

**Тренировочная работа №4**  
**по МАТЕМАТИКЕ**

**8 апреля 2011 года**

**9 класс**

**Вариант № 1 (традиционная)**

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух частей. В первой части 18 заданий, во второй – 5.

На выполнение всей работы отводится 4 часа (240 минут). Время выполнения первой части ограничено – на неё отводится 90 мин; по истечении этого времени ответы на задания первой части работы сдаются.

При выполнении заданий первой части нужно указывать только ответы, ход решения приводить не надо.

При этом:

- если к заданию приводятся варианты ответов (четыре ответа, из них правильный только один), то обведите кружком номер выбранного ответа;
- если ответы к заданию не приводятся, то впишите полученный ответ в отведённое для этого место;
- если требуется соотнести некоторые объекты (например, графики, обозначенные буквами А, Б, В, и формулы, обозначенные цифрами 1, 2, 3, 4), то впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

Если вы ошиблись при выборе ответа, то зачеркните отмеченную цифру и обведите нужную:

1) 26    ~~2~~) 20    3) 15    4) 10

В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите новый:

Ответ:  ~~$x = -12$~~      $x = -3$

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём можно проводить нужные линии, отмечать точки, выполнять дополнительные построения.

Задания второй части выполняются на отдельном листе с записью хода решения. Текст задания можно не переписывать, необходимо лишь указать его номер.

***Желаем успеха!***

## Часть 1

1 Найдите значение выражения  $\frac{a-b}{c}$  при  $a = 5$ ;  $b = 13$ ,  $4$ ;  $c = 4$ ,  $8$ .

Ответ:

2 Человек на отрезке  $S$  метров делает  $n$  шагов. По какой формуле можно рассчитать длину шага  $x$ ?

- 1)  $x = \frac{S}{100n}$       2)  $x = \frac{S}{n}$       3)  $x = \frac{100S}{n}$       4)  $x = 100Sn$

3 Представьте выражение  $\frac{x^4}{x \cdot x^{-6}}$  в виде степени с основанием  $x$ .

- 1)  $x^{-3}$       2)  $x^9$       3)  $x^3$       4)  $x^{-2}$

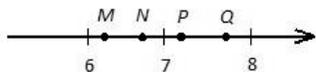
4 Какое из следующих выражений тождественно равно произведению  $-3b(b+1)$ ?

- 1)  $-3b \cdot (b-1)$       2)  $3b \cdot (1-b)$       3)  $3b \cdot (-b-1)$       4)  $3b \cdot (b+1)$

5 Упростите выражение  $(2a^2 - 2b^2) : (\frac{b}{a} - \frac{a}{b})$ .

Ответ:

6 Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{39}$ . Какая это точка?



- 1) M      2) P      3) Q      4) N

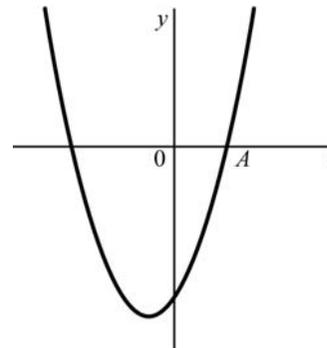
7 Стоимость курсов иностранного языка на человека 5500р. Группе от трех до восьми человек скидка 10%, более восьми человек – скидка 12%. Какова стоимость обучения 6 человек.

- 1) 33000 р.      2) 3300 р.      3) 29700 р.      4) 27900 р.

8 Численность населения Мексики составляет  $1,1 \cdot 10^8$  человек, а численность населения Алжира 35 млн. человек, во сколько раз численность населения Мексики превышает численность населения Алжира?

- 1) Примерно в 30 раз      2) Примерно в 20 раз  
3) Примерно в 35 раз      4) Примерно в 3 раза

9 На рисунке изображен график функции  $y = 2x^2 + 3x - 9$ , найдите абсциссу точки A.



Ответ:

10 Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 4x - 3y = 7, \\ 2x - y = 3. \end{cases}$

Ответ:

11 Прочитайте задачу.

Катер отправился в город, находящийся на расстоянии 70 км, в 7 часов утра. После 4 часовой стоянки в городе он отправился обратно и прибыл домой в 23 часа. Найдите скорость течения реки, если скорость катера в стоячей воде 10км/ч.

Обозначьте буквой  $x$  скорость течения реки (км/ч) и составьте уравнение по условию задачи.

