

С. С. Минаева    Л. О. Рослова

# Алгебра

## Рабочая тетрадь



**Часть 1**



**ПРОСВЕЩЕНИЕ**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

**9**

**С. С. Минаева    Л. О. Рослова**

# **Алгебра**

## **Рабочая тетрадь**

**9** класс

Учебное пособие  
для общеобразовательных  
организаций

**В двух частях**

**Часть 1**

*5-е издание*

Москва  
«Просвещение»  
2016

УДК 373.167.1:512  
ББК 22.1я72  
М61

6+

Цель пособия — создание основы при введении нового знания для формирования первичных навыков. Задания, направленные на организацию разнообразной практической деятельности учащихся, помогают активно и осознанно овладевать универсальными учебными действиями.

ISBN 978-5-09-042283-3(1)  
ISBN 978-5-09-042284-0(общ.)

© Издательство «Просвещение», 2010  
© Художественное оформление.  
Издательство «Просвещение», 2010  
Все права защищены

# Неравенства

1. Запишите общепринятое обозначение числового множества и укажите три числа, принадлежащие этому множеству.

Множество натуральных чисел  $N$  .....

$1000 \in N$  .....

Множество целых чисел .....

Множество рациональных чисел .....

Множество действительных чисел .....

2. Запишите на символическом языке следующие утверждения:

$\sqrt{7}$  — действительное число  $\sqrt{7} \in \mathcal{R}$

$0,03$  — рациональное число .....

$-400$  — не является натуральным числом .....

$19$  — целое число .....

$\pi$  — не является рациональным числом .....

3. Запишите верное утверждение, используя знаки  $\in$  и  $\notin$ :

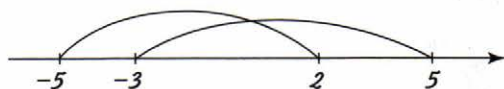
$-5 \in \mathcal{Z}$ ;       $-0,79 \dots \mathcal{Q}$ ;       $10,1 \dots \mathcal{Z}$ ;

$\frac{4}{9} \dots \mathcal{Q}$ ;       $2\sqrt{3} \dots \mathcal{R}$ ;       $\sqrt{130} \dots \mathcal{N}$ ;

$1\frac{1}{2} \dots \mathcal{N}$ ;       $-\frac{\pi}{2} \dots \mathcal{Q}$ ;       $-\frac{5}{7} \dots \mathcal{R}$ .

4. Найдите объединение и пересечение множеств  $A$  и  $B$ :

а)  $A = [-5; 2]$  и  $B = [-3; 5]$ ;



б)  $A = [-5; 2]$  и  $B = [-2; 4]$ ;



в)  $A = [-5; 2]$  и  $B = [0; 5]$ ;

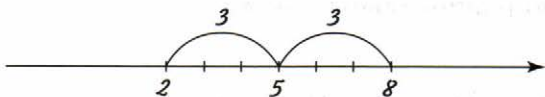


г)  $A = [-5; 2]$  и  $B = [-1; 2]$ .



5. Изобразите на координатной прямой множество точек, координаты которых удовлетворяют условию:

а)  $|x - 5| \leq 3$ ;



б)  $|x - 4| \leq 2$ ;



в)  $|x + 6| \leq 4$ ;



г)  $|x - 5| \geq 3$ ;



д)  $|x + 6| \geq 4$ .

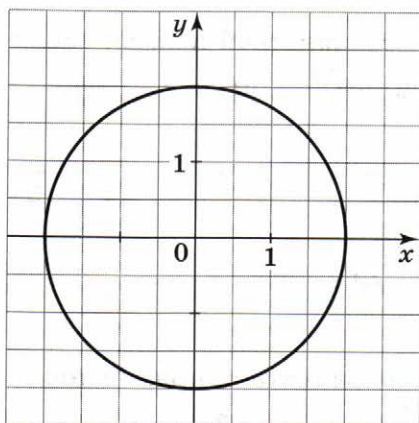


6. В координатной плоскости построена окружность с центром в точке  $O(0; 0)$ .

1) Обозначьте буквами  $K$ ,  $L$ ,  $M$  и  $N$  точки пересечения окружности с осями координат и найдите координаты этих точек:

$K(.....; .....), .....$



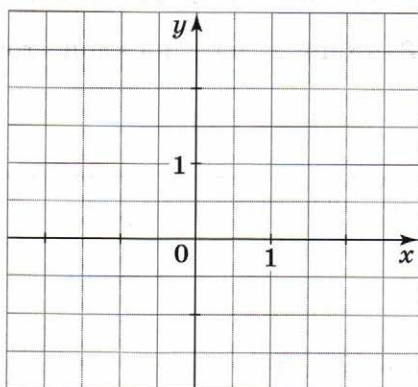


2) Определите, рациональным или иррациональным числом выражается:

а) длина стороны квадрата  $KLMN$  .....

б) длина диагонали квадрата  $KLMN$  .....

7. 1) Постройте в координатной плоскости точки  $A(\sqrt{2}; 1)$ ,  $B(\sqrt{3}; 0)$ ,  $C(0; \sqrt{3})$ ,  $D(-\sqrt{3}; -1)$ ,  $O(0; 0)$ .



2) Определите, рациональным или иррациональным числом выражается:

а) длина отрезка  $BC$  .....

б) длина отрезка  $OD$  .....

в) периметр треугольника  $BOC$  .....

8. Постройте на координатной прямой точку  $\sqrt{2}$ , а затем точки с координатами  $\sqrt{8}$ ,  $\sqrt{18}$ ,  $\sqrt{50}$ .



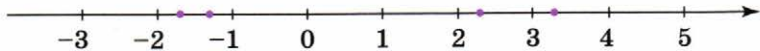
$$\sqrt{8} = 2\sqrt{2}; \quad \sqrt{18} = \dots\dots\dots$$

9. Постройте на координатной прямой точку  $\sqrt{3}$ , а затем точки с координатами  $\sqrt{12}$ ,  $\sqrt{27}$ ,  $\sqrt{48}$ .



$$\sqrt{12} = 2\sqrt{3}; \quad \sqrt{27} = \dots\dots\dots$$

10. На координатной прямой точками отмечены числа:  $\frac{10}{3}$ ,  $-\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $-\sqrt{3}$ . Запишите над каждой точкой соответствующее число.



11. Известно, что:

$$\sqrt{2} = 1,414213562\dots\dots;$$

$$\sqrt{5} = 2,236067978\dots\dots;$$

$$\sqrt{3} = 1,732050808\dots\dots;$$

$$\pi = 3,141592654\dots\dots$$

- 1) Округлите каждое из чисел:





13. Расположите в порядке возрастания числа:

а)  $\frac{1}{4}$ ; 0,252; 0,249777.....;

б)  $\frac{3}{4}$ ; 0,751; 0,750101.....

.....

.....

.....

.....

14. Запишите числа в том порядке, в котором они расположены на координатной прямой:

а) 2; 3;  $\sqrt{3}$ ;  $\sqrt{5}$ ;

в)  $\pi$ ;  $\frac{\pi}{2}$ ;  $\frac{\pi}{3}$ ;  $\frac{2\pi}{3}$ ;

.....

.....

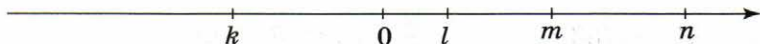
б)  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ;

г)  $-\pi$ ;  $-\frac{\pi}{2}$ ;  $-\frac{\pi}{3}$ ;  $-\frac{2\pi}{3}$ .

.....

.....

15. На координатной прямой отмечены числа  $k$ ,  $l$ ,  $m$  и  $n$ . Подчеркните верные неравенства:



$n > l$

$l < k$

$m < n$

$m < k$

$k < m < n$

$k < l < m$

$m < l < k$

$n < m < l$

$0 < m < l$

$k > 0$

$n > 0$

$0 < l < n$

16. Прибавьте к обеим частям данного неравенства число  $-8$  и запишите получившееся неравенство:

а)  $x < y$ ;

в)  $y + 8 < y + 8$ ;

.....

.....

б)  $a - 1 > b + 2$ ;

г)  $c + 6 < 8$ .

17. Умножьте обе части данного неравенства: а) на 6; б) на -6.

1)  $-a < -b$ : а) .....; б) .....

2)  $-\frac{2}{3}x > y$ : а) .....; б) .....

18. Отметьте неравенства, которые можно получить из неравенства  $1 - 2a + b < c + 7$  переносом слагаемых из одной части в другую:

$1 + b < 2a + c + 7$ ;

$8 - 2a < c - b$ ;

$1 - 2a < c + b + 7$ ;

$b + 1 < c - 2a + 7$ ;

$1 - 2a - c < 7 - b$ ;

$b - c - 6 < 2a$ .

19. Запишите неравенство, которое получится, если все члены данного неравенства, находящиеся в правой части, перенести в левую:

а)  $-15 < 9y + 18$ ;

в)  $a - 3 > 3a - b + c - 8$ ;

$-15 - \dots - \dots < 0$

б)  $5a > 7 - 5a$ ;

г)  $1 - 5x + y < y - x - 9$ .

20. Известно, что  $a > -3$  и  $b > -2$ . С помощью контрпримера покажите, что утверждение  $ab > 6$  может быть неверным.

Пусть  $a = \dots$ ,  $b = \dots$ . Тогда .....

21. Найдите границы значений выражений:

а)  $\sqrt{50} + \sqrt{29}$ :

Так как  $7 < \sqrt{50} < 8$  и  $\dots < \sqrt{29} < \dots$ ,

то  $\dots < \sqrt{50} + \sqrt{29} < \dots$ .

