89.

а) $y=\cos(x-\frac{\pi}{4})$; D (*y*) = R;

$(x'+\frac{\pi}{4})_{\max}=2\pi n;\ \ x_{\max}=-\frac{\pi}{4}+2\pi n;\ \ y_{\max}=1;\ n\in Z.$

$(x+\frac{\pi}{4})_{\min}=\pi+2\pi n;\ \ x_{\min}=\frac{3\pi}{4}+2\pi n;\ \ y_{\min}=-1;\ n\in Z.$

Функция убывает на $\left[-\frac{\pi}{4}+2\pi n;\frac{3\pi}{4}+2\pi n\right], n\in Z;$

возрастает на $\left[-\frac{3\pi}{4}+2\pi n;-\frac{\pi}{4}+2\pi n\right], n\in Z.$

б) $y=1-\sin(x-\frac{\pi}{3})$; D (*y*) = R;

$x_{\min}=\frac{5\pi}{6}+2\pi n;\ \ y_{\min}=0; n\in Z;\ \ x_{\max}=-\frac{\pi}{6}+2\pi n;\ \ y_{\max}=2;\ n\in Z.$

Функция убывает на $\left[-\frac{\pi}{6}+2\pi n;\frac{5\pi}{6}+2\pi n\right], n\in Z;$

возрастает на $\left[\frac{5\pi}{6}+2\pi n;\frac{11\pi}{6}+2\pi n\right], n\in Z.$

в) $y=\sin(x+\frac{\pi}{6})$; D (*y*) = R;

$x_{\min}=\frac{4\pi}{3}+2\pi n;\ \ y_{\min}=-1; n\in Z.\ \ x_{\max}=\frac{\pi}{3}+2\pi n;\ \ y_{\max}=1;\ n\in Z.$

Функция возрастает на $\left[-\frac{2\pi}{3}+2\pi n;\frac{\pi}{3}+2\pi n\right], n\in Z;$

убывает на $\left[\frac{\pi}{3}+2\pi n;\frac{4\pi}{3}+2\pi n\right], n\in Z.$

г) $y=2+\cos(x-\frac{\pi}{3});\ \ x_{\min}=-\frac{2\pi}{3}+2\pi n;\ \ y_{\min}=1; n\in Z.$

$x_{\max}=\frac{\pi}{3}+2\pi n;\ \ y_{\max}=3;\ n\in Z.$

Функция убывает на $\left[\frac{\pi}{3}+2\pi n;\frac{4\pi}{3}+2\pi n\right], n\in Z;$

возрастает на $\left[-\frac{2\pi}{3}+2\pi n; \frac{\pi}{3}+2\pi n\right], n \in Z.$

90.

а) $\cos\frac{25\pi}{9} = \cos\frac{7\pi}{9}$; $\sin\frac{4\pi}{3} = \cos\frac{3\pi}{10}$; $\cos(-\frac{5\pi}{9}) = \cos(\frac{5\pi}{9})$;

т.к. $0 < \frac{3\pi}{10} < \frac{4\pi}{9} < \frac{5\pi}{9} < \frac{7\pi}{9} < \pi$ и

$y = \cos x \downarrow$ на $[0;\pi] \Rightarrow \cos\frac{25\pi}{9} < \cos(-\frac{5\pi}{9}) < \cos\frac{4\pi}{9} < \sin\frac{4\pi}{9}$.

б) $ctg(-\frac{5\pi}{7}) = tg\frac{2\pi}{7}$; $ctg\frac{15\pi}{8} = tg(-\frac{3\pi}{8})$;

т.к. $-\frac{\pi}{2} < -\frac{7\pi}{16} < -\frac{3\pi}{8} < \frac{2\pi}{7} < \frac{3\pi}{8} < \frac{\pi}{2}$ и

$y = \mathrm{tg}\, x \uparrow$ на $(-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2})$, то $tg(-\frac{7\pi}{16}) < tg(-\frac{3\pi}{8}) < tg\frac{2\pi}{7} < tg\frac{3\pi}{8}$;

$tg(-\frac{7\pi}{16}) < ctg\frac{15\pi}{8} < tg(-\frac{5\pi}{7}) < tg\frac{3\pi}{8}$.

в) $ctg\frac{12\pi}{5} = ctg\frac{2\pi}{5}$; $tg\frac{6\pi}{5} = ctg\frac{2\pi}{5}$;

$0 < \frac{3\pi}{10} < \frac{2\pi}{5} < \frac{7\pi}{15} < \frac{9\pi}{10} < \pi$ и $y = \mathrm{ctg}\, x \downarrow$ на $(0;\pi)$, то

$ctg\frac{9\pi}{10} < ctg\frac{7\pi}{15} < ctg\frac{12\pi}{5} < tg\frac{6\pi}{5}$.

г) $\cos\frac{13\pi}{24} = \sin(-\frac{\pi}{24})$; $\sin\frac{17\pi}{6} = \sin\frac{\pi}{6}$;

$-\frac{\pi}{2} < -\frac{5\pi}{12} < -\frac{\pi}{24} < \frac{\pi}{6} < \frac{5\pi}{24} < \frac{\pi}{2}$ и $y = \sin x \uparrow$ на $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$, то

$\sin(-\frac{5\pi}{12}) < \cos\frac{13\pi}{24} < \sin\frac{17\pi}{6} < \sin\frac{5\pi}{24}$.

91.

а) $f(x) = x^4 + 3x$;

Пусть $x_1, x_2 \in [0;+\infty)$ и $x_1 < x_2$, то $x_1^4 + 3x_1 < x_2^4 + 3x_2$;

$f(x_1) < f(x_2)$, т.е. функция возрастает.

б) $f(x) = -x^3 - 2x$;

Пусть $x_1, x_2 \in$ R и $x_1 < x_2$, то $-x_1^3 - 2x_1 > -2x_2 - x_2^3$;

$f(x_1) > f(x_2)$, т.е. функция убывает.

в) $f(x) = x^6 - 0.5$;

Пусть $x_1, x_2 \in (-\infty;0]$ и $x_1 < x_2$, то $(+x_2)^6 - 0.5 < (+x_1)^6 - 0.5$;

$f(x_1) > f(x_2)$, т.е. функция убывает.

г) $f(x) = x^5 + 1.5x$;

Пусть $x_1, x_2 \in$ R и $x_1 < x_2$, то $x_1^5 + 1.5x_1 < x_2^5 + 1.5x_2$;

$f(x_1) < f(x_2)$, т.е. функция возрастает.

92.

а) Если f – четная функция, то $f(x_0) = f(-x_0)$, следовательно, если x_0 – точка максимума, то и $(-x_0)$ – точка максимума.

б) Пусть f – нечетная функция и на [a;b] $f(x) \downarrow$, т.е. для любых $x_1, x_2 \in$ [a;b], $x_1 < x_2$: $f(x_1) > f(x_2)$. Тогда в силу нечетности, для любых $-x_1$ и $-x_2$ $x_1, x_2 \in$ [-b;-a], что $x_1 > x_2$ $f(x_1) < f(x_2)$, т.е. $f(x) \downarrow$ на [-b;-a].

в) Если f – нечетная функция, то $f(x_0) = -f(-x_0)$, следовательно, если x_0 – точка максимума, то $(-x_0)$ – точка минимума.

г) Пусть f – четная функция и на [a;b] $f(x)\uparrow$, т.е. для любых $x_1, x_2 \in$ [a;b], что $x_1 < x_2$ и $f(x_1) < f(x_2)$. Тогда в силу четности для любых $-x_1$ и $-x_2$ из [-b;-a], что $x_2 < x_1$: $f(-x_1) < f(-x_2)$, т.е. на [-b;-a] функция убывает.

6. Исследование функций

93.

а) D(f) = [-8;5]; E(f) = [-2;5]; $f(x) = 0$, если $x = 1$; $f(0) = 2.5$;

$f(x) > 0$ на [-8;1); $f(x) < 0$ на (1;5];

$f(x) \downarrow$ на $[-8;-5]\cup[-1;3]$; $f(x) \uparrow$ на $[-5;-1]\cup[3;5]$.

$x_{\min} = -5$; $y_{\min} = 1$; $x_{\min} = 3$; $y_{\min} = -2$;

$x_{\max} = -1$; $y_{\max} = 3$.

$f(5) = 0$, $f(-8) = 5$.