- 1)  $\frac{70}{10-x} + \frac{70}{10+x} = 12$       2)  $\frac{70}{x+10} + \frac{70}{x-10} = 12$   
3)  $12(x+10) + 4(x-10) = 140$       4)  $12(10-x) + 4(10+x) = 140$

12) Какое из следующих неравенств следует из неравенства  $n > m + 5$ ?

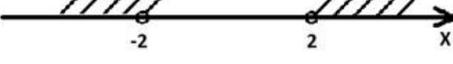
- 1)  $2n > 5m + 2$     2)  $n < m + 5$     3)  $2n > 2m + 10$     4)  $-n > -m - 5$

13) Для каждого неравенства укажите множество его решений.

**НЕРАВЕНСТВО**

**РЕШЕНИЕ**

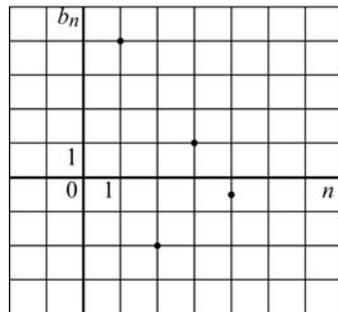
- А)  $x^2 + 4 > 0$   
 Б)  $x^2 - 4 > 0$   
 В)  $x^2 - 4 < 0$

- 1)  2)  3)  4) нет решений

Ответ: 

А	Б	В

14) Члены последовательности можно изображать точками на координатной плоскости. Для этого на горизонтальной оси откладывают номер члена, а по вертикальной – соответствующий член последовательности. На рисунке изображены точками первые 4 члена геометрической прогрессии  $(b_n)$ . Найдите  $b_1$  и  $q$ .

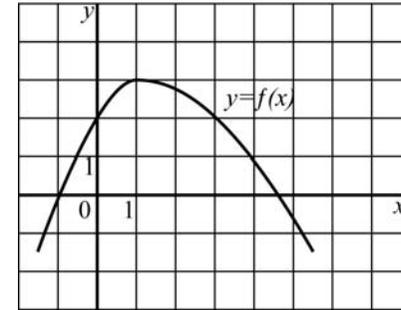


Ответ:

15) Какая из прямых НЕ пересекает график функции  $y = \frac{4}{x}$ ?

- 1)  $y = -4x$     2)  $y = 4$     3)  $y = -4$     4)  $y = 4x$

16) На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $[-1, 5; 5, 5]$ . Из приведенных ниже утверждений выберите неверные.



- 1)  $f(-1) = 0$   
 2) функция  $y = f(x)$  принимает наибольшее значение при  $x = 2$   
 3) функция  $y = f(x)$  убывает на промежутке  $[0; 5, 5]$   
 4)  $f(x) > 0$  при  $-1 < x < 4$

Ответ:

17) Из 35 учащихся музыкальной школы 8 человек занимаются вокалом, 12 человек играют на фортепиано, 8 человек играют на духовых инструментах, остальные занимаются хореографией. Какова вероятность, что наугад выбранный ученик не занимается хореографией.

Ответ:

18) Игрок в боулинг сделал 5 бросков и выбил 8, 9, 7, 10, 6 кеглей. Найдите среднее арифметическое этого ряда чисел.

Ответ:

**Часть 2**

**При выполнении заданий 19–23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.**

**19** | Решите уравнение  $(6 - 5x)(3x + 2) = (5x - 6)^2$ .

**20** | Решите неравенство  $(2,6 - \sqrt{7})(36 - x^2) < 0$ .

**21** | В геометрической прогрессии сумма первого и второго членов равна 90, а сумма второго и третьего членов равна 72. Найдите эти три члена прогрессии.

**22** | Постройте график функции  $y = |x|(x - 3)$ . Сколько общих точек может иметь с этим графиком прямая  $y = m$ ? (Для каждого случая укажите соответствующие значения  $m$ .)

**23** | Цена товара была дважды снижена на одно и то же число процентов. На сколько процентов снижалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 5000 р., а окончательная 4050 р.?

