^6=2^7\cdot2^5\cdot3^6$; так как $3^4=81$ и $2^7=128$, $81<128$, то $18^5<12^6$.

$54^4=(3^3\cdot2)^4=3^{12}\cdot2^4=3^{10}\cdot2^4\cdot3^2$, $36^5$ $(3^2\cdot2^2)^5=3^{10}\cdot2^{10}=3^{10}\cdot2^4\cdot2^6$; так как $3^2=9$ и $2^6=64$, $9<64$, то $54^4<36^5$.

$45^3=(3^2\cdot5)^3=3^6\cdot5^3$, $6^7=(3\cdot2)^7=3^7\cdot2^7=3^6\cdot3\cdot2^7$;
так как $5^3=125$ и $3\cdot2^7=384$, $125<384$, то $45^3<6^7$.

**492.**

а) $\begin{cases}20x+7y=5,\\15x-4y=50;\end{cases}$ $\begin{cases}20x+7y=5,\\4y=15x-50;\end{cases}$

$\begin{cases}20x+\dfrac{7(15x-50)}{4}=5,\\ y=\dfrac{15x-50}{4};\end{cases}$ $\begin{cases}80x+7(15x-50)=20,\\ y=\dfrac{15x-50}{4};\end{cases}$

$\begin{cases}80x+105x-350=20,\\ y=\dfrac{15x-50}{4};\end{cases}$ $\begin{cases}185x=370,\\ y=\dfrac{15x-50}{4};\end{cases}$

$\begin{cases}x=2,\\ y=\dfrac{15\cdot2-50}{4};\end{cases}$ $\begin{cases}x=2,\\ y=-5.\end{cases}$

б) $\begin{cases}6(x+y)-10(x-y)=8,\\5(x-y)+2(x+y)=1;\end{cases}$

$$\begin{cases}6x+6y-10x+10y=8,\\5x-5y+2x+2y=1;\end{cases}\quad\begin{cases}-4x+16y=8,\\7x-3y=1;\end{cases}\quad\begin{cases}4y-x=2,\\7x-3y=1;\end{cases}$$

$$\begin{cases}x=4y-2,\\7(4y-2)-3y=1;\end{cases}\quad\begin{cases}x=4y-2,\\28y-14-3y=1;\end{cases}\quad\begin{cases}x=4y-2,\\25y=15;\end{cases}$$

$$\begin{cases}x=4\cdot\frac{3}{5}-2,\\y=\frac{3}{5};\end{cases}\quad\begin{cases}x=\frac{2}{5},\\y=\frac{3}{5}.\end{cases}$$

**493.**

а) $\frac{-2x+10}{x^2-10x+25}+\frac{16}{3x-15}+1=\frac{-2x+10}{(x-5)^2}+\frac{16}{3(x-5)}+1=$

$=\frac{3(-2x+10)+16(x-5)+3(x-5)^2}{3(x-5)^2}=$

$=\frac{-6x+30+16x-80+3\left(x^2-10x+25\right)}{3(x-5)^2}=\frac{3x^2-20x+25}{3(x-5)^2}$;

Решим уравнение $3x^2–20x+25=0$;

$D=20^2–4\cdot3\cdot25=100$;

$x_2=\frac{20+\sqrt{100}}{6}=5$ или $x_1=\frac{20-\sqrt{100}}{6}=\frac{10}{6}=\frac{5}{3}$;

$3x^2–20x+25=3\left(x-\frac{5}{3}\right)(x-5)=$ $(3x–5)$ $(x–5)$ $\Rightarrow$

$\frac{3x^2-20x+25}{3(x-5)^2}=\frac{(x-5)(3x-5)}{3(x-5)^2}=\frac{3x-5}{3(x-5)}$

б) $\frac{3y+18}{y^2+2y+36}+\frac{15y+57}{7y+42}-2=\frac{3y+18}{(y+6)^2}+\frac{15y+57}{7(y+6)}-2=$

$=\frac{7(3y+18)+(15y+57)(y+6)-2\cdot7(y+6)^2}{7(y+6)^2}=$

$=\frac{(y+6)(21+15y+57-14y-84)}{7(y+6)^2}=\frac{y-6}{7(y+6)}=\frac{y-6}{7y+42}$.

**494.**

При $x=3$ $y(3)=3^{36}$ – больше нуля; при $x=0$ $y(0)=0^{36}=0$; $y(-5)=(-5)^{36}$ – больше нуля.

**495.**

При $x=-9$ $y(-9)=(-9)^{49}$ – меньше нуля; при $x=7$ $y(0)=0^{49}=0$; $y(7)=7^{49}$- больше нуля.

**496.**

Функция $f(x)=x^{20}$ — возрастает на промежутке $(0;+\infty)$ и убывает на промежутке $(-\infty; 0)$.

а) Так как $0<3,7<4,2$, то $f(3,7) <f(4,2)$.

б) Так как $-6,5<-5,2<0$, то $f(-6,5)>f(-5,2)$.

в) $f(x)$ — четная функция, значит, $f(-7)=f(7)$. $0<6<7$, следовательно, $f(6) <f(7)=f(-7)$.

г) $f(x)$ — четная функция, значит, $f(-28)=f(28)$. $0<28<31$, следовательно, $f(-28)=f(28) <f(31)$.

**497.**

Функция $g(x)=x^{35}$ — возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$.

а)Так как $8,9>7,6$, то $g(8,9)>g(7,6)$.

б) Так как $-4,6>-5,7$, то $g(-4,6)>g(-5,7)$.

в) Так как $-10>7$, то $g(-10)>g(7)$.

г) Так как $-63<63$, то $g(-63)<g(63)$.

**498.**

Функция $y(x)=x^4$ — возрастает на промежутке $(0;+\infty)$ и убывает на промежутке $(-\infty; 0)$.

а) Так как $0<1,2<1,5$, то $1,2^4<1,5^4$.

б) Так как $0<0,7<0,8$, то $0,7^4<0,8^4$.

в) Так как $0<0,9<1$, то $0,9^4<1^4=1$.

г) Так как $-3,4<-3,2<0$, то $(-3,4)^4>(-3,2)^4$.

д) Функция $y(x)=x^5$ — возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$; Так как $0,3<0,8\Rightarrow 0,3^5<0,8^5$.

е) Функция $y(x)=x^5$ — возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$; $-\frac{1}{3}<-\frac{1}{4}\Rightarrow\left(-\frac{1}{3}\right)^5<\left(-\frac{1}{4}\right)^5$.

**499.**

а) Функция $y=x^3$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$; так как $5,7>5,4$, то $5,7^3>5,4^3$.

б) Функция $y=x^3$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$; так как $-4,1>-4,2$, то $(-4,1)^3>(-4,2)^3$.

в) Функция $y=x^3$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$; так как $0,8>(-1,3)$, то $0,8^3>(-1,3)^3$.

г) Функция $y=x^6$ возрастает на промежутке $(0;+\infty)$; так как $0<1,6<1,8$, то $1,6^6<1,8^6$.

д) Функция $y=x^6$ убывает на промежутке $(-\infty; 0)$; так как $-5,3<-4,2< 0$, то $(-5,3)^6>(-4,2)^6$.

е) Функция $y=x^6$ возрастает на промежутке $(0;+\infty)$; так как $0<2,1<3,1$, то $2,1^6<3,1^6$.

**500.**

$243=3^5$, значит, график функции $y=x^5$ проходит через точку А;

$243\neq(-3)^5$, значит, график функции $y=x^5$ не проходит через *B*;

$3125=5^5$, значит, график функции $y=x^5$ проходит через *C*.

**501.**

$128=2^7$, следовательно, точка *A* принадлежит графику функции $y=x^7$;

$-128=(-2)^7$, следовательно, точка *B* принадлежит графику функции $y=x^7$;

$2187\neq(-3)^7$, следовательно, точка *C* не принадлежит графику функции $y=x^7$.

**502.**

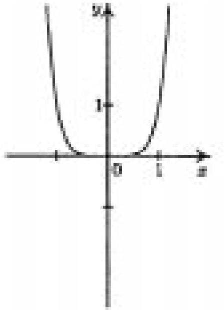
а) $y=0,72^5\approx0,19$;

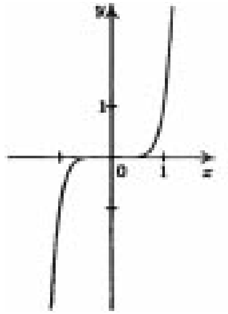
б) $y=2,6^5\approx118,81$;

в) $y=(-3,4)^5\approx-454,35$.

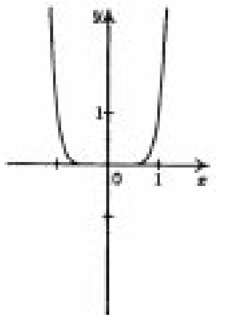
**503.**

а) б)

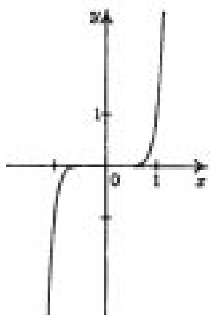



в)




г)




**504.**

а) 40 — четное число, следовательно, график функции $y=x^{40}$ расположен в I и II четвертях.

б) 123 — нечетное число, следовательно, график функции $y=x^{123}$ расположен в I и III четвертях.

**505.**

а) 2 решения;
б) 1 решение;
в) нет решений;
г) 1 решение.

**506.**

а) Если $y=5$, то $x_1 \approx -1{,}5$; $x_2 \approx 1{,}5$.
б) Если $y=3{,}5$, то $x_1 \approx -1{,}4$; $x_2 \approx 1{,}4$.
в) Если $y=8$, то $x_1 \approx -1{,}7$; $x_2 \approx 1{,}7$.

**507.**

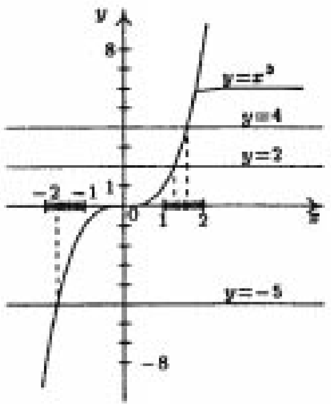
а) $x_1 \approx -1{,}55$; или $x_2 \approx 1{,}55$.

б) $x_1 \approx -1{,}7$ или $x_2 \approx 1{,}7$.

**508.**

а) 1) Строим график функции $y=x^3$.

| $x$ | –2 | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | –8 | –1 | 0 | 1 | 8 |




2) Строим график функции $y=2$ — прямая, параллельная $O_z$ и проходящая через (0,2).

3) Находим точку пересечения.

б) 1) Строим график функции $y=x^3$.

2) Строим график функции $y=4$–прямая, параллельная $O_z$ и проходящая через (0,4).

3) Находим точку пересечения.

в) 1) Строим график функции $y=x^3$.

2) Строим график функции $y=-5$ — прямая, параллельная $O_z$ и проходящая через (0; 5).

3) Находим точку пересечения.

(а)$\approx 1{,}3$. б)$\approx 1{,}6$. в)$\approx -1{,}7$).

**509.**

Функция $y=x^6$ возрастает на $(0;+\infty)$

$x=1001>2, >10, >10^2=100, >10^3=1000 \Rightarrow y(1001) >2^6, >10^6, >10^{12}= =100^6, >10^{18}=1000^6$.

**510.**

Функция $y=x^5$ возрастает на промежутке $(-\infty;+\infty)$;

Так как $x=-11<-10, <-3$, то $y(-11)<(-3)^5, <(-10)^5$;

при $x=-10^5$; $y(x)=y(-10^5)=(-10^5)^5=-10^{25}<-10^{21}$.

**511.**

$f(1)=1^3=1$; $f(0)=0^3=0$; $f(2)=2^3=8$; $f(3)=3^3=27$;

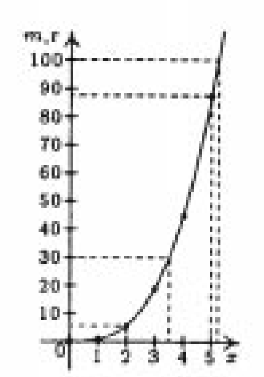
$f(1)-f(0)=1-0=1;$

$f(2)-f(1)=8-1=7;$

$f(3)-f(2)=27-8=19;$

$f(1)-f(0)<f(2)-f(1)<f(3)-f(2)$.

**512.**




$m=\rho V$, где $\rho$ — плотность, $V$ — объем. Если $x$ — длина ребра, то $V=x^3$, следовательно, $m=\rho x^3$. Так как при $x=10$ см $m=700$ г, то $700=\rho\cdot10^3$; $\rho=0,7$ (г/см$^3$). Следовательно, $m=0,7x^3$.

Построим график этой зависимости:

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m$ | 0 | 0,7 | 5,6 | 18,9 | 44,8 | 87,5 |

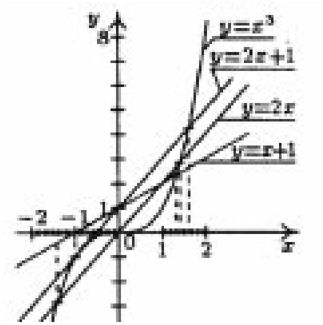
По смыслу задачи $x\geq0$.

Если $x=2$, то $m=5,6$;

если $x=5$, то $m=87,5$;

если $m=30$, то $x\approx3,5$;

если $m=200$, то $x\approx5,2$.




**513.**

а) 1) Строим график функции $y=x^3$.

| $x$ | $-2$ | $-1$ | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | $-8$ | $-1$ | 0 | 1 | 8 |

$x\approx1,3$

2) Строим график функции $y=x+1$ — прямая.

Точки пересечения: $x_1=0$; $x_2\approx1,4$; $x_3\approx-1,4$

| $x$ | 0 | 2 |
|---|---|---|
| $y$ | 1 | 3 |

б) 1) Строим график функции $y=x^3$.

2) Строим график функции $y=2x$–прямая. Точки пересечения: $x_1\approx1,6$; $x_2\approx-0,6$; $x_3\approx-1,2$

| $x$ | 0 | 2 |
|---|---|---|
| $y$ | 0 | 4 |

в) 1) Строим график функции $y=x^3$.

2) Строим график функции $y=2x+1$ — прямая.

| $x$ | 0 | 2 |
|---|---|---|
| $y$ | 1 | 5 |

**514.**

$c_n=c_1q^{n-1}$; $c_9=c_1q^{9-1}=c_1q^8 \Rightarrow c_1=\frac{c_9}{q^8}=\frac{81}{\left(\sqrt{3}\right)^8}=\frac{81}{81}=1$;

$$S_n=\frac{c_1\left(q^n-1\right)}{q-1};$$

$$S_{13}=\frac{\left(\left(\sqrt{3}\right)^{13}-1\right)}{\sqrt{3}-1}=\frac{\left(\left(\sqrt{3}\right)^{13}-1\right)\left(\sqrt{3}+1\right)}{2}=\frac{3^7-1+\left(3^6-1\right)\sqrt{3}}{2}=$$

$=1093+364\sqrt{3}$.

**515.**

1) $y=x^{12}-x^6 \Rightarrow D_y=\boldsymbol{R}$ — функция симметрична относительно нуля и $y(-x)=(-x)^{12}-(-x)^6=x^{12}-x^6=y(x)$ — четная функция.

2) $y=x^9-x^5 \Rightarrow D_y=\boldsymbol{R}$ — симметрична относительно нуля и $y(-x)=(-x)^9-(-x)^5=(-x)^9-(-x)^5=-x^9+x^5=-(x^9-x^5)$ — нечетная функция.

3) $y=x^{10}-x^5$; $y(-x)=(-x)^{10}-(-x)^5=x^{10}+x^5 \neq y(x) \neq -y(x)$— ни четная, ни нечетная функция.

4) $y=\frac{x}{x^4+x^2+1} \Rightarrow D_y=\boldsymbol{R}$ — симметрична относительно нуля и

$y(-x)=\frac{-x}{(-x)^4+(-x)^2+1}=-\frac{x}{x^4+x^2+1}=-y(x)$ — нечетная функция.

**516.**

а) $\frac{1-y}{1+y}+\frac{y^2+6y}{y^2-1}:\frac{6+y}{1+y}=\frac{1-y}{1+y}+\frac{y(y+6)(1+y)}{(y-1)(y+1)(6+y)}=$

$=\frac{1-y}{1+y}+\frac{y}{y-1}=\frac{-y^2+2y-1+y+y^2}{y^2-1}=\frac{3y-1}{y^2-1}$.

б) $\frac{4x^2-49}{2x+5}\cdot\frac{1}{4x^2+14x}-\frac{2x+7}{4x^2-10}=\frac{(2x-7)(2x+7)}{(2x+5)\cdot 2x(2x+7)}-$

$-\frac{2x+7}{2x(2x-5)}=\frac{(2x-5)(2x-7)-(2x+7)(2x+5)}{2x(4x^2-25)}=$

$=\frac{4x^2-14x-10x+35-4x^2-10x-14x-35}{2x\left(4x^2-25\right)}=$

$=\frac{-48x}{2x(4x^2-25)}=-\frac{24}{4x^2-25}$.

**517.**

$\sqrt{144}=12$, значит, точка $A$ — принадлежит графику функции $y=\sqrt{x}$.

$\sqrt{169}\neq -13$, значит, точка $B$ — не принадлежит графику функции $y=\sqrt{x}$.

$-100\notin D_y=[0;+\infty)$, значит, точка $C$ — не принадлежит графику функции $y=\sqrt{x}$.

**518.**

а) $\frac{1}{2}\geq 0$ и $\left(\frac{1}{2}\right)^4=\frac{1}{2^4}=\frac{1}{16}$;

б) $3\geq 0$ и $3^3=27$;

в) Так как $-2<0$, то не является арифметическим корнем.

г) $0{,}1\geq 0$, но $0{,}1^5\neq 0{,}0001$.

**519.**

а) $19\geq 0$ и $19^2=361$;

б) $7\geq 0$ и $7^3=343$;

в) $\frac{1}{2}\geq 0$ и $\left(\frac{1}{2}\right)^6=\frac{1}{2^6}=\frac{1}{64}$;

г) $\frac{2}{3}\geq 0$ и $\left(\frac{2}{3}\right)^5=\frac{2^5}{3^5}=\frac{32}{343}$;

д) $1\geq 0$ и $1^{10}=1$;

е) $0\geq 0$ и $0^7=0$;

ж) $2-\sqrt{3} \geq 0$ и $\left(2-\sqrt{3}\right)^2 = 2^2 - 4\sqrt{3} + 3 = 7 - 4\sqrt{3}$;

з) $\sqrt{5} - 2 \geq 0$ и $(\sqrt{5} - 2)^2 = 5 - 4\sqrt{5} + 4 = 9 - 4\sqrt{5}$.

**520.**

а) $\sqrt[4]{16} = \sqrt[4]{2^4} = 2$.

б) $\sqrt[5]{32} = \sqrt[5]{2^5} = 2$.

в) $\sqrt[12]{1} = 1$.

г) $\sqrt[3]{-\frac{1}{8}} = -\sqrt[3]{\frac{1}{8}} = -\sqrt[3]{\frac{1}{2^3}} = -\frac{1}{2}$.

д) $\sqrt[4]{5\frac{1}{16}} = \sqrt[4]{\frac{81}{16}} = \sqrt[4]{\frac{3^4}{2^4}} = \frac{3}{2}$.

е) $\sqrt[3]{3\frac{3}{8}} = \sqrt[3]{\frac{27}{8}} = \sqrt[3]{\frac{3^3}{2^3}} = \frac{3}{2}$.

ж) $\sqrt[3]{-0{,}027} = -\sqrt[3]{0{,}027} = -\sqrt[3]{(0{,}3)^3} = -0{,}3$.

з) $\sqrt[4]{0{,}0625} = \sqrt[4]{(0{,}5)^4} = 0{,}5$.

**521.**

а) $\sqrt[9]{512} = \sqrt[9]{2^9} = 2$.

б) $\sqrt[3]{1331} = \sqrt[3]{11^3} = 11$.

в) $\sqrt[8]{0} = 0$.

г) $\sqrt[7]{-128} = -\sqrt[7]{128} = -\sqrt[7]{2^7} = 2$.

д) $\sqrt[4]{\frac{16}{625}} = \sqrt[4]{\frac{2^4}{5^4}} = \frac{2}{5}$.

е) $\sqrt[5]{0{,}00001} = \sqrt[5]{(0{,}1)^5} = 0{,}1$.

ж) $\sqrt[4]{7\frac{58}{81}} = \sqrt[4]{\frac{625}{81}} = \frac{5}{3} = \sqrt[4]{\frac{5^4}{3^4}} = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$.

з) $\sqrt[5]{7\frac{19}{32}} = \sqrt[5]{\frac{243}{32}} = \sqrt[5]{\frac{3^5}{2^5}} = \frac{3}{2}$.

**522.**

а) $\sqrt[3]{5} \approx 1,7$;

б) $\sqrt[3]{-4} \approx -1,6$;

в) $\sqrt[3]{-1} = -1$;

г) $\sqrt[3]{2} \approx 1,25$.

**523.**

а) $\sqrt[4]{2} \approx \pm 1,2$;

б) $\sqrt[4]{5} \approx \pm 1,5$;

в) $\sqrt[4]{8} \approx \pm 1,7$.

