

**Диагностическая работа  
по МАТЕМАТИКЕ**

**3 февраля 2011 года**

**9 класс**

**Вариант № 1 (перспективная)**

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 обведите нужную:

1) 26    ~~2~~) 20    3) 15    4) 10

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) Укажите выражение, принимающее наибольшее значение:

- 1)  $-7 : 1,4$     2)  $-2^3 \cdot 2^{-2}$     3)  $-4\frac{1}{4} - 2,25$     4)  $-\sqrt{10}$

2) Сколько трехтонных грузовиков необходимо для вывоза грунта из котлована, длина которого 24 м, ширина 6 м, глубина 70 дм, если масса  $1 \text{ м}^3$  земли составляет 2 т?

Ответ:

3) Из чисел 34; 81; 26; 55 и 37 выберите два, разность которых делится на 5.

Ответ:

4) Вычислите:  $\frac{\sqrt{6} \cdot \sqrt{10}}{\sqrt{15}}$ .

Ответ:

5) Из тридцати выпускников шестеро поступили в МАИ, восемь человек – в МАДИ, четверо – в МГУ, а остальные пошли работать. Какова вероятность, что случайно выбранный выпускник работает?

Ответ:

6) Из формулы  $S = \frac{at^2}{2}$  выразите  $t$  (все величины положительные).

- 1)  $t = \frac{aS}{2}$     2)  $t = \sqrt{\frac{2S}{a}}$     3)  $t = \sqrt{\frac{S}{2a}}$     4)  $t = \frac{S-2}{a}$

7) Между какими соседними целыми числами расположено число  $2\sqrt{43}$ ?

Ответ:

8

Сократите дробь  $\frac{5x^4y^6z^9}{15x^3y^2z^4}$ .

1)  $\frac{x^7y^6z^9}{y^2z^4}$

2)  $\frac{xy^4z^5}{3}$

3)  $\frac{15x^4y^3z^9}{x^3z^4}$

4)  $\frac{3x^4z^9}{x^3z^4}$

9

Диагональ прямоугольника образует с одной из его сторон угол  $7^\circ$ . Найдите угол между прямыми, содержащими диагонали прямоугольника.

Ответ:

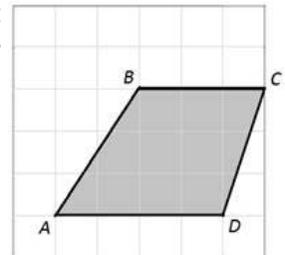
10

Решите уравнение  $24x^2 - 2x - 1 = 0$ .

Ответ:

11

На клетчатой бумаге с клетками  $1 \times 1$  изображен четырехугольник  $ABCD$ . Найдите площадь четырехугольника.



Ответ:

12

Укажите точку, которая НЕ принадлежит графику функции  $y = -0,2x + 5$ .

1)  $A(-15; 8)$

2)  $B(10; 3)$

3)  $C(12; 7,4)$

4)  $D(12; 2,6)$

**13** Укажите номера НЕВЕРНЫХ высказываний:

- 1) В равнобедренном треугольнике все высоты равны;
- 2) В квадрате диагональ равна стороне;
- 3) Если центральные углы одной окружности равны, то равны и дуги, на которые они опираются;
- 4) Сумма углов прямоугольного треугольника равна  $90^\circ$ .

Ответ:

**14** Решите систему неравенств  $\begin{cases} x^2 + 9x + 8 \leq 0, \\ -0,3x \geq 2,4. \end{cases}$

Ответ:

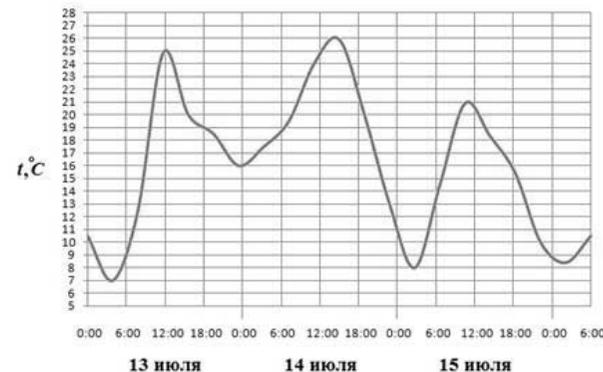
**15** Найдите значение выражения  $\frac{2x-3}{5x-20} - \frac{x-2}{2x-8}$  при  $x = \frac{2\sqrt{2}}{17}$ .

Ответ:

**16** Каждые полчаса гидролог замеряет температуру воды в водоеме и получает следующий ряд значений: 12,8; 13,1; 12,7; 13,2; 12,7; 13,3; 12,6; 12,9; 12,7; 13; 12,7. Найдите медиану этого ряда.

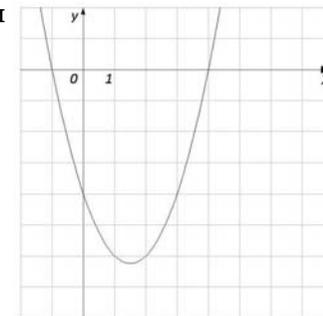
Ответ:

**17** На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали – значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей температурой воздуха 15 июля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ:

**18** График какой квадратичной функции изображен на рисунке?



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

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

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

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

**Часть 2**

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

**19** Сократите дробь  $\frac{5^2 \cdot 100^n}{2^{2n} \cdot 5^{2n}}$ .

**20** Моторная лодка прошла против течения реки 80 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 1 час меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

**21** В треугольнике  $ABC$  проведена средняя линия  $MN$  ( $M \in AB$ ,  $N \in BC$ ). Докажите подобие треугольников  $MBN$  и  $ABC$ .