б)  $\sqrt{50} - \sqrt{29}$ :

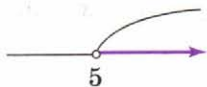
Так как  $7 < \sqrt{50} < 8$  и  $\dots > -\sqrt{29} > \dots$ ,

то  $\dots < \sqrt{50} - \sqrt{29} > \dots$ .

в)  $\sqrt{29} - \sqrt{50}$ .

22. Покажите на координатной прямой множество решений неравенства:

а)  $x > 5$ ;



в)  $x \leq 3$ ;



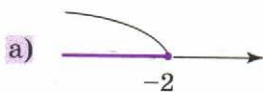
б)  $x > -1$ ;



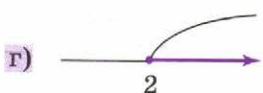
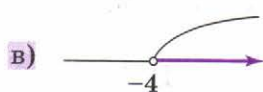
г)  $x \geq -6$ .



23. Множество чисел, показанное на координатной прямой, задайте на алгебраическом языке двумя способами:



1)  $x \leq -2$ ; 2)  $(-\infty; -2]$ ;



24. Решите неравенство и запишите множество его решений двумя способами — в виде неравенства и в виде промежутка:

а)  $\frac{1}{4}x < \frac{1}{4}$ ;

$x < 1, (-\infty; 1]$

б)  $4x > 16$ ;

в)  $-\frac{1}{4}x \geq -7$ ;

г)  $-5x \leq 20$ ;

д)  $6x \geq -4$ ;

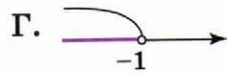
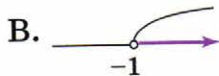
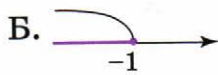
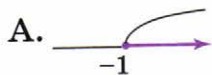
е)  $0,5x \leq 2$ ;

ж)  $-2x < -1$ ;

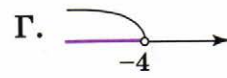
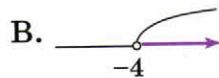
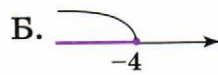
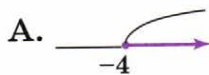
з)  $-3x > 2$ .

25. На каком рисунке изображено решение данного неравенства?

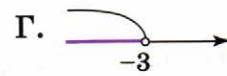
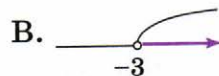
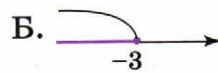
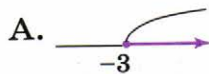
а)  $2x - 4 \leq 3x - 3$ ;



б)  $5x + 2 < 3x - 6$ ;



в)  $x - 5 \geq 4x + 4$ .



26. Решите неравенство:

а)  $\frac{2+5x}{3} - \frac{x}{9} \leq 2$ ;

$\left(\frac{2+5x}{3} - \frac{x}{9}\right) \cdot 9 \leq 2 \cdot 9,$

$6 + 15x - \dots$

.....

.....

б)  $\frac{4-x}{6} \geq 1 - \frac{x-1}{3}$ ;

.....

.....

.....

.....

в)  $\frac{x}{5} + \frac{1-3x}{10} < 1$ ;

.....

.....

.....

.....

г)  $\frac{5+2x}{2} > \frac{2-3x}{4}$ .

.....

.....

.....

.....



27. Решите неравенство:

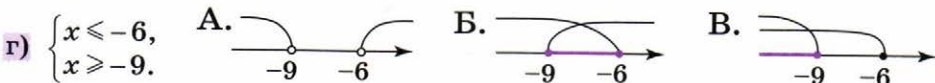
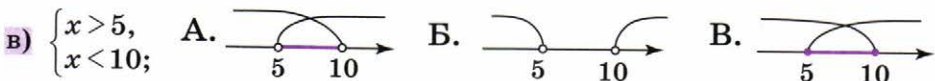
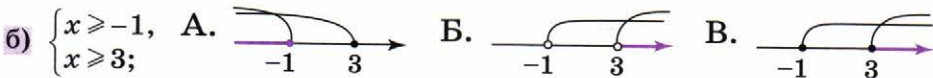
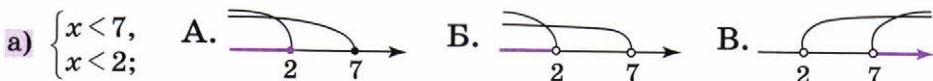
а)  $5(3x - 5) > 3(1 + 5x) - 10;$

б)  $5(4x - 1) < 5(2x + 3) + 2x.$

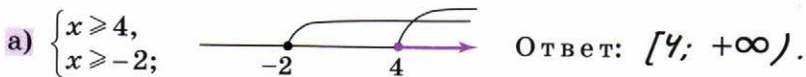
.....  
 .....  
 .....

.....  
 .....  
 .....

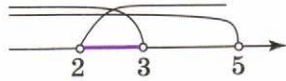
28. На каком рисунке изображено решение системы неравенств?



29. Изобразите на координатной прямой заданное множество и ответы запишите в виде числового промежутка:



30. Изобразите на координатной прямой заданное множество и ответ запишите в виде числового промежутка:

а)  $\begin{cases} x < 5, \\ x > 2, \\ x < 3; \end{cases}$   Ответ:  $(2; 3)$ .

б)  $\begin{cases} x \geq 4, \\ x \leq 7, \\ x \geq 1; \end{cases}$   Ответ: .....

в)  $\begin{cases} x > -1, \\ x > -3, \\ x > 1; \end{cases}$   Ответ: .....

г)  $\begin{cases} x \leq 0, \\ x \leq -5, \\ x \leq 4; \end{cases}$   Ответ: .....

д)  $\begin{cases} x > 8, \\ x < 4, \\ x < 3. \end{cases}$   Ответ: .....

31. Решите двойное неравенство двумя способами:

а)  $-3 < 2x - 1 < 5;$

1-й способ.

$$\begin{cases} 2x - 1 > -3, \\ 2x - 1 < 5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{cases}$$



Ответ: .....

2-й способ.

$$-3 + 1 < 2x < 5 + 1.$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$



Ответ: .....

**б)**  $-3 \leq a - 2 \leq 3;$

1-й способ.

.....

.....

—————→

Ответ: .....

2-й способ.

.....

.....

—————→

Ответ: .....

**в)**  $-2 \leq 1 - 3x \leq 7.$

1-й способ.

.....

.....

.....

—————→

Ответ: .....

2-й способ.

.....

.....

.....

—————→

Ответ: .....

32. Определите, при каких значениях  $x$  одновременно  $f(x) < 0$  и  $g(x) < 0$ , если:

**а)**  $f(x) = x - 3, g(x) = 1 - x;$

$$\begin{cases} x - 3 < 0, \\ 1 - x < 0; \end{cases}$$

.....

Ответ: .....

**б)**  $f(x) = 2x + 1, g(x) = x - 1.$

.....

.....

Ответ: .....

33. Определите, при каких значениях  $x$  одновременно  $f(x) > 0$  и  $g(x) > 0$ , если:

а)  $f(x) = -2x$ ,  $g(x) = x + 1$ ;

б)  $f(x) = 0,5x + 2$ ,  $g(x) = 2x - 6$ .

$$\begin{cases} -2x > 0, \\ x + 1 > 0; \end{cases}$$

.....

.....

.....

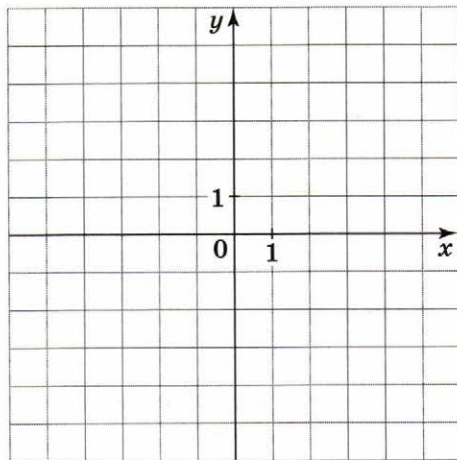
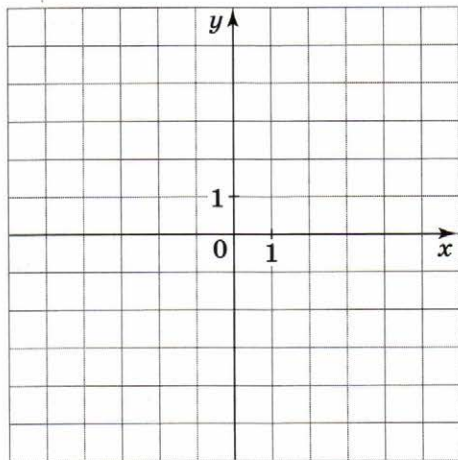
.....

.....

Ответ: .....

Ответ: .....

Проиллюстрируйте своё решение.



34. Известно, что  $a < b < c < d$ . Сравните с нулём разность:

$a - b < 0$ ;       $a - c \dots 0$ ;       $c - d \dots 0$ ;

$d - a \dots 0$ ;       $b - d \dots 0$ ;       $c - a \dots 0$ ;

$d - b \dots 0$ ;       $c - b \dots 0$ ;       $a - d \dots 0$ .

35. Сравните с нулём разность:

$3 - \sqrt{15}$ ; так как  $\sqrt{15} > 3$ , то  $3 - \sqrt{15} \dots 0$ .

$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \dots\dots\dots$

$2\sqrt{3} - 3\sqrt{2} \dots\dots\dots$

$3\sqrt{5} - 7 \dots\dots\dots$

36. Возьмите какие-нибудь три пары натуральных чисел  $a$  и  $b$  ( $a < b$ ) и заполните таблицу.