**524.**

$\sqrt[4]{81} = 3$, следовательно, точка $E$ не принадлежит графику;

$\sqrt[4]{81} = 3 \neq -3$, следовательно, точка $F$ не принадлежит графику;

$-16 \notin D_y = [0; +\infty)$, следовательно, точка $K$ не принадлежит графику;

$\sqrt[4]{0,0001} = 0,1$, следовательно, точка $L$ принадлежит графику.

**525.**

$\sqrt[3]{8} = 2$, значит, точка $A$ принадлежит графику;

$\sqrt[3]{216} = 6$, значит, точка $B$ принадлежит графику;

$\sqrt[3]{27} = 3 \neq -3$, значит, точка $C$ не принадлежит графику;

$\sqrt[3]{-125} = -\sqrt[3]{125} = -5$, значит, точка $D$ принадлежит графику.

**526.**

а) $\sqrt[3]{1} < \sqrt[3]{3,5} < \sqrt[3]{8}$; $1 < \sqrt[3]{3,5} < \sqrt[3]{2^3}$; $1 < \sqrt[3]{3,5} < 2$;

б) $\sqrt[3]{8} < \sqrt[3]{20} < \sqrt[3]{27}$; $\sqrt[3]{2^3} < \sqrt[3]{20} < \sqrt[3]{3^3} \Rightarrow 2 < \sqrt[3]{20} < 3$;

в) $\sqrt[4]{1} < \sqrt[4]{9} < \sqrt[4]{16}$; $1 < \sqrt[4]{9} < \sqrt[4]{2^4} \Rightarrow 1 < \sqrt[4]{9} < 2$;

г) $\sqrt[4]{16} < \sqrt[4]{52} < \sqrt[4]{81}$; $-\sqrt[4]{2^4} < \sqrt[4]{5^2} < \sqrt[4]{3^4} \Rightarrow 2 < \sqrt[4]{52} < 3$.

**527.**

а) $\sqrt[3]{1} \leq \sqrt[3]{x} \leq \sqrt[3]{8}$; $1 \leq \sqrt[3]{x} \leq \sqrt[3]{2^3} \Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{x} \leq 2$

б) $\sqrt[3]{-1} \leq \sqrt[3]{x} \leq \sqrt[3]{1}$; $-1 \leq \sqrt[3]{x} \leq 1$.

в) $\sqrt[3]{-27} \leq \sqrt[3]{x} \leq \sqrt[3]{0}$; $-\sqrt[3]{3^3} \leq x \leq 0 \Rightarrow -3 \leq x \leq 0$.

**528.**

а) $\sqrt[4]{0} \le \sqrt[4]{x} \le \sqrt[4]{1} \Rightarrow 0 \le \sqrt[4]{x} \le 1$.

б) $\sqrt[4]{1} < \sqrt[4]{x} < \sqrt[4]{81} \Rightarrow 1 < \sqrt[4]{x} < \sqrt[4]{3^4} \Rightarrow 1 < \sqrt[4]{x} < 3$.

в) $\sqrt[4]{256} \le \sqrt[4]{x} \le \sqrt[4]{625} \Rightarrow \sqrt[4]{4^4} \le \sqrt[4]{x} \le \sqrt[4]{5^4} \Rightarrow 4 \le \sqrt[4]{x} \le 5$.

**529.**

а) $n=3$ — нечетное $\Rightarrow$ выражение имеет смысл;

б) $n=7$ — нечетное $\Rightarrow$ выражение имеет смысл;

в) $n=4$ — четное $\Rightarrow$ выражение не имеет смысла;

г) $n=5$ — нечетное $\Rightarrow$ выражение имеет смысл;

д) $n=8$ — четное $\Rightarrow$ выражение не имеет смысла;

е) $(-7)^2>0 \Rightarrow$ выражение имеет смысл.

**530.**

а) $\sqrt[5]{-32} = -\sqrt[5]{32} = -\sqrt[5]{2^5} = -2$.

б) $\sqrt[7]{-1} = -\sqrt[7]{1} = -1$.

в) $-2\sqrt[4]{81} = -2\sqrt[4]{3^4} = -2\cdot3=-6$.

г) $-4\sqrt[3]{27} = -4\cdot\sqrt[3]{3^3} = -4\cdot3=-12$.

д) $\sqrt[5]{32} + \sqrt[3]{-8} = 2 - \sqrt[3]{8} = \sqrt[5]{2^5} - \sqrt[3]{2^3} = 2 - 2 = 0$.

е) $\sqrt[4]{625} - \sqrt[3]{-125} = \sqrt[4]{5^4} + \sqrt[3]{5^3} = 5 + 5 = 10$.

ж) $12-6\sqrt[3]{0{,}125} = 12 - 6\sqrt[3]{0{,}5^3} = 12-6\cdot0{,}5=12-3=9$.

з) $1+10\sqrt[4]{0{,}0081} = 1 + 10\sqrt[4]{0{,}3^4} = 1+10\cdot0{,}3=1+3=4$.

**531.**

а) $\sqrt[3]{-31} = -\sqrt[3]{31}$.

б) $\sqrt[5]{-17} = -\sqrt[5]{17}$.

в) $\sqrt[11]{-2} = -\sqrt[11]{2}$.

г) $\sqrt[17]{-6} = -\sqrt[17]{6}$.

**532.**

а) $\sqrt[3]{-125} = -\sqrt[3]{125} = -\sqrt[3]{5^3} = -5$.

б) $\sqrt[6]{0} = 0$.

в) $-5\sqrt[4]{16}=-5\sqrt[4]{2^4}=-5\cdot 2=-10.$

г) $-3\sqrt[3]{-64}=-3\cdot(-\sqrt[3]{4^3})=-3\cdot(-4)=12.$

д) $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}}+\sqrt{2{,}25}=-\sqrt[3]{\frac{27}{8}}+1{,}5=-\sqrt[3]{\frac{3^3}{2^3}}+\sqrt{(1{,}5)^2}=-\frac{3}{2}+1{,}5=0.$

е) $3\sqrt[4]{16}-4\sqrt[3]{27}=3\sqrt[4]{2^4}-4\sqrt[3]{3^3}=3\cdot 2-4\cdot 3=6-12=-6.$

**533.**

а) $\left(\sqrt{10}\right)^2=\left(10^{\frac{1}{2}}\right)^2=10.$

б) $\left(\sqrt[3]{5}\right)^3=\left(5^{\frac{1}{3}}\right)^3=5.$

в) $\left(-\sqrt[4]{12}\right)^4=\left(-12^{\frac{1}{4}}\right)^4=12.$

г)

$\left(2\sqrt[5]{-2}\right)^5=2^5\cdot\left(\sqrt[5]{-2}\right)^5=2^5\cdot\left(-\sqrt[5]{2}\right)^5=-32\cdot\left(2^{\frac{1}{5}}\right)^5=-32\cdot 2=-64.$

д) $\sqrt[6]{2^6}=\left(2^6\right)^{\frac{1}{6}}=2.$

е) $2\sqrt[4]{(-3)^4}=2\sqrt[4]{3^4}=2\cdot\left(3^4\right)^{\frac{1}{4}}=2\cdot 3=6.$

ж) $-\sqrt[6]{25^3}=-\sqrt[6]{\left(5^2\right)^3}=\sqrt[6]{5^6}=-\left(5^6\right)^{\frac{1}{6}}=-5.$

з) $\sqrt[6]{64^2}=\sqrt[6]{\left(4^3\right)^2}=\sqrt[6]{4^6}=\left(4^6\right)^{\frac{1}{6}}=4.$

**534.**

а) $\left(\sqrt[4]{7}\right)^4=\left(7^{\frac{1}{4}}\right)^4=7.$

б) $\left(\sqrt[7]{-3}\right)^7=\left(-\sqrt[7]{3}\right)^7=\left(-3^{\frac{1}{7}}\right)^7=-3$.

в) $\left(2\sqrt[4]{3}\right)^4=2^4\cdot\left(\sqrt[4]{3}\right)^4=16\cdot\left(3^{\frac{1}{4}}\right)^4=16\cdot3=48$.

г) $\left(-3\sqrt[3]{2}\right)^3=(-3)^3\cdot\left(\sqrt[3]{2}\right)^3=-27\left(2^{\frac{1}{3}}\right)^3=-27\cdot2=-54$.

д) $\sqrt[5]{7^5}=\left(7^{\frac{1}{5}}\right)^5=7$.

е) $5\sqrt[3]{(-2)^3}=5\cdot\left(-\sqrt[3]{23}\right)=5\cdot\left(-\sqrt[3]{2^3}\right)=-5\left(2^3\right)^{\frac{1}{3}}=-5\cdot2=-10$.

ж) $\sqrt[10]{32^2}=\sqrt[10]{\left(2^5\right)^2}=\sqrt[10]{2^{10}}=\left(2^{10}\right)^{\frac{1}{10}}=2$.

з) $-\sqrt[6]{27^2}=-\sqrt[6]{\left(3^3\right)^2}=-\sqrt[6]{3^6}=-\left(3^6\right)^{\frac{1}{6}}=-3$.

**535.**

а) Равенство верно при $a\geq0$.

б) Равенство верно при $a\leq0$.

в) Равенство верно при любом $a$.

**536.**

а) $x=\sqrt[3]{27}=\sqrt[3]{3^3}=\left(3^3\right)^{\frac{1}{3}}=3$.

б) $x=\sqrt[3]{-27}=-\sqrt[3]{27}=-\sqrt[3]{3^3}=-\left(3^3\right)^{\frac{1}{3}}=-3$.

в) $x=\pm\sqrt[4]{16}=\pm\sqrt[4]{2^4}=\pm2$.

г) Нет решений, т.к. правая часть — число отрицательное.

д) $x=\sqrt[3]{7}$.

е) $x=\sqrt[3]{-7}=-\sqrt[3]{7}$.

ж) Нет решений, т.к. правая часть — число отрицательное.

з) $x=\pm\sqrt[6]{11}$.

и) $x = \sqrt[8]{0} = 0$.

к) $x^3=-8$; $x = \sqrt[3]{-8} = -\sqrt[3]{8} = -\sqrt[3]{2^3} = -2$.

л) $x = \pm\sqrt[8]{1} = \pm 1$.

м) $x^8=-1$ — нет решений, т.к. правая часть отрицательное число.

**537.**

а) $16x^4=1$; $x^4 = \frac{1}{16}$; $x_1 = \sqrt[4]{\frac{1}{16}} = \sqrt[4]{\frac{1}{2^4}} = \frac{1}{2}$ или $x_2 = -\sqrt[4]{\frac{1}{16}} = -\sqrt[4]{\frac{1}{2^4}} = -\frac{1}{2}$.

б) $\frac{1}{8}x^5 = -4$; $x^5=-32$; $x = \sqrt[5]{-32} = -\sqrt[5]{32} = -\sqrt[5]{2^5} = -\left(2^5\right)^{\frac{1}{5}} = -2$.

в) $-0{,}01x^3=-10$; $x^3=1000$; $x = \sqrt[3]{1000} = \sqrt[3]{10^3} = 10$.

г) $0{,}02x^6=1{,}28$; $x^6=64$; $x_1 = \sqrt[6]{64} = \sqrt[6]{2^6} = 2$ или $x_2 = -\sqrt[6]{64} = -\sqrt[6]{2^6} = -2$.

д) $0{,}3x^9=2{,}4$; $x^9=8$; $x = \sqrt[9]{8} = \sqrt[9]{2^3} = \sqrt[3]{2}$.

е) $-\frac{3}{4}x^8 = -12\frac{3}{4}$; $x^8 = \frac{51\cdot 4}{4\cdot 3} = 17$; $x_1 = \sqrt[8]{17}$ или $x_2 = -\sqrt[8]{17}$.

**538.**

а) $x = \sqrt[5]{8}$.

б) $x = \sqrt[7]{-5} = -\sqrt[7]{5}$.

в) $x^4=19$; $x_1 = \sqrt[4]{19}$ или $x_2 = -\sqrt[4]{19}$.

г) $x^{10}=-6$ — нет решений, т.к. правая часть – отрицательное число.

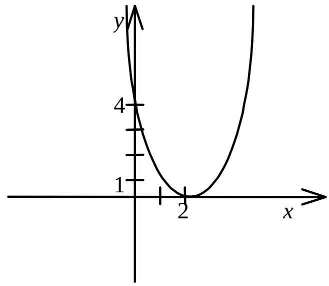
д) $0{,}03x^3=-0{,}81$; $x^3=-27$; $x = \sqrt[3]{-27} = -\sqrt[3]{27} = -\sqrt[3]{3^3} = -3$.

е) $16x^4=625$; $x^4=\frac{625}{16}$; $x_1=\sqrt[4]{\frac{625}{16}}=\sqrt[4]{\frac{5^4}{2^4}}=\frac{5}{2}$ или

$x_2=-\sqrt[4]{\frac{625}{16}}=-\sqrt[4]{\frac{5^4}{2^4}}=-\frac{5}{2}$.

**539.**

а) 1) График функции $y=(x-2)^2$ – парабола, у которой ветви направлены вверх.




2)

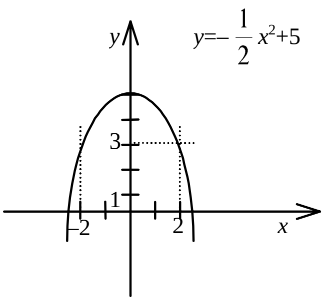
| x | –1 | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|---|

Найдем координаты вершины:

3) $x_в=-\frac{b}{2a}=-\frac{-4}{2\cdot 1}=2$;

$y_в=2^2-4\cdot 2+4=0$ (+2; 0) — вершина параболы.

| y | 9 | 4 | +1 | 0 |
|---|---|---|---|---|




б) 1) График функции $y=-\frac{1}{2}x^2+5$ – парабола, у которой ветви направлены вниз.

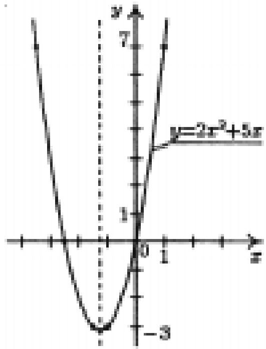
2) Найдем координаты вершины параболы: $x_в=-\frac{b}{2a}=\frac{0}{2\cdot\frac{1}{2}}=0$;

$y_в=5$;

(0; 5) — вершина параболы.

| 3) | x | 2 | 3 | –2 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|
| | y | 3 | $\frac{1}{2}$ | 3 | 5 |

в) 1) График функции $y=2x^2+5x$ – парабола, у которой ветви направлены вверх.




2) Найдем координаты вершины параболы:

$$y_в = -\frac{b}{2a} = -\frac{5}{2\cdot 2} = -\frac{5}{4} = -1{,}25\,;$$

$$y_d = 2\cdot\left(-\frac{5}{4}\right)^2 + 5\cdot\left(-\frac{5}{4}\right) =$$

$$= \frac{2\cdot 25}{16} - \frac{5\cdot 5}{4} = -\frac{25}{8} = -3\frac{1}{8}\,.$$

3)

| $x$ | 0 | 1 | −1 | −2,5 |
|---|---|---|---|---|
| $y$ | 0 | 5,5 | 5,5 | 0 |

— еще три точки строки симметрично табличным относительно прямой $x$=–1,25.

**540.**

а) Решим уравнение $x^2+3x-10=0$;

$D=3^2-4\cdot 1\cdot(-10)=49$;

$$x_1 = \frac{-3+\sqrt{49}}{2} = 2$$ или

$$x_2 = \frac{-3-\sqrt{49}}{2} = -5 \Rightarrow x^2+3x-10=(x-2)(x+5);$$

$$\frac{x}{x-2} - \frac{8}{x+5} = \frac{14}{(x-2)(x+5)}\,;$$

$$\frac{x(x+5)-8(x-2)-14}{(x-2)(x+5)} = 0\,;\ (x-2)(x+5)\neq 0;$$

$x^2+5x-8x+16-14=0$; $x^2-3x+2=0$;

$D=3^2-4\cdot 2\cdot 1=9-8=1$;

$x_1 = \frac{3+1}{2} = 2$ или $x_2 = \frac{3-1}{2} = 1$. Но $x\neq 2$, значит $x=1$.

б) Решим уравнение $2y^2+11y-21=0$;

$D=11^2-4\cdot 2\cdot(-21)=289$;

$$y_1 = \frac{-11+\sqrt{289}}{4} = \frac{3}{2} \text{ или } y_2 = \frac{-11-\sqrt{289}}{4} = -7\,;$$

$$2y^2+11y-21=2\left(y-\frac{3}{2}\right)(y+7)=(2y-3)(y+7);$$

$$\frac{y}{2y-3}+\frac{1}{y+7}+\frac{17}{(2y-3)(y+7)}=0;$$

$$\frac{y(y+7)+(2y-3)+17}{(2y-3)(y+7)}=0;\ (2y–3)(y+7)\neq0;$$

$y^2+7y+2y–3+17=0$; $y^2+9y+14=0$;

$D=9^2–4\cdot14=81–56=25$;

$y_1=\frac{-9+\sqrt{25}}{2}=-2$ или $y_2=\frac{-9-\sqrt{25}}{2}=-7$. Но $y\neq–7$, значит $y=–2$.

**541.**

1) $\frac{a-5}{a^2-5a+25}-\frac{12a-61}{a^3+5^3}=\frac{a-5}{a^2-5a+25}-$

$$-\frac{12a-61}{(a+5)(a^2-5a+25)}=\frac{(a-5)(a+5)-(12a-61)}{(a+5)(a^2-5a+25)}=$$

$$=\frac{a^2-25-12a+61}{(a+5)(a^2-5a+25}=\frac{a^2-12a+36}{(a+5)(a^2-5a+25)}=$$

$$=\frac{a^2-25-12a+61}{(a+5)(a^2-5a+25}=\frac{a^2-12a+36}{(a+5)(a^2-5a+25)}=$$

$$=\frac{(a-6)^2}{(a+5)(a^2-5a+25)}=\frac{(a-6)^2}{a^3+5^3}.$$

2) $\frac{(a-6)^2}{(a+5)(a^2-5a+25)}:\frac{3a-18}{2a^2-10a+50}=$

$$=\frac{(a-6)^2}{(a+5)(a^2-5a+25)}:\frac{3(a-6)}{2(a^2-5a+25)}=$$

$$=\frac{(a-6)^2\cdot2(a^2-5a+25)}{(a+5)(a^2-5a+25)\cdot3(a-6)}=\frac{2(a-6)}{3(a+5)}=\frac{2a-12}{3a+15}.$$

**542.**

а) $\sqrt[3]{8\cdot27}=\sqrt[3]{8}\cdot\sqrt[3]{27}=\sqrt[3]{2^3}\cdot\sqrt[3]{3^3}=2\cdot3=6.$

б) $\sqrt[4]{16\cdot0{,}0001}=\sqrt[4]{16}\cdot\sqrt[4]{0{,}0001}=\sqrt[4]{2^4}\cdot\sqrt[4]{0{,}1^4}=2\cdot0{,}1=0{,}2.$

в) $\sqrt[4]{625\cdot 16}=\sqrt[4]{625}\cdot\sqrt[4]{16}=\sqrt[4]{5^4}\cdot\sqrt[4]{2^4}=5\cdot 2=10.$

г) $\sqrt[4]{0{,}0016\cdot 81}=\sqrt[4]{0{,}0016}\cdot\sqrt[4]{81}=\sqrt[4]{(0{,}2)^4}\cdot\sqrt[4]{3^4}=0{,}2\cdot 3=0{,}6.$

д) $\sqrt[5]{243\cdot\frac{1}{32}}=\sqrt[5]{\frac{243}{32}}=\frac{\sqrt[5]{243}}{\sqrt[5]{32}}=\frac{\sqrt[5]{3^5}}{\sqrt[5]{2^5}}=\frac{3}{2}=1{,}5\,.$

е) $\sqrt[6]{64\cdot\frac{1}{729}}=\sqrt[6]{\frac{64}{729}}=\frac{\sqrt[6]{64}}{\sqrt[6]{729}}=\frac{\sqrt[6]{2^6}}{\sqrt[6]{3^6}}=\frac{2}{3}\,.$

ж) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}=\frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{125}}=\frac{\sqrt[3]{2^3}}{\sqrt[3]{5^3}}=\frac{2}{5}\,.$

з) $\sqrt[5]{-7\frac{19}{32}}=\sqrt[5]{-\frac{243}{32}}=-\frac{\sqrt[5]{243}}{\sqrt[5]{32}}=-\frac{\sqrt[5]{3^5}}{\sqrt[5]{2^5}}=-\frac{3}{2}\,.$

**543.**

а)

$$\sqrt[3]{5^6\cdot 2^9}=\sqrt[3]{5^6}\cdot\sqrt[3]{2^9}=\sqrt[3]{(5^2)^3}\cdot\sqrt[3]{(2^3)^3}=\left(\left(5^2\right)^3\right)^{\frac{1}{3}}\cdot\left(\left(2^3\right)^3\right)^{\frac{1}{3}}=$$

$$=5^2\cdot 2^3=25\cdot 8=200\,.$$

б) $\sqrt[4]{\frac{7^8}{3^4}}=\frac{\sqrt[4]{(7^2)^4}}{\sqrt[4]{3^4}}=\frac{7^2}{3}=\frac{49}{3}=16\frac{1}{3}\,.$

в) $\sqrt[5]{0{,}2^{10}\cdot 10^{10}}=\sqrt[5]{0{,}2^{10}}\cdot\sqrt[5]{10^{10}}=\sqrt[5]{\left(0{,}2^2\right)^5}\cdot\sqrt[5]{\left(10^2\right)^5}=$

$$=\left(\left((0{,}2)^2\right)^5\right)^{\frac{1}{5}}\cdot\left(\left(10^2\right)^5\right)^{\frac{1}{5}}=0{,}2^2\cdot 10^2=0{,}04\cdot 100=4\,.$$

г) $\sqrt[3]{\frac{5^6}{2^9}}=\frac{\sqrt[3]{5^6}}{\sqrt[3]{2^9}}=\frac{\sqrt[3]{\left(5^2\right)^3}}{\sqrt[3]{\left(2^3\right)^3}}=\frac{5^2}{2^3}=\frac{25}{8}=3\frac{1}{8}\,.$

д) $\sqrt[4]{\dfrac{3^{12}}{2^8}}=\dfrac{\sqrt[4]{\left(3^3\right)^4}}{\sqrt[4]{\left(2^2\right)^4}}=\dfrac{\left(\left(3^3\right)^4\right)^{\frac{1}{4}}}{\left(\left(2^2\right)^4\right)^{\frac{1}{4}}}=\dfrac{3^3}{2^2}=\dfrac{27}{4}=6\dfrac{3}{4}$.