**22** Постройте график функции  $y = \frac{x-1}{x^2-x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**23** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$  см,  $BF = 10$  см.

**Диагностическая работа  
по МАТЕМАТИКЕ**

**3 февраля 2011 года**

**9 класс**

**Вариант № 2 (перспективная)**

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 обведите нужную:

1) 26    ~~2~~) 20    (3) 15    4) 10

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 Укажите выражение, принимающее наибольшее значение:

1)  $9 : (-1,5)$     2)  $-1\frac{1}{5} - 7,7$     3)  $-\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{24}}$     4)  $-3^{-2} : 3^3$

2 Длина зернохранилища 40 м, ширина 30 м, а высота 40 дм. Определите, сколько тонн зерна вмещает зернохранилище, если  $1 \text{ м}^3$  зерна имеет массу 740 кг?

Ответ:

3 Из чисел 17; 24; 29; 45 и 78 выберите два, сумма которых делится на 5.

Ответ:

4 Вычислите:  $\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{20}}{\sqrt{15}}$ .

Ответ:

5 Из 50 детей детского дома 18 были на Ёлке в Кремле, 12 – на Ёлке в цирке, а остальные посетили Ледовое шоу в Лужниках. Какова вероятность, что случайно выбранный ребенок был в Лужниках?

Ответ:

6 Из формулы  $A = I^2RT$  выразите  $R$ .

1)  $R = \frac{AT}{I^2}$     2)  $R = \frac{AI^2}{T}$     3)  $R = \sqrt{\frac{A}{I^2T}}$     4)  $R = \frac{A}{I^2T}$

7 Что больше  $2\sqrt{7}$  или  $3\sqrt{5}$ ?

1)  $2\sqrt{7}$     2)  $3\sqrt{5}$   
3) равны    4) нельзя сравнить

8 Сократите дробь  $\frac{6x - 6y}{8y - 8x}$ .

1) 0,75    2) 1    3) 0    4) -0,75

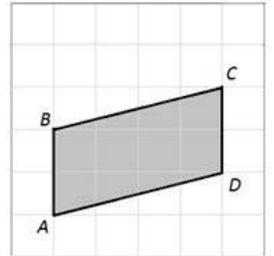
9 Периметр ромба на 36 см больше длины его стороны. Найдите сторону ромба.

Ответ:

10 Решите уравнение  $21x^2 - 4x - 1 = 0$ .

Ответ:

11 На клетчатой бумаге с клетками 1 x 1 изображен четырехугольник  $ABCD$ . Найдите площадь четырехугольника.



Ответ:

12 Составьте уравнение прямой, параллельной графику функции  $y = 0,3x$  и проходящей через точку  $(1; -0,7)$ .

1)  $y = 0,3x - 1$     2)  $y = -0,7$   
3)  $y = 0,3x + 1$     4)  $y = -0,3x - 0,4$

13 Укажите номера НЕВЕРНЫХ высказываний:

- 1) Все прямые, содержащие высоты треугольника, пересекаются в одной точке;
- 2) Центр окружности, описанной около треугольника, лежит на пересечении медиан;
- 3) Вписанный угол равен половине дуги, на которую он опирается;
- 4) Площадь параллелограмма равна половине произведения основания и высоты, проведенной к нему.

Ответ:

14 Решите систему неравенств  $\begin{cases} x^2 + 7x + 6 \leq 0, \\ -0,7x \geq 4,2. \end{cases}$

Ответ:

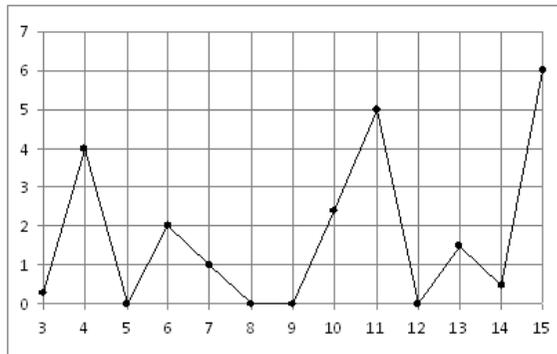
15 Найдите значение выражения  $\frac{10x}{16-x^2} + \frac{5}{x-4}$  при  $x = -3\frac{16}{17}$ .

Ответ:

16 Курс доллара в течение недели: 30,48; 30,33; 30,45; 30,28; 30,37; 30,29; 30,34. Найдите медиану этого ряда.

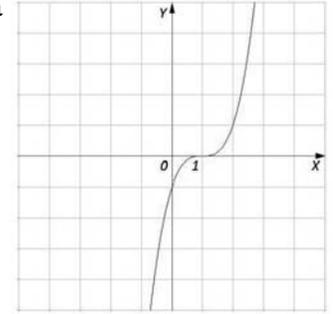
Ответ:

17 На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Казани с 3 по 15 февраля 1909 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода не выпадало осадков.



Ответ:

18 График какой функции изображен на рисунке?



1)  $y = x + 1$

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

3)  $y = (x - 1)^3$

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

**Часть 2**

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

- 19** Сократите дробь  $\frac{2^{2n} \cdot 9^n}{2^2 \cdot 36^n}$ .
- 20** Теплоход проходит по течению до пункта назначения 160 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 18 км/ч, стоянка длится 6 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается ровно через сутки после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.
- 21** В треугольнике  $ABC$  проведена средняя линия  $DF$  ( $D \in AC$ ,  $F \in BC$ ). Докажите подобие треугольников  $DFC$  и  $ABC$ .
- 22** Постройте график функции  $y = \frac{2x+1}{2x^2+x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.
- 23** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$  см,  $BF = 18$  см.