б) D(f) = R \ {-2}; E(f) = R \ {2};

$f(x) = 0$, если $x = 0$; $f(0) = 0$;

$f(x) > 0$ на $[-\infty;-2)\cup(0;+\infty)$; $f(x) < 0$ на (-2;0);

$f(x) \uparrow$ на $(-\infty;-2)\cup(-2;+\infty)$;

$y = 2$ – горизонтальная асимптота;

$x = -2$ – вертикальная асимптота.

в) D(f) = [-6;6]; E(f) = [-2;2];

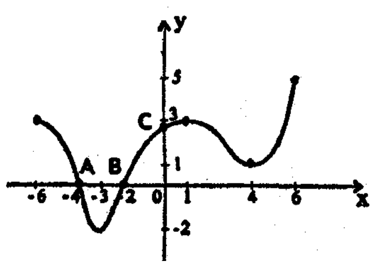
$f(-x) = -f(x)$, следовательно функция нечетная;

$f(x) = 0$, если $x = 0;\pm4$; $f(0) = 0$;

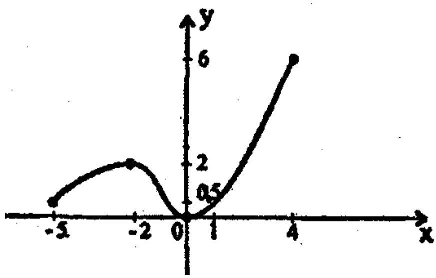
$f(x) > 0$ на $(-4;0)\cup(4;6]$; $f(x) < 0$ на $[-6;-4)\cup(0;4)$;
$f(x)$ $\uparrow$на $[-6;-2]\cup[2;6]$; $f(x)$ $\downarrow$на $[-2;2]$.
$x_{min} = 2$; $y_{min} = -2$; $x_{max} = -2$; $y_{max} = 2$.
$f(-6) = -2$, $f(6) = 2$.
г) $D(f) = [-5;7]$; $E(f) = [-3;3]$;
$f(x) = 0$, если $x = 5;-4;\pm1$; $f(0) = 1$;
$f(x) > 0$ на $[-5;-4)\cup(-1;1)\cup(5;7]$; $f(x) < 0$ на $(-4;1)\cup(1;5)$;
$f(x)$ $\downarrow$ на $[-5;-3]\cup[0;3]$; $f(x)$ $\uparrow$ на $[-3;0]\cup[3;7]$.
$x_{min} = -3$; $y_{min} = -2$; $x_{min} = 3$; $y_{min} = -3$;
$x_{max} = 0$; $y_{max} = 1$.
$f(7) = 3$, $f(-2) = -1$.

94.

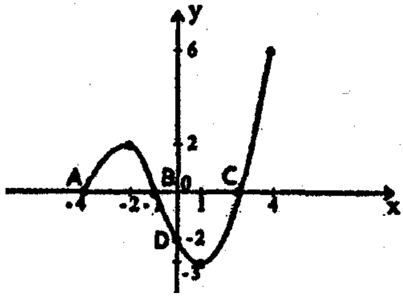
а)



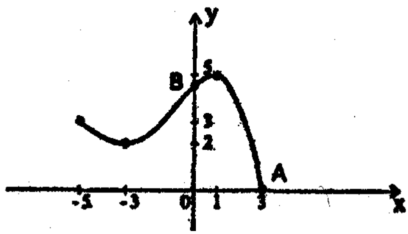
б)



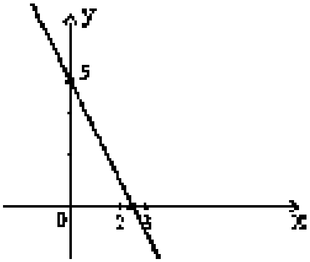
в)



г)



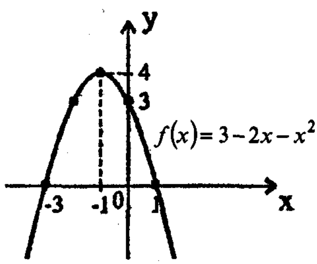
95.



а) $f(x) = 5 - 2x$;
$D(f) = R$; $E(f) = R$;
$f(x) = 0$, если $x = \frac{5}{2}$; $f(0) = 5$;
$f(x) > 0$ если $x \in (-\infty; \frac{5}{2})$;
$f(x) < 0$ если $x \in (\frac{5}{2}; +\infty)$;

Функция убывает на R. Точек max и min нет.

б) $f(x) = 3 - 2x - x^2 = 4 - (x + 1)^2$;
$D(f) = R$; $E(f) = (-\infty; 4]$;
$f(x) = 0$, если $x = -3$; $x = 1$; $f(0) = 3$;
$f(x) > 0$ на $(-3;1)$;
$f(x) < 0$ на $(-\infty;3) \cup (1; +\infty)$;
$f(x) \uparrow$ на $(-\infty; -1]$.
$f(x) \downarrow$ на $[-1; +\infty)$;
$x_{max} = -1$;
$y_{max} = 4$.



в) $f(x) = 3x - 2$;

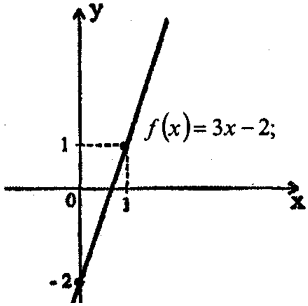
D(f) = R; E(f) = R;

f(x) = 0, если $x = \frac{2}{3}$; f(0) = -2;

f(x) < 0 если $x \in (-\infty; \frac{2}{3})$;

f(x) > 0 если $x \in (\frac{2}{3}; +\infty)$;

Функция возрастает на R.
Точек max и min нет.



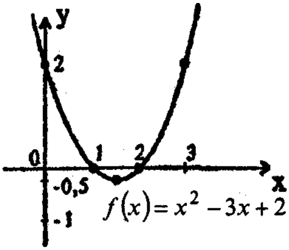
г) f(x) = $x^2 - 3x + 2 = -0.25 + (x - \frac{3}{2})^2$;

D(f) = R; E(f) = $[-\frac{1}{4}; +\infty)$;

f(x) = 0, если x = 1; x = 2; f(0) = 2;
f(x) > 0 на $(-\infty;1)\cup(2; +\infty)$;
f(x) < 0 на (1;2);

f(x) ↓ на $(-\infty; +\frac{3}{2}]$; f(x) ↑ на $[\frac{3}{2}; +\infty)$.

$x_{\min} = \frac{3}{2}$; $y_{\min} = -\frac{1}{4}$.

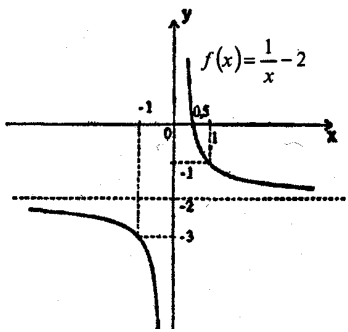


96.

а) f(x) = $\frac{1}{x} - 2$;

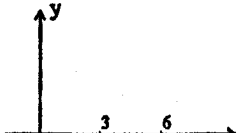
D(f) = R / {0}; E(f) = R / {-2};
f(x) = 0, если x = 0 и x = 5;

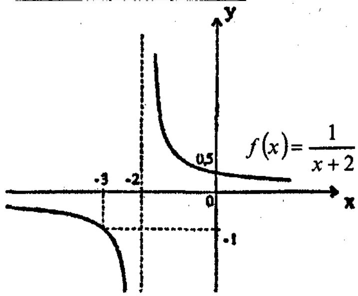
f(x) < 0 если $x \in (-\infty;0)\cup(\frac{1}{2};$
$+\infty)$;



f(x) > 0 если $x \in (0; \frac{1}{2})$;

f(x) ↓ на $(-\infty;0)\cup(0; +\infty)$;
y = -2 и x = 0 – асимптоты. Точек max и min нет.
б) f(x) = - $(x–3)^4$;
D(f) = R; E(f) = R;
f(x) = 0, если x = 0 и x = 5; f(0) = -81;
f(x) < 0 на D(f) / {3};
f(x) ↓ на [3; +∞);
f(x) ↑ на (-∞;3];





$x_{max} = 3$; $y_{max} = 0$.

в) $f(x) = \dfrac{1}{x+2}$;

D(f) = R / {-2}; E(f) = R / {0};

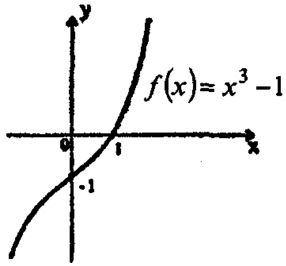
$f(x) \neq 0$; $f(0) = \dfrac{1}{2}$;

$f(x) < 0$ если $x \in (-\infty;-2)$;

$f(x) > 0$ если $x \in (-2; +\infty)$;

$y = 0$ и $x = -2$ – асимптоты.