е) $\sqrt[5]{\dfrac{5^5}{13^{10}}}=\dfrac{\sqrt[5]{5^5}}{\sqrt[5]{13^{10}}}=\dfrac{5}{\sqrt[5]{\left(13^2\right)^5}}=\dfrac{5}{13^2}=\dfrac{5}{169}$.

**544.**

а) $\sqrt[3]{0{,}008\cdot 5^6}=\sqrt[3]{0{,}008}\cdot\sqrt[3]{5^6}=\sqrt[3]{(0{,}2)^3}\cdot\sqrt[3]{\left(5^2\right)^3}$ $=0{,}2\cdot 5^2=0{,}2\cdot 25=5$.

б) $\sqrt[3]{\dfrac{0{,}125}{2^6}}=\dfrac{\sqrt[3]{0{,}125}}{\sqrt[3]{2^6}}=\dfrac{\sqrt[3]{0{,}5^3}}{\sqrt[3]{\left(2^2\right)^3}}=\dfrac{0{,}5}{4}=0{,}125$.

в) $\sqrt[4]{810000\cdot\dfrac{1}{16}}=\sqrt[4]{\dfrac{810000}{16}}=\dfrac{\sqrt[4]{810000}}{\sqrt[4]{16}}=\dfrac{\sqrt[4]{30^4}}{\sqrt[4]{2^4}}=\dfrac{30}{2}=15$.

г) $\sqrt[4]{\dfrac{2^{16}}{3^8}}=\dfrac{\sqrt[4]{2^{16}}}{\sqrt[4]{3^8}}=\dfrac{\sqrt[4]{\left(2^4\right)^4}}{\sqrt[4]{\left(3^2\right)^4}}=\dfrac{2^4}{3^2}=\dfrac{16}{9}=1\dfrac{7}{9}$.

**545.**

а) $\sqrt[3]{24\cdot 9}=\sqrt[3]{8\cdot 3\cdot 9}=\sqrt[3]{8\cdot 27}=\sqrt[3]{8}\cdot\sqrt[3]{27}=\sqrt[3]{2^3}\cdot\sqrt[3]{3^3}=2\cdot 3=6$.

б) $\sqrt[5]{48\cdot 162}=\sqrt[5]{6\cdot 2\cdot 8\cdot 81}=\sqrt[5]{2\cdot 3\cdot 2^3\cdot 2\cdot 3^4}=\sqrt[5]{3^5\cdot 2^5}=$

$=\sqrt[5]{3^5}\cdot\sqrt[5]{2^5}$ $=3\cdot 2=6$.

в) $\sqrt[4]{\dfrac{125}{0{,}2}}=\sqrt[4]{625}=\sqrt[4]{5^4}=5$.

г) $\sqrt[4]{\dfrac{16}{0{,}0625}}=\dfrac{\sqrt[4]{16}}{\sqrt[4]{0{,}0625}}=\dfrac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{0{,}5^4}}=\dfrac{2}{0{,}5}=4$.

**546.**

а) $\sqrt[3]{75\cdot 45}=\sqrt[3]{5\cdot 5\cdot 3\cdot 3\cdot 3\cdot 5}=\sqrt[3]{3^3\cdot 5^3}=\sqrt[3]{3^3}\cdot\sqrt[3]{5^3}=3\cdot 5=15$.

б) $\sqrt[4]{54\cdot 24}=\sqrt[4]{3\cdot 3\cdot 3\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 2\cdot 3}=\sqrt[4]{2^4\cdot 3^4}=\sqrt[4]{2^4}\cdot\sqrt[4]{3^4}=2\cdot 3=6$

.

в) $\sqrt[3]{\dfrac{54}{0,25}}=\sqrt[3]{216}=\sqrt[3]{6^3}=6$.

**547.**

а) $\sqrt[4]{4}\cdot\sqrt[4]{4}=\sqrt[4]{4\cdot 4}=\sqrt[4]{16}=\sqrt[4]{2^4}=2$.

б) $\sqrt[3]{135}\cdot\sqrt[3]{25}=\sqrt[3]{135\cdot 25}=\sqrt[3]{5\cdot 3\cdot 3\cdot 3\cdot 5\cdot 5}=\sqrt[3]{5^3}\cdot\sqrt[3]{3^3}=5\cdot 3=15$.

в) $\sqrt[5]{2^5\cdot 7^2}\cdot\sqrt[5]{7^3}=\sqrt[5]{2^5\cdot 7^2\cdot 7^3}=\sqrt[5]{2^5\cdot 7^5}=\sqrt[5]{2^5}\cdot\sqrt[5]{7^5}=$
$=2\cdot 7=14$.

г) $\sqrt[6]{5^{10}}\cdot\sqrt[6]{2^{12}\cdot 5^2}=\sqrt[6]{5^{10}\cdot 2^{12}\cdot 5^2}=\sqrt[6]{5^{12}\cdot 2^{12}}=\sqrt[6]{5^{12}}\cdot\sqrt[6]{2^{12}}=$
$=\sqrt[6]{\left(5^2\right)^6}\cdot\sqrt[6]{\left(2^2\right)^6}=5^2\cdot 2^2=25\cdot 4=100$.

д) $\sqrt[3]{8-\sqrt{37}}\cdot\sqrt[3]{8+\sqrt{37}}=\sqrt[3]{\left(8-\sqrt{37}\right)\left(8+\sqrt{37}\right)}=\sqrt[3]{8^2-\left(\sqrt{37}\right)^2}=$
$=\sqrt[3]{64-37}=\sqrt[3]{27}=\sqrt[3]{3^3}=3$.

е)
$\sqrt[3]{\sqrt{17}+3}\cdot\sqrt[3]{\sqrt{17}-3}=\sqrt[3]{\left(\sqrt{17}+3\right)\left(\sqrt{17}-3\right)}=\sqrt[3]{17-9}=\sqrt[3]{8}=$
$=\sqrt[3]{2^3}=2$.

**548.**

а) $\dfrac{\sqrt[3]{54}}{\sqrt[3]{2}}=\sqrt[3]{\dfrac{54}{2}}=\sqrt[3]{27}=\sqrt[3]{3^3}=3$.

б) $\dfrac{\sqrt[5]{3}}{\sqrt[5]{96}}=\sqrt[5]{\dfrac{3}{96}}=\sqrt[5]{\dfrac{1}{32}}=\sqrt[5]{\dfrac{1}{2^5}}=\dfrac{1}{2}$.

в) $\dfrac{\sqrt[7]{256}}{\sqrt[7]{2}}=\sqrt[7]{\dfrac{256}{2}}=\sqrt[7]{128}=\sqrt[7]{2^7}=2$.

г) $\dfrac{\sqrt[4]{2500}}{\sqrt[4]{4}}=\sqrt[4]{\dfrac{2500}{4}}=\sqrt[4]{625}=\sqrt[4]{5^4}=5$.

**549.**

а) $\sqrt{20}\cdot\sqrt{5}=\sqrt{20\cdot 5}=\sqrt{100}=\sqrt{10^2}=10$.

б) $\sqrt[4]{32\cdot 3}\cdot\sqrt[4]{8\cdot 27}=\sqrt[4]{32\cdot 3\cdot 8\cdot 27}=\sqrt[4]{2^3\cdot 4\cdot 3\cdot 2^3\cdot 3^3}=$
$=\sqrt[4]{2^8\cdot 3^4}=\sqrt[4]{\left(2^2\right)^4}\cdot\sqrt[4]{3^4}=2^2\cdot 3=4\cdot 3=12$.

в) $\dfrac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}=\sqrt{\dfrac{8}{2}}=\sqrt{4}=2$.

г) $\dfrac{\sqrt[4]{3}}{\sqrt[4]{48}}=\sqrt[4]{\dfrac{3}{48}}=\sqrt[4]{\dfrac{1}{16}}=\sqrt[4]{\dfrac{1}{2^4}}=\dfrac{1}{2}$.

**550.**

а) $\sqrt{25a^2}=\sqrt{5^2\cdot a^2}=\sqrt{5^2}\cdot\sqrt{a^2}=5\cdot a=5a$.

б) $\sqrt[3]{8b^3}=\sqrt[3]{8}\cdot\sqrt[3]{b^3}=\sqrt[3]{2^3}\cdot\sqrt[3]{b^3}=2b$.

в) $\sqrt[4]{81c^4}=\sqrt[4]{81}\cdot\sqrt[4]{c^4}=\sqrt[4]{3^4}\cdot\sqrt[4]{c^4}=3c$.

г) $\sqrt[5]{32x^{10}}=\sqrt[5]{32}\cdot\sqrt[5]{x^{10}}=\sqrt[5]{2^5}\cdot\sqrt[5]{\left(x^2\right)^5}=2x^2$.

**551.**

а) $\sqrt{9x}=3\sqrt{x}$.

б) $\sqrt{12b}=\sqrt{4\cdot 3b}=2\sqrt{3b}$.

в) $\sqrt{25b^3}=\sqrt{5^2\cdot b^3}=5b\sqrt{b}$.

г) $\sqrt[3]{24c^6}=\sqrt[3]{2^3\cdot 3\left(c^2\right)^3}=\sqrt[3]{\left(2c^2\right)^3\cdot 3}=2c^2\sqrt[3]{3}$.

д) $\sqrt[3]{250c^{10}}=\sqrt[3]{2\cdot 5^3\cdot c^{10}}=\sqrt[3]{\left(5\cdot c^3\right)^3\cdot 2c}=5c^3\sqrt[3]{2c}$.

е) $\sqrt[4]{162b^6}=\sqrt[4]{3^4\cdot 2b^4\cdot b^2}=\sqrt[4]{(3b)^4\cdot 2b^2}=\sqrt[4]{(3b)^4}\cdot\sqrt[4]{2b^2}=3b\sqrt[4]{2b^2}$.

**552.**

а) $3\sqrt{2}=\sqrt{9\cdot 2}=\sqrt{18}$.

б) $5\sqrt[3]{3}=\sqrt[3]{5^3\cdot 3}=\sqrt[3]{375}$.

в) $2\sqrt[5]{\dfrac{1}{8}}=\sqrt[5]{\dfrac{2^5}{8}}=\sqrt[5]{\dfrac{32}{8}}=\sqrt[5]{4}$.

г) $a\sqrt[4]{5}=\sqrt[4]{a^4}\cdot\sqrt[4]{5}=\sqrt[4]{5a^4}$ , так как $a>0$

д) $b\sqrt[6]{2}=-\sqrt[6]{b^6}\cdot\sqrt[6]{2}=-\sqrt[6]{2b^6}$ , так как $b<0$

е) $c\sqrt[10]{3c^2}=\sqrt[10]{c^{10}}\cdot\sqrt[10]{3c^2}=\sqrt[10]{3c^{10}\cdot c^2}=\sqrt[10]{3c^{12}}$ .

**553.**

а) $\sqrt[4]{16c}=\sqrt[4]{2^4\cdot c}=\sqrt[4]{2^4}\cdot\sqrt[4]{c}=2\sqrt[4]{c}$ .

б) $\sqrt[3]{27y}=\sqrt[3]{3^3 y}=\sqrt[3]{3^3}\cdot\sqrt[3]{y}=3\sqrt[3]{y}$ .

в) $\sqrt{50x^3}=\sqrt{2\cdot5^2\cdot x^2\cdot x}=\sqrt{(5x)^2\cdot 2x}=\sqrt{(5x)^2}\cdot\sqrt{2x}=5x\sqrt{2x}$ .

г) $\sqrt[4]{5a^6}=\sqrt[4]{5a^4\cdot a^2}=\sqrt[4]{a^4}\cdot\sqrt[4]{5a^2}=-a\cdot\sqrt[4]{5a^2}$ .

**554.**

а) $2\sqrt{3}=\sqrt{4\cdot3}=\sqrt{12}$ .

б) $2\sqrt[3]{5}=\sqrt[3]{2^3\cdot5}=\sqrt[3]{8\cdot5}=\sqrt[3]{40}$ .

в) $3\sqrt[4]{\frac{1}{9}}=\sqrt[4]{\frac{3^4}{9}}=\sqrt[4]{\frac{81}{9}}=\sqrt[4]{9}$ .

г) $a\sqrt[3]{2}=\sqrt[3]{2a^3}$ .

**555.**

а) $\sqrt{\frac{2}{25}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{25}}=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5^2}}=\frac{\sqrt{2}}{5}$ .

б) $\sqrt[3]{\frac{2}{27}}=\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{27}}=\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{3^3}}=\frac{\sqrt[3]{2}}{3}$ .

в) $\sqrt[3]{1\frac{3}{5}}=\sqrt[3]{\frac{8}{5}}=\frac{\sqrt[3]{2^3}}{\sqrt[3]{5}}=\frac{2}{\sqrt[3]{5}}$ .

г) $\sqrt[4]{5\frac{1}{3}}=\sqrt[4]{\frac{16}{3}}=\frac{\sqrt[4]{16}}{\sqrt[4]{3}}=\frac{\sqrt[4]{2^4}}{\sqrt[4]{3}}=\frac{2}{\sqrt[4]{3}}$ .

д) $\sqrt{\frac{a^2}{3}}=\frac{\sqrt{a^2}}{\sqrt{3}}=\frac{a}{\sqrt{3}}$ .

е) $\sqrt[4]{\frac{5}{b^4}}=\frac{\sqrt[4]{5}}{\sqrt[4]{b^4}}=-\frac{\sqrt[4]{5}}{b}$ .

ж) $\sqrt{\frac{a^9}{6}}=\frac{\sqrt[3]{\left(a^3\right)^3}}{\sqrt[3]{6}}=\frac{a^3}{\sqrt[3]{6}}$ .

з) $\sqrt[4]{\frac{7}{b^{12}}}=\frac{\sqrt[4]{7}}{\sqrt{\left(b^3\right)^4}}=\frac{\sqrt[4]{7}}{b^3}$ .

**556.**

а) $\frac{3}{\sqrt{5}}=\frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{5}\sqrt{5}}=\frac{3}{5}\sqrt{5}$ .

б) $\frac{2}{\sqrt[3]{2}}=\frac{\sqrt[3]{2^3}}{\sqrt[3]{2}}=\sqrt[3]{\frac{2^3}{2}}=\sqrt[3]{2^2}=\sqrt[3]{4}$ .

в) $\frac{3}{\sqrt[4]{3}}=\frac{\sqrt[4]{3^4}}{\sqrt[4]{3}}=\sqrt[3]{\frac{3^4}{3}}=\sqrt[4]{3^3}=\sqrt[4]{27}$ .

г) $\frac{7}{\sqrt[3]{49}}=\frac{\sqrt[3]{7^3}}{\sqrt[3]{49}}=\sqrt[3]{\frac{7^3}{7^2}}=\sqrt[3]{7}$ .

д) $\frac{18}{\sqrt[4]{216}}=\frac{\sqrt[4]{18^4}}{\sqrt[4]{216}}=\sqrt[4]{\frac{18^4}{216}}=\sqrt[4]{486}=\sqrt[4]{3^4\cdot 6}=\sqrt[4]{3^4}\cdot\sqrt[4]{6}=3\sqrt[4]{6}$ .

**557.**

а) $\frac{1}{\sqrt{5}}=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}\cdot\sqrt{5}}=\frac{1}{5}\sqrt{5}$ ;

б) $\frac{2}{\sqrt{12}}=\frac{2\sqrt{12}}{\sqrt{12}\cdot\sqrt{12}}=\frac{2\sqrt{12}}{12}=\frac{1}{6}\sqrt{12}$ ;

в) $\frac{12}{\sqrt[3]{9}}=\frac{12\cdot\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{9}\cdot\sqrt[3]{3}}=\frac{12\cdot\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{27}}=\frac{12\cdot\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{3^3}}=\frac{12\cdot\sqrt[3]{3}}{3}=4\sqrt[3]{3}$ ;

г) $\frac{15}{\sqrt[3]{5}}=\frac{15\sqrt[3]{25}}{\sqrt[3]{5}\cdot\sqrt[3]{25}}=\frac{15\sqrt[3]{25}}{\sqrt[3]{125}}=\frac{15\sqrt[3]{25}}{\sqrt[3]{5^3}}=\frac{15\sqrt[3]{25}}{5}=3\sqrt[3]{25}$ ;

д) $\frac{6}{\sqrt[4]{7}}=\frac{6\cdot\sqrt[4]{343}}{\sqrt[4]{7}\sqrt[4]{343}}=\frac{6\sqrt[4]{343}}{\sqrt[4]{2401}}=\frac{6\sqrt[4]{343}}{\sqrt[4]{2401}}=\frac{6\sqrt[4]{343}}{7}=\frac{6}{7}\sqrt[4]{343}$ ;

е) $\frac{4}{\sqrt[4]{32}}=\frac{4\cdot\sqrt[4]{8}}{\sqrt[4]{32}\cdot\sqrt[4]{8}}=\frac{4\cdot\sqrt[4]{8}}{\sqrt[4]{256}}=\frac{4\cdot\sqrt[4]{8}}{\sqrt[4]{4^4}}=\frac{4\cdot\sqrt[4]{8}}{4}=\sqrt[4]{8}$ .

**558.**

а) $\sqrt{\sqrt[3]{6}} = \left(6^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{1}{2}} = 6^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{6}$ .

б) $\sqrt[3]{\sqrt{2}} = \left(2^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} = 2\frac{1}{6} = \sqrt[6]{2}$ .

в) $\sqrt[4]{\sqrt[3]{3}} = \left(3^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{1}{4}} = 3^{\frac{1}{12}} = \sqrt[12]{3}$ .

г) $\sqrt{x\sqrt{x}} = \sqrt{\sqrt{x^2} \cdot \sqrt{x}} = \sqrt{\sqrt{x^3}} = \left(x^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{2}} = x^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{x^3}$ .

д) $\sqrt[3]{m\sqrt[3]{m^2}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{m^3} \cdot \sqrt[3]{m^2}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{m^5}} = \sqrt[9]{m^5}$ .

е) $\sqrt{p\sqrt[4]{p^3}} = \sqrt{\sqrt[4]{p^4} \cdot \sqrt[4]{p^3}} = \sqrt{\sqrt[4]{p^7}} = \sqrt[8]{p^7}$ .

ж) $\sqrt[6]{7^4} = \sqrt[2\cdot3]{7^{2\cdot2}} = \sqrt[3]{7^2} = \sqrt[3]{49}$ .

з) $\sqrt[16]{4^2} = \sqrt[8\cdot2]{4^2} = \sqrt[8]{4} = \sqrt[4\cdot2]{2^2} = \sqrt[4]{2}$ .

и) $\sqrt[9]{a^6} = \sqrt[3\cdot3]{a^{3\cdot2}} = \sqrt[3]{a^2}$ .

**559.**

а) $\sqrt[3]{\sqrt{3}} = \left(3^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} = 3^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{3}$ .

б) $\sqrt{\sqrt[4]{4}} = \sqrt[8]{4} = \sqrt[4\cdot2]{2^2} = \sqrt[4]{2}$ .

в) $\sqrt[3]{a\sqrt[3]{a}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^3} \cdot \sqrt[3]{a}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{a^4}} = \sqrt[9]{a^4}$ .

г) $\sqrt[4]{m\sqrt[3]{m}} = \sqrt[4]{\sqrt[3]{m^3} \cdot \sqrt[3]{m}} = \sqrt[4]{\sqrt[3]{m^4}} = \sqrt[12]{m^4} = \sqrt[4\cdot3]{m^4} = \sqrt[3]{m}$ .

д) $\sqrt[10]{8^{15}} = \sqrt[5\cdot2]{8^{3\cdot5}} = \sqrt[2]{8^3} = \sqrt{512} = \sqrt{2 \cdot 256} = 16\sqrt{2}$ .