**Тренировочная работа №4**  
**по МАТЕМАТИКЕ**

**8 апреля 2011 года**

**9 класс**

**Вариант № 2 (традиционная)**

Район \_\_\_\_\_

Город (населенный пункт) \_\_\_\_\_

Школа \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_

Отчество \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из двух частей. В первой части 18 заданий, во второй – 5. На выполнение всей работы отводится 4 часа (240 минут). Время выполнения первой части ограничено – на неё отводится 90 мин; по истечении этого времени ответы на задания первой части работы сдаются.

При выполнении заданий первой части нужно указывать только ответы, ход решения приводить не надо.

При этом:

- если к заданию приводятся варианты ответов (четыре ответа, из них правильный только один), то обведите кружком номер выбранного ответа;
- если ответы к заданию не приводятся, то впишите полученный ответ в отведённое для этого место;
- если требуется соотнести некоторые объекты (например, графики, обозначенные буквами А, Б, В, и формулы, обозначенные цифрами 1, 2, 3, 4), то впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

Если вы ошиблись при выборе ответа, то зачеркните отмеченную цифру и обведите нужную:

1) 26    ~~2~~ 20    3) 15    4) 10

В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите новый:

Ответ:  ~~$x = -12$~~      $x = -3$

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём можно проводить нужные линии, отмечать точки, выполнять дополнительные построения.

Задания второй части выполняются на отдельном листе с записью хода решения. Текст задания можно не переписывать, необходимо лишь указать его номер.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

**1** Найдите значение выражения  $\frac{k}{m-n}$  при  $k = 2, 1; m = 2, 5; n = 6, 7$ .

Ответ:

**2** Длина шага человека  $x$  см. По какой формуле можно вычислить число шагов  $n$ , которые ему надо сделать, чтобы пройти  $S$  метров?

- 1)  $n = \frac{S}{100x}$       2)  $n = \frac{S}{x}$       3)  $n = 100Sx$       4)  $n = \frac{100S}{x}$

**3** Представьте выражение  $\frac{x^9}{x^{12} \cdot x^{-6}}$  в виде степени с основанием  $x$ .

- 1)  $x^{-3}$       2)  $x^9$       3)  $x^3$       4)  $x^{-2}$

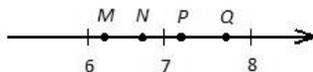
**4** Какое из следующих выражений тождественно равно произведению  $2a \cdot (a-5)$ ?

- 1)  $-2a \cdot (a+5)$       2)  $-2a \cdot (5-a)$       3)  $-2a \cdot (a-5)$       4)  $2a \cdot (5-a)$

**5** Упростите выражение  $(x^2 - y^2) : (\frac{y}{x} - \frac{x}{y})$ .

Ответ:

**6** Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\sqrt{53}$ . Какая это точка?



- 1)  $M$       2)  $P$       3)  $Q$       4)  $N$

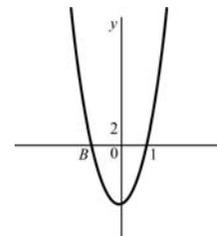
**7** Туристическая фирма организует трехдневные автобусные экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 2500 р. Группам предоставляются скидки: группе от трех до десяти человек – 5%, группе более десяти человек – 10%. Сколько заплатит за экскурсию группа из 16 человек.

- 1) 4000 р.      2) 40000 р.      3) 3600 р.      4) 36000 р.

**8** Площадь Франции составляет  $6,7 \cdot 10^5$  км<sup>2</sup>, а площадь Финляндии 338424 км<sup>2</sup>, во сколько раз площадь Франции больше площади Финляндии?

- 1) Примерно в 2 раза      2) Примерно в 20 раз  
3) Примерно в 0,2 раза      4) Примерно в 25 раз

**9** На рисунке изображен график функции  $y = 4x^2 + x - 5$ , найдите абсциссу точки  $B$ .



Ответ:

**10** Решите систему уравнений:  $\begin{cases} 2x - 3y = 19, \\ x + 4y = -18. \end{cases}$

Ответ:

**11** Прочитайте задачу.

Лодка плыла 6 часов по течению реки и 3 часа против течения. Всего она проплыла 60км. Скорость течения реки равна 3 км/ч. Чему равна собственная скорость лодки.

Обозначьте буквой  $x$  собственную скорость лодки (км/ч) и составьте уравнение по условию задачи.