Точек max и min нет.



г) $f(x) = x^3-1$;

D(f) = R; E(f) = R;

$f(x) = 0$ при $x = 1$; $f(0) = -1$;

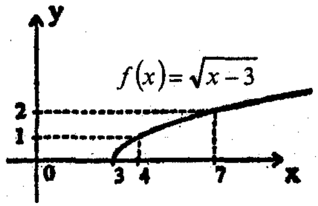
$f(x) < 0$ если $x \in (-\infty;1)$;

$f(x) > 0$ если $x \in (1; +\infty)$;

$f(x) \uparrow$ на R;

Точек max и min нет.

97.



а) $f(x) = \sqrt{x-3}$;

D(f) = [3; +∞); E(f) = [0; +∞);

$f(x) = 0$ при $x = 3$; f(0) не определено;

$f(x) > 0$ если $x \in (3; +\infty)$;

$f(x) \uparrow$ на D(f);

б) $f(x) = 4x - x^2 = 4-(x-2)^2$;

D(f) = R; E(f) = (-∞;4];

$f(x) = 0$, если $x = 0$ или $x = 4$;

$f(x) < 0$ если $x \in (-\infty;0)\cup(4; +\infty)$;

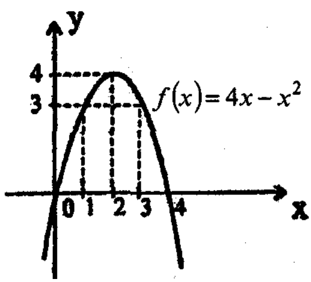
$f(x) > 0$ если $x \in (0;4)$;

$f(x) \downarrow$ на [2; +∞);

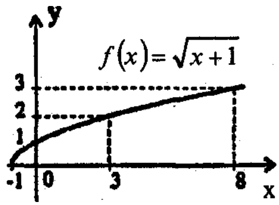
$f(x) \uparrow$ на (-∞;2];

$x_{max} = 2$;

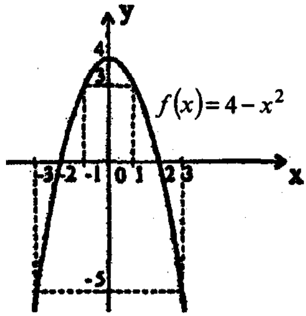
$y_{max} = 4$.



в) $f(x) = \sqrt{x+1}$;



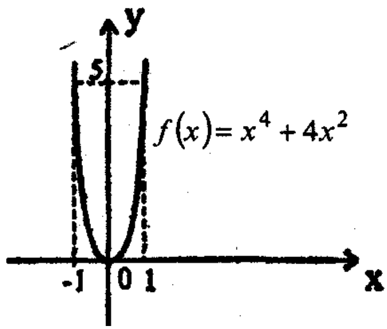
$D(f) = [-1; +\infty)$; $E(f) = R^+$;
$f(x) = 0$ при $x = -1$; $f(0) = 1$;
$f(x) > 0$ если $x \in (-1; +\infty)$;
$f(x) \uparrow$ на $D(f)$;
Точек max и min нет.
г) $f(x) = 4-x^2$;



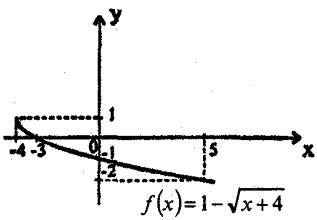
$D(f) = R$; $E(f) = (-\infty;4]$;
$f(-x) = f(x)$ – четная функция;
$f(x) = 0$, если $x = \pm 2$; $f(0) = 4$;
$f(x) < 0$ если $x \in (-\infty;-2) \cup (2; +\infty)$;
$f(x) > 0$ если $x \in (-2;2)$;
$f(x) \uparrow$ на $(-\infty;0]$;
$f(x) \downarrow$ на $[0; +\infty)$;
$x_{max} = 0$.
$y_{max} = 4$;

98.

а) $f(x) = x^4+4x^2 = (x^2+2)^2-4$;

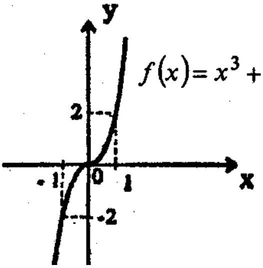


$D(f) = R$; $E(f) = R^+$;
$f(-x) = f(x)$ – функция четная;
$f(x) = 0$, если $x = 0$;
$f(x) > 0$ если $R / \{0\}$;
$f(x) \downarrow$ на R^-;
$f(x) \uparrow$ на R^+;
$x_{min} = 0$.
$y_{min} = -4$;
б) $f(x) = 1-\sqrt{x+4}$;
$D(f) = [-4; +\infty)$; $E(f) = (-\infty;1]$;

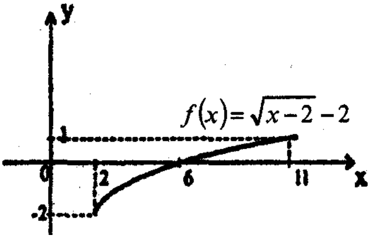


$f(x) = 0$, если $x = -3$; $f(0) = -1$;
$f(x) < 0$ если $x \in (-3; +\infty)$;
$f(x) > 0$ если $x \in [-4;-3)$;
$f(x) \downarrow$ на $[-4; +\infty)$;
$x_{max} = -4$.
$y_{max} = 1$;

в) $f(x) = x^3+x$;
$D(f) = R$; $E(f) = R$;
$f(x) = 0$ при $x = 0$;
$f(x) < 0$ если $x \in (-\infty;0)$;

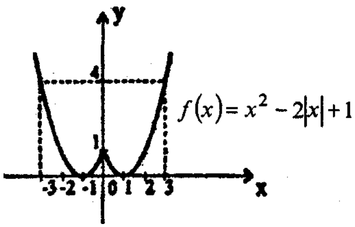


f(x) > 0 если $x \in$ (0; +∞);
f(x) ↑ на R;
Точек max и min нет.



г) f(x) = $\sqrt{x-2}-2$;
D(f) = [2; +∞); E(f) = [-2;+∞);
f(x) = 0, если x = 6;
f(x) < 0 если $x \in$[2;6);
f(x) > 0 если $x \in$ (6; +∞);
f(x) ↑ на D(f);
x_{min} = 2;
y_{min} = 2.

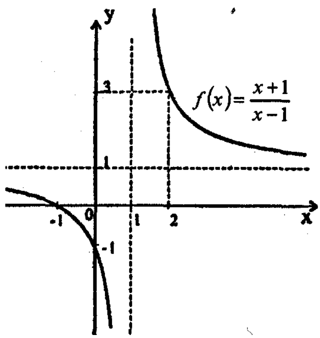
99.



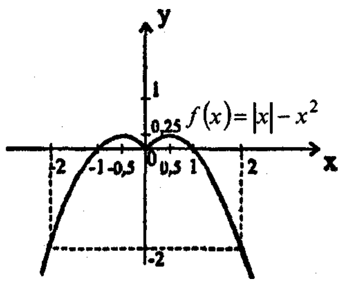
а) f(x) = x^2- 2$|x|$+1 =
= $(|x|)^2 - 2|x| + 1 = (1+|x|)^2$;
D(f) = R; E(f) =R^+;
f(-x) = f(x) – четная функция;
f(x) = 0, если x ± 1; f(0) = 1
f(x) > 0 если
$x \in$ (-∞;-1)∪(-1;1);∪(1; +∞);

f(x) ↓ на (-∞;-1]∪[0;1];
f(x) ↑ на [-1;0]∪(1; +∞);
x_{min} = ±1;
y_{min} = 0;
x_{max} = 0;
y_{max} = 1.

б) f(x) = $1+\dfrac{2}{x-1}$;
D(f) = R / {1}; E(f) = R / {1};
f(x) = 0, если x = -1; f(0) = -1
f(x) < 0 если $x \in$ (-1;1);
f(x) > 0 если $x \in$ (-∞;-1)∪(1; +∞);
y = 1 и x = 1 – асимптоты.
Точек max и min нет.
f(x) ↓ на D(f).