е) $\sqrt[4]{4\sqrt[3]{4}} = \sqrt[4]{\sqrt[3]{4^3} \cdot \sqrt[3]{4}} = \sqrt[4]{\sqrt[3]{4^4}} = \sqrt[4\cdot3]{4^4} = \sqrt[3]{4}$ .

**560.**

а) $\sqrt[4]{1296}=\sqrt[4]{36^2}=\sqrt{36}=\sqrt{6^2}=6$;

б) $\sqrt[4]{4096}=\sqrt[4]{64^2}=\sqrt{64}=\sqrt{8^2}=8$;

в) $\sqrt[4]{6561}=\sqrt[4]{81^2}=\sqrt{81}=\sqrt{9^2}=9$.

**561.**

а) Так как 8<9, следовательно, $\sqrt[4]{8}<\sqrt[4]{9}=\sqrt{3}$.

б) Так как 49>48, следовательно, $\sqrt[6]{49}=\sqrt[3]{7}>\sqrt[6]{48}$.

в) Так как 1,44>1,331, следовательно, $\sqrt[6]{1{,}44}=\sqrt[3]{1{,}2}>\sqrt[6]{1{,}331}=\sqrt{1{,}1}$.

г) Так как 512>256, следовательно, $\sqrt[12]{512}=\sqrt[4]{2^3}>\sqrt[12]{256}=\sqrt[3]{2^2}$.

д) Так как 250>225, следовательно, $\sqrt[6]{250}=\sqrt{5\sqrt[2]{2}}>\sqrt[6]{225}=\sqrt[3]{15}$.

**562.**

а) Так как 36<125, то $\sqrt[3]{36}=\sqrt[3]{6}<\sqrt[6]{125}=\sqrt{5}\ \Rightarrow\ \sqrt[3]{6}-\sqrt{5}<0$.

б) Так как 125<256, то $\sqrt[12]{125}=\sqrt[4]{5}<\sqrt[12]{256}=\sqrt[3]{4}\ \Rightarrow\ \sqrt[4]{5}-\sqrt[3]{4}<0$.

в) Так как 256>243, то $\sqrt[20]{256}=\sqrt[5]{4}>\sqrt[20]{243}=\sqrt[4]{3}\ \Rightarrow\ \sqrt[5]{4}-\sqrt[4]{3}>0$.

г) Так как 243>64, то $\sqrt[30]{243}=\sqrt[6]{3}>\sqrt[30]{64}=\sqrt[5]{2}\ \Rightarrow\ \sqrt[6]{3}-\sqrt[5]{2}>0$.

**563.**

а) $\dfrac{9-4\sqrt{5}}{9+4\sqrt{5}}+\dfrac{9+4\sqrt{5}}{9-4\sqrt{5}}=\dfrac{\left(9-4\sqrt{5}\right)^2+\left(9+4\sqrt{5}\right)^2}{\left(9+4\sqrt{5}\right)\left(9-4\sqrt{5}\right)}=$

$=\dfrac{81-72\sqrt{5}+80+81+72\sqrt{5}+80}{\left(9-4\sqrt{5}\right)\left(9+4\sqrt{5}\right)}=\dfrac{322}{81-80}=\dfrac{322}{1}=322$ — рациональное число.

б) $\frac{5+2\sqrt{2}}{5-2\sqrt{2}}+\frac{5-2\sqrt{2}}{5+2\sqrt{2}}=\frac{(5+2\sqrt{2})(5+2\sqrt{2})+(5-2\sqrt{2})(5-2\sqrt{2})}{(5-2\sqrt{2})(5+2\sqrt{2})}=$

$=\frac{25+20\sqrt{2}+8+25-20\sqrt{2}+8}{25-8}=\frac{66}{17}$ — рациональное число.

**564.**

а) $\left(3+2\sqrt{6}\right)^2+\left(3-2\sqrt{6}\right)^2=9+12\sqrt{6}+24+9-12\sqrt{6}+24=66$.

б) $\left(\sqrt{7+2\sqrt{10}}+\sqrt{7-2\sqrt{10}}\right)^2=7+2\sqrt{10}+$

$+2\sqrt{(7+2\sqrt{10})}\sqrt{(7-2\sqrt{10})}+7-2\sqrt{10}=$

$=7+2\sqrt{10}+2\sqrt{49-40}+7-2\sqrt{10}=14+2\sqrt{9}=14+6=20$.

**565.**

а) $\sqrt[3]{4+2\sqrt{2}}\cdot\sqrt[3]{4-2\sqrt{2}}=\sqrt[3]{\left(4+2\sqrt{2}\right)\left(4-2\sqrt{2}\right)}=\sqrt[3]{16-8}=\sqrt[3]{8}=2$

б) $\sqrt{4+\sqrt{7}}\sqrt[4]{23-8\sqrt{7}}=\sqrt[4]{(4+\sqrt{7})^2(23-8\sqrt{7}}=$

$=\sqrt[4]{(23+8\sqrt{7})(23-8\sqrt{7})}=\sqrt[4]{23^2-64\cdot 7}=\sqrt[4]{81}=3$.

**566.**

а) 1) $\frac{1}{a^2-b^2}:\frac{a+b}{(b-a)^2}=\frac{(b-a)^2}{(a-b)(a+b)(a+b)}=\frac{a-b}{(a+b)^2}$;

2) $\frac{a-b}{a^2-ab}-\frac{a-b}{(a+b)^2}=\frac{a-b}{a(a-b)}-\frac{a-b}{(a+b)^2}=$

$=\frac{(a-b)(a+b)^2-a(a-b)^2}{a(a-b)(a+b)^2}=\frac{(a-b)\left((a+b)^2-a(a-b)\right)}{a(a-b)(a+b)^2}=$

$=\frac{(a+b)^2-a(a-b)}{a(a+b)^2}=\frac{a^2+2ab+b^2-a^2+ab}{a(a+b)^2}=\frac{3ab+b^2}{a(a+b)^2}=\frac{b(3a+b)}{a(a+b)^2}$;

3) $\frac{b(3a+b)}{a(a+b)^2}\cdot\frac{(a+b)^2}{b^2}=\frac{3a+b}{ab}$.

б) 1) $\frac{1}{2y+1}-\frac{3}{8y^3+1}+\frac{3}{4y^2-2y+1}=\frac{1}{2y+1}-$

$$-\frac{3}{(2y+1)(4y^2-2y+1)}+\frac{3}{4y^2-2y+1}=\frac{4y^2-2y+1-3+3(2y+1)}{(2y+1)(4y^2-2y+1)}=$$

$$=\frac{4y^2-2y+1-3+6y+3}{(2y+1)(4y^2-2y+1)}=\frac{4y^2+4y+1}{(2y+1)(4y^2-2y+1)}=$$

$$=\frac{(2y+1)^2}{(2y+1)(4y^2-2y+1)}=\frac{2y+1}{4y^2-2y+1}=\frac{2y+1}{(2y-1)^2}.$$

2) $2y-\dfrac{4y-1}{2y+1}=\dfrac{2y(2y+1)-(4y-1)}{2y+1}=$

$$=\frac{4y^2+2y-4y+1}{2y+1}=\frac{4y^2-2y+1}{2y+1}=\frac{(2y-1)^2}{2y+1};$$

3) $\dfrac{(2y+1)(2y-1)^2}{(2y-1)^2(2y+1)}=1$.

**567.**

а) $c_n=c_1q^{n-1}$; $c_5=3\sqrt{3}\cdot\left(\dfrac{1}{\sqrt{3}}\right)^4=\dfrac{3\sqrt{3}}{(\sqrt{3})^4}=\dfrac{\sqrt{3}}{9}$.

б) $c_5=(\sqrt{3}+\sqrt{2})\cdot(\sqrt{3}-\sqrt{2})^4=(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})^3=$

$=(\sqrt{3}-\sqrt{2})(3-2\sqrt{6}+2)=3\sqrt{3}-6\sqrt{2}+2\sqrt{3}-3\sqrt{2}+4\sqrt{3}-2\sqrt{2}=$

$=9\sqrt{3}-11\sqrt{2}.$

в) $c_5=2\sqrt{3}\cdot(\sqrt[4]{3})^4=2\sqrt{3}\cdot 3=6\sqrt{3}$.

г) $c_5=\sqrt{2}\cdot(\sqrt[6]{6})^4=\sqrt[6]{2^3\cdot 2^4\cdot 3^4}=2\sqrt[6]{2\cdot 81}=2\sqrt[6]{162}.$

**568.**

а) $x^4=36$; $x=\pm\sqrt[4]{36}=\pm\sqrt[2\cdot 2]{6^2}=\pm\sqrt{6}$.

б) $x^5=1024$; $x=\sqrt[5]{1024}$; $x=\sqrt[5]{4^5}=4.$

в) $x^3=\sqrt{2}$; $x=\sqrt[3]{\sqrt{2}}$; $x=\sqrt[6]{2}$.

**569.**

а) $a^4+1-a^3-a\geq 0$; $a^3(a-1)-(a-1)\geq 0$; $(a-1)(a^3-1)\geq 0$;

$(a-1)(a-1)(a^2-a+1)\geq 0$; $(a-1)^2\left(\left(a-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{3}{4}\right)\geq 0$.

б) $a^3(a-2)-8(a-2)\ge 0$; $(a-2)(a^3-8)\ge 0$; $(a-2)(a-2)(a^2+2a+4)\ge 0$; $(a-2)^2((a+1)^2+3\ge 0$.

**570.**

а) $8^{\frac{2}{3}}=\sqrt[3]{8^2}=\sqrt[3]{64}$;

$3^{\frac{1}{2}}=\sqrt{3}$;

$5^{-\frac{3}{4}}=\frac{1}{5^{\frac{3}{4}}}=\frac{1}{\sqrt[4]{5^3}}=\frac{1}{\sqrt[4]{125}}=\sqrt[4]{\frac{1}{125}}$;

$0{,}2^{0{,}5}=0{,}2^{\frac{1}{2}}=\sqrt{0{,}2}$;

б) $x^{\frac{3}{4}}=\sqrt[4]{x^3}$;

$y^{-\frac{5}{4}}=y^{\frac{-5}{4}}=\sqrt[4]{y^{-5}}=\sqrt[4]{\frac{1}{y^5}}$

$a^{1{,}2}=a^{\frac{6}{5}}=\sqrt[5]{a^6}$;

$b^{-0{,}8}=b^{\frac{-4}{5}}=\sqrt[5]{b^{-4}}=\sqrt[5]{\frac{1}{b^4}}$;

$7^{-0{,}25}=7^{-\frac{1}{4}}=\frac{1}{\sqrt[4]{7^{-1}}}=\sqrt[4]{\frac{1}{7}}$.

$m^{2\frac{2}{3}}=m^{\frac{8}{3}}=\sqrt[3]{m^8}$.

в) $(2a)^{\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{2a}$;

$2a^{\frac{1}{3}}=2\sqrt[3]{a}$;

$ax^{\frac{3}{5}}=a\sqrt[5]{x^3}$;

$xy^{-\frac{5}{2}}=x\sqrt{y^{-5}}=x\sqrt{\frac{1}{y^5}}$;

$-b^{-1{,}5}=-b^{\frac{-3}{2}}=-\sqrt{b^{-3}}=-\sqrt{\frac{1}{b^3}}$.

г) $(x-y)^{\frac{2}{3}}=\sqrt[3]{(x-y)^2}$;

$x^{\frac{2}{3}}-y^{\frac{2}{3}}=\sqrt[3]{x^2}-\sqrt[3]{y^2}$;

$3(a+b)^{\frac{3}{4}}=3\sqrt[4]{(a+b)^3}$;

$4a^{-\frac{2}{3}}+ax^{\frac{2}{3}}=4\sqrt[3]{a^{-2}}+a\sqrt[3]{x^2}$.

**571.**

а) $7^{\frac{1}{2}}=\sqrt{7}$;

$12^{\frac{3}{4}}=\sqrt[4]{12^3}$;

$29^{\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{29}$;

$37^{-\frac{1}{4}}=37^{\frac{-1}{4}}=\sqrt[4]{37^{-1}}=\dfrac{1}{\sqrt[4]{37}}$.

б) $3{,}8^{0{,}6}=3{,}8^{\frac{3}{5}}=\sqrt[5]{3{,}8^3}$;

$8{,}5^{-0{,}5}=8{,}5^{\frac{-1}{2}}=\sqrt{8{,}5^{-1}}=\dfrac{1}{\sqrt{8{,}5}}$;

$\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-\frac{2}{3}}=\sqrt[3]{\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-2}}=\sqrt[3]{9}$.

в) $5a^{\frac{1}{3}}=5\sqrt[3]{a}$;

$(2b)^{\frac{1}{4}}=2^{\frac{1}{4}}\cdot b^{\frac{1}{4}}=\sqrt[4]{2}\cdot\sqrt[4]{b}=\sqrt[4]{2b}$;

$-c^{\frac{3}{4}}=-\sqrt[4]{c^3}$.

г) $xy^{\frac{1}{2}}=x\sqrt{y}$;

$(x+y)^{\frac{3}{5}}=\sqrt[5]{(x+y)^3}$;

$x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}=\sqrt{x}+\sqrt{y}$.

**572.**

а) $\sqrt{1{,}3}=1{,}3^{\frac{1}{2}}$.

б) $\sqrt{7^{-1}}=\left(7^{-1}\right)^{\frac{1}{2}}=7^{-\frac{1}{2}}$.

в) $\sqrt[3]{2{,}5^2}=\left(2{,}5^2\right)^{\frac{1}{3}}=2{,}5^{\frac{2}{3}}$.

е) $\sqrt[5]{\left(\dfrac{3}{2}\right)^{-2}}=\left(\dfrac{3}{2}\right)^{-\frac{2}{5}}$.

ж) $\dfrac{1}{\sqrt[3]{a^{-2}}}=\dfrac{1}{a^{-\frac{2}{3}}}=a^{\frac{2}{3}}$.

з) $\dfrac{1}{\sqrt[4]{x^3}}=\dfrac{1}{x^{\frac{3}{4}}}=x^{-\frac{3}{4}}$.

г) $\sqrt[4]{33^3}=\left(33^3\right)^{\frac{1}{4}}=33^{\frac{3}{4}}$.

и) $\sqrt[5]{4ab^2}=\left(4ab^2\right)^{\frac{1}{5}}=4^{\frac{1}{5}}a^{\frac{1}{5}}b^{\frac{2}{5}}$.

д) $\sqrt[4]{\frac{2}{3}}=\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{4}}$.

к) $\sqrt[3]{a^2-b^2}=\left(a^2-b^2\right)^{\frac{1}{3}}$.

**573.**

а) $\sqrt{5}=5^{\frac{1}{2}}$; $\sqrt[3]{17^2}=17^{\frac{2}{3}}$; $\sqrt[5]{3^6}=3^{\frac{6}{5}}$;

$\sqrt[8]{7^{-5}}=7^{-\frac{5}{8}}$; $\sqrt[9]{0{,}12^2}=\left(0{,}12^2\right)^{\frac{1}{9}}=0{,}12^{\frac{2}{9}}$.

б) $\sqrt[7]{a^4}=a^{\frac{4}{7}}$; $\sqrt[8]{a^9}=a^{\frac{9}{8}}$; $\sqrt[12]{b^{-5}}=b^{-\frac{5}{12}}$;

$\sqrt[11]{5c^2}=(5c^2)^{\frac{1}{11}}=5^{\frac{1}{11}}c^{\frac{2}{11}}$; $\sqrt[3]{a-b}=(a-b)^{\frac{1}{3}}$.

**574.**

а) $49^{\frac{1}{2}}=\sqrt{49}=\sqrt{7^2}=7$.

б) $1000^{\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{1000}=\sqrt[3]{10^3}=10$.

в) $4^{-\frac{1}{2}}=\sqrt{4^{-1}}=\sqrt{\frac{1}{4}}=\sqrt{\frac{1}{2^2}}=\frac{1}{2}$.

г) $8^{-\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{8^{-1}}=\sqrt[3]{\frac{1}{8}}=\sqrt[3]{\frac{1}{2^3}}=\frac{1}{2}$.

д) $9^{2\frac{1}{2}}=9^{\frac{5}{2}}=\sqrt{9^5}=243$.

е) $0{,}16^{-1\frac{1}{2}}=0{,}16^{\frac{-3}{2}}=\sqrt{0{,}16^{-3}}=\sqrt{\left(\frac{4}{25}\right)^{-3}}=\sqrt{\left(\frac{25}{4}\right)^{3}}=\frac{125}{8}=15\frac{5}{8}$.

ж) $0{,}008^{-1\frac{1}{3}}=0{,}008^{\frac{-4}{3}}=\sqrt[3]{0{,}008^{-4}}=\sqrt[3]{\left(\frac{8}{1000}\right)^{-4}}=$

$=\sqrt[3]{125^4}=\sqrt[3]{5^7}=5^4=625$.

з) $\left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{4}{3}}=\sqrt[3]{\left(3\frac{3}{8}\right)^4}=\sqrt[3]{\left(\frac{27}{8}\right)^4}=\sqrt[3]{\left(\left(\frac{3}{2}\right)^3\right)^4}=\left(\frac{3}{2}\right)^4=\frac{81}{16}=5\frac{1}{16}$.

**575.**

а) $27^{\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{27}=\sqrt[3]{3^3}=3$.

б) $25^{\frac{1}{2}}=\sqrt{25}=\sqrt{5^2}=5$.

в) $25^{-\frac{1}{2}}=\sqrt{25^{-1}}=\sqrt{\frac{1}{25}}=\sqrt{\frac{1}{5^2}}=\frac{1}{5}$.

г) $32^{-\frac{1}{5}}=\sqrt[5]{32^{-1}}=\sqrt[5]{\frac{1}{32}}=\sqrt[5]{\frac{1}{2^5}}=\frac{1}{2}$.

д) $0{,}16^{\frac{3}{2}}=\sqrt{0{,}16^3}=0{,}064.$

е) $0{,}64^{-1{,}5}=0{,}64^{\frac{-3}{2}}=\sqrt{0{,}64^{-3}}=\sqrt{\frac{1}{0{,}64^3}}=\frac{1}{(0{,}8)^3}=$

$=\left(\frac{5}{4}\right)^3=\frac{125}{64}=1\frac{61}{64}$.

ж) $0{,}001^{-\frac{2}{3}}=\sqrt[3]{0{,}001^{-2}}=\sqrt[3]{1000000}=100.$

з) $0{,}008^{1\frac{1}{3}}=0{,}008^{\frac{4}{3}}=\sqrt[3]{0{,}008^4}=\sqrt[3]{\left((0{,}2)^3\right)^4}=0{,}2^4=0{,}0016.$

**577.**

а) $5^{\frac{4}{3}}=\sqrt[3]{5^4}$ — имеет;

б) $(-16)^{\frac{2}{3}}=\sqrt[3]{(-16)^2}$ — не имеет.

в) $23^{-\frac{2}{3}}=\frac{1}{\sqrt{23^3}}$ — имеет;

г) $0^{\frac{3}{4}}$ — имеет;

д) $0^{-\frac{4}{5}}$ — не имеет;

е) $(-25)^{-\frac{1}{2}}$ — не имеет.

**578.**

а) $x \geq 0$;

б) $y-1 \geq 0$, $y \geq 1$;

в) $a+2 \geq 0$, $a \geq -2$;

г) $b>0$;

д) $c-5 \geq 0$, $c \geq 5$.

**579.**

а) Так как $0<x\leq 81$, то $\sqrt[4]{0} < \sqrt[4]{x} \leq \sqrt[4]{81} \Rightarrow 0 < x^{\frac{1}{4}} \leq 3$;

$\sqrt[4]{0^3} < \sqrt[4]{x^3} \leq \sqrt[4]{81^3} \Rightarrow 0 < x^{\frac{3}{4}} \leq 27$.

б) Так как $1\leq x\leq 16$, то $\sqrt[4]{1} < \sqrt[4]{x} \leq \sqrt[4]{16} \Rightarrow 1 \leq x^{\frac{1}{4}} \leq 2$;

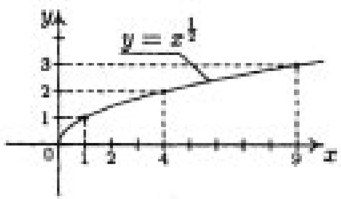
$\sqrt[4]{1^3} \leq \sqrt[4]{x^3} \leq \sqrt[4]{16^3} \Rightarrow 1 \leq x^{\frac{3}{4}} \leq 8$.

в) Так как $\frac{1}{625} \leq x < 1$, то $\sqrt[4]{\frac{1}{625}} \leq \sqrt[4]{x} < \sqrt[4]{1} \Rightarrow \frac{1}{5} \leq x^{\frac{1}{4}} < 1$;

$\sqrt[4]{\left(\frac{1}{626}\right)^3} \leq \sqrt[4]{x^3} < \sqrt[4]{1^3} \Rightarrow \frac{1}{125} \leq x^{\frac{3}{4}} < 1$.