- 1)  $\frac{x+3}{6} + \frac{x-3}{3} = 60$       2)  $\frac{6}{x+3} + \frac{3}{x-3} = 60$   
3)  $6(x+3) + 3(x-3) = 60$       4)  $3(x+3) + 6(x-3) = 60$

**12** Какое из следующих неравенств не следует из неравенства  $b < c - a$ .

- 1)  $c - a - b > 0$       2)  $b - c + a > 0$       3)  $b + a < c$       4)  $a < c - b$

13 Для каждого неравенства укажите множество его решений.

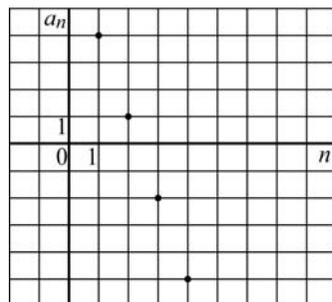
**НЕРАВЕНСТВО**      **РЕШЕНИЕ**

- |                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| А) $x^2 - 9 > 0$ | 1) $(-\infty; +\infty)$             |
| Б) $x^2 + 9 > 0$ | 2) $(-3; 3)$                        |
| В) $x^2 - 9 < 0$ | 3) нет решений                      |
|                  | 4) $(-\infty; -3) \cup (3; \infty)$ |

Ответ:

А	Б	В

14 Члены последовательности можно изображать точками на координатной плоскости. Для этого на горизонтальной оси откладывают номер члена, а по вертикальной – соответствующий член последовательности. На рисунке изображены точками первые 4 члена арифметической прогрессии  $(a_n)$ . Найдите  $a_1$  и  $d$ .

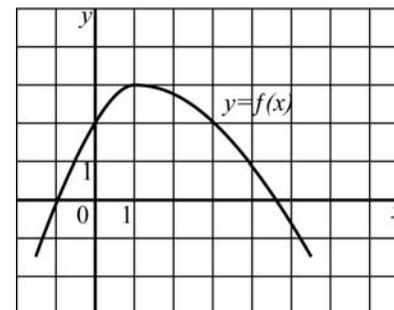


Ответ:

15 Какая из прямых пересекает график функции  $y = x^2 - 2x$  в одной точке?

- 1)  $y = 2x$       2)  $y = 2$       3)  $y = -2x$       4)  $y = -2$

16 На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , заданной на промежутке  $[-1, 5; 5, 5]$ . Из приведенных ниже утверждений выберите верное.



- 1)  $f(3) = 1$
- 2)  $f(x) < 0$  при  $x < 1$
- 3) функция  $y = f(x)$  принимает наименьшее значение при  $x = 4,5$
- 4) функция  $y = f(x)$  убывает на промежутке  $[2; 5, 5]$

Ответ:

17 Для украшения класса к последнему звонку купили 45 воздушных шаров: 12 красных, 12 синих, 12 желтых, остальные зеленые. Какова вероятность, что первым надуют зеленый шар?

Ответ:

18 Средняя температура в январе  $-18$  градусов, в феврале  $-15$  градусов, в марте  $-7$  градусов, в апреле  $+12$  градусов. Найдите среднее арифметическое этого ряда чисел.

Ответ:

**Часть 2**

**При выполнении заданий 19–23 используйте отдельный лист (бланк). Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение.**

**19** | Решите уравнение  $(4 - 5x)^2 = (1 - 10x)(5x - 4)$ .

**20** | Решите неравенство  $(2,4 - \sqrt{6})(25 - x^2) < 0$ .

**21** | В геометрической прогрессии сумма первого и второго членов равна 84, а сумма второго и третьего членов равна 63. Найдите эти три члена прогрессии.

**22** | Постройте график функции  $y = |x|(x + 3)$ . Сколько общих точек может иметь с этим графиком прямая  $y = m$ ? (Для каждого случая укажите соответствующие значения  $m$ .)

**23** | Цена товара была дважды повышена на одно и то же число процентов. На сколько процентов повышалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 3000 р., а окончательная 3630 р.?

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**19** Решите уравнение  $(6 - 5x)(3x + 2) = (5x - 6)^2$ .

**Решение.**

$$(6 - 5x)(3x + 2) = (5x - 6)^2, \quad -(5x - 6)(3x + 2) = (5x - 6)^2,$$

$$(5x - 6)^2 + (5x - 6)(3x + 2) = 0,$$

$$(5x - 6)(5x - 6 + 3x + 2) = 0,$$

$$(5x - 6)(8x - 4) = 0,$$

$$5x - 6 = 0 \text{ или } 8x - 4 = 0,$$

$$x = 1, 2 \quad x = 0, 5$$

**Ответ:** 0,5; 1,2.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, но допущена одна вычислительная ошибка	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**20** Решите неравенство  $(2, 6 - \sqrt{7})(36 - x^2) < 0$ .