$\frac{a}{b}$	$1 - \frac{a}{b}$	$\frac{b}{a}$	$\frac{b}{a} - 1$
$\frac{2}{3}$	$1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$		

Сделайте вывод: какая из дробей ближе к 1 — правильная или неправильная? Запишите утверждение на языке неравенств:

.....

Докажите полученное неравенство:

.....

.....



37. В таблице приведены данные о длине нити  $l$  (м), зависящей от влажности. Перейдите от одной формы записи к другой и укажите, с какой точностью приведены данные о длине.

Длина нити ( $l$ )		Точность ( $h$ )
$l = a \pm h$	$a - h \leq l \leq a + h$	
$40 \pm 0,3$	$\dots \leq l \leq \dots$	
$90 \pm 0,8$		
	$224 \leq l \leq 226$	
$75,5 \pm 0,25$		
	$145 \leq l \leq 146$	

38. Масса ящика с фруктами равна 12 кг с точностью до 0,5 кг. Подчеркните те числа, которые могут выражать точное значение массы ящика с фруктами.

11 кг    12 кг    11,3 кг    12,5 кг    11,8 кг    12,45 кг  
12,7 кг

39. Масса зубной пасты в тюбике колеблется от 72 до 78 г. Определите максимальное отклонение  $h$  приближённого значения массы от истинного и запишите приближённое значение массы в виде  $m = a \pm h$ .

$$a = \frac{\quad}{2} = \dots, \quad h = \dots, \quad m = \dots$$

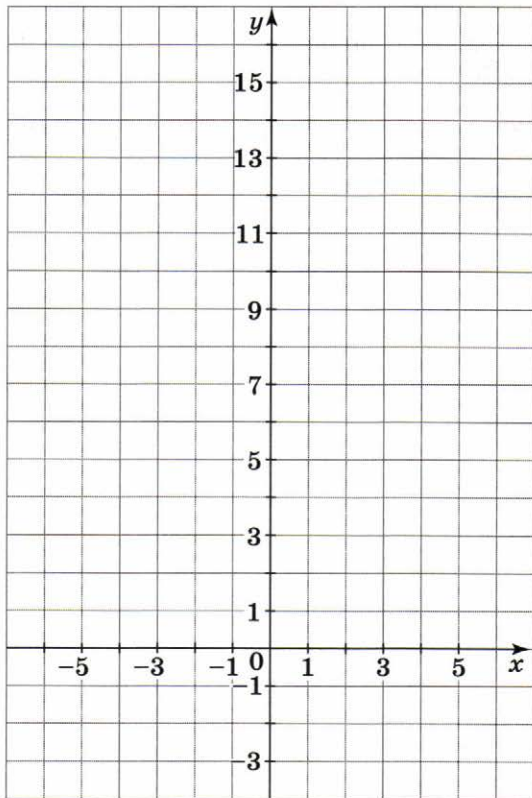
40. В таблице приведены некоторые данные, взятые из справочника. В каждом случае укажите точность приближения и вычислите относительную точность.

Величина	Приближённое значение	Точность приближения	Относительная точность
Глубина Ладожского озера 230 м	$230 \pm 1$ м	1 м	$\frac{1}{230} \approx 0,0043 \approx 0,4 \%$
Высота Эльбруса 5642 м			
Длина Волги 3531 км			

# Квадратичная функция

41. Заполните таблицу значений функции  $y = 2x^2 - 4x - 1$  и постройте её график.

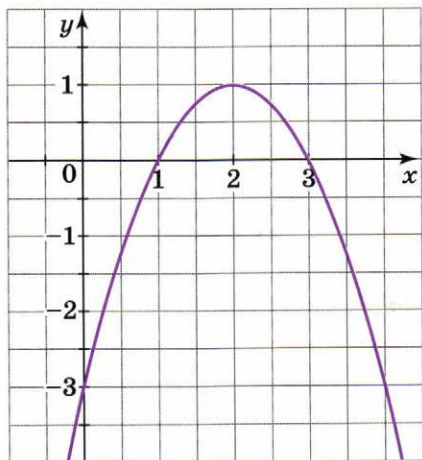
$x$	$2x^2 - 4x - 1$	$y$
-1		
0		
1		
2		
3		
4	$2 \cdot 16 - 4 \cdot 4 - 1$	15
$\frac{1}{2}$		
$-\frac{1}{2}$		



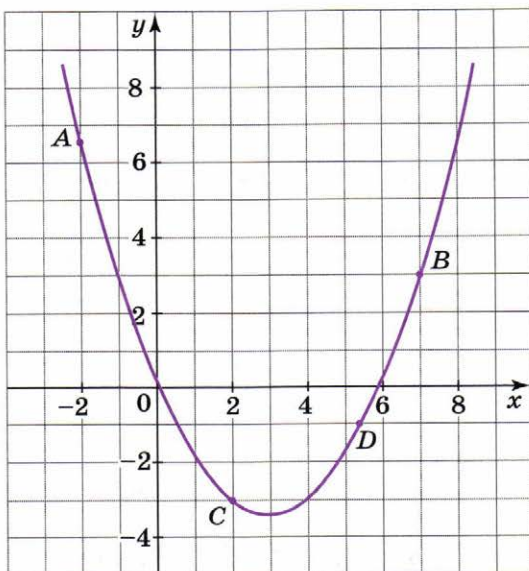
42. Найдите на параболе  $y = -x^2 + 4x - 3$ :

а) точки, ординаты которых равны  $-2$ ;  $(\dots; -2)$  и  $(\dots; \dots)$ ;

- б) точку, симметричную точке  $M(4; -3)$  относительно оси параболы. ....



43. Постройте на параболы точки, симметричные данным относительно оси параболы, и обозначьте их. Выпишите пары симметричных точек с указанием координат.



44. Дана парабола  $y = -x^2 + 2x + 3$ .

1) Отметьте на параболе точку, лежащую:

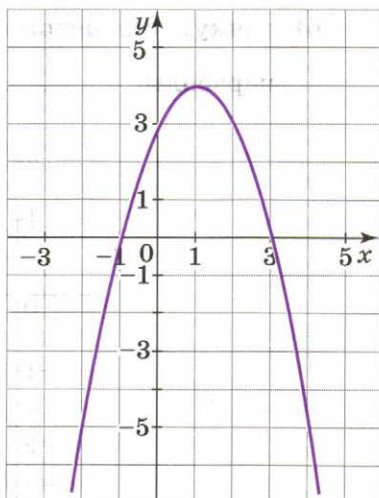
а) на горизонтали  $y = 4$ ;

б) на вертикали  $x = -2$ .

2) Отметьте на параболе точку, лежащую на прямой:

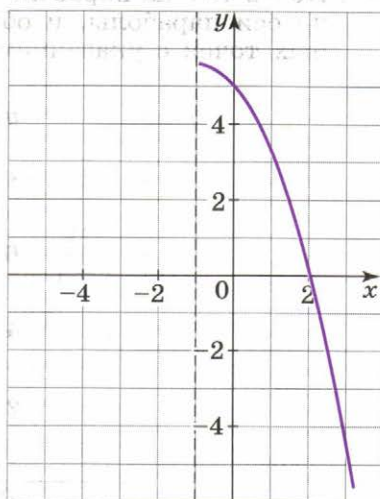
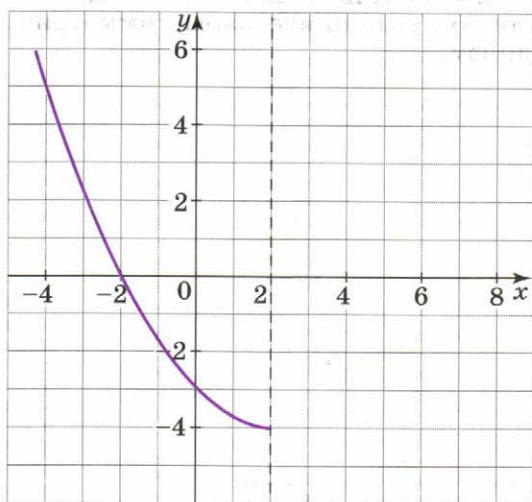
а)  $y = 0$ ;    б)  $y = -5$ ;    в)  $y = \frac{3}{2}x$ .

3) Запишите координаты отмеченных точек.



.....

45. На рисунке изображена ветвь параболы и её ось симметрии. Достройте параболу.



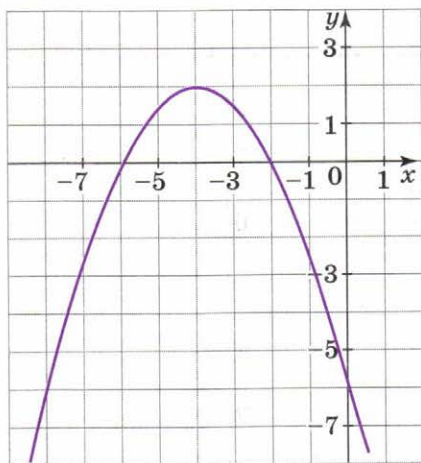
46. На рисунке изображена парабола — график функции  $y = f(x)$ .

1) Определите нули функции  $f(x) = 0$  при  $x = \dots$  и  $x = \dots$ .