в) $f(x) = |x| - x^2 = 0.25 - (|x| - \frac{1}{2})^2$;



D(f) = R;

E(f) = $(-\infty; \frac{1}{4}]$;

f(-x) = f(x) – четная функция;

f(x) = 0, если $x \pm 1$; x =0;

f(x) > 0 если $x \in (-1;1)$;

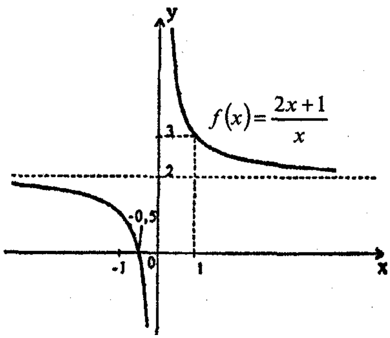
f(x) < 0 если $x \in (-\infty;-1)\cup(1; +\infty)$;

f(x) $\downarrow$ на $[-\frac{1}{2};0] \cup [\frac{1}{2};+\infty]$; f($x$) $\uparrow$ на $[0;\frac{1}{2}] \cup (-\infty;-\frac{1}{2}]$;

$x_{\min} = 0; y_{\min} = 0$;

$x_{\max} = \pm\frac{1}{2}$; $y_{\max} = \frac{1}{4}$.

г) $f(x) = 2 + \frac{1}{x}$;



D(f) = R / {0}; E(f) = R / {-2};

f(x) = 0, если $x = -\frac{1}{2}$;

f(x) < 0 если $x \in (-\frac{1}{2};0)$;

f(x) > 0 если

$x \in (-\infty; -\frac{1}{2})\cup(0; +\infty)$;

y = 2 и x = 0 – асимптоты.

Точек max и min нет.

f(x) $\downarrow$ на D(f).

7. Свойства тригонометрических функций. Гармонические колебания.

100.

а) $tg\frac{18\pi}{5} = -tg\frac{2\pi}{5}$; $\sin\frac{28\pi}{3} = -\sin\frac{\pi}{3}$;

б) $\cos(-\frac{15\pi}{8}) = \cos\frac{\pi}{8}$; $ctg(-\frac{8\pi}{5}) = ctg\frac{2\pi}{5}$;

в) $\sin(-\frac{14\pi}{5}) = -\sin\frac{\pi}{5}$; $tg\frac{15\pi}{8} = -tg\frac{\pi}{8}$;

г) $\cos\frac{20\pi}{7} = -\cos\frac{\pi}{7}$; $ctg\frac{35\pi}{9} = -ctg\frac{\pi}{9}$.

101.

а) D(f) = R; E(f) = [-4;2];

б) D(f) = R / $\{ \frac{\pi}{3} n / n \in Z \}$; E(f) = R;

в) D(f) = R / $\{ \pi + 2\pi n / n \in Z \}$; E(f) = R;

г) D(f) = R; E(f) = $[-\frac{1}{2}; \frac{3}{2}]$.

102.

а) f(x) = -sin 3x;

f(x) = 0, если $x = \frac{\pi n}{3}, n \in Z$;

f(x) < 0 если $x \in (\frac{2\pi n}{3}; \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}), n \in Z$;

f(x) > 0 если $x \in (-\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}; \frac{2\pi n}{3}), n \in Z$;

б) f(x) = $tg\frac{2x}{3}$;

f(x) = 0, если $x = \frac{3\pi n}{2}, n \in Z$;

f(x) < 0 если $x \in (-\frac{3\pi}{4} + \frac{3\pi n}{2}; \frac{3\pi n}{2}), n \in Z$;

f(x) > 0 если $x \in (\frac{3\pi n}{2}; \frac{3\pi}{4} + \frac{3\pi n}{2}), n \in Z$;

в) f(x) = $\cos\frac{x}{2}$;

f(x) = 0, если $x = \pi + 2\pi n$, $n \in Z$;

f(x) > 0 если $x \in (-\pi + 4\pi n; \pi + 4\pi n)$, $n \in Z$;

f(x) < 0 если $x \in (\pi + 4\pi n; 3\pi + 4\pi n)$, $n \in Z$;

г) f(x) = ctg 2x;

f(x) = 0, если $x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in Z$;

f(x) < 0 если $x \in (\frac{\pi}{4}+\frac{\pi n}{2};\frac{\pi}{2}+\frac{\pi n}{2}), n \in Z;$

f(x) > 0 если $x \in (\frac{\pi n}{2};\frac{\pi}{4}+\frac{\pi n}{2}), n \in Z.$

103.

а) f(x) = 4cos3x;

f(x) ↑ на $[-\frac{\pi}{3}+\frac{2\pi n}{3};\frac{2\pi n}{3}], n \in Z;$

f(x) ↓ на $[\frac{2\pi n}{3};\frac{\pi}{3}+\frac{2\pi n}{3}], n \in Z.$

$x_{min} = \frac{\pi}{3}+\frac{2\pi n}{3}$; y_{min} = -4; $n \in Z$;

$x_{max} = \frac{2\pi n}{3}$; y_{max} = 4; $n \in Z$.

б) f(x) = $0.5ctg\frac{x}{4}$; f(x) ↓ на R \ $\{4\pi n, n \in Z\}$;

Точек max и min нет.

в) f(x) = $2tg\frac{x}{2}$; f(x) ↑ на R \ $\{\pi + 2\pi n, n \in Z\}$;

Точек max и min нет.

г) f(x) =0.2sin4x;

f(x) ↑ на $[-\frac{\pi}{8}+\frac{\pi n}{2};\frac{\pi}{8}+\frac{\pi n}{2}], n \in Z;$

f(x) ↓ на $[\frac{\pi}{8}+\frac{\pi k}{2};\frac{3\pi}{8}+\frac{\pi k}{2}], k \in Z.$

$x_{min} = -\frac{\pi}{8}+\frac{\pi n}{2}$; y_{min} = -0.2; $n \in Z$;

$x_{max} = \frac{\pi}{8}+\frac{\pi n}{2}$; y_{max} = 0.2; $n \in Z$.

104.

а) f(x) = $0.5\cos\frac{x}{3}$;

D(f) = R; E(f) = $[-\frac{1}{2};\frac{1}{2}]$;

f(-x) = f(x) – четная функция;

периодическая: T = 6π;

f(x) = 0, если $x = \frac{3\pi}{2} + 3\pi n, n \in Z$;

f(0) = $\frac{1}{2}$;

f(x) > 0 на $(-\frac{3\pi}{2} + 6\pi n; \frac{3\pi}{2} + 6\pi n), n \in Z$;

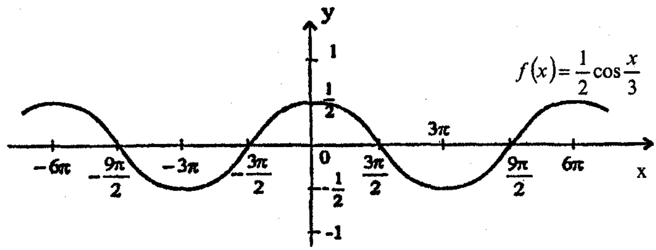
f(x) < 0 на $(\frac{3\pi}{2} + 6\pi n; \frac{9\pi}{2} + 6\pi n), n \in Z$;

f(x) ↑ на $[-3\pi+6\pi n;\ 6\pi n]$, $n\in Z$;

f(x) ↓ на $[6\pi n;\ 3\pi+6\pi n]$, $n\in Z$.

$x_{\min} = 3\pi+6\pi n$, $n\in Z$; $y_{\min} = -\frac{1}{2}$;

$x_{\max} = 6\pi n$, $n\in Z$; $y_{\max} = \frac{1}{2}$.



б) f(x) = -2 sin2x;

D(f) = R; E(f) = [-2;2];

f(-x) = -f(x) – нечетная функция;

периодическая с T = π;

f(x) = 0, если $x = \frac{\pi k}{2}, k \in Z$;

f(0) =0;

f(x) > 0 на $(-\frac{\pi}{2} + \pi k; \pi k), k \in Z$;

f(x) < 0 на $(\pi k; \frac{\pi}{2} + \pi k), k \in Z$;

f(x) ↑ на $[\frac{\pi}{4} + \pi k; \frac{3\pi}{4} + \pi k], k \in Z$;

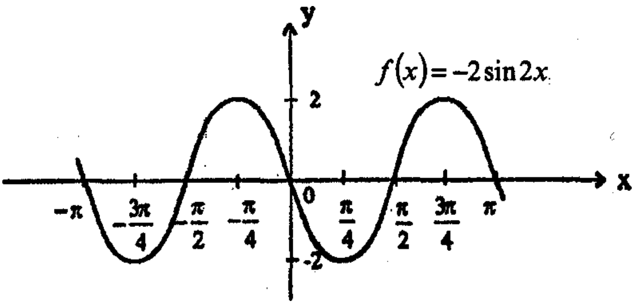
f(x) ↓ на $[-\frac{\pi}{4} + \pi k; \frac{\pi}{4} + \pi k], k \in Z$.