**Решение.**

$$(2, 6 - \sqrt{7})(36 - x^2) < 0.$$

$$\text{Так как } 2, 6 = \sqrt{6, 76} < \sqrt{7}, \text{ то } 2, 6 - \sqrt{7} < 0,$$

$$(\sqrt{7} - 2, 6)(x^2 - 36) < 0, \quad x^2 - 36 < 0, \quad x^2 < 36, \quad |x| < 6, \quad -6 < x < 6.$$

**Ответ:**  $-6 < x < 6$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	3
Верно оценен числовой множитель, при делении обеих частей неравенства на отрицательное число изменен знак неравенства, но при решении равносильного неравенства допущена одна вычислительная ошибка	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**21** В геометрической прогрессии сумма первого и второго членов равна 90, а сумма второго и третьего членов равна 72. Найдите эти три члена прогрессии.

**Решение.**

Пусть  $(b_n)$  – искомая геометрическая прогрессия со знаменателем  $q$ . Тогда

$$\begin{cases} b_1 + b_2 = 90, \\ b_2 + b_3 = 72; \end{cases} \begin{cases} b_1 + b_1q = 90, \\ b_2 + b_2q = 72; \end{cases} \begin{cases} b_1(1 + q) = 90, \\ b_2(1 + q) = 72. \end{cases}$$

Значит,

$$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{72}{90} = \frac{4}{5}, \quad b_1 = \frac{90}{1 + q} = \frac{90}{1 + \frac{4}{5}} = 90 \cdot \frac{5}{9} = 50,$$

$$b_2 = b_1 \cdot q = 50 \cdot \frac{4}{5} = 40, \quad b_3 = b_2 \cdot q = 40 \cdot \frac{4}{5} = 32.$$

**Ответ:** 50; 40; 32.

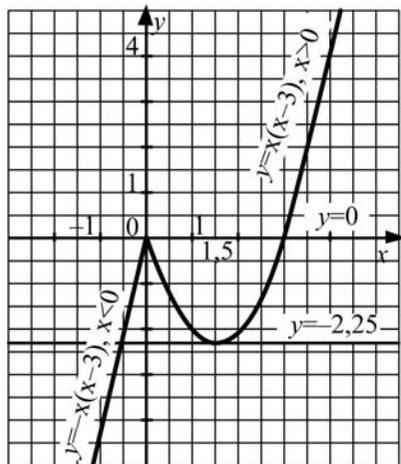
Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	3
Ход решения верный, но допущена одна вычислительная ошибка	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**22** Постройте график функции  $y = |x|(x - 3)$ . Сколько общих точек может иметь с этим графиком прямая  $y = m$ ? (Для каждого случая укажите соответствующие значения  $m$ .)

**Решение.**

$$y = |x|(x - 3), y = \begin{cases} x(x - 3), & x \geq 0 \\ -x(x - 3), & x < 0. \end{cases}$$

Следовательно, графиком данной функции при  $x \geq 0$  является часть параболы  $y = x(x - 3)$ , ветви которой направлены вверх, пересекающая ось  $Ox$  в точках  $(0; 0)$  и  $(3; 0)$ , и вершиной в точке  $(1,5; -2,25)$ ; при  $x < 0$  – часть параболы  $y = -x(x - 3)$ , ветви которой направлены вниз, проходящая через точки  $(0; 0)$  и  $(-1; -4)$  (см. рисунок).



Значит, прямая  $y = m$  может иметь с графиком исходной функции:

- 1) одну общую точку при  $m < -2,25$  и  $m > 0$ ;
- 2) две общие точки при  $m = -2,25$  и  $m = 0$ ;
- 3) три общие точки при  $-2,25 < m < 0$ .

**Ответ:** прямая  $y = m$  может иметь с графиком исходной функции:

- 1) одну общую точку при  $m < -2,25$  и  $m > 0$ ;

- 2) две общие точки при  $m = -2,25$  и  $m = 0$ ;
- 3) три общие точки при  $-2,25 < m < 0$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный, но допущена одна вычислительная ошибка	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**23** Цена товара была дважды снижена на одно и то же число процентов. На сколько процентов снижалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 5000 р., а окончательная 4050 р.?