**Диагностическая работа**  
**по МАТЕМАТИКЕ**

**3 февраля 2011 года**

**9 класс**

**Вариант № 5 (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 обведите нужную:

1) 26    ~~2~~) 20    3) 15    4) 10

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 Вычислите значение  $2^{-1} - 2^{-3}$ .  
 1) 2                      2) 0,375                      3) 4                      4) 6
- 2 Из 28 учеников класса 18 учатся без троек. Сколько примерно процентов учащихся учатся без троек.  
 1) 64%                      2) 36%                      3) 6,4%                      4) 0,64%
- 3 При каком значении  $a$  выражение  $\frac{a+3}{3a+9}$  не имеет смысла?

- 1) 3  
 2) -3  
 3) 0  
 4) при всех имеет смысл

- 4 Расположите числа в порядке возрастания  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ .

- 1)  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{3}}$                       2)  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{3}}$   
 3)  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{2}}$                       4)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{2}$

- 5 Вычислите:  $\sqrt{7 - \sqrt{24}} \cdot \sqrt{7 + \sqrt{24}}$ .

Ответ:

- 6 Выразите переменную  $a$  из формулы  $p = \frac{a+b+c}{2}$ .

- 1)  $a = 2p - b - c$   
 2)  $a = 0,5p - b - c$   
 3)  $a = 2p + b + c$   
 4)  $a = 0,5p + b + c$

- 7 Найдите значение  $k$ , при котором прямая  $y = kx + 6$  параллельна прямой  $y = 0,5x + 4$ .

Ответ:

- 8 Решите уравнение  $(x - 7)^2 = 64$ .

Ответ:

- 9 Упростите выражение  $\frac{a^2 - 16a + 64}{64 - 8a}$ .

- 1)  $\frac{a-8}{8}$                       2)  $8(a-8)$                       3)  $\frac{8-a}{8}$                       4)  $8(a+8)$

- 10 Для каждой системы уравнений укажите соответствующее утверждение.

СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙУТВЕРЖДЕНИЕ

А)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4, \\ y = 2x \end{cases}$

- 1) Система не имеет решений  
 2) Система имеет одно решение  
 3) Система имеет два решения

Б)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4, \\ y = -4 \end{cases}$

В)  $\begin{cases} x^2 + y^2 = 4, \\ y = -2 \end{cases}$

Ответ:

А    Б    В

- 11 На двух принтерах распечатали 340 страниц. Первый принтер работал 10 минут, а второй – 15 минут. Производительность первого принтера на 4 страницы в минуту больше, чем второго. Сколько страниц в минуту можно распечатать на каждом принтере?

Пусть производительность первого принтера –  $x$  страниц в минуту. Какое уравнение соответствует условию задачи?

- 1)  $15x + 10(x - 4) = 340$   
 2)  $10x + 15(x - 4) = 340$   
 3)  $10x + 15(x + 4) = 340$   
 4)  $\frac{x}{10} + \frac{x-4}{15} = 340$

12 Упростите выражение  $\frac{5^8}{25^4} \cdot 125$ .

Ответ:

13 Решите неравенство  $15 - 3(x + 2) < 1 - 2x$ .

1)  $(-\infty; 8)$

2)  $(8; +\infty)$

3)  $(-8; 8)$

4)  $\left(-\frac{1}{8}; 8\right)$

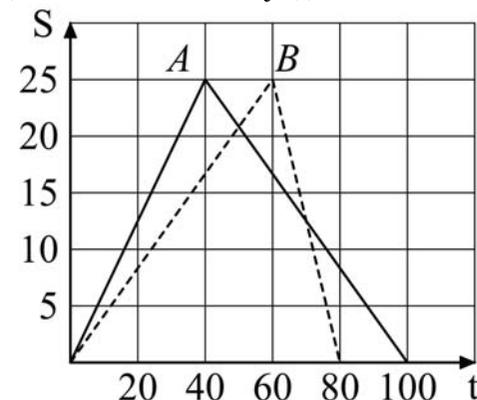
14 Найдите координаты точки пересечения прямых  $y = 2x + 4$  и  $y = 6x - 8$ .

Ответ:

15 Каждые полчаса гидролог замеряет температуру воды в водоеме и получает следующий ряд значений: 12,8; 13,1; 12,7; 13,2; 12,7; 13,3; 12,6; 12,9; 12,7; 13; 12,7. Найдите медиану этого ряда.

Ответ:

16 Андрей (A) и Владимир (B) соревновались в 25-метровом бассейне на дистанции 50 метров. Графики их заплывов показаны на рисунке. По горизонтальной оси отложено время (в секундах), а по вертикали – расстояние пловца от старта (в метрах). Кто быстрее проплыл первую половину дистанции и на сколько секунд он обогнал соперника?



Ответ:

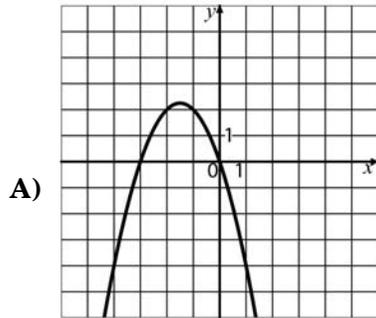
17 Выпускники экономического факультета устроились на работу в три различные компании: 19 человек – в банк «Вера», 28 – в фирму «Надежда» и 37 – в банк «Софья». Найдите вероятность того, что случайно встреченный выпускник работает в банке.

Ответ:

18 Установите соответствие между графиками и функциями.