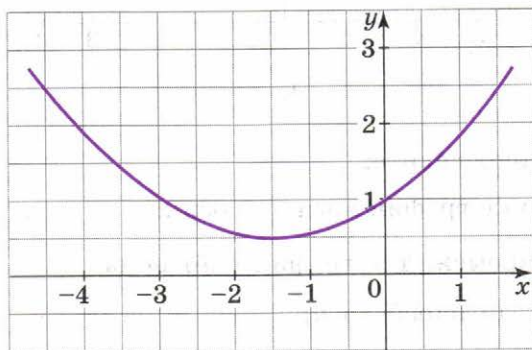


2) Проведите ось симметрии параболы и запишите её уравнение  $x = \dots$ .

3) Запишите координаты вершины параболы  $(\dots; \dots)$ .



47. На рисунке изображена парабола — график функции  $y = g(x)$ .



1) Найдите координаты вершины параболы .....

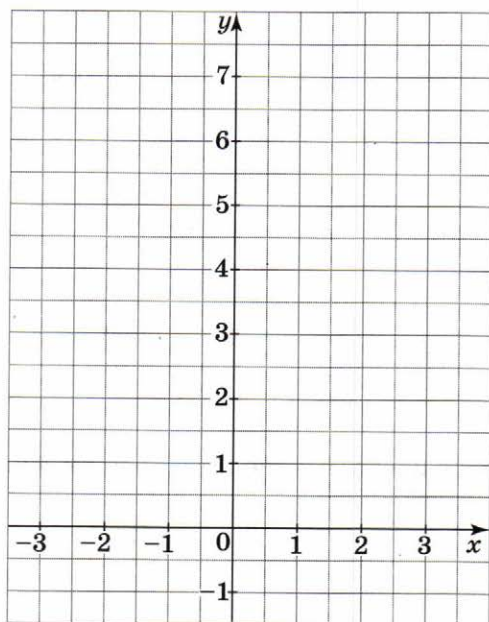
2) Проведите ось симметрии и запишите её уравнение .....

3) Определите координаты пары симметричных точек  $(0; \dots)$  и  $(\dots; \dots)$ .

48. Функция задана формулой  $y = 0,8x^2$ .

Заполните таблицу и постройте график этой функции.

$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y$							



По графику определите:

а) в какой точке график касается оси  $x$  .....

б) на каком промежутке график идёт вниз .....

в) пересекает ли парабола прямую:

$y = 10$       *га*

$x = 10$  .....

$y = 3x$  .....

$y = \frac{1}{3}x$  .....

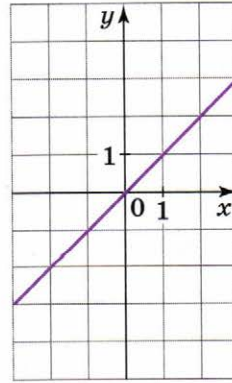
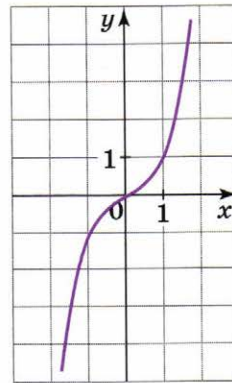
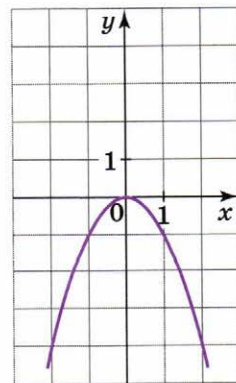
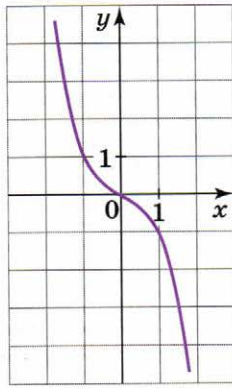
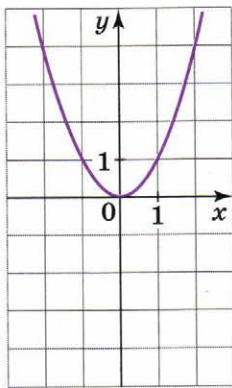
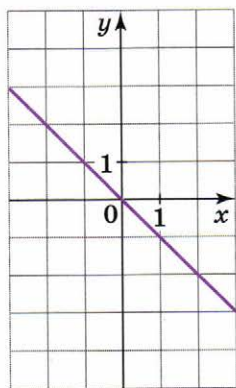
49. Даны точки:  $A(4; 80)$ ,  $B(-5; 125)$ ,  $C(10; 250)$ ,  $D(11; 605)$ ,  $E(20; -2000)$ ,  $F(-30; 4500)$ .

1) Вычеркните точки, не принадлежащие графику функции  $y = 5x^2$ .

2) Используя координаты оставшихся точек, запишите координаты точек, принадлежащих графику функции  $y = -5x^2$ .

50. На рисунках схематично изображены графики функций  $y = x$ ,  $y = -x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = -x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = -x^3$ .

Возле каждого графика запишите соответствующую формулу.



51. На рисунке изображена часть графика одной из функций:

$$f(x) = -0,75x^2 \text{ или } g(x) = -1,75x^2.$$

Какой? .....

Достройте график функции.

По графику определите:

а) при каком значении  $x$  функция принимает наибольшее значение:

при  $x = \dots \quad y = \dots$

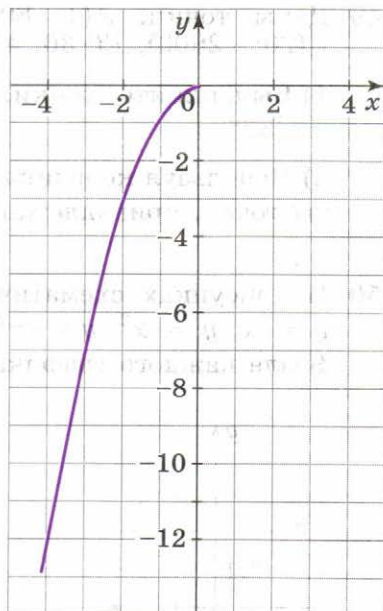
б) область значений функции:

.....

в) промежуток, на котором функция:

возрастает .....

убывает .....



52. На рисунке изображена часть графика функции  $g(x) = 0,5x^3$ .

1) Достройте график.

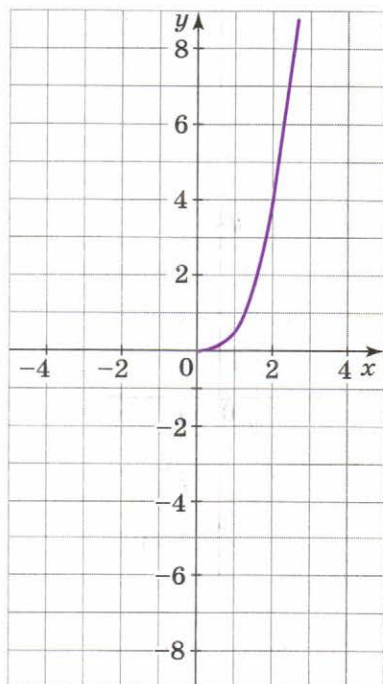
2) Выделите цветом часть графика на промежутке  $-2 \leq x \leq 2$ .

3) Определите, возрастает или убывает функция  $g(x)$  .....

4) Определите, при каких значениях  $x$   $g(x) > 0$  .....

5) Область значений функции:

.....

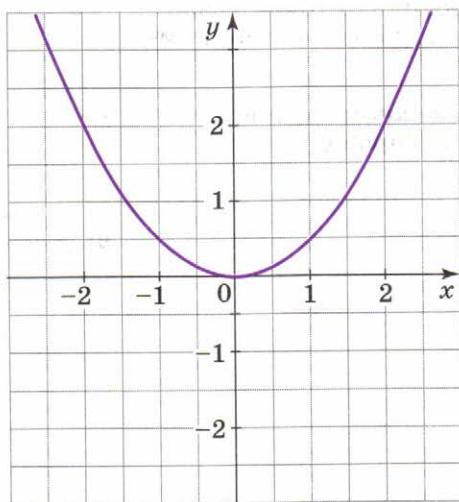


53. На рисунке изображён график функции  $f(x) = 0,5x^2$ . В той же системе координат изобразите график функции  $g(x) = -0,5x^2$ .

- 1) Определите, возрастает или убывает функция  $f(x)$  при  $x > 0$
- 2) Определите, возрастает или убывает функция  $g(x)$  при  $x < 0$

3) Укажите промежуток убывания:

функции  $f(x)$  ..... функции  $g(x)$  .....



54. На координатной плоскости отмечены точки  $O(0; 0)$ ,  $A(-4; 2)$ ,  $B(-3; -4)$ ,  $C(1; 1)$ .