$x_{min} = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$;

$y_{min} = -2$;

$x_{max} = \frac{3\pi}{4} + \pi k, k \in Z$;

$y_{max} = 2$.



в) f(x) = -1.5 cos3x;

D(f) = R; E(f) = $[-\frac{3}{2}; \frac{3}{2}]$;

f(-x) = f(x) – четная функция;

периодическая с T = $\frac{2}{3}\pi$;

f(x) = 0, если $x = \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$; $f(0) = -\frac{3}{2}$;

f(x) > 0 на $\left(\frac{\pi}{6} + \frac{2}{3}\pi n; \frac{\pi}{2} + \frac{2}{3}\pi n\right), n \in Z$;

f(x) ↑ на $[\frac{2\pi n}{3}; \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}], n \in Z$;

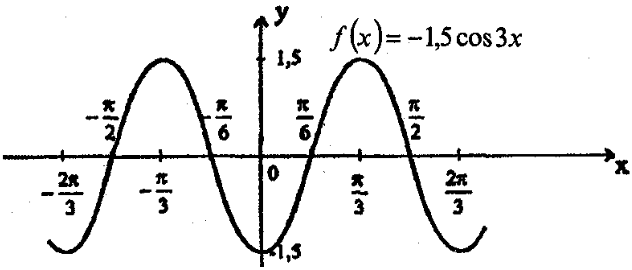
f(x) ↓ на $[-\frac{\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}; \frac{2\pi n}{3}], k \in Z$.

$x_{max} = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi n}{3}, n \in Z$;

$y_{max} = \frac{3}{2}$.

$x_{min} = \frac{2\pi n}{3}, n \in Z$;

$y_{min} = -\frac{3}{2}$;



г) f(x) = $3\sin\frac{x}{2}$;

D(f) = R; E(f) = [-3;3];

f(-x) = -f(x) – нечетная функция;

периодическая с T = 4π;

f(x) = 0, если x = 2πk, $k \in Z$;

f(x) > 0 на (4πk; 2π+4πk), $k \in Z$;

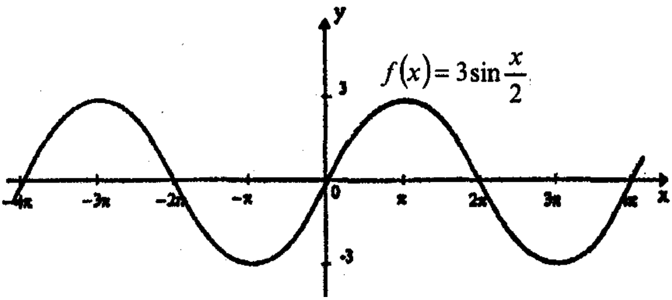
f(x) < 0 на (-2π+4πk; 4πk), $k \in Z$;

f(x) ↑ на [-π+4πn; π+4πn], $n \in Z$;

f(x) ↓ на [π+4πk; 3π+4πk], $k \in Z$;

x_{max} =π+4πn, $n \in Z$; y_{max} = 3;

x_{min} =π+4πn, $n \in Z$; y_{min} = -3.



105.

а) f(x) = $\frac{1}{2}tg2x$;

D(f) = R / $\{\frac{\pi}{4}+\frac{\pi n}{2}, n \in Z\}$; E(f) = R;

f(-x) = -f(x) – нечетная функция;

периодическая с $T = \dfrac{\pi}{2}$, поэтому достаточно исследовать ее на одном периоде;

f(x) = 0, если $x = \dfrac{\pi n}{2}, n \in Z$;

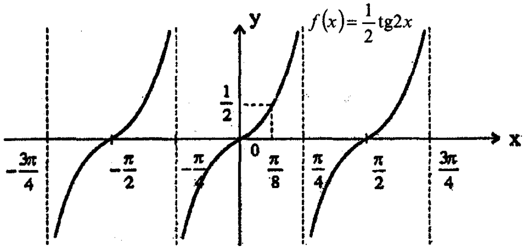
f(0) =0;

f(x) > 0 при $x \in \left(\dfrac{\pi}{2}n; \dfrac{\pi}{4} + \dfrac{\pi}{2}n\right), n \in Z$;

f(x) < 0 при $x \in \left(-\dfrac{\pi}{4} + \dfrac{\pi}{2}k; \dfrac{\pi}{4} + \dfrac{\pi}{2}k\right), k \in Z$

Функция возрастает на каждом из интервалов D(f);

Точек max и min нет.



б) f(x) = $-3\cos\dfrac{3x}{2}$;

D(f) = R; E(f) = [-3;3];

f(-x) = f(x) – четная функция;

периодическая с $T = \dfrac{4\pi}{3}$;

f(x) = 0, если $x = \dfrac{\pi}{3} + \dfrac{2\pi n}{3}, n \in Z$;

f(0) = -3;

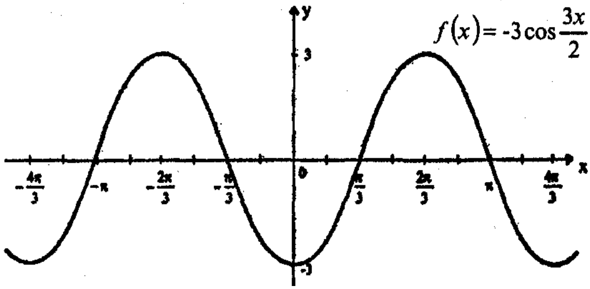
f(x) > 0 при $x \in \left(\dfrac{\pi}{3} + \dfrac{4\pi n}{3}; \pi + \dfrac{4\pi n}{3}\right), n \in Z$;

f(x) < 0 при $x \in \left(-\dfrac{\pi}{3} + \dfrac{4\pi}{3}k; \dfrac{\pi}{3} + \dfrac{4\pi}{3}k\right), k \in Z$;

f(x)$\uparrow$при $x \in \left[\dfrac{4\pi k}{3}; \dfrac{2\pi}{3} + \dfrac{4\pi k}{3}\right], k \in Z$; f($x$)$\downarrow$при $x \in \left[-\dfrac{2\pi}{3} + \dfrac{4\pi n}{3}; \dfrac{4\pi n}{3}\right], k \in Z$.

$x_{max} = \frac{2\pi}{3} + \frac{4\pi}{3}k,\ k \in Z$; $y_{max} = 3$;

$x_{min} = \frac{4\pi}{3}n,\ n \in Z$; $y_{min} = -3$.



в) f(x) = $-2ctg\frac{x}{3}$;

D(f) = R / {$3\pi n,\ n \in Z$}; E(f) = R;

f($-x$) = -f(x) – нечетная функция;

периодическая с T =3π;

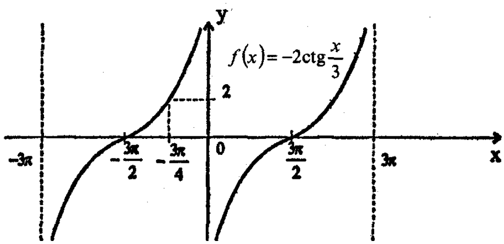
f(x) = 0, если $x = \frac{3\pi}{2} + 3\pi n, n \in Z$;

f(x) < 0 при $x \in \left(3\pi k; \frac{3\pi}{2} + 3\pi k\right),\ k \in Z$;

f(x) > 0 при $x \in \left(-\frac{3\pi}{2} + 3\pi n;\ 3\pi n\right),\ n \in Z$;

Функция возрастает на каждом из интервалов D(f);

Точек max и min нет.



г) f(x) = $\frac{5}{2}\sin\frac{4x}{3}$; D(f) = R; E(f) = $[-\frac{5}{2}; \frac{5}{2}]$;

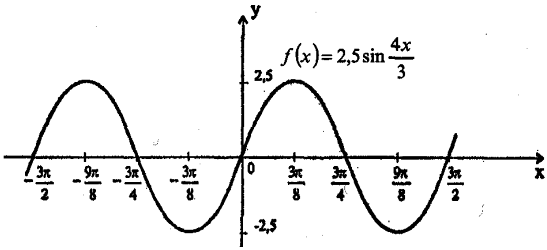
f($-x$) = -f(x) – нечетная функция; периодическая с T = $\frac{3\pi}{2}$;

f(x) = 0, если $x = \frac{3\pi n}{4}, n \in Z$;

f(0) = 0; f(x) > 0 на $(0;\frac{3\pi}{4})$; f(x) < 0 на $(-\frac{3\pi}{4};0)$;

f(x) ↑ на $[-\frac{3\pi}{8};\frac{3\pi}{8}]$; f($x$) ↓ на $[\frac{3\pi}{8};\frac{9\pi}{8}]$.