**Графики**

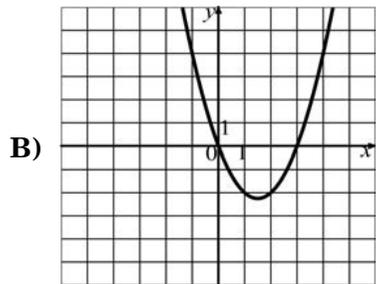
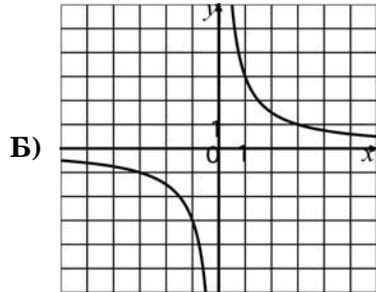
**Функции**



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

2)  $y = \frac{3}{x}$

3)  $y = -3x - x^2$



Ответ: 

А	Б	В

**Часть 2**

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

19 Решите уравнение  $(5x + 2)^4 = (3x + 4)^4$ .

20 Решите неравенство  $(\sqrt{26} - 4,9)(9 - 10x) < 0$ .

21 Какие из чисел 500, 501, 502, 503, 504 являются членами последовательности, общий член которой задан формулой  $a_n = 5n + 3$ ?

22 Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + x)|x|}{x + 1}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

23 Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 48 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

**Диагностическая работа**  
**по МАТЕМАТИКЕ**

**3 февраля 2011 года**

**9 класс**

**Вариант № 6 (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 обведите нужную:

1) 26    ~~2~~) 20    3) 15    4) 10

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 Вычислите значение  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$ .

- 1)  $\frac{1}{9}$       2)  $-9$       3)  $-\frac{2}{3}$       4)  $9$

2 В букете из 27 цветков 19 роз. Сколько примерно процентов роз в букете?

- 1) 65%      2) 7%      3) 70%      4) 30%

3 При каком значении  $a$  выражение  $\frac{2a+5}{4a-10}$  не имеет смысла?

- 1) 0  
2) 2,5  
3) -2,5  
4) при всех имеет смысл

4 Расположите числа в порядке убывания  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ; 1;  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ; 0,5.

- 1)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ; 1;  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ; 0,5      2) 1;  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ; 0,5;  $\frac{1}{\sqrt{5}}$   
3)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ; 0,5;  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ; 1      4) 1; 0,5;  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ;  $\frac{1}{\sqrt{5}}$

5 Вычислите:  $\sqrt{(5-\sqrt{23})^2} + \sqrt{(4-\sqrt{23})^2}$ .

Ответ:

6 Выразите переменную  $b$  из формулы  $p = \frac{2a+b+c}{2}$ .

- 1)  $b = 2p - 2a + c$   
2)  $b = 2a + c - 2p$   
3)  $b = 0,5p + 2a + c$   
4)  $b = 2p - 2a - c$

7 Прямые  $y = kx - 6$  и  $y = 5x + 4$  параллельны. Какие значения может принимать  $k$ ?

Ответ:

8 Решите уравнение  $\frac{1}{2}x^2 + 5x = 0$ .

Ответ:

9 Упростите выражение  $\frac{c^2+2c}{c-4} - \frac{16-10c}{4-c}$ .

- 1)  $c+4$       2)  $\frac{(c+4)^2}{c-4}$       3)  $c-4$       4)  $-c-4$

10 Для каждой системы уравнений укажите соответствующее утверждение.

СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙУТВЕРЖДЕНИЕ

А)  $\begin{cases} x^2 + 5x - y = -6, \\ y = -x \end{cases}$

- 1) Система не имеет решений  
2) Система имеет одно решение  
3) Система имеет два решения

Б)  $\begin{cases} x^2 + 5x - y = -6, \\ y = -0,25 \end{cases}$

В)  $\begin{cases} x^2 + 5x - y = -6, \\ y = -0,5x - 6 \end{cases}$

Ответ:

А    Б    В

**11** Расстояние от А до В первый автомобиль проезжает в  $1\frac{2}{7}$  раза быстрее второго автомобиля. Найдите скорости автомобилей, если известно, что скорость первого на 18 км/ч больше скорости второго. Пусть  $x$  км/ч – скорость второго автомобиля. Какое уравнение соответствует условию задачи?

- 1)  $x + 18 = 1\frac{2}{7}x$     2)  $1\frac{2}{7}x = 18 - x$     3)  $x - 18 = \frac{x}{1\frac{2}{7}}$     4)  $18 = 1\frac{2}{7}x$

**12** Упростите выражение  $\frac{3^{12}}{27^3} \cdot 9^{-2}$ .

Ответ:

**13** Решите неравенство  $3 - 2(x + 1) > 5 - 3x$ .

- 1)  $(4; +\infty)$     2)  $(\frac{1}{4}; +\infty)$     3)  $(-4; 0)$     4)  $(-\infty; 4)$

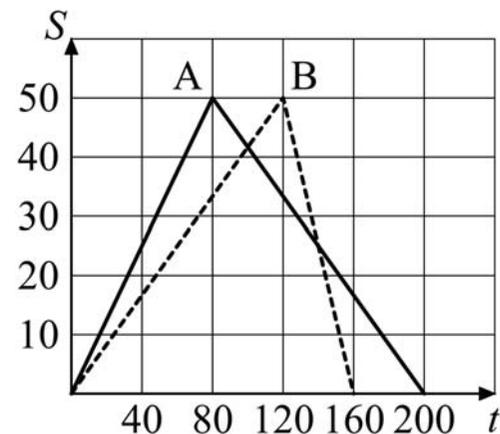
**14** Найдите координаты точки пересечения прямых  $y = 0,5x + 1$  и  $y = 2 - \frac{1}{2}x$ .