**Решение.**

Пусть цена товара дважды снижалась на  $x\%$ . Тогда после первого снижения товар стал стоить

$$5000 - 0,01x \cdot 5000 = 5000 - 50x(\text{р.}),$$

а после второго снижения –

$$5000 - 50x - 0,01x(5000 - 50x) = 5000 - 100x + 0,5x^2(\text{р.}),$$

что, по условию задачи, составило 4050 р. Поэтому

$$0,5x^2 - 100x + 5000 = 4050, 0,5x^2 - 100x + 950 = 0, 0,1x^2 - 20x + 190 = 0, \\ x_1 = 190, x_2 = 10.$$

Так как, по смыслу задачи,  $x < 100$ , то  $x = 10$ .

**Ответ:** на 10%.

**Замечание.** Задачу можно решить с помощью свойств геометрической прогрессии.

Пусть в  $q$  раз дважды изменялась цена товара. Тогда первоначальная и две последующие стоимости товара образуют геометрическую прогрессию:  $b_1 = 5000, b_2 = 5000q, b_3 = 5000q^2$ . По условию задачи окончательная стоимость товара 4050 р., поэтому  $5000q^2 = 4050, q^2 = 0,81, q = 0,9 (q > 0)$ .

Значит, каждый раз цена товара становилась 90% от предыдущей, то есть уменьшалась на 10%.

**Ответ:** на 10%.

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но допущена одна вычислительная ошибка	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

**19** Решите уравнение  $(4 - 5x)^2 = (1 - 10x)(5x - 4)$ .

**Решение.**

$$\begin{aligned}(4 - 5x)^2 &= (1 - 10x)(5x - 4), \quad (5x - 4)^2 = (1 - 10x)(5x - 4), \\ (5x - 4)^2 - (1 - 10x)(5x - 4) &= 0, \quad (5x - 4)(5x - 4 - 1 + 10x) = 0, \\ (5x - 4)(15x - 5) &= 0, \\ 5x - 4 = 0 \quad 15x - 5 = 0, \\ x = \frac{4}{5} \quad x = \frac{1}{3}.\end{aligned}$$

**Ответ:**  $\frac{1}{3}; \frac{4}{5}$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Ход решения верный, но допущена одна вычислительная ошибка	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**20** Решите неравенство  $(2,4 - \sqrt{6})(25 - x^2) < 0$ .

**Решение.**

$$(2,4 - \sqrt{6})(25 - x^2) < 0.$$

Так как  $2,4 = \sqrt{5,76} < \sqrt{6}$ , то  $2,4 - \sqrt{6} < 0$ ,

$$(\sqrt{6} - 2,4)(x^2 - 25) < 0, \quad x^2 - 25 < 0, \quad x^2 < 25, \quad |x| < 5, \quad -5 < x < 5.$$

**Ответ:**  $-5 < x < 5$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	3
Верно оценен числовой множитель, при делении обеих частей неравенства на отрицательное число изменен знак неравенства, но при решении равносильного неравенства допущена одна вычислительная ошибка	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**21** В геометрической прогрессии сумма первого и второго членов равна 84, а сумма второго и третьего членов равна 63. Найдите эти три члена прогрессии.

**Решение.**

Пусть  $(b_n)$  – искомая геометрическая прогрессия со знаменателем  $q$ . Тогда

$$\begin{cases} b_1 + b_2 = 84, \\ b_2 + b_3 = 63; \end{cases} \begin{cases} b_1 + b_1q = 84, \\ b_2 + b_2q = 63; \end{cases} \begin{cases} b_1(1 + q) = 84, \\ b_2(1 + q) = 63. \end{cases}$$

Значит,

$$q = \frac{b_2}{b_1} = \frac{63}{84} = \frac{3}{4}, \quad b_1 = \frac{84}{1 + q} = \frac{84}{1\frac{3}{4}} = 84 \cdot \frac{4}{7} = 48,$$

$$b_2 = b_1 \cdot q = 48 \cdot \frac{3}{4} = 36, \quad b_3 = b_2 \cdot q = 36 \cdot \frac{3}{4} = 27.$$