г) Так как $0{,}0001<x<10000$, то $\sqrt[4]{0{,}0001} < \sqrt[4]{x} < \sqrt[4]{10000} \Rightarrow$
$0{,}1 < x^{\frac{1}{4}} < 10$; $\sqrt[4]{0{,}0001^3} < x^{\frac{3}{4}} < \sqrt[4]{10000^3} \Rightarrow 0{,}001 < x^{\frac{3}{4}} < 1000$.

**580.**




**581.**

а) Так как $2<3$ и функция $y = x^{\frac{1}{2}}$ возрастает, то $2^{\frac{1}{2}} < 3^{\frac{1}{2}}$.

б) Так как 0,3<0,5 и функция $y=x^{\frac{1}{2}}$ возрастает, то $0{,}3^{\frac{1}{2}}<0{,}5^{\frac{1}{2}}$.

в) $5^{\frac{1}{2}}=5^{\frac{3}{6}}=\sqrt[6]{125}>\sqrt[6]{25}=5^{\frac{1}{3}}$.

г) $7^{\frac{2}{6}}=7^{\frac{1}{3}}$.

**582.**

а) $\dfrac{x^{-12}\left(x^2\right)^4}{x^3x^{-9}}=\dfrac{x^{-12}x^8}{x^3x^{-9}}=\dfrac{x^{-4}}{x^{-6}}=\dfrac{x^6}{x^4}=\dfrac{1}{x^{-2}}=x^2$.

б) $\dfrac{x^5\left(x^{-4}\right)^{-1}}{x^6x}=\dfrac{x^5x^4}{x^6x}=\dfrac{x^9}{x^7}=x^2$.

в) $\dfrac{x\left(x^{-2}\right)^8}{\left(x^6\right)^{-3}}=\dfrac{xx^{-16}}{x^{-18}}=\dfrac{x^{-15}}{x^{-18}}=\dfrac{1}{x^{-3}}=x^3$.

г) $\dfrac{\left(x^4\right)\left(x^{-3}\right)^4}{\left(x^{-2}\right)^3}=\dfrac{x^{20}\cdot x^{-12}}{x^{-6}}=\dfrac{x^8}{x^{-6}}=x^8\cdot x^6=x^{14}$.

**583.**

а) $\dfrac{2^{-5}\cdot 8^2}{16^{-1}}=\dfrac{2^{-5}\cdot(2^3)^2}{(2^4)^{-1}}=\dfrac{2^{-5}\cdot 2^6}{2^{-4}}=\dfrac{2}{2^{-4}}=2\cdot 2^4=2^5=32.$

б) $\dfrac{3^{19}\cdot 27^{-5}}{9^3}=\dfrac{3^{19}\cdot(3^3)^{-5}}{(3^2)^3}=\dfrac{3^{19}\cdot 3^{-15}}{3^6}=\dfrac{3^4}{3^6}=\dfrac{1}{3^2}=\dfrac{1}{9}.$

в) $\dfrac{5^4\cdot 49^{-3}}{7^{-7}\cdot 25^3}=\dfrac{5^4\cdot(7^2)^{-3}}{7^{-7}(5^2)^3}=\dfrac{5^4}{5^6}\cdot\dfrac{7^{-6}}{7^{-7}}=\dfrac{1}{5^2}\cdot 7=\dfrac{7}{25}.$

г) $\dfrac{81^{12}\cdot 10^{-7}}{10^{-5}\cdot 27^{17}}=\dfrac{(3^4)^{12}\cdot 10^{-7}}{10^{-5}\cdot(3^3)^{17}}=\dfrac{3^{48}}{3^{51}}\cdot\dfrac{10^{-7}}{10^{-5}}=\dfrac{1}{3^3}\cdot\dfrac{1}{10^2}=\dfrac{1}{2700}.$

**584.**

Пусть длина одного катета равна $x$ дм, тогда длина другого катета равна ($x$–1) дм. $S=\dfrac{1}{2}x(x-1)=10$;

$x(x-1)=20$; $x^2-x-20=0$; $D=1^2-4\cdot(-20)=81$; $x=\dfrac{1+\sqrt{81}}{2}=5$ или

$x = \frac{1-9}{2}$ =–4<0 (не подходит по смыслу). Если x=5, то $x$–1=5–1=4 (дм).

2) По теореме Пифагора $5^2+4^2$=25+16=41. Следовательно, гипотенуза равна $\sqrt{41} \approx 6{,}4$ (дм).

*Ответ*: длина гипотенузы 6,4 дм.

**585.**

Пусть длина одной диагонали ромба x см, тогда длина другой равна (x+2) см. $S=\frac{1}{2}x(x+2)=12$; x(x+2)=24; $x^2+2x-24=0$; $D=2^2-4\cdot(-24)=100$; $x=\frac{-2+\sqrt{100}}{2}$ или $x=\frac{-2-10}{2}=-6<0$ (не подходит по смыслу). Если x=4, то x+2=4+2=6 (см).

Половина первой диагонали: 4:2=2 (см). Половина второй диагонали: 6:2=3 (см).

По теореме Пифагора квадрат стороны ромба равен $2^2+32=4+9=13$. Тогда длина стороны равна $\sqrt{13} \approx 3{,}6$ (см).

*Ответ*: длина стороны равна 3,6 см.

**586.**

а) $c^{\frac{1}{2}}c^{\frac{1}{3}}=c^{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}=c^{\frac{3+2}{6}}=c^{\frac{5}{6}}$

б) $b^{-\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{2}}=b^{-\frac{1}{3}+\frac{1}{2}}=b^{\frac{-2+3}{6}}=b^{\frac{1}{6}}$.

в) $a^{\frac{2}{3}}a^{\frac{1}{6}}=a^{\frac{2}{3}+\frac{1}{6}}=a^{\frac{4+1}{6}}=a^{\frac{5}{6}}$.

г) $d^5d^{\frac{1}{2}}=d^{5+\frac{1}{2}}=d^{5\frac{1}{2}}=d^{\frac{11}{2}}$.

д) $x^{\frac{1}{2}}:x^{\frac{3}{2}}=x^{\frac{1}{2}-\frac{3}{2}}=x^{\frac{1-3}{2}}=x^{-1}$.

е) $y^{\frac{5}{6}}:y^{\frac{1}{3}}=y^{\frac{5}{6}-\frac{1}{3}}=y^{\frac{5-2}{6}}=y^{\frac{3}{6}}=y^{\frac{1}{2}}$.

ж) $z^{\frac{1}{5}}:z^{-\frac{1}{2}}=z^{\frac{2+5}{10}}=z^{\frac{7}{10}}$.

з) $m^{\frac{1}{3}}:m^2=m^{\frac{1}{3}-2}=m^{-1\frac{2}{3}}=m^{-\frac{5}{3}}$.

и) $\left(b^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} = b^{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}} = b^{\frac{1}{6}}$.

к) $\left(a^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{4}{9}} = a^{\frac{3\cdot4}{2\cdot9}} = a^{\frac{2}{3}}$.

л) $\left(c^{-\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} = c^{-\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}} = c^{-\frac{1}{6}}$.

м) $\left(p^3\right)^{-\frac{2}{9}} = p^{\frac{-3\cdot2}{9}} = p^{-\frac{2}{3}}$.

587.

а) $x^{\frac{1}{2}}x^{\frac{2}{5}} = x^{\frac{1}{2}+\frac{2}{5}} = x^{\frac{5+4}{10}} = x^{\frac{9}{10}}$.

б) $y^{-0,6}y^{1,2} = y^{-0,6+1,2} = y^{0,6}$.

в) $a^{\frac{3}{5}} : a^{\frac{1}{10}} = a^{\frac{3}{5}-\frac{1}{10}} = a^{\frac{6-1}{10}} = a^{\frac{5}{10}} = a^{\frac{1}{2}}$.

г) $b^{-0,2} : b^{-0,7} = b^{-0,2+0,7} = b^{0,5}$.

д) $(m^{\frac{2}{3}})^{\frac{3}{8}} = m^{\frac{2\cdot3}{3\cdot8}} = m^{\frac{1}{4}}$.

е) $(n^{0,4})^{-2,5} = n^{-0,4\cdot2,5} = n^{-1}$.

ж) $c^3c^{-\frac{5}{3}} = c^{3-\frac{5}{3}} = c^{3-1\frac{2}{3}} = c^{1\frac{1}{3}} = c^{\frac{4}{3}}$.

з) $d^{1,7} : d^{-2} = d^{1,7+2} = d^{3,7}$.

588.

а) $x^{0,2}x^{-1}x^{0,6} = x^{0,2-1+0,6} = x^{0,2}$.

б) $a^{\frac{1}{3}}a^{\frac{1}{6}}a^{\frac{5}{3}} = a^{\frac{4+1+10}{6}} = a^{\frac{15}{6}} = a^{\frac{1}{3}+\frac{1}{6}+\frac{5}{3}} = a^{\frac{2+1+10}{6}} = a^{\frac{13}{6}}$

в) $y^{0,8}y^{-5}y^{7,2} = y^{0,8-5+7,2} = y^3$.

г) $b^{\frac{3}{8}}b^{\frac{5}{24}}b^{\frac{1}{3}} = b^{\frac{3}{8}+\frac{5}{24}+\frac{1}{3}} = b^{\frac{9+5+8}{24}} = b^{\frac{22}{24}} = b^{\frac{11}{12}}$.

589.

а) $(a^{0,4})^{\frac{1}{2}}\cdot a^{0,8} = a^{0,4\cdot\frac{1}{2}}a^{0,8} = a^{0,2}\cdot a^{0,8} = a^{0,2+0,8} = a$.

б) $(x^{\frac{3}{4}})^{\frac{4}{5}}\cdot x^{1,6} = x^{\frac{3\cdot4}{4\cdot5}}\cdot x^{1,6} = x^{\frac{3}{5}}\cdot x^{1,6} = x^{0,6}\cdot x^{1,6} = x^{0,6+1,6} = x^{2,2}$.

в) $a(a^{-1,2})^{\frac{3}{4}} = a\cdot a^{-\frac{6\cdot3}{5\cdot4}} = a\cdot a^{-\frac{9}{10}} = a^{\frac{10}{10}} - a^{\frac{9}{10}} = a^{\frac{1}{10}}$.

г) $(a^{0,8})^{-\frac{3}{4}}\cdot(a^{-\frac{2}{5}})^{-1,5} = a^{-\frac{4\cdot3}{5\cdot4}}\cdot a^{\frac{2\cdot3}{5\cdot2}} = a^{-\frac{3}{5}}\cdot a^{\frac{3}{5}} = a^{-\frac{3}{5}+\frac{3}{5}} = a^0$.

590.

а) $c^2c^{-1,5}c^{0,3}=c^{2+(-1,5)+0,3}=c^{0,8}$.

б) $x^{\frac{1}{2}}x^{\frac{3}{14}}x^{\frac{2}{7}}=x^{\frac{1}{2}+\frac{3}{14}+\frac{2}{7}}=x^{\frac{7+3+4}{14}}=x^{\frac{14}{14}}=x$.

в) $y^{1,7}y^{2,8}y^{-1,5}=y^{1,7+2,8-1,5}=y^3$.

г) $\left(a^{0,8}\right)^{0,5}\cdot a^{0,6}=a^{0,8\cdot 0,5}\cdot a^{0,6}=a^{0,4}\cdot a^{0,6}=a^{0,4+0,6}=a$.

д) $(b^{-\frac{3}{4}})^{\frac{5}{9}}\cdot b^{\frac{5}{12}}=b^{-\frac{3\cdot 5}{4\cdot 9}}\cdot b^{\frac{5}{12}}=b^{-\frac{5}{12}}\cdot b^{\frac{5}{12}}=b^{-\frac{5}{12}+\frac{5}{12}}=b^0=1$.

е) $(m^{0,3})^{1,2}\cdot(m^{-0,4})^{0,4}=m^{0,36}\cdot m^{-0,16}=m^{0,36-0,16}=m^{0,2}$.

ж) $x^{\frac{3}{4}}\sqrt[4]{x}=x^{\frac{3}{4}}x^{\frac{1}{4}}=x^{\frac{3+1}{4}}=x^{\frac{4}{4}}=x$.

з) $y^{\frac{5}{3}}\sqrt[3]{y^2}=y^{\frac{5}{3}}\cdot y^{\frac{2}{3}}=y^{\frac{5+2}{3}}=y^{\frac{7}{3}}$.

и) $\sqrt[4]{c^3}\cdot\sqrt[5]{c}=c^{\frac{3}{4}}\cdot c^{\frac{1}{5}}=c^{\frac{3}{4}+\frac{1}{5}}=c^{\frac{15+4}{20}}=c^{\frac{19}{20}}$.

591.

а) $10^{\frac{2}{5}}\cdot 10^{-\frac{1}{2}}\cdot 10^{0,1}=10^{0,4}\cdot 10^{-0,5}\cdot 10^{0,1}=10^{0,4-0,5+0,1}=10^0=1$.

б) $4^{\frac{1}{3}}\cdot 2^{1\frac{2}{3}}\cdot 8^{\frac{1}{9}}=\left(2^2\right)^{\frac{1}{3}}\cdot 2^{\frac{5}{3}}\cdot\left(2^3\right)^{-\frac{1}{9}}=2^{\frac{2}{3}}\cdot 2^{\frac{5}{3}}\cdot 2^{-\frac{1}{3}}=2^{\frac{2+5-1}{3}}=2^2=4$.

в) $3\cdot 9^{0,4}\cdot\sqrt[5]{3}=3\cdot\left(3^2\right)^{0,4}\cdot 3^{\frac{1}{5}}=3\cdot 3^{0,8}\cdot 3^{0,2}=3^{1+0,8+0,2}=3^2=9$.

г) $8^{-\frac{1}{3}}\cdot 16^{\frac{1}{3}}\cdot\sqrt[3]{4}=\left(2^3\right)^{-\frac{1}{3}}\cdot\left(2^4\right)^{\frac{1}{3}}\cdot\left(2^2\right)^{\frac{1}{3}}=2^{-1}\cdot 2^{\frac{4}{3}}\cdot 2^{\frac{2}{3}}=2^{\frac{-3+4+2}{3}}=2$.

592.

а) $2^{1,3}\cdot 2^{-0,7}\cdot 2^{1,4}=2^{1,3-0,7+1,4}=2^2=4$.

б) $7^{-\frac{4}{3}}\cdot 7^{\frac{1}{12}}\cdot 7^{-\frac{3}{4}}=7^{\frac{-16+1-9}{12}}=7^{-2}=\frac{1}{7^2}=\frac{1}{49}$.

в) $4^{0,7}\cdot 2^{-0,4}=2^{1,4}\cdot 2^{-0,4}=2^{1,4-0,4}=2$.

г) $25^{0,3}\cdot 5^{1,4}=\left(5^2\right)^{0,3}\cdot 5^{1,4}=5^{0,6}\cdot 5^{1,4}=5^{0,6+1,4}=5^2=25$.

д) $2\cdot 64^{-\frac{1}{3}}=2\cdot\left(2^6\right)^{-\frac{1}{3}}=2\cdot 2^{-2}=2^{1-2}=2^{-1}=\frac{1}{2}$.

е) $\sqrt[4]{9}\cdot 3^{-1,5}=9^{\frac{1}{4}}\cdot 3^{-1,5}=\left(3^2\right)^{\frac{1}{4}}\cdot 3^{-1,5}=3^{0,5}\cdot 3^{-1,5}=$

$=3^{0,5-1,5}=3^{-1}=\frac{1}{3}$.

593.

а) $(27\cdot 64)^{\frac{1}{3}}=27^{\frac{1}{3}}\cdot 64^{\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{27}\cdot\sqrt[3]{64}=\sqrt[3]{3^3}\cdot\sqrt[3]{4^3}=3\cdot 4=12$.

б) $(27\cdot 64)^{-\frac{1}{3}}=27^{-\frac{1}{3}}\cdot 64^{-\frac{1}{3}}=\frac{1}{\sqrt[3]{27}}\cdot\frac{1}{\sqrt[3]{64}}=\frac{1}{\sqrt[3]{3^3}}\cdot\frac{1}{\sqrt[3]{4^3}}=\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{4}=\frac{1}{12}.$

в)

$$\left(\frac{1}{36}\cdot 0{,}04\right)^{\frac{1}{2}}=\left(\frac{1}{36}\right)^{\frac{1}{2}}\cdot 0{,}04^{\frac{1}{2}}=\sqrt{\frac{1}{36}}\cdot\sqrt{\frac{1}{25}}=\sqrt{\frac{1}{6^2}}\cdot\sqrt{\frac{1}{5^2}}=\frac{1}{6}\cdot\frac{1}{5}=\frac{1}{30}.$$

г) $\left(\frac{1}{16}\cdot 81^{-1}\right)^{-\frac{1}{4}}=\left(\frac{1\cdot 1}{16\cdot 81}\right)^{-\frac{1}{4}}=(16\cdot 81)^{\frac{1}{4}}=\sqrt[4]{16}\cdot\sqrt[4]{81}=\sqrt[4]{2^4}\cdot\sqrt[4]{3^4}=$
$=2\cdot 3=6.$

д)

$$\left(\sqrt[3]{24}\cdot\sqrt[3]{2\frac{2}{3}}\right)^{-\frac{1}{2}}=\left(\sqrt[3]{24\cdot\frac{8}{3}}\right)^{-\frac{1}{2}}=(\sqrt[3]{64})^{-\frac{1}{2}}=\frac{1}{(\sqrt[3]{64})^{\frac{1}{2}}}=\frac{1}{\sqrt[6]{64}}=\frac{1}{\sqrt[6]{2^6}}=\frac{1}{2}.$$

е) $\left(\frac{\sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{9}}\right)^{\frac{3}{2}}=\frac{(\sqrt[3]{4})^{\frac{3}{2}}}{(\sqrt[3]{9})^{\frac{3}{2}}}=\frac{\sqrt{(\sqrt[3]{4})^3}}{\sqrt{(\sqrt[3]{9})^3}}=\frac{\sqrt{\left(4^{\frac{1}{3}}\right)^3}}{\sqrt{\left(9^{\frac{1}{3}}\right)^3}}=\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{9}}=\frac{2}{3}.$

594.

а) $(27\cdot 8)^{\frac{1}{3}}=27^{\frac{1}{3}}\cdot 8^{\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{27}\cdot\sqrt[3]{8}=\sqrt[3]{3^3}\cdot\sqrt[3]{2^3}=3\cdot 2=6.$

б)

$$\left(\frac{1}{125}\cdot\frac{1}{64}\right)^{-\frac{1}{3}}=\left(\frac{1}{125}\right)^{-\frac{1}{3}}\cdot\left(\frac{1}{64}\right)^{-\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{125}\cdot\sqrt[3]{64}=\sqrt[3]{5^3}\cdot\sqrt[3]{4^3}=5\cdot 4=20.$$

в) $\left(\frac{49}{144}\right)^{\frac{1}{2}}=\frac{49^{\frac{1}{2}}}{144^{\frac{1}{2}}}=\frac{\sqrt{49}}{\sqrt{144}}=\frac{\sqrt{7^2}}{\sqrt{12^2}}=\frac{7}{12}.$

г) $\left(\frac{36^3}{125^2}\right)^{\frac{1}{6}}=\frac{36^{\frac{1}{2}}}{125^{\frac{1}{3}}}=\frac{\sqrt{36}}{\sqrt[3]{125}}=\frac{\sqrt{6^2}}{\sqrt[3]{5^3}}=\frac{6}{5}.$

595.

а) $\left(m^{-3}\right)^{\frac{1}{3}}=m^{-\frac{3}{3}}=m^{-1}=\frac{1}{m}.$

б) $\left(x^{-\frac{3}{4}}\right)^{-\frac{2}{3}}=x^{\frac{3\cdot 2}{4\cdot 3}}=x^{\frac{1}{2}}=\sqrt{x}.$

в) $\left(8a^{-1\frac{1}{2}}\right)^{\frac{2}{3}}=\left(8a^{-\frac{3}{2}}\right)^{\frac{2}{3}}=8^{\frac{2}{3}}\cdot a^{-\frac{3\cdot 2}{2\cdot 3}}=\sqrt[3]{64}\cdot a^{-1}=\sqrt[3]{4^3}\cdot a^{-1}=\frac{4}{a}.$

г) $(81x^2)^{-\frac{3}{4}} = 81^{-\frac{3}{4}} \cdot (x^2)^{-\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{81^{-3}}\, x^{-\frac{2\cdot 3}{4}} = \sqrt[4]{\frac{1}{(3^4)^3}}\, x^{-\frac{3}{2}} =$

$= \frac{1}{27} \cdot \frac{1}{\sqrt{x^3}} = \frac{1}{27\sqrt{x^3}}.$

д) $(\frac{1}{27} m^{-3})^{-\frac{1}{3}} = (\frac{1}{27})^{-\frac{1}{3}} m^{3\cdot\frac{1}{3}} = 27^{\frac{1}{3}} m = \sqrt[3]{27} m = \sqrt[3]{3^3}\, m = 3m.$

596.