Ответ:

**15** Курс доллара в течение недели: 30,48; 30,33; 30,45; 30,28; 30,37; 30,29; 30,34. Найдите медиану этого ряда.

Ответ:

**16** Алексей (А) и Виктор (В) соревновались в 50-метровом бассейне на дистанции 100 метров. Графики их заплывов показаны на рисунке. По горизонтальной оси отложено время (в секундах), а по вертикали – расстояние пловца от старта (в метрах). Кто быстрее проплыл первую половину дистанции и на сколько секунд он обогнал соперника?



Ответ:

**17** Авиакомпания продает билеты в пять зарубежных стран. В таблице приведены сведения о продажах билетов за июнь прошлого года. Считая, что факторы, влияющие на продажу авиабилетов, за год не изменились, найдите вероятность того, что в июне этого года первый покупатель приобретет билет в Бельгию.

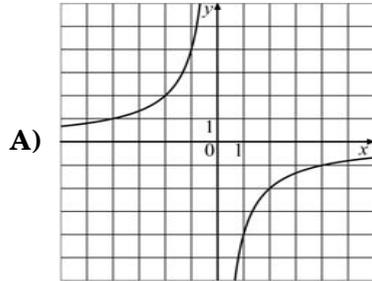
Страна	Число проданных билетов
Тунис	197
Бельгия	321
Греция	207
Финляндия	363
Южная Корея	112

Ответ:

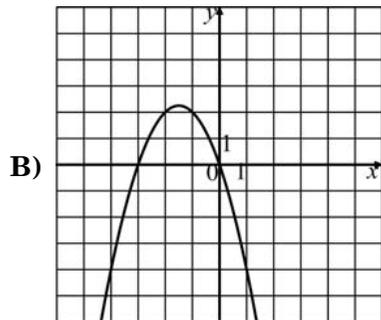
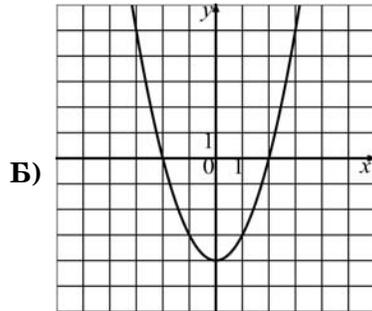
**18** Установите соответствие между графиками и функциями.

**Графики**

**Функции**



- 1)  $y = x^2 - 4$
- 2)  $y = -3x - x^2$
- 3)  $y = -\frac{4}{x}$



**Ответ:**

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>

**Часть 2**

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

**19** Решите уравнение  $(6x - 1)^6 = (4x - 2)^6$ .

**20** Решите неравенство  $(\sqrt{35} - 6, 1)(9x - 3) > 0$ .

**21** Какие из чисел 600, 601, 602, 603, 604 являются членами последовательности, общий член которой задан формулой  $a_n = 6n - 3$ ?

**22** Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - 2x) |x|}{x - 2}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

**23** Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объемом 400 литров она заполняет на 2 часа 20 минут быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объемом 900 литров?

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**19** Сократите дробь  $\frac{5^2 \cdot 100^n}{2^{2n} \cdot 5^{2n}}$ .

**Решение:**

$$\frac{5^2 \cdot 100^n}{2^{2n} \cdot 5^{2n}} = \frac{5^2 \cdot (2 \cdot 5)^{2n}}{2^{2n} \cdot 5^{2n}} = \frac{5^{2n+2} \cdot 2^{2n}}{2^{2n} \cdot 5^{2n}} = 5^{2n+2-2n} = 5^2 = 25.$$

**Ответ:** 25.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Верно применены свойства степени с целым показателем, но допущена вычислительная ошибка	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**20** Моторная лодка прошла против течения реки 80 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 1 час меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

**Решение.** Пусть  $x$  км/ч – скорость моторной лодки в неподвижной воде,  $(x+2)$  км/ч – скорость лодки по течению реки,  $(x-2)$  км/ч – скорость лодки против течения реки. Тогда время, затраченное моторной лодкой на путь против течения реки, равно  $\frac{80}{x-2}$  часам, что, по условию задачи, на 1 час больше, чем время, затраченное моторной лодкой на путь по течению реки, равное  $\frac{80}{x+2}$  часам. Поэтому

$$\begin{aligned} \frac{80}{x-2} - \frac{80}{x+2} &= 1; \\ x^2 &= 324, x \neq \pm 2; \\ x_1 &= -18, x_2 = 18. \end{aligned}$$

$x = -18$  не удовлетворяет условию задачи ( $x > 0$ ). Поэтому  $x = 18$ . Значит, скорость моторной лодки в неподвижной воде равна 18 км/ч.

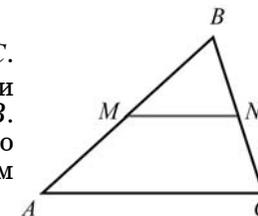
**Ответ:** 18 км/ч.

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

**21** В треугольнике  $ABC$  проведена средняя линия  $MN$  ( $M \in AB$ ,  $N \in BC$ ). Докажите подобие треугольников  $MBN$  и  $ABC$ .

**Решение.**

По свойству средней линии треугольника  $MN \parallel AC$ . Поэтому углы  $BMN$  и  $BAC$  равны как соответственные при параллельных прямых  $MN$  и  $AC$  и секущей  $AB$ . Следовательно, треугольники  $MBN$  и  $ABC$  подобны по первому признаку подобия треугольников – по двум углам (угол  $B$  – общий по условию).