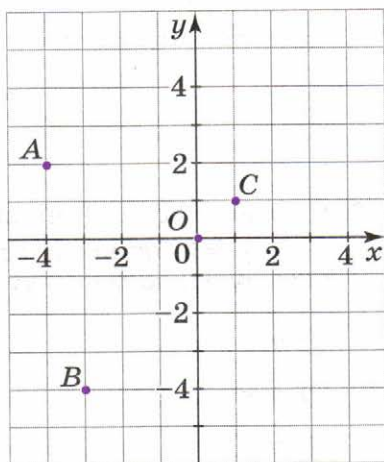
Выполните заданные перемещения и найдите координаты точек, получившихся в результате сдвига этих точек вдоль оси  $y$ .

$$O(0; 0) \xrightarrow{\text{вверх на 3 ед.}} O_1(\dots; \dots)$$

$$A(-4; 2) \xrightarrow{\text{вниз на 2 ед.}} A_1(\dots; \dots)$$

$$B(-3; -4) \xrightarrow{\text{вверх на 5 ед.}} B_1(\dots; \dots)$$

$$C(1; 1) \xrightarrow{\text{вниз на 3 ед.}} C_1(\dots; \dots)$$

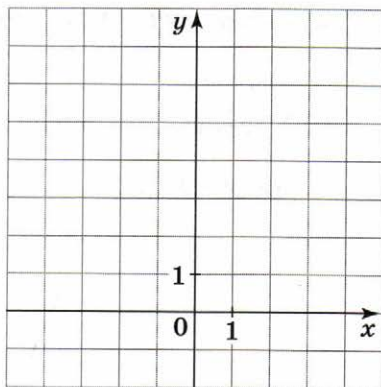




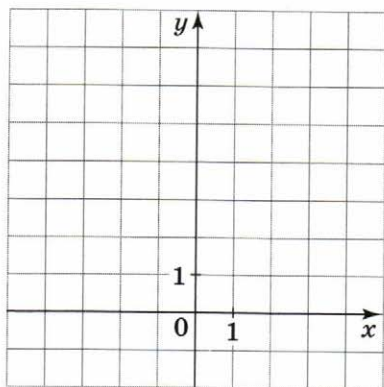
55. Постройте графики данных функций по следующему плану:

- 1) Отметьте вершину параболы.
- 2) Проведите ось симметрии параболы.
- 3) Покажите маленькой дугой направление ветвей параболы.
- 4) Постройте несколько точек графика по разные стороны от оси симметрии.
- 5) Соедините плавной кривой построенные точки параболы.

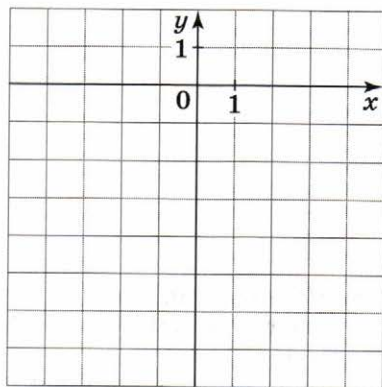
а)  $y = \frac{1}{3}x^2$ ;



б)  $y = \frac{1}{3}x^2 + 1$ ;



в)  $y = \frac{1}{3}x^2 - 2$ .

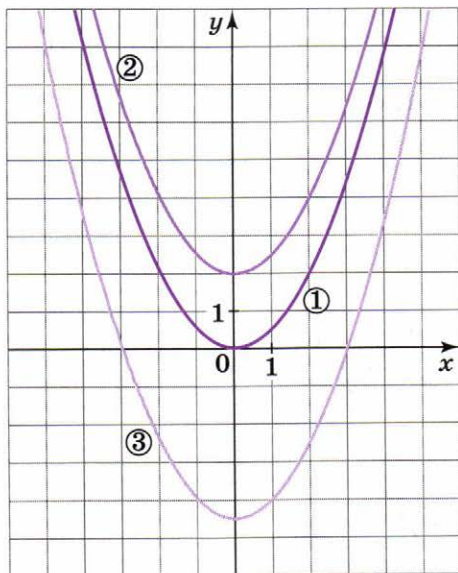


56. Параболы ② и ③ на рисунке (см. с. 29) получены сдвигом параболы  $y = 0,5x^2$  вдоль оси  $y$ . Запишите для каждого графика соответствующую формулу.

①  $y = \dots\dots\dots$

②  $y = \dots\dots\dots$

③  $y = \dots\dots\dots$



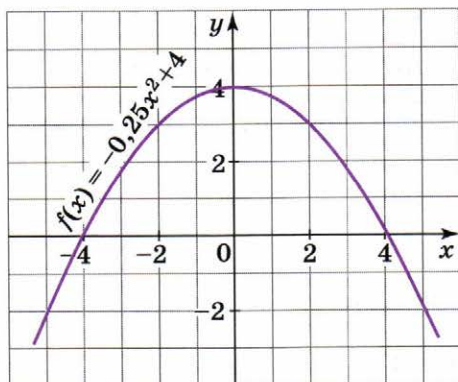
57. На рисунке изображён график функции  $y = -0,25x^2 + 4$ .

1) Постройте график функции  $y = -0,25x^2 + 2$ .

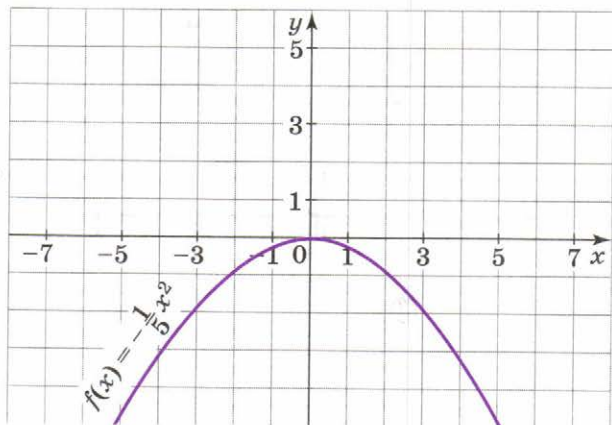
2) Определите, пересекаются ли графики этих функций

.....

3) Укажите промежуток, на котором функция  $y = -0,25x^2 + 2$  принимает положительные значения: .....  $< x <$  .....



58. На рисунке изображён график функции  $f(x) = -\frac{1}{5}x^2$ . Постройте график функции  $g(x) = -\frac{1}{5}x^2 + 5$ .



По графику определите:

- а) наибольшее значение функции  $g(x)$  .....
- б) промежуток возрастания функции  $g(x)$  .....
- в) промежуток убывания функции  $g(x)$  .....
- г) значения  $x$ , при которых:  $g(x) = 0$  .....
- $g(x) > 0$  .....
- $g(x) < 0$  .....

59. На координатной плоскости отмечены точки  $O(0; 0)$ ,  $A(-1; 3)$ ,  $B(-2; -4)$  и  $C(2; 1)$ .

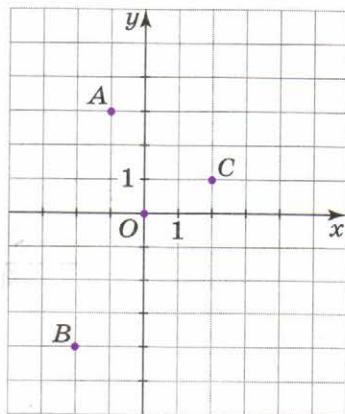
Выполните заданные перемещения и найдите координаты точек, получившихся в результате сдвига этих точек вдоль оси  $x$ .

$$O(0; 0) \xrightarrow{\text{влево на 3 ед.}} O_1(\dots; \dots)$$

$$A(-1; 3) \xrightarrow{\text{влево на 2 ед.}} A_1(\dots; \dots)$$

$$B(-2; -4) \xrightarrow{\text{вправо на 4 ед.}} B_1(\dots; \dots)$$

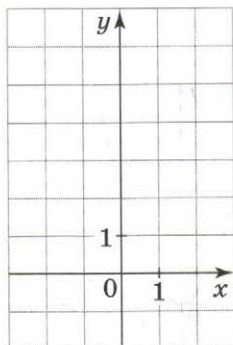
$$C(2; 1) \xrightarrow{\text{вправо на 3 ед.}} C_1(\dots; \dots)$$



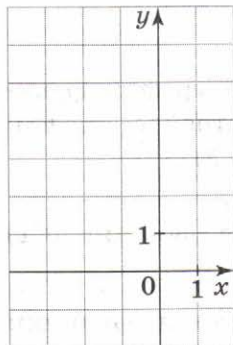
60. Постройте графики данных функций по следующему плану:

- 1) Отметьте вершину параболы.
- 2) Проведите ось симметрии параболы.
- 3) Покажите маленькой дугой направление ветвей параболы.
- 4) Постройте несколько точек графика по разные стороны от оси симметрии.
- 5) Соедините плавной кривой построенные точки параболы.

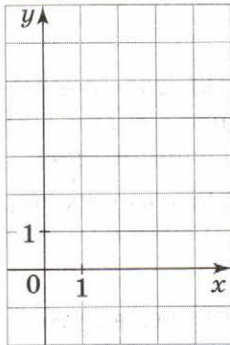
а)  $y = 1,5x^2$ ;



б)  $y = 1,5(x + 1)^2$ ;

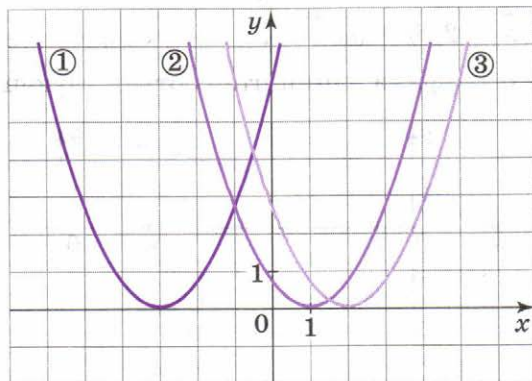


в)  $y = 1,5(x - 2)^2$ .

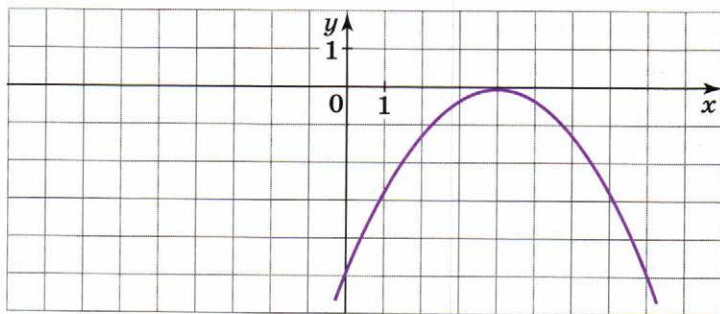


61. На рисунке изображены параболы, полученные сдвигом параболы  $y = 0,7x^2$  вдоль оси  $x$ . Запишите для каждого графика соответствующую формулу.