а) $a^{\frac{5}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{6}} \cdot (a^{-\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{1}{3}})^4 = a^{\frac{5}{3}} \cdot b^{-\frac{1}{6}} \cdot a^{-\frac{4}{3}} \cdot b^{\frac{4}{3}} = b^{-\frac{1}{6}+\frac{4}{3}} \cdot a^{\frac{5}{3}-\frac{4}{3}} = b^{\frac{7}{6}} \cdot a^{\frac{1}{3}}$

б) $\left(c^{-\frac{3}{7}} y^{-0,4}\right)^3 \cdot c^{\frac{2}{7}} \cdot y^{0,2} = c^{-\frac{9}{7}} \cdot y^{-1,2} \cdot c^{\frac{2}{7}} \cdot y^{0,2} = y^{-1,2+0,2} \cdot c^{-\frac{9}{7}+\frac{2}{7}} =$

$= y^{-1} \cdot c^{-1} = \frac{1}{yc}.$

в) $\left(a^{\frac{1}{4}} x^{-\frac{2}{3}}\right)^{1\frac{1}{5}} \cdot a^{0,7} \cdot x^{0,8} = \left(a^{\frac{1}{4}}\right)^{\frac{6}{5}} \left(x^{-\frac{2}{3}}\right)^{\frac{6}{5}} \cdot a^{0,7} \cdot x^{0,8} =$

$= a^{\frac{6}{4\cdot 5}} x^{-\frac{2\cdot 6}{3\cdot 5}} \cdot a^{0,7} \cdot x^{0,8} = a^{\frac{3}{10}+\frac{7}{10}} x^{-\frac{4}{5}+\frac{4}{5}} = a x^0 = a.$

г) $p^{-1} q^{\frac{5}{4}} \left(p^{-\frac{2}{7}} q^{\frac{1}{14}}\right)^{-3,5} = p^{-1} q^{\frac{5}{4}} \cdot p^{-\frac{2}{7}\cdot\left(-\frac{7}{2}\right)} \cdot q^{\frac{1}{14}\cdot\left(-\frac{7}{2}\right)} =$

$= (p^{-1} p)\left(q^{\frac{5}{4}} \cdot q^{-\frac{1}{4}}\right) = p^0 q^{\frac{5}{4}-\frac{1}{4}} = p^0 q^1 = q.$

597.

$x^6 = x^{3\cdot 2} = \left(x^3\right)^2; x^{40} = x^{20\cdot 2} = \left(x^{20}\right)^2; x^{23} = x^{\frac{23}{2}\cdot 2} = \left(x^{\frac{23}{2}}\right)^2 = \left(x^{11,5}\right)^2;$

$x^{-14} = x^{-7\cdot 2} = \left(x^{-7}\right)^2; x^5 = x^{\frac{5}{2}\cdot 2} = \left(x^{\frac{5}{2}}\right)^2;$

$x^{-3} = \left(x^{-1,5}\right)^2; x = \left(x^{0,5}\right)^2; x^{\frac{1}{4}} = \left(x^{\frac{1}{8}}\right)^2; x^{-1} = \left(x^{-\frac{1}{2}}\right)^2;$

$x^{-3} = x^{-\frac{3}{2}\cdot 2} = \left(x^{-\frac{3}{2}}\right)^2; x = x^{\frac{1}{2}\cdot 2} = \left(x^{0,5}\right)^2; x^{\frac{1}{4}} = x^{\frac{1}{8}\cdot 2} = \left(x^{\frac{1}{8}}\right)^2;$

$x^{-1} = x^{-\frac{1}{2}\cdot 2} = \left(x^{-\frac{1}{2}}\right)^2;\ x^{\frac{1}{3}} = x^{\frac{1}{6}\cdot 2} = \left(x^{\frac{1}{6}}\right)^2; x^{-0,9} = x^{-0,45\cdot 2} = \left(x^{-0,45}\right)^2;$

$\sqrt[3]{x} = x^{\frac{1}{3}} = x^{\frac{1}{6}\cdot 2} = \left(x^{\frac{1}{6}}\right)^2$

598.

$$y^6=y^{2\cdot 3}=\left(y^2\right)^3;\ y^{-21}=y^{-7\cdot 3}=\left(y^{-7}\right)^3;\ y^7=y^{\frac{7}{3}\cdot 3}=\left(y^{\frac{7}{3}}\right)^3;$$

$$y=y^{\frac{1}{3}\cdot 3}=\left(y^{\frac{1}{3}}\right)^3;\ y^{\frac{1}{2}}=y^{\frac{1}{2}\cdot 3}=\left(y^{\frac{1}{6}}\right)^3;\ y^{-1,5}=y^{-\frac{3}{2}}=y^{-\frac{1}{2}\cdot 3}=\left(y^{-\frac{1}{2}}\right)^3$$

$$;\ y^{-\frac{1}{3}}=y^{-\frac{1}{9}\cdot 3}=\left(y^{-\frac{1}{9}}\right)^3;\ y^{0,2}=y^{\frac{1}{5}}=y^{\frac{1}{15}\cdot 3}=\left(y^{\frac{1}{15}}\right)^3;$$

$$y^{-\frac{2}{9}}=y^{-\frac{2}{27}\cdot 3}=\left(y^{-\frac{2}{27}}\right)^3;\ \sqrt{y}=y^{\frac{1}{2}}=y^{\frac{1}{6}\cdot 3}=\left(y^{\frac{1}{6}}\right)^3.$$

599.

а) $a=a^{\frac{1}{2}\cdot 2}=\left(a^{\frac{1}{2}}\right)^2;$

б) $a=a^{\frac{1}{3}\cdot 3}=\left(a^{\frac{1}{3}}\right)^3;$

в) $a=a^{\frac{1}{7}\cdot 7}=\left(a^{\frac{1}{7}}\right)^7.$

600.

а) $3^{\frac{3}{2}}=3^{\frac{1}{2}\cdot 3}=\left(3^{\frac{1}{2}}\right)^3\approx 1{,}73^3;$

б) $3^{\frac{5}{2}}=3^{\frac{1}{2}\cdot 5}=\left(3^{\frac{1}{2}}\right)^5\approx 1{,}73^5;$

в) $3^{-\frac{1}{2}}=\left(\dfrac{1}{3^{\frac{1}{2}}}\right)\approx\dfrac{1}{1{,}73};$

г) $3^{-\frac{5}{2}}=\dfrac{1}{3^{\frac{5}{2}}}=\dfrac{1}{\left(3^{\frac{1}{2}}\right)^5}\approx\dfrac{1}{1.73^5}.$

601.

а) $431^{\frac{1}{2}}=(4{,}31\cdot 100)^{\frac{1}{2}}=4{,}31^{\frac{1}{2}}\cdot 100^{\frac{1}{2}}=10\alpha;$

б) $43100^{\frac{1}{2}}=(4{,}31\cdot 10000)^{\frac{1}{2}}=4{,}31^{\frac{1}{2}}\cdot 10000^{\frac{1}{2}}=100\alpha;$

в) $0{,}0431^{\frac{1}{2}}=(4{,}31\cdot 0{,}01)^{\frac{1}{2}}=4{,}31^{\frac{1}{2}}\cdot 0{,}01^{\frac{1}{2}}=0{,}1\alpha;$

г) $0{,}000431^{\frac{1}{2}}=(4{,}31\cdot 0{,}0001)^{\frac{1}{2}}=4{,}31^{\frac{1}{2}}\cdot 0{,}0001^{\frac{1}{2}}=0{,}01\alpha.$

602.

а) $V=a^3$, следовательно, $a=V^{\frac{1}{3}};$

б) $V=a^3,\ S=a^2=\left(V^{\frac{1}{3}}\right)^2=V^{\frac{2}{3}}$;

в) $P=6\cdot S=6\cdot V^{\frac{2}{3}}$.

603.

а) $y=x^{\frac{2}{3}}; y^{\frac{3}{2}}=(x^{\frac{2}{3}})^{\frac{3}{2}}; x=y^{\frac{3}{2}}$.

б) $y=x^{\frac{4}{7}}; y^{\frac{7}{4}}=(x^{\frac{4}{7}})^{\frac{7}{4}}; x=y^{\frac{7}{4}}$.

в) $y=x^{-\frac{3}{2}}; y^{-\frac{2}{3}}=(x^{-\frac{3}{2}})^{-\frac{2}{3}}; x=y^{-\frac{2}{3}}$.

г) $y=x^{-0,75}; y=x^{-\frac{3}{4}}; y^{-\frac{4}{3}}=(x^{-\frac{3}{4}})^{-\frac{4}{3}}; x=y^{-\frac{4}{3}}$.

д) $y=5x^{\frac{4}{5}}; \frac{1}{5}y=x^{\frac{4}{5}}; (\frac{y}{5})^{\frac{5}{4}}=(x^{\frac{4}{5}})^{\frac{5}{4}}; x=(\frac{y}{5})^{\frac{5}{4}}$.

е) $y=\frac{x^{-\frac{2}{3}}}{6}; 6y=x^{-\frac{2}{3}}; (6y)^{-\frac{3}{2}}=(x^{-\frac{2}{3}})^{-\frac{3}{2}}; x=(6y)^{-\frac{3}{2}}$.

604.

а) $\sqrt[10]{x}\cdot\sqrt[15]{x}=x^{\frac{1}{10}+\frac{1}{15}}=x^{\frac{2+3}{30}}=x^{\frac{1}{6}}$.

б) $\sqrt[8]{a^3}\cdot\sqrt[12]{a}=a^{\frac{3}{8}}\cdot a^{\frac{1}{12}}=a^{\frac{3}{8}+\frac{1}{12}}=a^{\frac{9+2}{24}}=a^{\frac{11}{24}}$.

в) $\sqrt[7]{y^2}\cdot\sqrt[3]{y^{-1}}=y^{\frac{2}{7}}\cdot y^{-\frac{1}{3}}=y^{\frac{2}{7}-\frac{1}{3}}=y^{\frac{6-7}{21}}=y^{-\frac{1}{21}}$.

г) $\sqrt[3]{b^2\sqrt{b}}=(b^2b^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{3}}=b^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{6}}=b^{\frac{4+1}{6}}=b^{\frac{5}{6}}$.

д) $\sqrt[10]{y\sqrt[3]{y^2}}=(yy^{\frac{2}{3}})^{\frac{1}{10}}=y^{\frac{1}{10}+\frac{1}{15}}=y^{\frac{3+2}{30}}=y^{\frac{1}{6}}$.

е) $\sqrt[5]{x^2\sqrt[4]{x^{-3}}}=(x^2x^{-\frac{3}{4}})^{\frac{1}{5}}=x^{\frac{2}{5}-\frac{3}{20}}=x^{\frac{8-3}{20}}=x^{\frac{1}{4}}$.

605.

а) $\frac{\sqrt[5]{a^2\sqrt{a}}}{\sqrt[3]{a\sqrt{a}}}=\frac{\left(a^2a^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{5}}}{\left(a\cdot a^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}}=\frac{\left(a^{\frac{5}{2}}\right)^{\frac{1}{5}}}{\left(a^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}}=\frac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}}=a^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}=a^0=1$;

б) $\frac{\sqrt[4]{a\sqrt[3]{a^2}}}{\sqrt[3]{a\sqrt[4]{a}}}=\frac{\left(a\cdot a^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{4}}}{\left(a\cdot a^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}}=\frac{a^{\frac{1}{4}}\cdot a^{\frac{1}{6}}}{a^{\frac{1}{3}}\cdot a^{\frac{1}{12}}}=\frac{a^{\frac{1}{4}+\frac{1}{6}}}{a^{\frac{1}{3}+\frac{1}{6}}}=\frac{a^{\frac{3+2}{12}}}{a^{\frac{2+1}{6}}}=\frac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}}=a^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}=a^0=1$.

606.

а) $x^{\frac{1}{3}}=4;\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^3=4^3;x=64.$

б) $y^{\frac{3}{4}}=2;\left(y^{\frac{3}{4}}\right)^{\frac{4}{3}}=2^{\frac{4}{3}};y=\sqrt[3]{2^4}=\sqrt[3]{2^3\cdot 2}=2\sqrt[3]{2}.$

в) $x^{-\frac{1}{4}}=3;\left(x^{-\frac{1}{4}}\right)^{-4}=3^{-4};x=\frac{1}{3^4}=\frac{1}{81}.$

г) $y^{-0,5}=6;\left(y^{-\frac{1}{2}}\right)^{-2}=6^{-2};y=\frac{1}{36}.$

д) $x^{-0,3}\cdot x^{1,3}=1;x^{-0,3+1,3}=1;x^1=1;x=1.$

е) $x^{\frac{3}{8}}\cdot x^{\frac{13}{8}}=25;x^{\frac{3+13}{8}}=25;x^2=25;x=5.$

608.

а) $10x^2+4x-7,5x-3-10x^2-35x-4<0;-38,5x<7;x>-\frac{2}{11}.$

б) $9-24x+16x^2-16x^2+2x-72x+9-11>0;$

$-94x>-7;x<-\frac{7}{94}.$

609.

Обозначим время заполнения бассейна второй трубой за $x$ ч, тогда время первой — за $(1,5)x$ ч. $\frac{1}{x}$ часть бассейна заполняется второй трубой за 1ч, $\frac{1}{1,5x}$ часть бассейна заполняется первой трубой за 1ч. $6\cdot\frac{1}{1,5x}$ часть бассейна — заполнила первая труба; $4\cdot\frac{1}{x}$ часть бассейна — заполнила вторая труба. Получаем уравнение:
$6\cdot\frac{1}{1,5x}+4\cdot\frac{1}{x}=1;\frac{4}{x}+\frac{4}{x}=1;\frac{8}{x}=1;x=8.$

$x$=8; 1,5$x$=12.

*Ответ*: 12 ч. и 8 ч.

610.

Пусть время, за которое вторая бригада выполнит всю работу – $x$ дней. Тогда время первой — ($x$+12) дней. Первая бригада за один день выполняет $\frac{1}{x+12}$ часть работы, а вторая бригада — $\frac{1}{x}$ часть работы. Получаем уравнение: $\frac{14}{x+12}+\frac{5}{x}=1$;

$14x+5x+60-x^2-12^x=0$

$x^2-7^x-60=0$

$D=7^2-4\cdot(-60)=49+240=289$

$x_1=\frac{7+17}{2}=12$ или $x_2=\frac{7-17}{2}=-5<0$ — не подходит по смыслу задачи.

$x+12=24$.

*Ответ*: 24 дня и 12 дней.

611.

а) $\frac{x^{-\frac{2}{3}}\cdot x^{\frac{5}{3}}}{x^{\frac{3}{5}}}=\frac{x^{-\frac{2}{3}+\frac{5}{3}}}{x^{\frac{3}{5}}}=\frac{x^{\frac{3}{3}}}{x^{\frac{3}{5}}}=x^{\frac{3}{3}-\frac{3}{5}}=x^{\frac{15-9}{15}}=x^{\frac{6}{15}}=x^{\frac{3}{5}}$.

б) $\frac{y^{\frac{3}{7}}\cdot y^{-\frac{1}{2}}}{\left(y^{\frac{4}{7}}\right)^{-2}}=\frac{y^{\frac{3}{7}-\frac{1}{2}}}{y^{-\frac{8}{7}}}=\frac{y^{-\frac{1}{14}}}{y^{-\frac{8}{7}}}=y^{-\frac{1}{14}-\left(-\frac{3}{7}\right)}=y^{\frac{-1+16}{14}}=y^{\frac{15}{14}}$.

в) $\frac{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{3}{5}}}{a^{\frac{1}{4}}b^{\frac{2}{5}}}=b^{\frac{3}{5}-\frac{2}{5}}\cdot a^{\frac{1}{2}-\frac{1}{4}}=b^{\frac{1}{5}}a^{\frac{1}{4}}$.

г) $\frac{\left(c^{-\frac{2}{3}}\right)^{-4}}{c^{\frac{1}{6}}c^{\frac{1}{2}}}=\frac{c^{-\frac{2}{3}\cdot(-4)}}{c^{\frac{1+3}{6}}}=\frac{c^{\frac{8}{3}}}{c^{\frac{4}{6}}}=c^{\frac{8}{3}-\frac{2}{3}}=c^2$.

д) $\frac{a^{\frac{1}{2}}\sqrt[5]{b^2}}{a^{-\frac{1}{2}}b^{1,4}}=a^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}b^{\frac{2}{5}-\frac{7}{5}}=ab^{-1}=\frac{a}{b}$.

е) $\frac{x^{\frac{1}{3}}\sqrt{y}}{\left(x^{-\frac{1}{3}}y^{0,5}\right)^5}=\frac{x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}{x^{-\frac{5}{3}}y^{\frac{5}{2}}}=x^{\frac{1}{3}-\left(-\frac{5}{3}\right)}\cdot y^{\frac{1}{2}-\frac{5}{2}}=x^2y^{-2}=\frac{x^2}{y^2}$.

612.

а) $\frac{a^{\frac{1}{3}}a^{1,5}}{a^{-\frac{1}{6}}}=\frac{a^{\frac{1}{3}}a^{\frac{3}{2}}}{a^{-\frac{1}{6}}}=a^{\frac{1}{3}}a^{\frac{3}{2}}a^{\frac{1}{6}}=a^{\frac{1}{3}+\frac{3}{2}+\frac{1}{6}}=a^{\frac{2+9+1}{6}}=a^{\frac{12}{6}}=a^2$.

б) $\dfrac{b^{2,5}\sqrt[4]{b^3}}{\left(b^{\frac{1}{4}}\right)^{-1}}=\dfrac{b^{\frac{5}{2}}b^{\frac{3}{4}}}{b^{-\frac{1}{4}}}=b^{\frac{5}{2}}b^{\frac{3}{4}}b^{\frac{1}{4}}=b^{\frac{10+3+1}{4}}=b^{\frac{14}{4}}=b^{\frac{7}{2}}.$

в) $\dfrac{x^{1,5}y^{0,5}}{x^{0,5}y^{1,5}}=y^{0,5-1,5}\cdot x^{1,5-0,5}=y^{-1}x=\dfrac{x}{y}.$

г) $\dfrac{d^{2,6}\sqrt[5]{c^3}}{\left(c^{-0,2}d^{0,3}\right)^2}=\dfrac{d^{2,6}c^{\frac{3}{5}}}{c^{-0,4}d^{0,6}}=d^{2,6-0,6}\cdot c^{\frac{3}{5}+\frac{2}{5}}=d^2c.$

613.

а) $\dfrac{8^{\frac{1}{2}}\sqrt[3]{9}}{3^{\frac{5}{3}}\sqrt{2}}=\dfrac{\left(2^3\right)^{\frac{1}{2}}\cdot 3^{\frac{2}{3}}}{3^{\frac{5}{3}}\cdot 2^{\frac{1}{2}}}=2^{\frac{3}{2}-\frac{1}{2}}\cdot 3^{\frac{2}{3}-\frac{5}{3}}=2^1\cdot 3^{-1}=\dfrac{2}{3}.$

б) $\dfrac{16^{\frac{1}{3}}\sqrt[5]{25}}{2^{\frac{1}{3}}\cdot 5^{-1,6}}=\dfrac{\left(2^4\right)^{\frac{1}{3}}\cdot\left(5^2\right)^{\frac{1}{5}}}{2^{\frac{1}{3}}\cdot 5^{-\frac{8}{5}}}=2^{\frac{4}{3}-\frac{1}{3}}\cdot 5^{\frac{2}{5}+\frac{8}{5}}=2^1\cdot 5^2=2\cdot 25=50.$

614.

а) $\left(x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}\right)x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}=x^{\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}=$

$=xy^{\frac{1}{2}}-yx^{\frac{1}{2}}=x\sqrt{y}-y\sqrt{x}.$

б) $a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{2}{3}}\left(a^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{1}{3}}\right)=a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}a^{\frac{2}{3}}+a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{3}}b^{\frac{2}{3}}=ab^{\frac{2}{3}}+a^{\frac{2}{3}}b.$

в) $\left(x^{\frac{1}{3}}+3\right)\left(x^{\frac{2}{3}}-3\right)=x^{\frac{2}{3}}x^{\frac{1}{3}}+3x^{\frac{2}{3}}-3x^{\frac{1}{3}}-9=x+3\sqrt[3]{x^2}-$

$-3\sqrt[3]{x}-9.$

г) $\left(m^{\frac{1}{2}}-1\right)\left(m^{\frac{1}{2}}+1\right)=\left(m^{\frac{1}{2}}\right)^2+m^{\frac{1}{2}}-m^{\frac{1}{2}}-1^2=m-1.$

д) $\left(a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{1}{2}}\right)\left(a^{\frac{3}{2}}+b^{\frac{1}{2}}\right)=\left(a^{\frac{3}{2}}\right)^2+a^{\frac{3}{2}}\cdot b^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}\cdot a^{\frac{3}{2}}-\left(b^{\frac{1}{2}}\right)^2=a^3-b.$

е)

$\left(m^{\frac{1}{2}}+n^{\frac{1}{2}}\right)^2=\left(m^{\frac{1}{2}}\right)^2+2m^{\frac{1}{2}}n^{\frac{1}{2}}+\left(n^{\frac{1}{2}}\right)^2=m^{\frac{1}{2}\cdot 2}+2m^{\frac{1}{2}}n^{\frac{1}{2}}+n^{\frac{1}{2}\cdot 2}=$

$=m+2\sqrt{m}\sqrt{n}+n.$

ж) $\left(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}\right)\left(a-a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+b\right)=\left(a^{\frac{1}{2}}\right)^3+\left(b^{\frac{1}{2}}\right)^3=a^{\frac{3}{2}}+b^{\frac{3}{2}}.$

з) $\left(x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}\right)\left(x+x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}+y\right)=\left(x^{\frac{1}{2}}\right)^3-\left(y^{\frac{1}{2}}\right)^3=x^{\frac{3}{2}}-y^{\frac{3}{2}}.$

615.