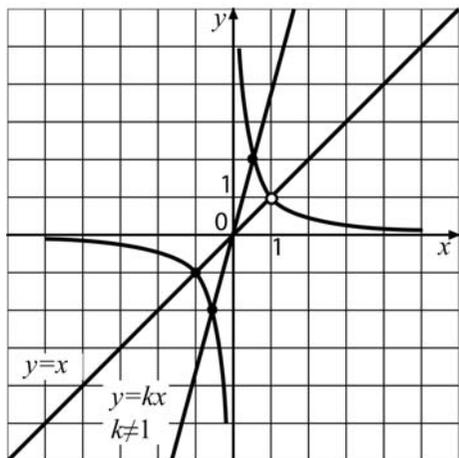
Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно	3
Решение не доведено до конца, но доказано, что углы треугольников равны	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**22** Постройте график функции  $y = \frac{x-1}{x^2-x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Решение.**

$$\frac{x-1}{x^2-x} = \frac{x-1}{x(x-1)} = \frac{1}{x}, x \neq 1.$$

Следовательно, графиком данной функции является гипербола  $y = \frac{1}{x}$  с выколотой точкой (1; 1).



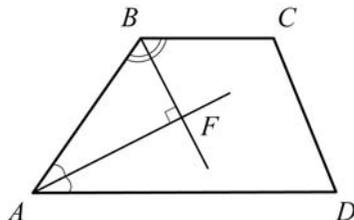
Значит, прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку при  $k = 1$  (см. рисунок). При любых других значениях  $k \neq 0$  данная прямая всегда пересекает график функции в двух точках; при  $k \leq 0$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком данной функции ни одной общей точки.

**Ответ:** при  $k = 1$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но не указано значение параметра $k$	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**23** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$  см,  $BF = 10$  см.

**Решение.** Так как основания трапеции  $AD$  и  $BC$  параллельны, то углы  $DAB$  и  $CBA$  – односторонние при параллельных прямых  $AD$  и  $BC$  и секущей  $AB$ . Значит, сумма их градусных мер равна  $180^\circ$  (см. рисунок).



По условию  $AF$  и  $BF$  – биссектрисы углов  $DAB$  и  $CBA$  соответственно, следовательно,

$$\angle BAF + \angle ABF = \frac{1}{2} \angle DAB + \frac{1}{2} \angle CBA = \frac{1}{2} (\angle DAB + \angle CBA) = \frac{1}{2} \cdot 180^\circ = 90^\circ.$$

Значит, треугольник  $ABF$  – прямоугольный с катетами  $AF = 24$  см,  $BF = 10$  см и гипотенузой

$$AB = \sqrt{AF^2 + BF^2} = \sqrt{24^2 + 10^2} = \sqrt{676} = 26 \text{ см.}$$

**Ответ:** 26 см.

Содержание критерия	Баллы
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** Сократите дробь  $\frac{2^{2n} \cdot 9^n}{2^2 \cdot 36^n}$ .

**Решение:**

$$\frac{2^{2n} \cdot 9^n}{2^2 \cdot 36^n} = \frac{2^{2n} \cdot 3^{2n}}{2^2 \cdot 6^{2n}} = \frac{6^{2n}}{4 \cdot 6^{2n}} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

**Ответ:** 0,25.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Верно применены свойства степени с целым показателем, но допущена вычислительная ошибка	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**20** Теплоход проходит по течению до пункта назначения 160 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 18 км/ч, стоянка длится 6 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается ровно через сутки после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч.

**Решение.** Пусть  $x$  км/ч – скорость течения реки,  $(18 + x)$  км/ч – скорость теплохода по течению реки,  $(18 - x)$  км/ч – скорость теплохода против течения реки. Тогда время, затраченное теплоходом на путь по течению реки, равно  $\frac{160}{18 + x}$  часам, время, затраченное теплоходом на путь против течения реки, равно  $\frac{160}{18 - x}$  часам. Значит, с учетом стоянки 6 часов, на путь туда и обратно теплоход затратил  $24 - 6 = 18$  часов:

$$\begin{aligned} \frac{160}{18 + x} + \frac{160}{18 - x} &= 18; \\ x^2 &= 4, \quad x \neq \pm 18; \\ x_1 &= -2, \quad x_2 = 2. \end{aligned}$$

$x = -2$  не удовлетворяет условию задачи  $x > 0$ . Поэтому  $x = 2$ . Значит, скорость течения реки равна 2 км/ч.

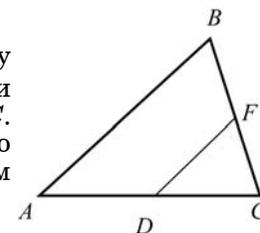
**Ответ:** 2 км/ч.

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

**21** В треугольнике  $ABC$  проведена средняя линия  $DF$  ( $D \in AC$ ,  $F \in BC$ ). Докажите подобие треугольников  $DFC$  и  $ABC$ .

**Решение.**

По свойству средней линии треугольника  $DF \parallel AB$ . Поэтому углы  $DFC$  и  $ABC$  равны как соответственные при параллельных прямых  $DF$  и  $AB$  и секущей  $BC$ . Следовательно, треугольники  $DFC$  и  $ABC$  подобны по первому признаку подобия треугольников – по двум углам (угол  $C$  – общий по условию).



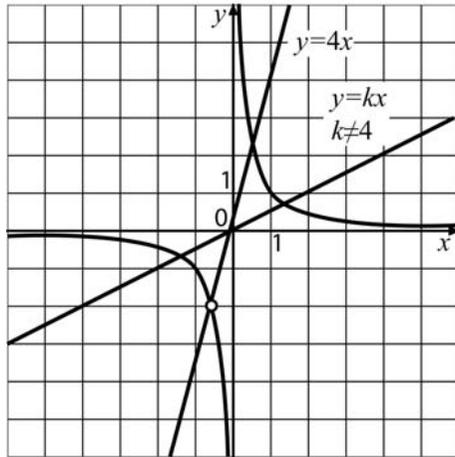
Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно	3
Решение не доведено до конца, но доказано, что углы треугольников равны	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**22** Постройте график функции  $y = \frac{2x + 1}{2x^2 + x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Решение.**

$$\frac{2x + 1}{2x^2 + x} = \frac{2x + 1}{x(2x + 1)} = \frac{1}{x}, \quad x \neq -\frac{1}{2}.$$

Следовательно, графиком данной функции является гипербола  $y = \frac{1}{x}$  с выколотой точкой  $\left(-\frac{1}{2}; -2\right)$ .