$x_{\max} = \frac{3\pi}{8}$; $y_{\max} = \frac{5}{2}$; $x_{\min} = -\frac{3\pi}{8}$; $y_{\min} = -\frac{5}{2}$.



106.

а) $x(t) = \frac{7}{2}\cos 4\pi t$; A = $\frac{3}{2}$ (см); $\omega = 4\pi$ (рад/с); T = $\frac{1}{2}$ (с);

$x(\frac{1}{12}) = 1.75$(см).

б) $x(t) = 5\cos(3\pi t + \frac{\pi}{6})$; A = 5(см); $\omega = 3\pi$ (рад/с); T = $\frac{1}{3}$ (с);

$x(\frac{9}{2}) = \frac{5}{2}$ (см).

в) $x(t) = 1.5\cos 6\pi t$; A = 1.5(см); $\omega = 6\pi$ (рад/с); T = $\frac{1}{3}$ (с);

$x(\frac{4}{3}) = \frac{3}{2}$ (см).

г) $x(t) = \frac{1}{2}\cos(\frac{\pi t}{2} + \frac{\pi}{3})$; A = $\frac{1}{2}$ (см); $\omega = \frac{\pi}{2}$ (рад/с); T = 4(с);

$x(8) = \frac{1}{4}$ (см).

107.

а) $I(t) = \frac{1}{4}\sin 50\pi t$; A = $\frac{1}{4}$ (А); $\omega = 50\pi$ (рад/с); T = $\frac{1}{25}$ (с).

б) $I(t) = 5\sin 20\pi t$; A = 5(A); ω = 20π (рад/с); T = $\frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{10}$ (с).

в) $I(t) = \frac{1}{2}\sin 10\pi t$; A = $\frac{1}{2}$ (A); ω = 10π (рад/с); T = $\frac{1}{5}$ (с).

г) $I(t) = 3\sin 30\pi t$; A = 3(A); ω = 30π (рад/с); T = $\frac{1}{15}$ (с).

108.

а) $U(t) = 220\cos \pi t$; A = 220(В); ω = 60π (рад/с); T = $\frac{1}{30}$ (с).

б)A = 110(В); ω = 30π (рад/с); T = $\frac{1}{15}$ (с).

в) A = 360(В); ω = 20π (рад/с); T = $\frac{1}{10}$ (с).

г) A = 180(В); ω = 45π (рад/с); T = $\frac{2}{45}$ (с).

109.

а) cos (-12.5) = cos (4π - 12.5);
cos 9 = cos (7 - 2π); cos 4 = cos (2π - 4);
0 < 4π - 12.5 < 7 - 2π < 2π - 4 < 9 - 2π < π, то
cos 9 < cos 4 < cos 7 < cos(-12.5),
т.к. y = cos$x$ ↓ на [0;π]
б) tg(-8) = tg(3π - 8);
tg 4 = tg (4 - π); tg 16 = tg (16 - 5π);
$-\frac{\pi}{2}$ < 16 - 5π < 4 - π < 1.3 < 3π - 8 < $\frac{\pi}{2}$;

tg 16 < tg 4 < tg 1.3 < tg(-8), т.к. y = tg$x$ ↑ на $(-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2})$.

в) sin 6.7 = sin(6.7 - 2π); sin 10.5 = sin(3π - 10.5);
sin(-7) = sin(2π -7); sin 20.5 = sin(7π - 20.5);
$-\frac{\pi}{2}$ < 3π - 10.5 < 2π - 7 < 6.7 - 2π < 7π - 20.5 < $\frac{\pi}{2}$;
sin 10.5 < sin(-7) < sin 6.7 < sin 20.5,
т.к. y = sin$x$ ↑ на $(-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2})$.

г) ctg(-9) = ctg(4π-9); ctg15 = ctg(15-3π);
π < 3.5 < 4π - 9 < 5 < 15 - 3π < 2π, то
ctg15 < ctg5 < ctg(-9) < ctg3.5, т.к. y = ctg$x$ ↓ на (π;2π).

110.

а) D(y): sin x ≠ 1, т.е. x ≠ $\frac{\pi}{2}+2\pi n, n\in Z$.

б) D(y): $\sin^2\frac{x}{2}-\cos^2\frac{x}{2}\geq 0; x\in[\frac{\pi}{2}+2\pi n;\frac{3\pi}{2}+2\pi n], n\in Z.$

в) D(y): cos$x$ ≠ 1, т.е. x ≠ 2πn, n∈Z.

г) D(y):tg$x$ + ctg$x$ ≥ 0; sin2x > 0; $x\in(\pi n;\frac{\pi}{2}+\pi n), n\in Z.$

111.

а) $y=\sin x-\sqrt{3}\cos x=2\sin(x-\frac{\pi}{3})$; E($y$) = [-2;2].

б) $y=\frac{3}{1+tg^2x}=3\cos^2 x$; причем cos x ≠ 0; E(y) = (0;3].

в) $y=\sqrt{1-\cos 4x}$; E(y) = [0; $\sqrt{2}$].

г) $y=\frac{2}{1+ctg^2x}=2\sin^2 x$; причем sin x ≠ 0; E(y) = (0;2].

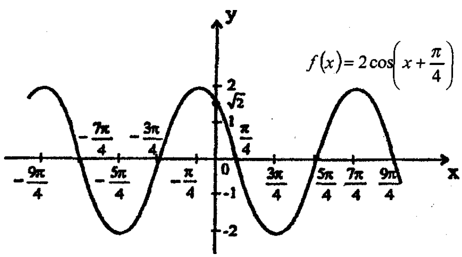
112.

а) f(x) = $2\cos(x+\frac{\pi}{4})$; D(f) = R; E(f) = [-2;2];

периодическая с Т =2π;

f(x) = 0, если $x=\frac{\pi}{4}+2\pi n, n\in Z$; f(0) = $\sqrt{2}$;

$x_{max}=-\frac{\pi}{4}+2\pi n,\ n\in Z$; y_{max}=2; $x_{min}=\frac{3\pi}{4}+2\pi k, k\in Z$; y_{min}=-2.

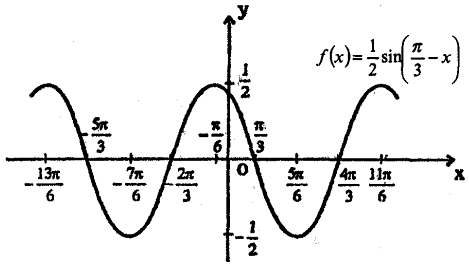


б) f(x) = $\frac{1}{2}\sin(\frac{\pi}{3}-x)$; D(f) = R; E(f) = [$-\frac{1}{2};\frac{1}{2}$];

периодическая с Т =2π;

f(x) = 0, если $x = \dfrac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$; f(0) = $\dfrac{\sqrt{3}}{4}$;

$x_{\max} = -\dfrac{\pi}{6} + 2\pi n,\ n \in Z$; $y_{\max} = \dfrac{1}{2}$; $x_{\min} = \dfrac{5\pi}{6} + 2\pi k,\ k \in Z$; $y_{\min} = -\dfrac{1}{2}$.

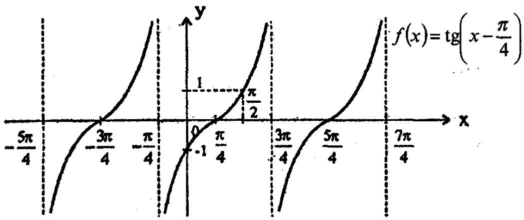


в) f(x) = $tg(x - \dfrac{\pi}{4})$; D(f) = R / { $\dfrac{3\pi}{4} + \pi n, n \in Z$ }; E(f) = R;

f(-x) = -f(x) – нечетная функция;
периодическая с T =π;

f(x) = 0, если $x = \dfrac{\pi}{4} + \pi n, n \in Z$;

f(0) = -1;
Функция возрастает на каждом из интервалов D(f);
Точек max и min нет.