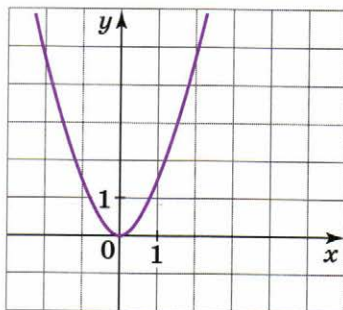
①  $y = \dots\dots\dots$     ②  $y = \dots\dots\dots$     ③  $y = \dots\dots\dots$



62. На рисунке изображён график функции  $y = -0,3(x - 4)^2$ . Постройте схематически график функции  $y = -0,3(x + 4)^2$ .



63. На рисунке изображён график функции  $f(x) = 1,2x^2$ . Постройте график функции  $g(x) = 1,2(x - 3)^2$ .



По графику определите:

а) наибольшее значение функции  $g(x)$

б) промежуток возрастания функции

$g(x)$

в) промежуток убывания функции  $g(x)$

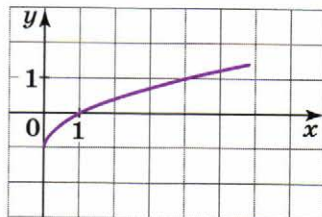
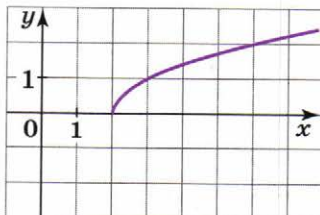
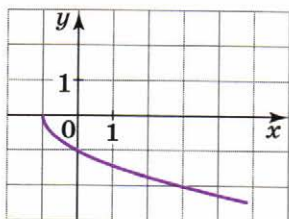
г) значения  $x$ , при которых:  $g(x) < 0$

$g(x) > 0$

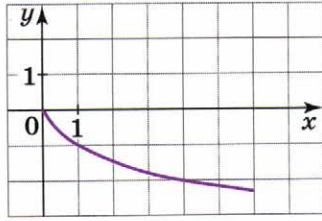
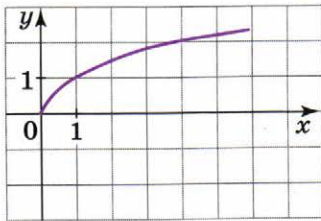
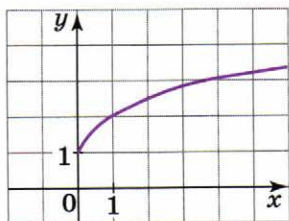
64. На рисунках схематично показаны графики функций:

$$y = \sqrt{x}, y = \sqrt{x} + 2, y = \sqrt{x-2}, y = -\sqrt{x}, y = -\sqrt{x+1}, y = \sqrt{x} - 1.$$

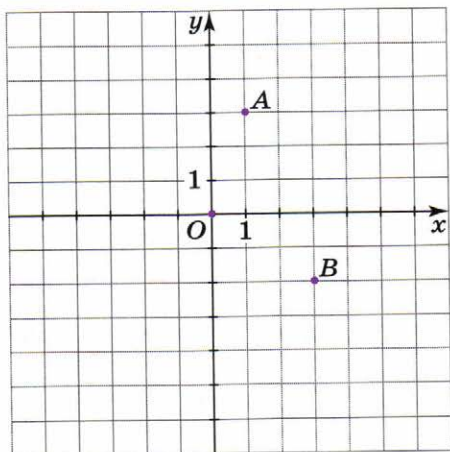
Возле каждого графика запишите соответствующую формулу.







65. На координатной плоскости отмечены точки  $O(0; 0)$ ,  $A(1; 3)$ ,  $B(3; -2)$ .



Выполните заданные перемещения и найдите координаты точек, получившихся в результате сдвига этих точек вдоль осей координат.

$$O(0; 0) \xrightarrow{\text{влево на 1 ед.}} O_1(\dots; \dots) \xrightarrow{\text{вниз на 2 ед.}} O_2(\dots; \dots)$$

$$A(1; 3) \xrightarrow{\text{вправо на 4 ед.}} A_1(\dots; \dots) \xrightarrow{\text{вниз на 7 ед.}} A_2(\dots; \dots)$$

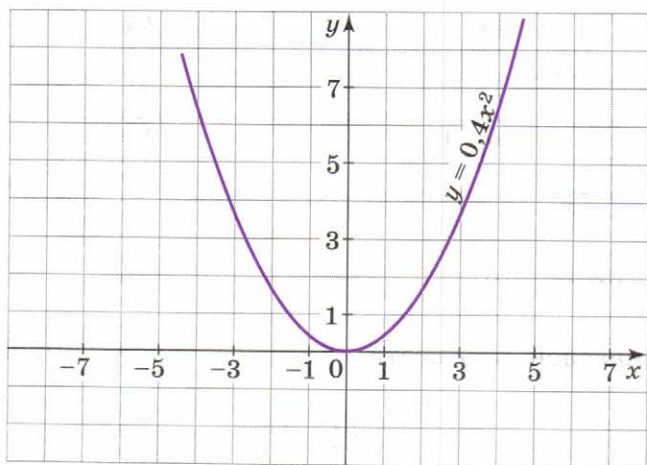
$$B(3; -2) \xrightarrow{\text{влево на 6 ед.}} B_1(\dots; \dots) \xrightarrow{\text{вверх на 3 ед.}} B_2(\dots; \dots)$$

66. На рисунке изображён график функции  $y = 0,4x^2$ . Постройте графики функций, используя схему (см. с. 34):

**а)**  $y = 0,4(x - 3)^2 + 1$ ;

**б)**  $y = 0,4(x+5)^2 - 2$ .





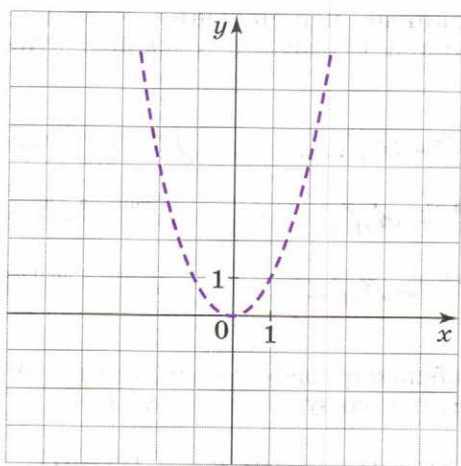
а)  $y = 0,4x^2 \xrightarrow{\text{вправо на 3 ед.}} y = 0,4(x - 3)^2 \xrightarrow{\dots} y = 0,4(x - 3)^2 + 1.$

б)  $y = 0,4x^2 \xrightarrow{\dots} y = 0,4(x + 5)^2 \xrightarrow{\dots} y = 0,4(x + 5)^2 - 2.$

67. Постройте с помощью сдвигов графики функций:

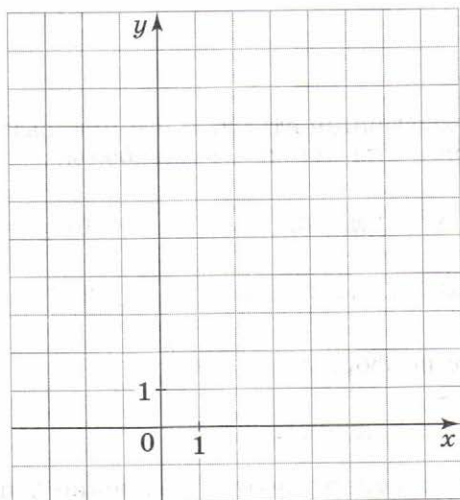
①  $y = (x + 2)^2 + 3;$     ②  $y = (x + 2)^2 - 3;$     ③  $y = (x - 2)^2 + 3;$

④  $y = (x - 2)^2 - 3.$



68. Постройте график функции  $y = \frac{1}{3}(x - 3)^2 + 2$  по следующему плану:

- 1) Отметьте вершину параболы.
- 2) Проведите ось симметрии параболы.
- 3) Покажите маленькой дугой направление ветвей параболы.
- 4) Постройте несколько точек графика по разные стороны от оси симметрии.
- 5) Соедините плавной кривой построенные точки параболы.



69. Постройте график функции  $y = -0,5(x + 1)^2 - 3$ .

По графику определите:

а) наибольшее значение функции

.....

б) промежуток возрастания функции

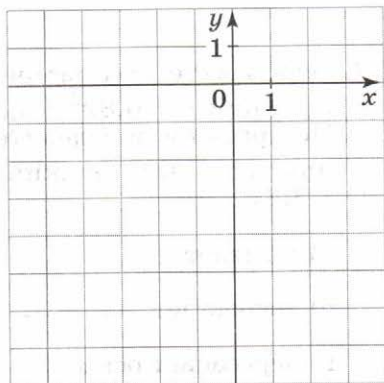
.....

в) промежуток убывания функции

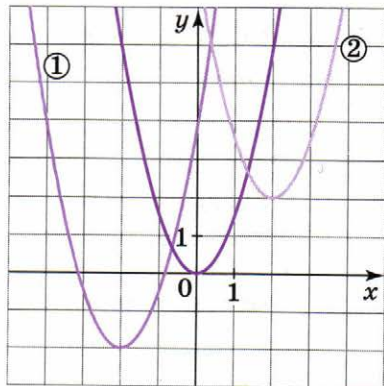
.....

г) пересекает ли парабола прямую:

$y = x$  .....  $y = -x$  .....