Значит, прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку при  $k = 4$  (см. рисунок). При любых других значениях  $k \neq 0$  данная прямая пересекает график функции в двух точках; при  $k \leq 0$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком данной функции ни одной общей точки.

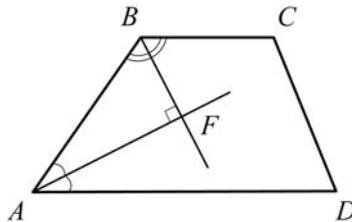
**Ответ:**

при  $k = 4$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но не указано значение параметра $k$	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**23** Биссектрисы углов  $A$  и  $B$  при боковой стороне  $AB$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $F$ . Найдите  $AB$ , если  $AF = 24$  см,  $BF = 18$  см.

**Решение.** Так как основания трапеции  $AD$  и  $BC$  параллельны, то углы  $DAB$  и  $CBA$  – внутренние односторонние при параллельных прямых  $AD$  и  $BC$  и секущей  $AB$ . Значит, сумма их градусных мер равна  $180^\circ$  (см. рисунок).



По условию  $AF$  и  $BF$  – биссектрисы углов  $DAB$  и  $CBA$  соответственно, следовательно,

$$\angle BAF + \angle ABF = \frac{1}{2} \angle DAB + \frac{1}{2} \angle CBA = \frac{1}{2} (\angle DAB + \angle CBA) = \frac{1}{2} \cdot 180^\circ = 90^\circ.$$

Значит, треугольник  $ABF$  – прямоугольный с катетами  $AF = 24$  см,  $BF = 18$  см и гипотенузой

$$AB = \sqrt{AF^2 + BF^2} = \sqrt{24^2 + 18^2} = \sqrt{900} = 30 \text{ см.}$$

**Ответ:** 30 см.

Содержание критерия	Баллы
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	2
2	672
3	81 и 26
4	2
5	0,4
6	2
7	13 и 14
8	2
9	14

№ задания	Ответ
10	-1/6;1/4
11	10,5
12	3
13	124
14	-8
15	-0,1
16	12,8
17	13
18	4

## Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	4
2	3552
3	17 и 78
4	2
5	0,4
6	4
7	2
8	4
9	12

№ задания	Ответ
10	-1/7;1/3
11	8
12	1
13	24
14	-6
15	-85
16	30,34
17	4
18	3

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

**19** Решите уравнение  $(5x + 2)^4 = (3x + 4)^4$ .

**Решение.**

$$(5x + 2)^4 = (3x + 4)^4; \quad 5x + 2 = 3x + 4 \text{ или } 5x + 2 = -(3x + 4); \quad x = 1 \text{ или } x = -\frac{3}{4}.$$

Корни этого уравнения:  $x = 1, x = -\frac{3}{4}$ .

**Ответ:**  $-\frac{3}{4}; 1$ .

Содержание критерия оценивания	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Рассмотрен один случай и получен один верный корень	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**20** Решите неравенство  $(\sqrt{26} - 4, 9)(9 - 10x) < 0$ .

**Решение.** Так как  $\sqrt{26} > \sqrt{25} = 5 > 4, 9$ , то  $\sqrt{26} - 4, 9 > 0$ . Следовательно, исходное неравенство равносильно неравенству:  $9 - 10x < 0, 10x > 9, x > 0, 9$ .

**Ответ:**  $x > 0, 9$ .

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 положительное число не изменен знак неравенства, но при решении равносильного неравенства допущена вычислительная ошибка	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**21** Какие из чисел 500, 501, 502, 503, 504 являются членами последовательности, общий член которой задан формулой  $a_n = 5n + 3$ ?

**Решение.** Формулой  $a_n = 5n + 3$  задаются натуральные числа, большие или равные 8 ( $a_1 = 5 \cdot 1 + 3 = 8$ ), при делении на 5 дающие остаток 3.

Среди предложенных чисел таким свойством обладает только число 503 ( $503 = 5 \cdot 10 + 3$ ).

**Ответ:** 503.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ (возможно другое объяснение)	3
Получен верный ответ, нет объяснения, что выбранное число – искомое	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**22**

Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + x)|x|}{x + 1}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

**Решение.**

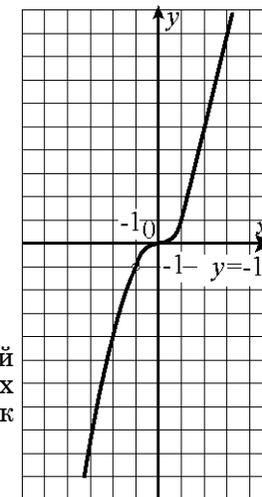
$$\frac{(x^2 + x)|x|}{x + 1} = \frac{x(x + 1)|x|}{x + 1} = x|x|, \quad x \neq -1.$$

Следовательно,

$$y = \begin{cases} x^2, & x \geq 0, \\ -x^2, & x < 0, \quad x \neq -1. \end{cases}$$

Значит, прямая  $y = c$  не имеет с графиком ни одной общей точки при  $c = -1$  (см. рисунок). При любых других значениях  $c$  данная прямая всегда пересекает график функции в одной точке.