**Ответ:** 48; 36; 27.

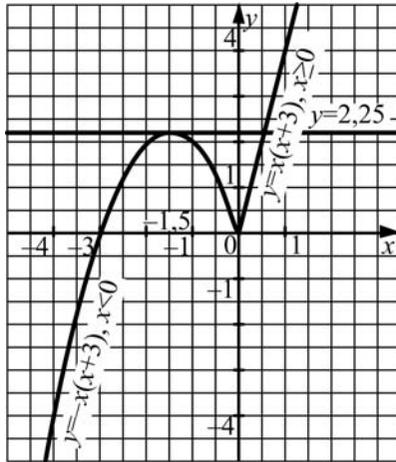
Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	3
Ход решения верный, но допущена одна вычислительная ошибка	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

- 22** Постройте график функции  $y = |x|(x+3)$ . Сколько общих точек может иметь с этим графиком прямая  $y = m$ ? (Для каждого случая укажите соответствующие значения  $m$ .)

**Решение.**

$$y = |x|(x+3), y = \begin{cases} x(x+3), & x \geq 0 \\ -x(x+3), & x < 0. \end{cases}$$

Следовательно, графиком данной функции при  $x \geq 0$  является часть параболы  $y = x(x+3)$ , ветви которой направлены вверх, проходящая через точки  $(0; 0)$  и  $(1; 4)$ ; при  $x < 0$  – часть параболы  $y = -x(x+3)$ , ветви которой направлены вниз, пересекающая ось  $Ox$  в точках  $(0; 0)$  и  $(-3; 0)$ , и вершиной в точке  $(-1,5; 2,25)$ ; (см. рисунок).



Значит, прямая  $y = m$  может иметь с графиком исходной функции:

- 1) одну общую точку при  $m < 0$  и  $m > 2,25$ ;
- 2) две общие точки при  $m = 0$  и  $m = 2,25$ ;
- 3) три общие точки при  $0 < m < 2,25$ .

**Ответ:** прямая  $y = m$  может иметь с графиком исходной функции:

- 1) одну общую точку при  $m < 0$  и  $m > 2,25$ ;
- 2) две общие точки при  $m = 0$  и  $m = 2,25$ ;
- 3) три общие точки при  $0 < m < 2,25$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный, но допущена одна вычислительная ошибка	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

- 23** Цена товара была дважды повышена на одно и то же число процентов. На сколько процентов повышалась цена товара каждый раз, если его первоначальная стоимость 3000 р., а окончательная 3630 р.?

**Решение.**

Пусть цена товара дважды повышалась на  $x\%$ . Тогда после первого повышения товар стал стоить

$$3000 + 0,01x \cdot 3000 = 3000 + 30x \text{ (р.)},$$

а после второго повышения –

$$3000 + 30x + 0,01x(3000 + 30x) = 3000 + 60x + 0,3x^2 \text{ (р.)},$$

что, по условию задачи, составило 3630 р. Поэтому

$$0,3x^2 + 60x + 3000 = 3630, \quad 0,3x^2 + 60x - 630 = 0, \quad 0,1x^2 + 20x - 210 = 0, \\ x_1 = -210, \quad x_2 = 10.$$

Так как, по смыслу задачи,  $x > 0$ , то  $x = 10$ .

**Ответ:** на 10%.

**Замечание.**

Задачу можно решить с помощью свойств геометрической прогрессии. Пусть в  $q$  раз дважды изменялась цена товара. Тогда первоначальная и две последующие стоимости товара образуют геометрическую прогрессию:  $b_1 = 3000, b_2 = 3000q, b_3 = 3000q^2$ . По условию задачи окончательная стоимость товара 3630 р., поэтому  $3000q^2 = 3630, q^2 = 1,21, q = 1,1$  ( $q > 0$ ). Значит, каждый раз цена товара становилась 110% от предыдущей, то есть повышалась на 10%.

**Ответ:** на 10%.

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но допущена одна вычислительная ошибка	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

## Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	-1,75
2	2
3	2
4	3
5	-2ab
6	1
7	3
8	4
9	1,5

№ задания	Ответ
10	(1;-1)
11	1
12	3
13	132
14	4 -0,5
15	1
16	23
17	0,8
18	8

## Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	-0,5
2	4
3	3
4	2
5	-xy
6	2
7	4
8	1
9	-1,25

№ задания	Ответ
10	(2;-5)
11	3
12	2
13	412
14	4 -3
15	3
16	4
17	0,2
18	-7