г) f(x) = $1.5\cos(\dfrac{\pi}{6} - x)$;

D(f) = R; E(f) = $[-\dfrac{3}{2}; \dfrac{3}{2}]$;

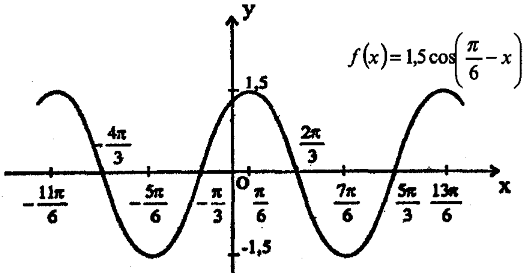
периодическая с T =2π;

f(x) = 0, если $x = -\dfrac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$;

f(0) = $\dfrac{3\sqrt{3}}{4}$;

$x_{max} = \dfrac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$; y_{max} =1.5;

$x_{min} = -\dfrac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$; y_{min} = -1.5.



113.

а) f(x) = $\sin(2x - \dfrac{2\pi}{3})$;

D(f) = R; E(f) = [-1;1];

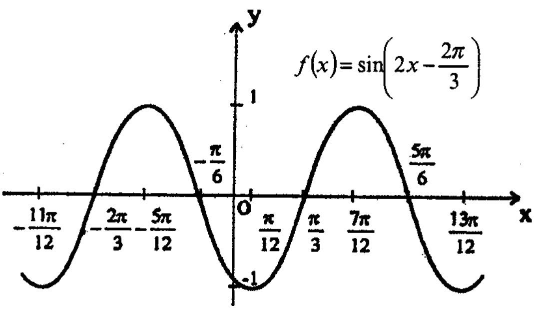
периодическая с T = π;

f(x) = 0, если $x = \dfrac{\pi}{3} + \dfrac{\pi n}{2}, n \in Z$;

f(0) = $-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$;

$x_{max} = -\dfrac{5\pi}{12} + \pi n, n \in Z$; y_{max} = 1;

$x_{min} = \dfrac{\pi}{12} + \pi n, n \in Z$; y_{min} = -1.



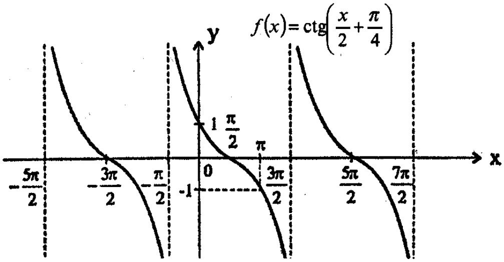
б) f(x) = $ctg(\dfrac{x}{2} + \dfrac{\pi}{4})$;

D(f) : $\sin(\frac{x}{2}+\frac{\pi}{4}) \neq 0$; x $\neq -\frac{\pi}{4}+2\pi n, n \in Z$; E(f) = R;

периодическая с T = 2π;

f(x) = 0, если x = $\frac{\pi}{2}+2\pi k, k \in Z$; f(0) = 1;

Функция убывает на каждом из интервалов D(f);



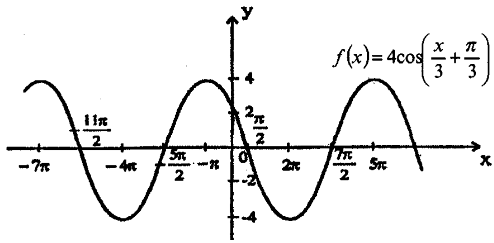
в) f(x) = $4\cos(\frac{x}{3}+\frac{\pi}{3})$; D(f) = R; E(f) = [- 4;4];

периодическая с T = 6π;

f(x) = 0, если $x = \frac{\pi}{2}+3\pi k, k \in Z$; f(0) = 2;

$x_{\max} = -\pi+6\pi n,\ n \in Z$; $y_{\max} = 4$;

$x_{\min} = 2\pi+6\pi k,\ k \in Z$; $y_{\min} = -4$.



г) f(x) = $tg(\frac{3\pi}{4}-3x)$;

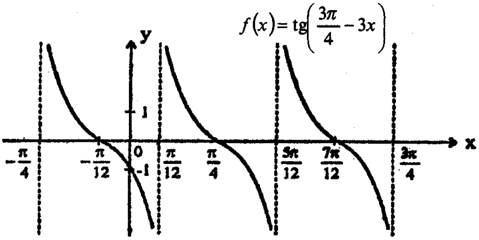
D(f) : $\cos(\frac{3\pi}{4}-3x) \neq 0$; x $\neq \frac{\pi}{12}+\frac{\pi n}{3}, n \in Z$;

E(f) = R;

периодическая с T = $\frac{\pi}{3}$;

f(x) = 0, если x = $\frac{\pi}{4}+\frac{\pi n}{3}, n \in Z$; f(0) = -1;

Функция убывает на каждом из интервалов D(f);
Точек max и min нет.



114.

а) A = 15(A); T = $\frac{2}{5}$ (c); $\omega = 5\pi$ (рад/с); $I = 15 \sin 5\pi t$;

б) A = 90(B); T = $\frac{2}{25}$ (c); $\omega = 25\pi$ (рад/с); $U = 90 \sin 25\pi t$;

в) A = 12(A); T = $\frac{6}{5}$ (c); $\omega = \frac{5\pi}{3}$ (рад/с); $I = 12 \sin \frac{5\pi}{3} t$;

г) A = 100(B); T = $\frac{4}{5}$ (c); $\omega = \frac{5\pi}{2}$ (рад/с); $U = 100 \sin \frac{5\pi}{2} t$.

§3 РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ НЕРАВЕНСТВ.

8. Арксинус, арккосинус и арктангенс.

116.

а) График функции $y=x^7$ ↑ на R, поэтому, $x^7=3$ имеет один корень;

б) График функции $y=\frac{3}{x-1}$ ↓ на (-∞;1), E(y) = R \ {1},

поэтому уравнение $\frac{3}{x-1}$ = -5 имеет один корень;

в) График функции $y=x^6$ ↓ на (-∞;0], E(y) = R^+,
поэтому, x^6 = 4 имеет один корень;

г) График функции $y=\frac{5}{x+2}$ ↓ на (-2;+∞),

поэтому уравнение $\frac{5}{x+2}$ = 2 имеет один корень.

117.

а) $(x-3)^3 = 4$ имеет один корень на R,
т.к. функция $y = (x-3)^3$ ↑ на нем.

б) 2sinx = 1.5 имеет один корень на $[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}]$,

т.к. функция y = 2sinx ↑ на этом промежутке.

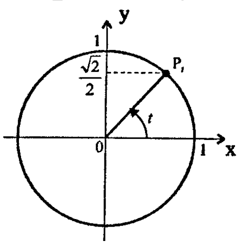
в) $(x+2)^4 = 5$ имеет один корень на [-2;+∞),
т.к. функция $y = (x+2)^4$ ↑ на нем.

г) $0.5\cos x = -\frac{1}{4}$ имеет один корень на [0;π],

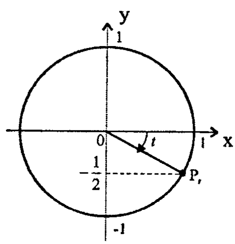
т.к. функция y = 0.5cosx ↓ на этом промежутке.

118.

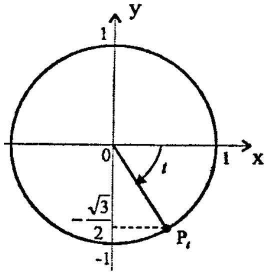
а) $\sin t = \frac{\sqrt{2}}{2}$; $t = \frac{\pi}{4}$;



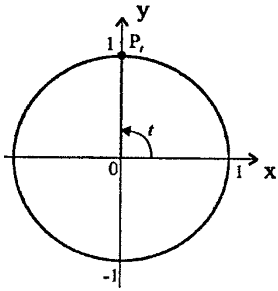
б) $\sin t = -\frac{1}{2}$; $t = -\frac{\pi}{6}$;



в) $\sin t = -\frac{\sqrt{3}}{2}$; $t = -\frac{\pi}{3}$;

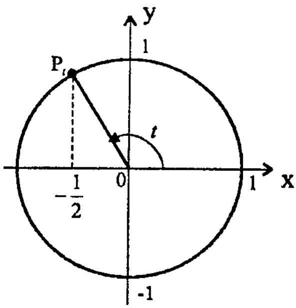


г) $\sin t = 1$; $t = \frac{\pi}{2}$;

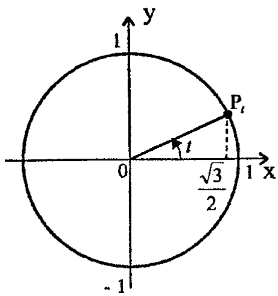


119.

