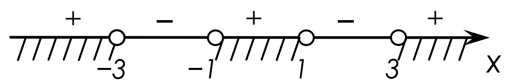
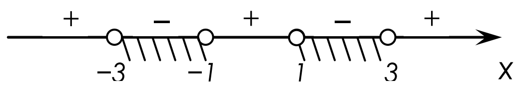
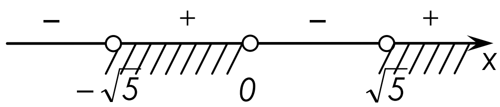
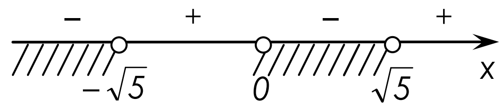
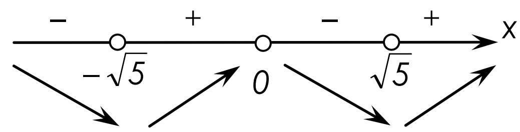
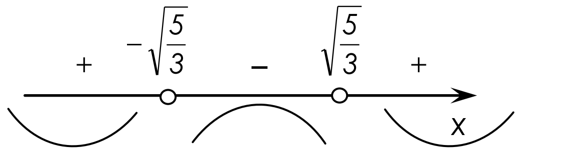
Алгоритм исследования функции

№	Свойства функции	$y=f(x)$	<u>Пример:</u> $f(x)=x^4-10x^2+9$
1	<u>Область определения</u>	$D(f)$	$D(f(x))=R$
2	<u>Множество значений</u>	$E(f)$	$E(f(x))=[-16;+\infty)$
3	<u>Четность</u>	а) $f(-x)=-f(x)$ − нечетная б) $f(-x)=f(x)$ − четная	$f(-x)=(-x)^4-10(-x)^2+9=$ $=x^4-10x^2+9$ – четная
4	<u>Периодичность:</u>	$f(x+T)=f(x)$, где T – период функции	Не периодическая
5	<u>Точки пересечения с осями координат:</u>	а) с осью Ох $f(x)=0$ б) с осью Оу: $f(0)$	а) Нули функции: $x^4-10x^2+9=0,\quad x^2=t,\quad t\ge 0$ $t^2-10t+9=0$ $\left[\begin{array}{l} t_1=9 \\ t_2=1 \end{array}\right.\qquad \left[\begin{array}{ll} x_1=3 & (3;0) \\ x_2=-3 & (-3;0) \\ x_3=1 & (1;0) \\ x_4=-1 & (-1;0) \end{array}\right.$ б) $f(0)=0^4-10\cdot 0^2+9=9\qquad (0;9)$
6	<u>Промежутки знакопостоянства:</u>	а) $f(x)>0$ б) $f(x)<0$	а) $f(x)>0$: $x^4-10x^2+9>0$ $(x-3)(x+3)(x-1)(x+1)>0$  $x\in(-\infty;-3)\cup(-1;1)\cup(3;+\infty)$ б) $f(x)<0$: $x^4-10x^2+9<0$ $(x-3)(x+3)(x-1)(x+1)<0$  $x\in(-3;-1)\cup(1;3)$
7	<u>Производная функции:</u>	$f'(x)$	$f'(x)=4x^3-20x$
8	<u>Критические точки:</u>	$f'(x)=0$	$4x^3-20x=0$ $4x(x^2-5)=0$ $\left[\begin{array}{l} x_1=0 \\ x_2=\sqrt{5} \\ x_3=-\sqrt{5} \end{array}\right.$
9	<u>Монотонность:</u> а) возрастание б) убывание	а) $f'(x)>0$ б) $f'(x)<0$	а) $f'(x)>0$ $4x^3-20x>0$ $4x(x-\sqrt{5})(x+\sqrt{5})>0$  $[-\sqrt{5};0]$ и $[\sqrt{5};+\infty)$ − промежутки

Учитель математики Семёнова Елена Юрьевна МБОУ СОШ №5-«Школа здоровья и развития» г.Радужный

№	Свойства функции	$y = f(x)$	<u>*Пример:*</u> $f(x) = x^4 - 10x^2 + 9$
			возрастания функции; *б)* $f'(x) < 0$ $4x^3 - 20x < 0$ $4x(x - \sqrt{5})(x + \sqrt{5}) < 0$  $(-\infty; -\sqrt{5}]$ *и* $[0; \sqrt{5}]$ *– промежутки убывания функции;*
10	<u>Экстремумы:</u> а) максимумы б) минимумы	*а)* $(x_{max}; f_{max})$ *б)* $(x_{min}; f_{min})$	 $x_{max} = 0; \quad f_{max} = f(0) = 9$ $x_{min} = \sqrt{5}; \quad f_{min} = f(\sqrt{5}) = -16$ $x_{min} = -\sqrt{5}; \quad f_{min} = f(-\sqrt{5}) = -16$
11	<u>Точки перегиба функции:</u>	*Вторая производная:* $f''(x); \quad f''(x) = 0$	$f''(x) = (4x^3 - 20x)' = 12x^2 - 20$ $12x^2 - 20 = 0$ $x_1 = \sqrt{\frac{5}{3}} \quad x_2 = -\sqrt{\frac{5}{3}}$ $f\left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right) = \left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right)^4 - 10\left(\sqrt{\frac{5}{3}}\right)^2 + 9 = -\frac{44}{9}$ $f\left(-\sqrt{\frac{5}{3}}\right) = \left(-\sqrt{\frac{5}{3}}\right)^4 - 10\left(-\sqrt{\frac{5}{3}}\right)^2 + 9 = -\frac{44}{9}$
12	<u>Выпуклость и вогнутость:</u>	$f''(x) > 0$ *– выпуклость вниз* $f''(x) < 0$ *– выпуклость вверх*	$12x^2 - 20 > 0$ $\left(x - \sqrt{\frac{5}{3}}\right)\left(x + \sqrt{\frac{5}{3}}\right) > 0$ $12x^2 - 20 < 0$ $\left(x - \sqrt{\frac{5}{3}}\right)\left(x + \sqrt{\frac{5}{3}}\right) < 0$ 
13	<u>Построение графика:</u>