а) $b^{\frac{1}{3}}c^{\frac{1}{4}}\left(b^{\frac{2}{3}}+c^{\frac{3}{4}}\right)=b^{\frac{2}{3}}c^{\frac{1}{4}}b^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{1}{3}}c^{\frac{3}{4}}c^{\frac{1}{4}}=bc^{\frac{1}{4}}+b^{\frac{1}{3}}c.$

б) $x^{0,5}y^{0,5}\left(x^{-0,5}-y^{1,5}\right)=x^{0,5}y^{0,5}x^{-0,5}-x^{0,5}y^{0,5}y^{1,5}=y^{0,5}-x^{0,5}y^{2}.$

в) $\left(2-y^{1,5}\right)\left(2+y^{1,5}\right)=2^{2}-\left(y^{1,5}\right)^{2}=4-y^{3}.$

г) $\left(3p^{0,5}+q^{-1}\right)\left(3p^{0,5}-q^{-1}\right)=\left(3p^{0,5}\right)^{2}-\left(q^{-1}\right)^{2}=3^{2}\cdot p^{0,5\cdot 2}-q^{-1\cdot 2}=$
$=9p-q^{-2}=9p-\dfrac{1}{q^{2}}.$

д) $\left(1-b^{\frac{1}{2}}\right)^{2}=1-2b^{\frac{1}{2}}+\left(b^{\frac{1}{2}}\right)^{2}=1-2\sqrt{b}+b^{\frac{2}{2}}=1-2\sqrt{b}+b.$

е)
$\left(a^{\frac{1}{2}}+2b^{\frac{1}{2}}\right)^{2}=\left(a^{\frac{1}{2}}\right)^{2}+4a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+\left(2b^{\frac{1}{2}}\right)^{2}=a^{\frac{2}{2}}+4a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+4b^{\frac{2}{2}}=$
$a+4a^{\frac{1}{2}}\cdot b^{\frac{1}{2}}+4b.$

ж) $\left(x^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{1}{3}}\right)\left(x^{\frac{2}{3}}-x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{2}{3}}\right)=\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^{3}+\left(y^{\frac{1}{3}}\right)^{3}=x+y.$

з) $\left(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}\right)\left(a+a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+b\right)=\left(a^{\frac{1}{2}}\right)^{3}-\left(b^{\frac{1}{2}}\right)^{3}=a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}.$

616.

а) $\left(1+c^{\frac{1}{2}}\right)^{2}-2c^{\frac{1}{2}}=1+2c^{\frac{1}{2}}+\left(c^{\frac{1}{2}}\right)^{2}-2c^{\frac{1}{2}}=1+c^{\frac{2}{2}}=1+c.$

б) $\sqrt{b}+\sqrt{c}-\left(b^{\frac{1}{4}}+c^{\frac{1}{4}}\right)^{2}=\sqrt{b}+\sqrt{c}-\left(b^{\frac{1}{4}}\right)^{2}-2b^{\frac{1}{4}}c^{\frac{1}{4}}-\left(c^{\frac{1}{4}}\right)^{2}=$
$=b^{\frac{1}{2}}+c^{\frac{1}{2}}-2b^{\frac{1}{4}}c^{\frac{1}{4}}-c^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}=-2\sqrt[4]{bc}.$

в) $\left(a^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{1}{3}}\right)^{2}-\left(a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}}\right)^{2}=a^{\frac{2}{3}}+2a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{2}{3}}-a^{\frac{2}{3}}+$
$+2a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{2}{3}}=4a^{\frac{1}{3}}\cdot b^{\frac{1}{3}}=4\sqrt[3]{ab}.$

г) $\left(x^{\frac{1}{4}}-x^{\frac{1}{3}}\right)^{2}+2x^{\frac{7}{12}}=\left(x^{\frac{1}{4}}\right)^{2}-2x^{\frac{1}{4}}x^{\frac{1}{3}}+\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^{2}+2x^{\frac{7}{12}}=$
$=x^{\frac{1}{2}}-2x^{\frac{3+4}{12}}+x^{\frac{2}{3}}+2x^{\frac{7}{12}}=x^{\frac{1}{2}}-2x^{\frac{7}{12}}+x^{\frac{2}{3}}+2x^{\frac{7}{12}}=x^{\frac{1}{2}}+x^{\frac{2}{3}}=x^{\frac{7}{6}}.$

д) $\left(y^{\frac{2}{3}}+3y^{\frac{1}{5}}\right)^{2}-6y^{\frac{13}{15}}=y^{\frac{4}{3}}+6y^{\frac{2}{3}}y^{\frac{1}{5}}+9y^{\frac{2}{5}}-6y^{\frac{13}{15}}=$
$=y^{\frac{4}{3}}+6y^{\frac{10+3}{15}}+9y^{\frac{2}{5}}-6y^{\frac{13}{15}}=y^{\frac{4}{3}}+6y^{\frac{13}{15}}+9y^{\frac{2}{5}}-6y^{\frac{13}{15}}=y^{\frac{4}{3}}+9y^{\frac{2}{5}}.$

е) $\left(x^{\frac{1}{4}}+1\right)\left(x^{\frac{1}{4}}-1\right)\left(x^{\frac{1}{2}}+1\right)=\left(\left(x^{\frac{1}{4}}\right)^2-1\right)\left(x^{\frac{1}{2}}+1\right)=$

$=\left(x^{\frac{1}{2}}-1\right)\left(x^{\frac{1}{2}}+1\right)=\left(x^{\frac{1}{2}}\right)^2-1^2=x^{\frac{2}{2}}-1^2=x-1$.

617.

а) $\left(x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}\right)^2+2x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}=\left(x^{\frac{1}{2}}\right)^2-2x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}+\left(y^{\frac{1}{2}}\right)^2+2x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}=$

$=x^{\frac{1}{2}\cdot 2}+y^{\frac{1}{2}\cdot 2}=x+y$.

б) $\sqrt{m}+\sqrt{n}-\left(m^{\frac{1}{4}}-n^{\frac{1}{4}}\right)^2=m^{\frac{1}{2}}+n^{\frac{1}{2}}-\left(m^{\frac{1}{4}}\right)^2+2m^{\frac{1}{4}}n^{\frac{1}{4}}-\left(n^{\frac{1}{4}}\right)^2=$

$=m^{\frac{1}{2}}+n^{\frac{1}{2}}-m^{\frac{1}{2}}+2\sqrt[4]{mn}-n^{\frac{1}{2}}=2\sqrt[4]{mn}=2m^{\frac{1}{4}}\cdot n^{\frac{1}{4}}$.

в) $\left(a^{\frac{3}{2}}+5a^{\frac{1}{2}}\right)^2-10a^2=\left(a^{\frac{3}{2}}\right)^2+10a^{\frac{3}{2}}a^{\frac{1}{2}}+25\left(a^{\frac{1}{2}}\right)^2-10a^2=$

$=a^3+10a^2+25a-10a^2=a^3+25a$.

г) $\left(a^{\frac{1}{4}}+b^{\frac{1}{4}}\right)\left(a^{\frac{1}{8}}+b^{\frac{1}{8}}\right)\left(a^{\frac{1}{8}}-b^{\frac{1}{8}}\right)=$

$=\left(a^{\frac{1}{4}}+b^{\frac{1}{4}}\right)\times\left(\left(a^{\frac{1}{8}}\right)^2-\left(b^{\frac{1}{8}}\right)^2\right)=\left(a^{\frac{1}{4}}+b^{\frac{1}{4}}\right)\left(a^{\frac{1}{8}\cdot 2}-b^{\frac{1}{8}\cdot 2}\right)=.$

$=\left(a^{\frac{1}{4}}+b^{\frac{1}{4}}\right)\left(a^{\frac{1}{4}}-b^{\frac{1}{4}}\right)=\left(a^{\frac{1}{4}}\right)^2-\left(b^{\frac{1}{4}}\right)^2=a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}=\sqrt{a}-\sqrt{b}.$

618.

а) $x-2x^{\frac{1}{2}}=x^{\frac{1}{2}}\left(x^{1-\frac{1}{2}}-2\right)=x^{\frac{1}{2}}\left(x^{\frac{1}{2}}-2\right)$.

б) $y+3y^{\frac{1}{3}}=y^{\frac{1}{3}}\left(y^{1-\frac{1}{3}}+3y^{\frac{1}{3}-\frac{1}{3}}\right)=y^{\frac{1}{3}}\left(y^{\frac{2}{3}}+3\right)$.

в) $a^{\frac{1}{2}}-5a^{\frac{1}{4}}=a^{\frac{1}{4}}\left(a^{\frac{1}{2}-\frac{1}{4}}-5a^{\frac{1}{4}-\frac{1}{4}}\right)=a^{\frac{1}{4}}\left(a^{\frac{1}{4}}-5\right)$.

г) $a^{\frac{1}{3}}+a^{\frac{1}{6}}=a^{\frac{1}{6}}\left(a^{\frac{1}{3}-\frac{1}{6}}+a^{\frac{1}{6}-\frac{1}{6}}\right)=a^{\frac{1}{6}}\left(a^{\frac{1}{6}}+1\right)$.

д) $b^{\frac{3}{4}}-2b^{\frac{1}{4}}=b^{\frac{1}{4}}\left(b^{\frac{3}{4}-\frac{1}{4}}-2b^{\frac{1}{4}-\frac{1}{4}}\right)=b^{\frac{1}{4}}\left(b^{\frac{1}{2}}-2\right)$.

е) $c^{\frac{5}{3}}+6c^{\frac{2}{3}}=c^{\frac{2}{3}}\left(c^{\frac{5}{3}-\frac{2}{3}}+6c^{\frac{2}{3}-\frac{2}{3}}\right)=c^{\frac{2}{3}}(c+6)$.

ж) $(ab)^{\frac{1}{3}}-(ac)^{\frac{1}{3}}=a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}-a^{\frac{1}{3}}c^{\frac{1}{3}}=a^{\frac{1}{3}}\left(b^{\frac{1}{3}}-c^{\frac{1}{3}}\right)$.

з)

$6^{\frac{1}{2}}-2^{\frac{1}{2}}=(3\cdot 2)^{\frac{1}{2}}-2^{\frac{1}{2}}=3^{\frac{1}{2}}\cdot 2^{\frac{1}{2}}-2^{\frac{1}{2}}=2^{\frac{1}{2}}\left(3^{\frac{1}{2}}\cdot 2^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}-2^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}\right)=2^{\frac{1}{2}}\left(3^{\frac{1}{2}}-1\right)$.

619.

а) $2+2^{\frac{1}{2}}=2^{\frac{1}{2}}\left(2^{1-\frac{1}{2}}+2^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}\right)=2^{\frac{1}{2}}\left(2^{\frac{1}{2}}+1\right).$

б) $3-3^{\frac{1}{2}}=3^{\frac{1}{2}}\left(3^{1-\frac{1}{2}}-3^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}\right)=3^{\frac{1}{2}}\left(3^{\frac{1}{2}}-1\right).$

в) $a+a^{\frac{1}{2}}=a^{\frac{1}{2}}\left(a^{1-\frac{1}{2}}+a^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}\right)=a^{\frac{1}{2}}\left(a^{\frac{1}{2}}+1\right).$

г) $b^{\frac{1}{3}}-b=b^{\frac{1}{3}}\left(b^{\frac{1}{3}-\frac{1}{3}}-b^{1-\frac{1}{3}}\right)=b^{\frac{1}{3}}\left(1-b^{\frac{2}{3}}\right).$

д) $15^{\frac{1}{3}}+20^{\frac{1}{3}}=(5\cdot 3)^{\frac{1}{3}}+(5\cdot 4)^{\frac{1}{3}}=5^{\frac{1}{3}}\cdot 3^{\frac{1}{3}}+5^{\frac{1}{3}}\cdot 4^{\frac{1}{3}}=5^{\frac{1}{3}}\left(3^{\frac{1}{3}}+4^{\frac{1}{3}}\right).$

е) $(2a)^{\frac{1}{2}}-(5a)^{\frac{1}{2}}=2^{\frac{1}{2}}a^{\frac{1}{2}}-5^{\frac{1}{2}}a^{\frac{1}{2}}=a^{\frac{1}{2}}\left(2^{\frac{1}{2}}-5^{\frac{1}{2}}\right).$

620.

а) $a-b=(a^{\frac{1}{2}})^2-(b^{\frac{1}{2}})^2=(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})$ .

б) $a-b=(a^{\frac{1}{3}})^3-(b^{\frac{1}{3}})^3=(a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}})(a^{\frac{2}{3}}+a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{2}{3}})$ .

621.

а) $m^2-5=m^2-5^{\frac{1}{2}\cdot 2}=m^2-\left(5^{\frac{1}{2}}\right)^2=\left(m+5^{\frac{1}{2}}\right)\left(m-5^{\frac{1}{2}}\right).$

б) $2-x^2=2^{\frac{1}{2}\cdot 2}-x^2=\left(2^{\frac{1}{2}}\right)^2-x^2=\left(2^{\frac{1}{2}}+x\right)\left(2^{\frac{1}{2}}-x\right).$

в) $a^3-4=\left(a^{\frac{3}{2}}\right)^2-2^2=\left(a^{\frac{3}{2}}+2\right)\left(a^{\frac{3}{2}}-2\right).$

г) $x^{\frac{2}{5}}-y^{\frac{4}{5}}=\left(x^{\frac{1}{5}}\right)^2-\left(y^{\frac{2}{5}}\right)^2=\left(x^{\frac{1}{5}}+y^{\frac{2}{5}}\right)\left(x^{\frac{1}{5}}-y^{\frac{2}{5}}\right).$

д) $4-a=2^2-\left(a^{\frac{1}{2}}\right)^2=\left(2+a^{\frac{1}{2}}\right)\left(2-a^{\frac{1}{2}}\right).$

е) $m-n=\left(m^{\frac{1}{2}\cdot 2}-n^{\frac{1}{2}\cdot 2}\right)=\left(m^{\frac{1}{2}}\right)^2-\left(n^{\frac{1}{2}}\right)^2=\left(m^{\frac{1}{2}}+n^{\frac{1}{2}}\right)\left(m^{\frac{1}{2}}-n^{\frac{1}{2}}\right).$

622.

а) $x^3-2=x^3-2^{\frac{1}{3}\cdot 3}=x^3-\left(2^{\frac{1}{3}}\right)^3=\left(x-2^{\frac{1}{3}}\right)\left(x^2+2^{\frac{1}{3}}x+2^{\frac{2}{3}}\right).$

б) $y^3+3=y^3+3^{\frac{1}{3}\cdot 3}=y^3+\left(3^{\frac{1}{3}}\right)^3=\left(y+3^{\frac{1}{3}}\right)\left(y^2-3^{\frac{1}{3}}y+3^{\frac{2}{3}}\right).$

в) $m^{\frac{3}{2}}-8=m^{\frac{1}{2}\cdot 3}-2^3=\left(m^{\frac{1}{2}}\right)^3-2^3=\left(m^{\frac{1}{2}}-2\right)\left(m+2m^{\frac{1}{2}}+4\right).$

г) $a^{\frac{6}{5}}+27=a^{\frac{2}{5}\cdot 3}+3^3=\left(a^{\frac{2}{5}}\right)^3+3^3=\left(a^{\frac{2}{5}}+3\right)\left(a^{\frac{4}{5}}-3a^{\frac{2}{5}}+9\right).$

д) $x-5=x^{\frac{1}{3}\cdot 3}-5^{\frac{1}{3}\cdot 3}=\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^3-\left(5^{\frac{1}{3}}\right)^3=\left(x^{\frac{1}{3}}-5^{\frac{1}{3}}\right)\left(x^{\frac{2}{3}}+5^{\frac{1}{3}}x^{\frac{1}{3}}+5^{\frac{2}{3}}\right).$

е) $4+y=4^{\frac{1}{3}\cdot 3}+y^{\frac{1}{3}\cdot 3}=\left(4^{\frac{1}{3}}\right)^3+\left(y^{\frac{1}{3}}\right)^3=\left(4^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{1}{3}}\right)\left(4^{\frac{2}{3}}-4^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{2}{3}}\right).$

623.

а) $a^{\frac{4}{3}}-1=a^{\frac{2}{3}\cdot 2}-1=\left(a^{\frac{2}{3}}\right)^2-1^2=\left(a^{\frac{2}{3}}-1\right)\left(a^{\frac{2}{3}}+1\right)$.

б) $b^{\frac{3}{2}}-1=b^{\frac{1}{2}\cdot 3}-1=\left(b^{\frac{1}{2}}\right)^3-1^3=\left(b^{\frac{1}{2}}-1\right)\left(b+b^{\frac{1}{2}}+1\right)$.

в) $x-4=x^{\frac{1}{2}\cdot 2}-2^2=\left(x^{\frac{1}{2}}\right)^2-2^2=\left(x^{\frac{1}{2}}-2\right)\left(x^{\frac{1}{2}}+2\right)$.

г) $5-y=5^{\frac{1}{2}\cdot 2}-y^{\frac{1}{2}\cdot 2}=\left(5^{\frac{1}{2}}\right)^2-\left(y^{\frac{1}{2}}\right)^2=\left(5^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}\right)\left(5^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}\right)$.

624.

а)

$x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}=x^{\frac{1}{6}\cdot 3}+y^{\frac{1}{6}\cdot 3}=(x^{\frac{1}{6}})^3+(y^{\frac{1}{6}})^3=(x^{\frac{1}{6}}+y^{\frac{1}{6}})(x^{\frac{1}{3}}-x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}}+y^{\frac{1}{3}})$.

б)

$c^{\frac{1}{3}}+d^{\frac{1}{3}}=c^{\frac{1}{9}\cdot 3}+d^{\frac{1}{9}\cdot 3}=(c^{\frac{1}{9}})^3+(d^{\frac{1}{9}})^3=(c^{\frac{1}{9}}+d^{\frac{1}{9}})(c^{\frac{2}{9}}-c^{\frac{1}{9}}d^{\frac{1}{9}}+d^{\frac{2}{9}})$.

в) $a^{-1}+b^{-1}=a^{-\frac{1}{3}\cdot 3}+b^{-\frac{1}{3}\cdot 3}=(a^{-\frac{1}{3}})^3+(b^{-\frac{1}{3}})^3$

$=(a^{-\frac{1}{3}}+b^{-\frac{1}{3}})(a^{-\frac{2}{3}}-a^{-\frac{1}{3}}b^{-\frac{1}{3}}+b^{-\frac{2}{3}})$.

625.

а) $x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}=x^{\frac{1}{6}\cdot 3}-y^{\frac{1}{6}\cdot 3}=\left(x^{\frac{1}{6}}\right)^3-\left(y^{\frac{1}{6}}\right)^3=\left(x^{\frac{1}{6}}-y^{\frac{1}{6}}\right)\left(x^{\frac{1}{3}}+x^{\frac{1}{6}}y^{\frac{1}{6}}+y^{\frac{1}{3}}\right)$.

б)

$x^{\frac{1}{4}}-y^{\frac{1}{4}}=x^{\frac{1}{12}\cdot 3}-y^{\frac{1}{12}\cdot 3}=\left(x^{\frac{1}{12}}\right)^3-\left(y^{\frac{1}{12}}\right)^3=\left(x^{\frac{1}{12}}-y^{\frac{1}{12}}\right)\left(x^{\frac{1}{6}}+x^{\frac{1}{12}}y^{\frac{1}{12}}+y^{\frac{1}{6}}\right)$.

в) $a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}}=a^{\frac{1}{9}\cdot 3}-b^{\frac{1}{9}\cdot 3}=\left(a^{\frac{1}{9}}\right)^3-\left(b^{\frac{1}{9}}\right)^3=\left(a^{\frac{1}{9}}-b^{\frac{1}{9}}\right)\left(a^{\frac{2}{9}}+a^{\frac{1}{9}}b^{\frac{1}{9}}+b^{\frac{2}{9}}\right)$.

626.

а) $\dfrac{4\cdot 3^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}}-3}=\dfrac{4\cdot 3^{\frac{1}{2}}}{3^{\frac{1}{2}}\left(3^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}-3^{1-\frac{1}{2}}\right)}=\dfrac{4}{1-3^{\frac{1}{2}}}$.

б) $\dfrac{2^{\frac{1}{4}}-2}{5\cdot 2^{\frac{1}{4}}}=\dfrac{2^{\frac{1}{4}}\left(2^{\frac{1}{4}-\frac{1}{4}}-2^{1-\frac{1}{4}}\right)}{5\cdot 2^{\frac{1}{4}}}=\dfrac{1-2^{\frac{3}{4}}}{5}$.

в) $\dfrac{x+x^{\frac{1}{2}}}{2x}=\dfrac{x^{\frac{1}{2}}\left(x^{1-\frac{1}{2}}+x^{\frac{1}{2}-\frac{1}{2}}\right)}{2x}=\dfrac{x^{\frac{1}{2}}+1}{2x^{\frac{1}{2}}}$.