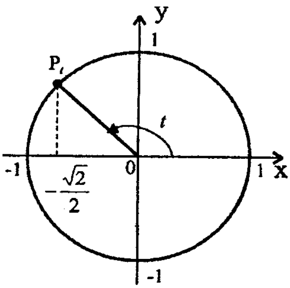
а) $\cos t = -\frac{1}{2}$; $t = \frac{2\pi}{3}$;



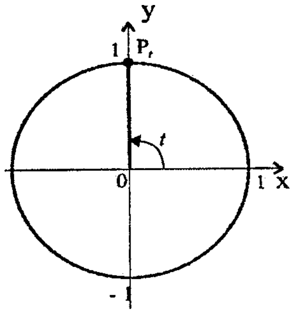
б) $\cos t = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $t = \frac{\pi}{6}$;



в) $\cos t = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; $t = \frac{3\pi}{4}$;

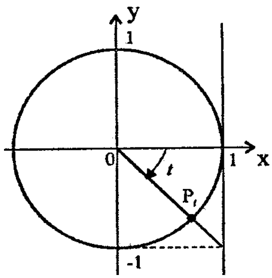


г) $\cos t = 0$; $t = \frac{\pi}{2}$;

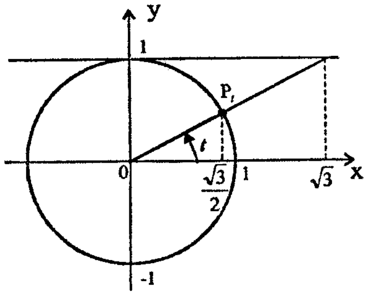


120.

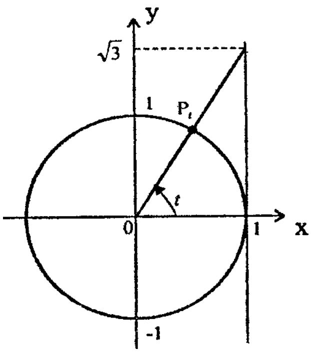
а) $tgt = -1; \qquad t = -\dfrac{\pi}{4};$



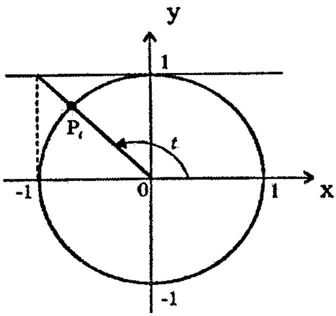
б) $tgt = \sqrt{3}; \qquad t = \dfrac{\pi}{3};$



в) $ctgt = \sqrt{3}; \qquad t = \dfrac{\pi}{6};$



г) $ctgt = -1; \qquad t = \dfrac{3\pi}{4};$



121.

а) $\arcsin 0 = 0;$ б) $\arcsin(-\dfrac{\sqrt{3}}{2}) = -\dfrac{\pi}{3};$

в) $\arcsin 1 = \dfrac{\pi}{2};$ г) $\arcsin(-\dfrac{\sqrt{2}}{2}) = -\dfrac{\pi}{4}.$

122.

а) $\arccos(-\dfrac{1}{2}) = \dfrac{2\pi}{3};$ б) $\arccos(\dfrac{\sqrt{2}}{2}) = \dfrac{\pi}{4};$

в) $\arccos(-\dfrac{\sqrt{3}}{2}) = \dfrac{5\pi}{6};$ г) $\arccos 1 = 0.$

123.

а) $arctg(\frac{1}{\sqrt{3}})=\frac{\pi}{6}$; б) $arctg(-1)=-\frac{\pi}{4}$;

в) $arctg0=0$; г) $arctg\sqrt{3}=\frac{\pi}{3}$.

124.

а) D(arcsinx) = [-1;1]; $-\frac{2}{3}\in$ D(arcsinx).

Следовательно выражение имеет смысл.

б) D(arccosx) = [-1;1]; arccos $\sqrt{5}$ не имеет смысла,

т.к. $\sqrt{5}$ $\notin$ D(arccosx).

в) D(arcsinx) = [-1;1]; arcsin 1.5 не имеет смысла.

г) D(arccosx) = [-1;1]; arccos $\sqrt{\frac{2}{3}}$ имеет смысл.

125.

а) arccos π не имеет смысла.

б) arcsin $(3-\sqrt{20})$ не имеет смысла.

в) arccos $(-\sqrt{3})$ не имеет смысла.

г) arcsin $\frac{2}{7}$ имеет смысл.

126.

а) arcsin 0 + arccos 0 = $\frac{\pi}{2}$; б) $\arcsin(-\frac{\sqrt{2}}{2})+\arccos\frac{1}{2}=\frac{\pi}{12}$;

в) $\arcsin(\frac{\sqrt{3}}{2})+\arccos\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\pi}{2}$; г) $\arcsin(-1)+\arccos\frac{\sqrt{3}}{2}=-\frac{\pi}{3}$.

127.

а) $\arccos(-\frac{1}{2})+\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)=\frac{\pi}{2}$; б) $\arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2})-\arcsin(-1)=\frac{5\pi}{4}$;

в) $\arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2})+\arcsin(-\frac{\sqrt{3}}{2})=\frac{\pi}{2}$; г) $\arccos\frac{\sqrt{2}}{2}-\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}=-\frac{\pi}{12}$.

128.

а) $\mathrm{arctg}1-\mathrm{arctg}\sqrt{3}=-\frac{\pi}{12}$; б) $\mathrm{arctg}1-\mathrm{arctg}(-1)=\frac{\pi}{2}$;

в) $\mathrm{arctg}\left(-\sqrt{3}\right)+\mathrm{arctg}0=-\frac{\pi}{3}$; г) $\mathrm{arctg}\frac{1}{\sqrt{3}}+\mathrm{arctg}\sqrt{3}=\frac{\pi}{2}$.

129.

а)Т.к. $\arcsin(-\frac{1}{2}) = -\frac{\pi}{6}; \mathrm{arctg}\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{6};$ то $\arcsin(-\frac{1}{2}) < \mathrm{arctg}\frac{\sqrt{3}}{2};$

б)Т.к. $\arccos(-\frac{1}{2}) = \frac{2\pi}{3}; \mathrm{arctg}(-1) = -\frac{\pi}{4};$ то $\arccos(-\frac{1}{2}) > \mathrm{arctg}(-1);$

в)Т.к. $\mathrm{arctg}\sqrt{3} = \frac{\pi}{3}; \arcsin 1 = \frac{\pi}{2};$ то $\arcsin 1 > \mathrm{arctg}\sqrt{3};$

г)Т.к. $\arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2}) = \frac{5\pi}{6}; \arcsin\frac{1}{2} = \frac{\pi}{6};$ то $\arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2}) > \arcsin\frac{1}{2}.$

130.

а) arcsin 0.3010 ≈ 0.3057;
arctg 2.3 ≈ 1.1607;
б) arccos 0.6081 ≈ 0.9171;
artg 0.3541 ≈ 0.3403;
в) arcsin 0.7801 ≈ 0.8948;
arccos 0.8771≈ 0.5010;
г) arctg 10 ≈ 1.4711;
arcsin 0.4303 ≈ 0.4448.

131.

а) $2\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \mathrm{arctg}\,(-1) + \arccos\frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{2\pi}{3};$

б) $3\arcsin\frac{1}{2} + 4\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \mathrm{arcctg}\,(-\sqrt{3}) = \frac{8\pi}{3};$

в) $\mathrm{arctg}\,(-\sqrt{3}) + \arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \arcsin 1 = \pi;$

г) $\arcsin(-1) - \frac{3}{2}\arccos\frac{1}{2} + \mathrm{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = -\frac{3\pi}{2}.$

132.

а) Если $\arcsin x_1 = \alpha_1$ и $\arcsin x_2 = \alpha_2$, то $\sin\alpha_1 = x_1$, $\sin\alpha_2 = x_2$.

Т.к. на $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$ $y = \sin x$ возрастает, то $\sin\alpha_1 < \sin\alpha_2$,

следовательно, $\arcsin x_1 < \arcsin x_2$;

б) Если $\arccos x_1 = \alpha_1$, $\arccos x_2 = \alpha_2$, то т.к. функция $y = \cos x$ убывает на $[0;\pi]$, то $\arccos x_1 > \arccos x_2$.