**Ответ:** при  $c = -1$ .



Содержание критерия оценивания	Балл
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но не указано значение параметра $c$	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**23** Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 48 литров она заполняет на 2 минуты дольше, чем вторая труба?

**Решение.** Пусть первая труба пропускает  $x$  литров в минуту, вторая –  $(x+4)$  литра в минуту. Тогда время, затраченное первой трубой на заполнение объема 48 литров, равно  $\frac{48}{x}$  минут, что, по условию задачи, на 2 минуты дольше, чем время, затраченное второй трубой на заполнение объема 48 литров, равное  $\frac{48}{x+4}$  минутам. Поэтому

$$\frac{48}{x} - \frac{48}{x+4} = 2;$$

$$x^2 + 4x - 96 = 0, x \neq 0, x \neq -4;$$

$$x_1 = -12, x_2 = 8.$$

$x = -12$  не удовлетворяет условию задачи  $x > 0$ . Поэтому  $x = 8$ .

Значит, первая труба пропускает 8 литров в минуту.

**Ответ:** 8 л.

Содержание критерия	Баллы
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  $(6x - 1)^6 = (4x - 2)^6$ .**Решение.**  $(6x - 1)^6 = (4x - 2)^6$ ;  $6x - 1 = 4x - 2$  или  $6x - 1 = -(4x - 2)$ ;  $x = -0,5$  или  $x = 0,3$ .Корни этого уравнения:  $x = -0,5$ ,  $x = 0,3$ .**Ответ:**  $-0,5$ ;  $0,3$ .

Содержание критерия оценивания	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	2
Рассмотрен один случай и получен один верный корень	1
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**20** Решите неравенство  $(\sqrt{35} - 6, 1)(9x - 3) > 0$ .**Решение.** Так как  $\sqrt{35} < \sqrt{36} = 6 < 6,1$ , то  $\sqrt{35} - 6,1 < 0$ .

Следовательно, исходное неравенство равносильно неравенству:

$$9x - 3 < 0, 9x < 3, x < \frac{1}{3}.$$

**Ответ:**  $x < \frac{1}{3}$ .

Содержание критерия оценивания	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 вычислительная ошибка	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**21** Какие из чисел 600, 601, 602, 603, 604 являются членами последовательности, общий член которой задан формулой  $a_n = 6n - 3$ ?**Решение.** Формулой  $a_n = 6n - 3$  задаются натуральные числа, большие или равные 3 ( $a_1 = 6 \cdot 1 - 3 = 3$ ), при делении на 6 дающие остаток 3. Среди предложенных чисел таким свойством обладает только число 603 ( $603 = 6 \cdot 101 - 3$ ).**Ответ:** 603.

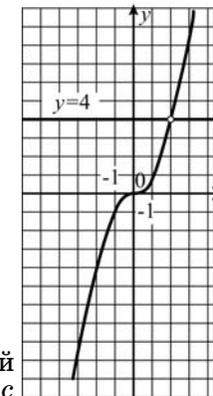
Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ (возможно другое объяснение)	3
Получен верный ответ, нет объяснения, что выбранное число – искомое	2
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

**22**Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 - 2x)|x|}{x - 2}$  и определите, при каких значениях  $c$  прямая  $y = c$  не имеет с графиком ни одной общей точки.**Решение.**

$$\frac{(x^2 - 2x)|x|}{x - 2} = \frac{x(x - 2)|x|}{x - 2} = x|x|, \quad x \neq 2.$$

Следовательно,

$$y = \begin{cases} x^2, & x \geq 0, x \neq 2, \\ -x^2, & x < 0. \end{cases}$$

Значит, прямая  $y = c$  не имеет с графиком ни одной общей точки при  $c = 4$  (см. рисунок). При любых других значениях  $c$  данная прямая всегда пересекает график функции в одной точке.**Ответ:** при  $c = 4$ .

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, но не указано значение параметра $c$	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

- 23** Первая труба пропускает на 5 литров воды в минуту меньше, чем вторая труба. Сколько литров в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объемом 400 литров она заполняет на 2 часа 20 минут быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объемом 900 литров?

**Решение.** Пусть первая труба пропускает  $x$  литров в минуту, вторая –  $(x+5)$  литра в минуту. Тогда время, затраченное первой трубой на заполнение объема 900 литров, равно  $\frac{900}{x}$  минут, что, по условию задачи, на 2 часа 20 минут = 140 минут больше, чем время, затраченное второй трубой на заполнение объема 400 литров, равное  $\frac{400}{x+5}$  минутам. Поэтому

$$\frac{900}{x} - \frac{400}{x+5} = 140;$$

$$7x^2 + 10x - 225 = 0, x \neq 0, x \neq -5;$$

$$x_1 = -\frac{45}{7}, x_2 = 5.$$

$x = -\frac{45}{7}$  не удовлетворяет условию задачи  $x > 0$ .

Поэтому  $x = 5$ . Тогда  $x + 5 = 10$ .

Значит, вторая труба пропускает 10 литров в минуту.

**Ответ:** 10 л.

Содержание критерия	Баллы
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 или в ответе указана пропускная скорость первой трубы	3
Другие случаи, не соответствующие указанным критериям	0

### Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	2
2	1
3	2
4	3
5	5
6	1
7	0,5
8	-1; 15
9	3

№ задания	Ответ
10	312
11	2
12	125
13	2
14	(3; 10)
15	12,8
16	Андрей, на 20 секунд
17	2/3
18	321

### Ответы к заданиям

№ задания	Ответ
1	4
2	3
3	2
4	2
5	1
6	4
7	5
8	-10; 0
9	3

№ задания	Ответ
10	321
11	1
12	1/3
13	1
14	(1; 1,5)
15	30,34
16	Алексей, на 40 секунд
17	0,2675
18	312