70. Параболы ① и ②, изображённые на рисунке, получены сдвигом параболы  $y = 1,5x^2$  вдоль осей координат. Задайте каждую параболу формулой вида  $y = a(x + p)^2 + q$ .



① .....

② .....

71. Укажите коэффициенты  $a$ ,  $b$  и  $c$  квадратного трёхчлена и вычислите координаты вершины параболы:

а)  $y = -\frac{1}{3}x^2 + 2x - 3$ ;

б)  $y = 3x^2 - 6x - 9$ .

$a = \dots b = \dots c = \dots$

$a = \dots b = \dots c = \dots$

Найдите  $x$  по формуле  $x = -\frac{b}{2a}$ .

$x = \dots \quad x = \dots$

Вычислите соответствующее значение  $y$  подстановкой:

$y = \dots \quad y = \dots$

(или по формуле  $y = \frac{4ac - b^2}{4a}$ ).

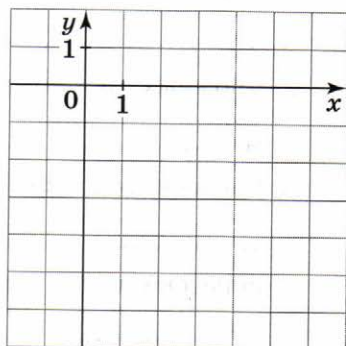
72. Изобразите схематически график функции  $y = 0,8x^2 - 3,2x - 4$ .

По графику определите значения  $x$ , при которых функция  $y = 0,8x^2 - 3,2x - 4$ :

а) убывает .....

б) возрастает .....

в) пересекает ось  $x$  .....

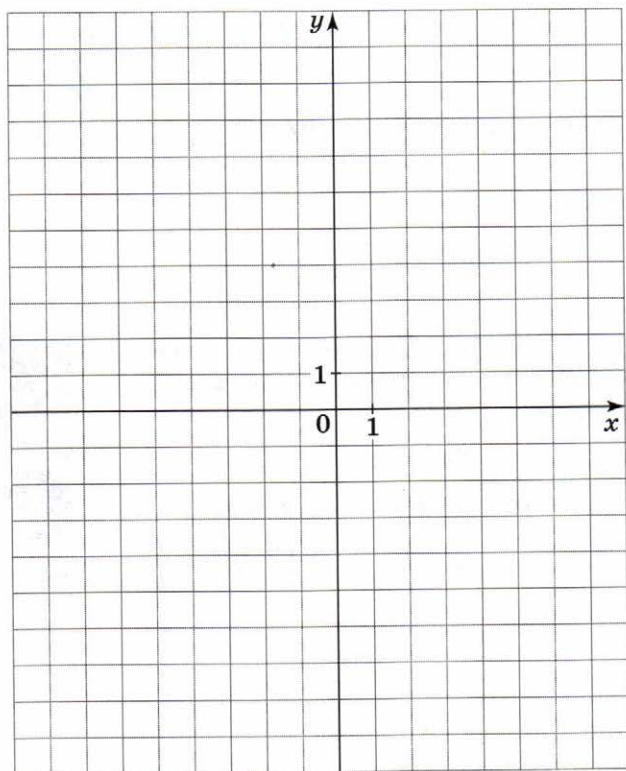


73. Постройте график функции:

①  $y = 0,5x^2 + 4x + 6$ ;

②  $y = 2x^2 - 12x + 21$ ;

③  $y = -x^2 + 4x - 3$ .



Для каждой функции укажите те значения  $x$ , при которых  $y > 0$ ,  $y < 0$ .

① .....

② .....

③ .....

74. Постройте график функции  $y = -\frac{1}{4}x^2 + x - 3$ .

По графику определите:

а) значения  $x$ , при которых:

$f(x) = -3$  .....

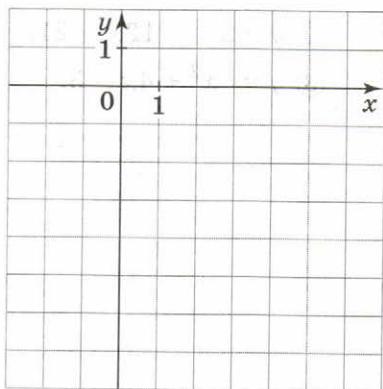
$f(x) > -3$  .....

$f(x) < -3$  .....

б) промежутки, на которых функция:

возрастает .....

убывает .....



75. Зависимость площади закрашенной части квадрата от радиуса внутреннего круга выражается формулой

$$S(x) = -\pi x^2 + 9.$$

Получите эту формулу самостоятельно:

$S_{\text{квадрата}} =$  .....

$S_{\text{круга}} =$  .....

$S_{\text{заштрих. части}} =$  .....

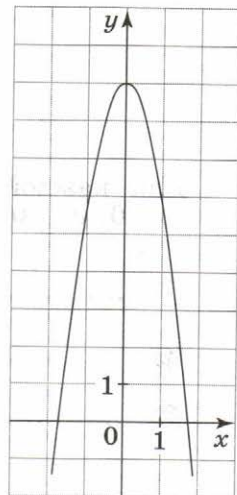
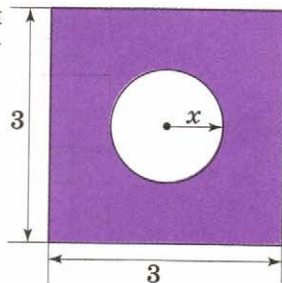
На рисунке построен график функции  $y = -\pi x^2 + 9$ . Выделите ту часть графика, которая соответствует зависимости  $S(x)$ .

По графику определите:

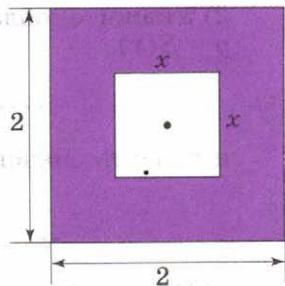
а) при каком значении  $x$  значение  $S(x)$  является наибольшим .....

б) как меняется  $S(x)$  при изменении  $x$  от 0 до 1 .....

в) при каком значении  $x$  значение  $S(x)$  является наименьшим .....



76. На рисунке изображён квадрат со стороной 2 см. Внутри его расположен квадрат со стороной  $x$  см.



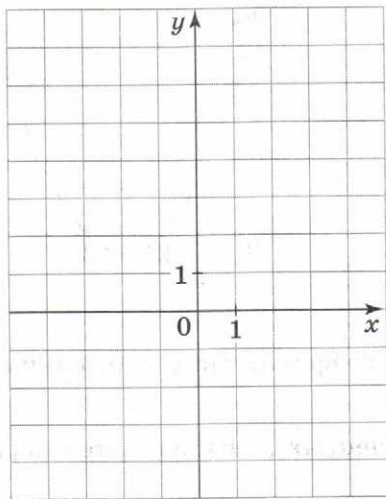
- 1) Запишите формулу, выражающую зависимость площади  $S$  закрашенной фигуры от стороны  $x$  внутреннего квадрата.

$S(x) = \dots\dots\dots$

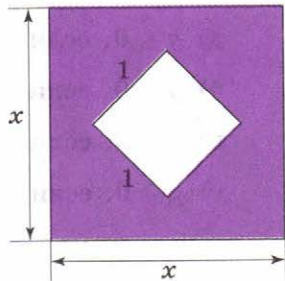
- 2) Укажите область определения функции  $y = S(x)$ .

$\dots\dots\dots < x < \dots\dots\dots$

- 3) Постройте параболу  $y = -x^2 + 4$  и выделите на ней часть, соответствующую графику функции  $y = S(x)$ .



77. На рисунке изображён квадрат со стороной  $x$  см. Внутри его расположен квадрат со стороной 1 см.



- 1) Запишите формулу, выражающую зависимость площади закрашенной фигуры от стороны внешнего квадрата.

$S(x) = \dots\dots$



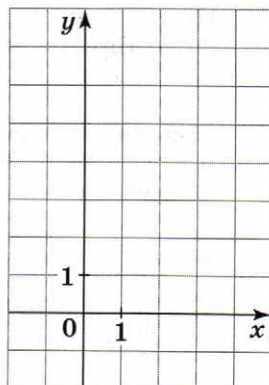
2) Укажите область определения функции  $y = S(x)$

$$\dots < x < \dots$$

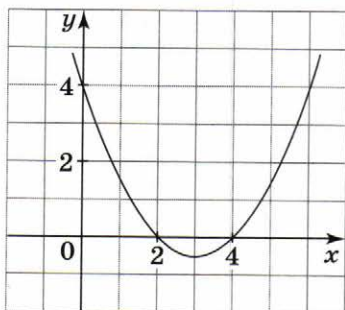
и область значений функции  $y = S(x)$ .

$$\dots \leq S(x) \leq \dots$$

3) Постройте график функции  $y = S(x)$ .



78. На рисунке изображён график функции  $y = 0,5x^2 - 3x + 4$ .



1) Обведите часть графика, где  $y > 0$ , одним цветом; где  $y < 0$  — другим цветом.

2) При каких значениях  $x$  выполняется неравенство:

а)  $y < 0$ ;

б)  $y > 0$ ;

в)  $y \leq 0$ ;

г)  $y \geq 0$ ?

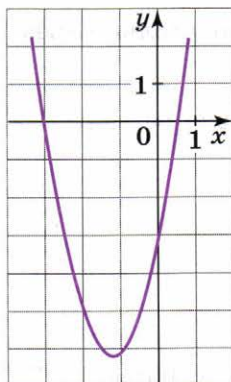
а)  $y < 0$ , если .....

б)  $y > 0$ , если .....