г) $\dfrac{x^{\frac{1}{2}}-x^{\frac{1}{4}}}{x^{\frac{3}{4}}}=\dfrac{x^{\frac{1}{4}}(x^{\frac{1}{4}}-1)}{x^{\frac{3}{4}}}=\dfrac{x^{\frac{1}{4}}-1}{x^{\frac{3}{4}-\frac{1}{4}}}=\dfrac{x^{\frac{1}{4}}-1}{x^{\frac{1}{2}}}$.

д) $\dfrac{a^{\frac{2}{3}}-b^{\frac{2}{3}}}{a^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{1}{3}}}=\dfrac{(a^{\frac{1}{3}})^2-(b^{\frac{1}{3}})^2}{a^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{1}{3}}}=\dfrac{(a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}})(a^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{1}{3}})}{a^{\frac{1}{3}}+b^{\frac{1}{3}}}=a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}}$.

е) $\dfrac{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}{a-b}=\dfrac{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}{(a^{\frac{1}{2}})^2-(b^{\frac{1}{2}})^2}=\dfrac{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}{(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})}=\dfrac{1}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}$.

ж) $\dfrac{x-y}{x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{(x^{\frac{1}{2}})^2-(y^{\frac{1}{2}})^2}{x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{(x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}})(x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}})}{x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}}=x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}$.

з) $\dfrac{x^{\frac{2}{3}}-x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{2}{3}}}{x+y}=\dfrac{x^{\frac{2}{3}}-x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{2}{3}}}{x^{\frac{1}{3}\cdot 3}+y^{\frac{1}{3}\cdot 2}}=\dfrac{x^{\frac{2}{3}}-x^{\frac{1}{3}}\cdot y^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{2}{3}}}{\left(x^{\frac{1}{3}}\right)^3+\left(y^{\frac{1}{3}}\right)^3}=$

$=\dfrac{x^{\frac{2}{3}}-x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{2}{3}}}{(x^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{1}{3}})(x^{\frac{2}{3}}-x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{2}{3}})}=\dfrac{1}{x^{\frac{1}{3}}+y^{\frac{1}{3}}}$.

627.

а) $\dfrac{3+3^{\frac{1}{2}}}{3^{-\frac{1}{2}}}=\dfrac{3^{\frac{1}{2}}(3^{\frac{1}{2}}+1)}{3^{-\frac{1}{2}}}=3^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}\left(3^{\frac{1}{2}}+1\right)=3^{1,5}+3$.

б) $\dfrac{10}{10-10^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{10}{10^{\frac{1}{2}}(10^{\frac{1}{2}}-1)}=\dfrac{10^{1-\frac{1}{2}}}{10^{\frac{1}{2}}-1}=\dfrac{10^{\frac{1}{2}}}{10^{\frac{1}{2}}-1}$.

в) $\dfrac{x-y}{x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{(x^{\frac{1}{2}})^2-(y^{\frac{1}{2}})^2}{x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{(x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}})(x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}})}{x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}}=x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}$.

г) $\dfrac{b^{\frac{1}{2}}-5}{b-25}=\dfrac{b^{\frac{1}{2}}-5}{(b^{\frac{1}{2}})^2-5^2}=\dfrac{b^{\frac{1}{2}}-5}{(b^{\frac{1}{2}}-5)(b^{\frac{1}{2}}+5)}=\dfrac{1}{b^{\frac{1}{2}}+5}$.

д)

$\dfrac{c+2c^{\frac{1}{2}}d^{\frac{1}{2}}+d}{c-d}=\dfrac{\left(c^{\frac{1}{2}}\right)^2+2c^{\frac{1}{2}}d^{\frac{1}{2}}+\left(d^{\frac{1}{2}}\right)^2}{c^{\frac{1}{2}\cdot 2}-d^{\frac{1}{2}\cdot 2}}=\dfrac{(c^{\frac{1}{2}}+d^{\frac{1}{2}})^2}{(c^{\frac{1}{2}})^2-(d^{\frac{1}{2}})^2}=$

$\dfrac{(c^{\frac{1}{2}}+d^{\frac{1}{2}})^2}{(c^{\frac{1}{2}}-d^{\frac{1}{2}})(c^{\frac{1}{2}}+d^{\frac{1}{2}})}=\dfrac{c^{\frac{1}{2}}+d^{\frac{1}{2}}}{c^{\frac{1}{2}}-d^{\frac{1}{2}}}$.

е) $$\frac{m+n}{m^{\frac{2}{3}}-m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}+n^{\frac{2}{3}}}=\frac{(m^{\frac{1}{3}})^3+(n^{\frac{1}{3}})^3}{m^{\frac{2}{3}}-m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}+n^{\frac{2}{3}}}=\frac{\left(m^{\frac{1}{3}}\right)^3+\left(n^{\frac{1}{3}}\right)^3}{m^{\frac{2}{3}}-m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}+n^{\frac{2}{3}}}=$$

$$=\frac{(m^{\frac{1}{3}}+n^{\frac{1}{3}})(m^{\frac{2}{3}}-m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}+n^{\frac{2}{3}})}{m^{\frac{2}{3}}-m^{\frac{1}{3}}n^{\frac{1}{3}}+n^{\frac{2}{3}}}=m^{\frac{1}{3}}+n^{\frac{1}{3}}.$$

628.

а) $$\frac{x^{\frac{5}{6}}+x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{5}{6}}-x^{\frac{1}{3}}}=\frac{x^{\frac{1}{3}}\left(x^{\frac{5}{6}-\frac{1}{2}}+x^{\frac{1}{3}-\frac{1}{3}}\right)}{x^{\frac{1}{3}}\left(x^{\frac{5}{6}-\frac{1}{3}}-x^{\frac{1}{3}-\frac{1}{3}}\right)}=\frac{x^{\frac{1}{2}}+1}{x^{\frac{1}{2}}-1}.$$

При x=1,44 $\frac{x^{\frac{1}{2}}+1}{x^{\frac{1}{2}}-1}=\frac{\sqrt{1{,}44}+1}{\sqrt{1{,}44}-1}=\frac{1{,}2+1}{1{,}2-1}=\frac{2{,}2}{0{,}2}=11.$

б) $$\frac{m^{\frac{2}{3}}-2{,}25}{m^{\frac{1}{3}}+1{,}5}=\frac{(m^{\frac{1}{3}})^2-1{,}5^2}{m^{\frac{1}{3}}+1{,}5}=\frac{(m^{\frac{1}{3}}-1{,}5)(m^{\frac{1}{3}}+1{,}5)}{m^{\frac{1}{3}}+1{,}5}=m^{\frac{1}{3}}-1{,}5.$$

При $m$=8 $m^{\frac{1}{3}}-1{,}5=\sqrt[3]{8}-1{,}5=\sqrt[3]{2^3}-1{,}5=2-1{,}5=0{,}5.$

в) $$\frac{2x^{\frac{1}{2}}}{x-4}-\frac{1}{x^{\frac{1}{2}}-2}=\frac{2x^{\frac{1}{2}}}{(x^{\frac{1}{2}})^2-2^2}-\frac{1}{x^{\frac{1}{2}}-2}=$$

$$=\frac{2x^{\frac{1}{2}}}{(x^{\frac{1}{2}}-2)(x^{\frac{1}{2}}+2)}-\frac{1}{x^{\frac{1}{2}}-2}=\frac{2x^{\frac{1}{2}}-(x^{\frac{1}{2}}+2)}{(x^{\frac{1}{2}}-2)(x^{\frac{1}{2}}+2)}=$$

$$=\frac{x^{\frac{1}{2}}-2}{(x^{\frac{1}{2}}-2)(x^{\frac{1}{2}}+2)}=\frac{1}{x^{\frac{1}{2}}+2}$$

При x=9 $\frac{1}{\sqrt{x}+2}=\frac{1}{\sqrt{9}+2}=\frac{1}{3+2}=\frac{1}{5}.$

г) $$\frac{2}{y^{\frac{1}{4}}+3}-\frac{2}{y^{\frac{1}{4}}-3}=\frac{2(y^{\frac{1}{4}}-3)-2(y^{\frac{1}{4}}+3)}{(y^{\frac{1}{4}}+3)(y^{\frac{1}{4}}-3)}=\frac{2y^{\frac{1}{4}}-6-2y^{\frac{1}{4}}-6}{(y^{\frac{1}{4}})^2-3^2}=$$

$$=-\frac{12}{y^{\frac{1}{2}}-9}=-\frac{12}{\sqrt{y}-9}.$$

При y=100 $-\frac{12}{\sqrt{y}-9}=-\frac{12}{\sqrt{100}-9}=-\frac{12}{10-9}=-12.$

629.

а) $$\frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}-\frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{a-b}=\frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}-\frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{(a^{\frac{1}{2}})^2-(b^{\frac{1}{2}})^2}=\frac{a-b}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}-$$

$$-\frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})}=\frac{(a-b)(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})-\left(a^{\frac{3}{2}}+b^{\frac{3}{2}}\right)}{(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})}=$$

$$=\frac{a^{\frac{3}{2}}-a^{\frac{1}{2}}b+ab^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{3}{2}}-a^{\frac{3}{2}}+b^{\frac{3}{2}}}{(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})}=\frac{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})}{(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})}=\frac{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}.$$

б) $$\frac{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}\cdot\frac{a-b}{a+a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+b}+2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}=\frac{a^{\frac{1}{2}\cdot 3}-b^{\frac{1}{2}\cdot 3}}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}\cdot\frac{a^{\frac{1}{2}\cdot 2}-b^{\frac{1}{2}\cdot 2}}{a+a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+b}=$$

$$=\frac{(a^{\frac{1}{2}})^3-(b^{\frac{1}{2}})^3}{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}\cdot\frac{(a^{\frac{1}{2}})^2-(b^{\frac{1}{2}})^2}{a+a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+b}+2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}=$$

$$=\frac{(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a+a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+b)(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})}{(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})(a+a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+b)}+2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}=$$

$$=(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})^2+2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}=a^{\frac{1}{2}\cdot 2}-2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}\cdot 2}+2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}=a^{\frac{1}{2}\cdot 2}+b^{\frac{1}{2}\cdot 2}=a+b.$$

630.

а) $$\frac{\sqrt{x}}{x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}}}+\frac{\sqrt{y}}{x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}}}=\frac{x^{\frac{1}{2}}(x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}})+y^{\frac{1}{2}}(x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}})}{(x^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}})(x^{\frac{1}{2}}-y^{\frac{1}{2}})}=$$

$$=\frac{x^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}-x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}+x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{2}}+y^{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}}}{(x^{\frac{1}{2}})^2-(y^{\frac{1}{2}})^2}=\frac{x+y}{x-y}.$$

б) $$\frac{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}}-\frac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}+\frac{b}{a-a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}=\frac{a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}}-\frac{a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}}+$$

$$+\frac{b}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})}=\frac{(a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}})(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})-a^{\frac{1}{2}}a^{\frac{1}{2}}+b}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})}=$$

$$=\frac{(a^{\frac{1}{2}})^2-(b^{\frac{1}{2}})^2-a+b}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})}=\frac{a-b-a+b}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})}=\frac{0}{a^{\frac{1}{2}}(a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}})}=0.$$

в) $$\left(\frac{q^{\frac{1}{2}}}{p-p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}}+\frac{p^{\frac{1}{2}}}{q-p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}}\right)\cdot\frac{pq^{\frac{1}{2}}+p^{\frac{1}{2}}q}{p-q};$$

1) $\dfrac{q^{\frac{1}{2}}}{p-p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}}+\dfrac{p^{\frac{1}{2}}}{q-p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{q^{\frac{1}{2}}}{p^{\frac{1}{2}}(p^{1-\frac{1}{2}}-q^{\frac{1}{2}})}+\dfrac{p^{\frac{1}{2}}}{q^{\frac{1}{2}}(q^{1-\frac{1}{2}}-p^{\frac{1}{2}})}=$

$=\dfrac{q^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}-p^{\frac{1}{2}}p^{\frac{1}{2}}}{p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}(p^{\frac{1}{2}}-q^{\frac{1}{2}})}=\dfrac{q-p}{p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}(p^{\frac{1}{2}}-q^{\frac{1}{2}})};$

2) $\dfrac{q-p}{p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}(p^{\frac{1}{2}}-q^{\frac{1}{2}})}\cdot\dfrac{pq^{\frac{1}{2}}+p^{\frac{1}{2}}q}{p-q}=\dfrac{(q-p)p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}(p^{\frac{1}{2}}+q^{\frac{1}{2}})}{p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}(p^{\frac{1}{2}}-q^{\frac{1}{2}})(p-q)}=$

$=-\dfrac{p^{\frac{1}{2}}+q^{\frac{1}{2}}}{p^{\frac{1}{2}}-q^{\frac{1}{2}}}=\dfrac{q^{\frac{1}{2}}+p^{\frac{1}{2}}}{q^{\frac{1}{2}}-p^{\frac{1}{2}}}.$

631.

а)

$$\begin{cases}21-4x+2(7x-0,5)<0,\\-4(x+0,5)-2x-1>0,\end{cases}$$

$$\begin{cases}21-4x+14x-1<0,\\-4x-2-2x-1>0,\end{cases}$$

$$\begin{cases}10x+20<0,\\-6x-3>0,\end{cases}$$

$$\begin{cases}x<-2,\\x<-0,5.\end{cases}$$

б)

$$\begin{cases}2(0,5x-3)-3(2x+3)\ge 0,\\-(4x+7)+0,5(4x-6)\le 0,\end{cases}$$

$$\begin{cases}x-6-6x-9\ge 0,\\-4x-7+2x-3\le 0,\end{cases}$$

$$\begin{cases}-5x-15\ge 0,\\-2x-10\le 0,\end{cases}$$

$$\begin{cases}x\le -3,\\x\ge -5.\end{cases}$$

632.

Пусть расстояние от города до совхоза $l$ км, а скорость автобуса $v$ км/ч. Из первого условия получим следующее уравнение:

$v$+20=1,5$v$, т.е. $v$=40.

Из второго условия получим следующее уравнение:

$\dfrac{l}{v-10}=\dfrac{l}{v}+1$, т.е. $\dfrac{l}{30}=\dfrac{l}{40}+1$

10$l$=1200

.$l$=120 (км).

*Ответ*: 120 км.

633.

Пусть расстояние от столицы до деревни $l$ км, а скорость велосипедиста — $v$ км/ч.

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases}\dfrac{l}{v-3}-\dfrac{l}{v}=\dfrac{1}{3}\\ \dfrac{l}{v}-\dfrac{l}{v+1}=\dfrac{1}{12}\end{cases}\quad \begin{cases}l\dfrac{3}{v(v-3)}=\dfrac{1}{3}\\ l\dfrac{1}{v(v+1)}=\dfrac{1}{12}\end{cases}\quad \begin{cases}\dfrac{v(v-3)}{9}=\dfrac{v(v+1)}{12}\\ l\dfrac{v(v+1)}{12}\end{cases}$$

$$\begin{cases}4v-12=3v+3\\ l=\dfrac{v(v+1)}{12}\end{cases}\quad \begin{cases}v=15\\ l=\dfrac{15\cdot 16}{12}=20\end{cases}$$

*Ответ*: 20 км.

634.

а) $\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}+\dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{5}}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}=\dfrac{(\sqrt{7}+\sqrt{5})^2+(\sqrt{7}-\sqrt{5})^2}{(\sqrt{7}-\sqrt{5})(\sqrt{7}+\sqrt{5})}=$

$=\dfrac{7+2\sqrt{35}+5+7-2\sqrt{35}+5}{(\sqrt{7})^2-(\sqrt{5})^2}=\dfrac{24}{7-5}=12.$

б) $\dfrac{\sqrt{2+\sqrt{3}}}{\sqrt{2-\sqrt{3}}}+\dfrac{\sqrt{2-\sqrt{3}}}{\sqrt{2+\sqrt{3}}}=\dfrac{(\sqrt{2+\sqrt{3}})^2+(\sqrt{2-\sqrt{3}})^2}{\sqrt{2-\sqrt{3}}\cdot\sqrt{2+\sqrt{3}}}=$

$=\dfrac{2+\sqrt{3}+2-\sqrt{3}}{\sqrt{(2-\sqrt{3})(2+\sqrt{3})}}=\dfrac{4}{\sqrt{2^2-\left(\sqrt{3}\right)^2}}=\dfrac{4}{\sqrt{4-3}}=4.$

635.

а) не может;

б) не может.

636.

а) Так как $D_f=(-\infty;\ 0)\cup(0;+\infty)$ симметрична относительно нуля и $f(-x)=\dfrac{1}{(-x)^3+2(-x)}=\dfrac{1}{-x^3-2x}=-\dfrac{1}{x^3+2x}=-f(x)$, следовательно, $f(x)$ — нечетная функция.

б) Так как $D_f=\boldsymbol{R}$ симметрична относительно нуля и $f(-x)=\dfrac{1}{(-x)^2+7}=\dfrac{1}{x^2+7}=f(x)$, следовательно, $f(x)$ — четная функция.

в) Так как $f(-x)=\dfrac{1}{(-x)^4+3(-x)}=\dfrac{1}{x^4-3x}\neq f(x)$ и $\neq -f(x)$, следовательно, не является ни четной, ни нечетной функцией.

г) $D_f=\boldsymbol{R}$ симметрична относительно нуля и

$f(-x)=|-x+3|+|-x-3|+|-(x-3)|+|-(x+3)|=|x-3|+|x+3|=$ $f(x)$, следовательно, $f(x)$ четная функция.

д) $D_f=\boldsymbol{R}$ симметрична относительно нуля и

$f(-x)=|-x+5|-|-x-5|=|-(x-5)|-|-(x+5)|=|x-5|-|x+5|=$ $=-(|x+5|-|x-5|)=-f(x)$, следовательно $f(x)$ нечетная функция.

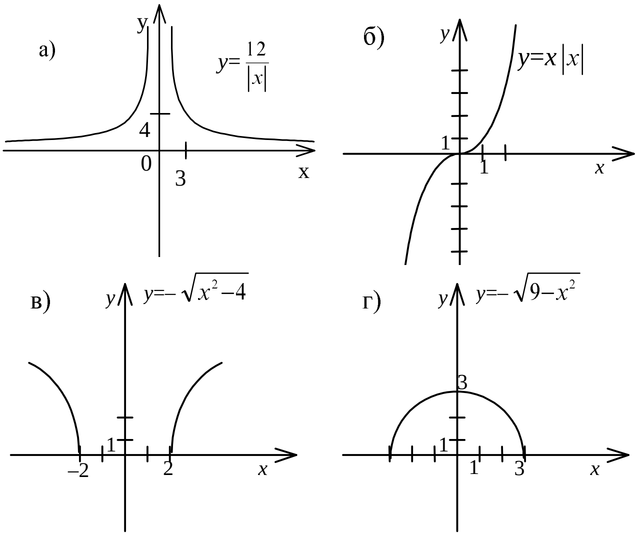
е) $f(-x)=|-x+1|+|-x-2|=|-(x-1)|+|-(x+2)|=|x-1|+|x+2|\neq$ $\neq f(x)$ и $f(-x)\neq -f(x)$ — не является ни четной ни нечетной функцией.

637.

а) может; в) может;

б) не может; г) не может.

638.




639.

а) убывает;

б) возрастает.

640.

По условию имеем: $g(-x)=g(x),\ f(-x)=f(x)$

а) $y(x)=g(x)+f(x),\ f(-x)=f(x),\ g(-x)=g(x)$, значит, $y(-x)=$ $=g(-x)+f(-x)=g(x)+f(x)=y(x)$; $y(x)$ — четная функция.

б) $y(x)=f(x)-g(x),\ f(-x)=f(x), g(-x)=g(x)$, значит, $y(-x)=$ $=f(-x)-g(-x)=f(x)-g(x)=y(x)$; $y(x)$ — четная функция.

в) $y(x)=g(x)\cdot f(x), f(-x)=f(x), g(-x)=g(x)$, значит, $y(-x)=$ $=g(-x)\times f(-x)=g(x)\cdot f(x)=y(x)$; $y(x)$ — четная функция.

г) $y(x)=\dfrac{f(x)}{g(x)}, f(-x)=f(x), g(-x)=g(x)$, значит, $y(-x)=$ $=\dfrac{f(-x)}{g(-x)}=\dfrac{f(x)}{g(x)}=y(x)$; $y(x)$ — четная функция.

641.

По условию имеем: $f(-x)=-f(x); g(-x)=-g(x)$.

а) $y(x)=g(x)+f(x), f(x)=-f(-x), g(x)=-g(-x)$, значит, $y(-x)=g(-x)+f(-x)=g(x)-f(x)=-y(x)$; $y(x)$ — нечетная функция.

б) $y(x)=f(x)-g(x), f(x)=-f(x), g(x)=-g(x)$, значит, $y(-x)=$ $=f(-x)-g(x)=-f(x)+g(x)=-(f(x)-g(x))=-y(x)$; $y(x)$ — нечетная функция.

в) $y(x)=g(x)\cdot f(x), f(x)=-f(-x), g(x)=-g(-x)$, значит, $y(-x)=g(-x)\cdot f(-x)=-g(x)\cdot(-f(x))=g(x)\cdot f(x)=y(x)$; $y(x)$ — четная функция.