в)  $y \leq 0$ , если .....

г)  $y \geq 0$ , если .....

79. На рисунке изображён график функции  $y = 2x^2 + 5x - 3$ .



1) Определите, в каких точках парабола пересекает ось  $x$ , и отметьте их.

$2x^2 + 5x - 3 = 0$  .....

.....

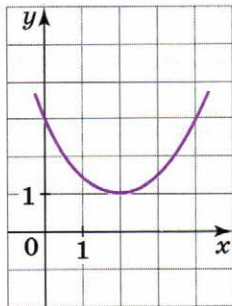
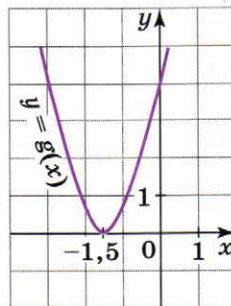
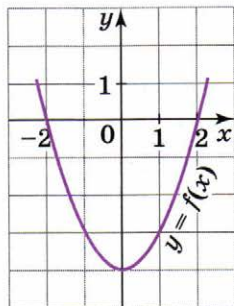
2) Найдите, при каких значениях  $x$ :

$2x^2 + 5x - 3 < 0$  .....       $2x^2 + 5x - 3 > 0$  .....

80. На рисунках изображены параболы — графики функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ ,  $y = h(x)$ . С помощью графиков решите неравенства:

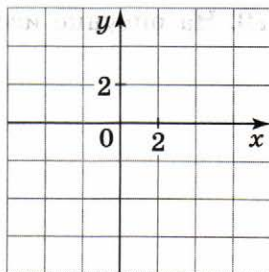
$f(x) < 0$  .....       $g(x) < 0$  .....       $h(x) < 0$  .....

$f(x) > 0$  .....       $g(x) > 0$  .....       $h(x) > 0$  .....



81. 1) Изобразите схематически график функции

$y = \frac{1}{3}x^2 - x - 6$ , последовательно отвечая на вопросы:



а) Пересекает ли парабола ось  $x$ ?

$$\frac{1}{3}x^2 - x - 6 = 0$$

.....

.....

б) Куда направлены ветви параболы?

.....

2) Используя полученный рисунок, решите неравенства:

а)  $\frac{1}{3}x^2 - x - 6 \geq 0$ ;

Ответ: .....

б)  $\frac{1}{3}x^2 - x - 6 < 0$ .

Ответ: .....

82. 1) Изобразите схематически параболу  $y = x^2 - 8x + 8$ .

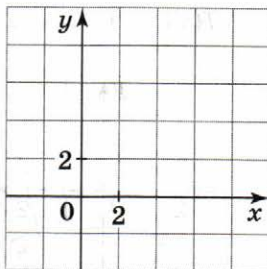
2) Решите неравенства:

а)  $x^2 - 8x + 8 > 0$ ; Ответ: .....

б)  $x^2 - 8x + 8 \geq 0$ ; Ответ: .....

в)  $x^2 - 8x + 8 < 0$ ; Ответ: .....

г)  $x^2 - 8x + 8 \leq 0$ . Ответ: .....



83. Решите неравенства:

а)  $-x^2 - 9x - 20 < 0$ ;

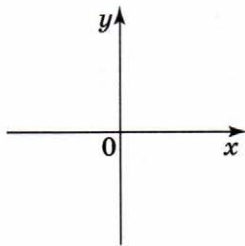
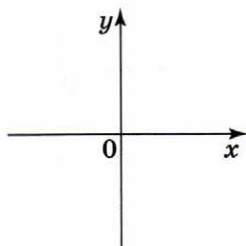
.....  
.....

Ответ: .....

б)  $x^2 + 5x - 6 \geq 0$ .

.....  
.....

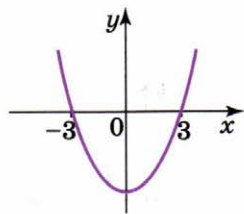
Ответ: .....



84. Решите неравенства:

а)  $x^2 \geq 9$ ;

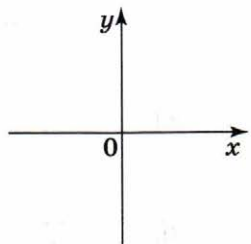
$x^2 - 9 \geq 0$



Ответ: .....

б)  $x^2 < 0,01$ ;

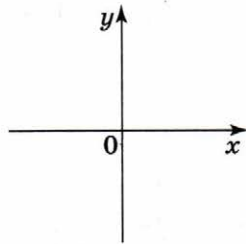
.....



Ответ: .....

в)  $2x^2 \leq \frac{1}{2}$ .

.....



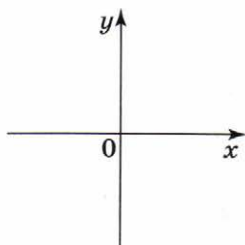
Ответ: .....

85. Решите неравенства:

а)  $-x^2 > -1$ ;

$$x^2 < 1,$$

$$x^2 - 1 < 0$$

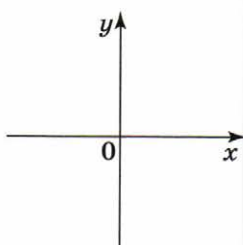


Ответ: .....

б)  $-x^2 < -25$ ;

.....

.....

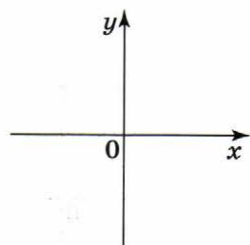


Ответ: .....

в)  $-\frac{1}{4}x^2 < -4$ .

.....

.....



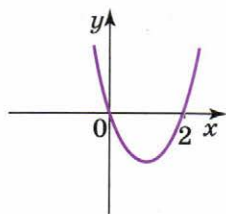
Ответ: .....

86. Решите неравенства:

а)  $\frac{1}{2}x^2 \geq x$ ;

$$\frac{1}{2}x^2 - x \geq 0,$$

$$x\left(\frac{1}{2}x - 1\right) \geq 0$$

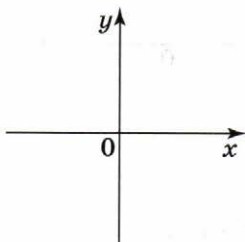


Ответ: .....

б)  $x^2 < 3x$ ;

.....

.....

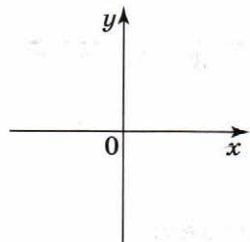


Ответ: .....

в)  $x^2 > -2x$ .

.....

.....



Ответ: .....

87. На рисунках изображены параболы — графики функций  $y = f(x)$ ,  $y = g(x)$ ,  $y = h(x)$ . Укажите, используя графики, множество решений неравенства:

а)  $f(x) > 0$ ;

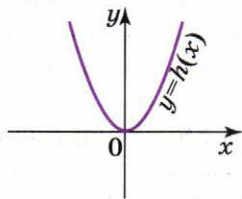
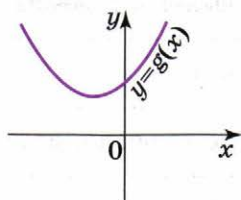
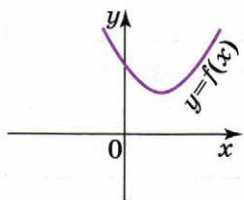
- А.  $\emptyset$       Б.  $x = 0$       В.  $x$  — любое

б)  $g(x) \leq 0$ ;

- А.  $\emptyset$       Б.  $x = 0$       В.  $x$  — любое

в)  $h(x) \leq 0$ .

- А.  $\emptyset$       Б.  $x = 0$       В.  $x$  — любое





## Распределение упражнений по темам

№ п/п	Название пункта учебника	Номера упражнений
<b>1</b>	<b>Неравенства</b>	
1.1	Действительные числа	1—14
1.2	Общие свойства неравенств	15—21
1.3	Решение линейных неравенств	22—27
1.4	Решение систем линейных неравенств	28—33
1.5	Доказательство неравенств	34—36
1.6	Что означают слова «с точностью до...»	37—40
<b>2</b>	<b>Квадратичная функция</b>	
2.1	Какую функцию называют квадратичной	41—47
2.2	График и свойства функции $y = ax^2$	48—53
2.3	Сдвиг графика функции $y = ax^2$ вдоль осей координат	54—70
2.4	График функции $y = ax^2 + bx + c$	71—77
2.5	Квадратные неравенства	78—87



Учебное издание

**Минаева Светлана Станиславовна**  
**Рослова Лариса Олеговна**

## **АЛГЕБРА**

### **Рабочая тетрадь** **9 класс**

Учебное пособие  
для общеобразовательных организаций

В двух частях

Часть 1

Центр естественно-математического образования

Редакция математики и информатики

Зав. редакцией *Т. А. Бурмистрова*

Редакторы *В. М. Бусев, Л. В. Кузнецова*

Младший редактор *Е. В. Трошко*

Художник *О. П. Богомолова*

Художественный редактор *О. П. Богомолова*

Техническое редактирование и компьютерная вёрстка *Е. С. Юровой*

Корректор *А. В. Рудакова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 03.02.16. Формат 70×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookCSanPin. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 1,77. Тираж 3000 экз. Заказ № 43437.

Акционерное общество «Издательство «Просвещение». 127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано по заказу ОАО «ПолиграфТрейд» в филиале «Смоленский полиграфический комбинат» ОАО «Издательство «Высшая школа». 214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1.  
Тел.: +7(4812) 31-11-96. Факс: +7(4812) 31-31-70.  
E-mail: spk@smolpk.ru <http://www.smolpk.ru>