

**Проект**

Государственная (итоговая) аттестация 2012 года (в новой форме)  
по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные общеобразова-  
тельные программы

**Демонстрационный вариант**

контрольных измерительных материалов для проведения в 2011 году госу-  
дарственной (итоговой) аттестации (в новой форме) по МАТЕМАТИКЕ обу-  
чающихся, освоивших основные общеобразовательные программы основно-  
го общего образования

подготовлен Федеральным государственным научным учреждением  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Математика. 9 класс

**Проект**

**Демонстрационный вариант  
экзаменационной работы для проведения в 2012 году  
государственной (итоговой) аттестации (в новой форме)  
по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные общеобразова-  
тельные программы основного общего образования**

**Демонстрационный вариант 2012 года**

**Пояснения к демонстрационному варианту экзаменационной работы**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом следует иметь в ви-  
ду, что включённые в него задания не отражают всех элементов содержания,  
которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2012 году. Разделы  
содержания, на которых базируются контрольно-измерительные материалы,  
определены в спецификации, полный перечень соответствующих элементов  
содержания и умений, которые могут контролироваться на экзамене 2012 го-  
да, приведён в кодификаторах, размещённых на сайте [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возмож-  
ность участнику экзамена и широкой общественности составить представле-  
ние о структуре будущей экзаменационной работы, числе и форме заданий, а  
также их уровне сложности. Эти сведения дают возможность выработать  
стратегию подготовки к сдаче экзамена по математике.

## 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).

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 решения. Текст задания можно не переписывать, необходимо лишь указать его номер.

*Желаем успеха!*

**1** Установите соответствие между выражениями и их значениями.

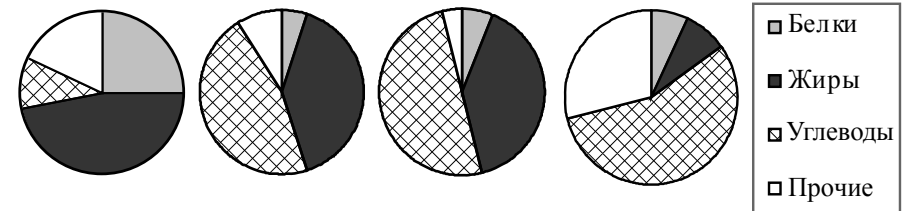
А)  $\frac{4}{5} + 0,4$       Б)  $1 : \frac{2}{3}$       В)  $\frac{0,5}{1 - 0,7}$

1)  $\frac{2}{3}$       2) 1,2      3) 1,5      4)  $1\frac{2}{3}$

Ответ:

А	Б	В

**2** На рисунке показаны четыре круговые диаграммы, отражающие содержание питательных веществ в четырёх разных продуктах. Определите, в каком из этих продуктов процентное содержание жира наименьшее.



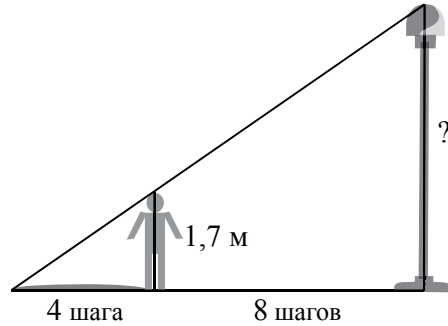
1) Арахис      2) Пирожное      3) Шоколад      4) Сгущенное молоко

**3** Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары: «Стоимость участия в семинаре — 3000 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 3 до 10 человек — 5%; более 10 человек — 8%».

Сколько должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 8 человек?

1) 24 000 р.      2) 22 080 р.      3) 22 800 р.      4) 1 200 р.

4 Человек ростом 1,7 м стоит на расстоянии 8 шагов от столба, на котором висит фонарь (см. рис.). Человек отбрасывает тень длиной 4 шага. На какой высоте расположен фонарь?



Ответ: \_\_\_\_\_

5 В соревнованиях по художественной гимнастике участвуют: три гимнастки из России, три гимнастки из Украины и четыре гимнастки из Белоруссии. Порядок выступления определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что первой будет выступать гимнастка из России.

Ответ: \_\_\_\_\_

6 Укажите два соседних целых числа, между которыми заключено число  $3\sqrt{10}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

7 Последовательности заданы несколькими первыми членами. Одна из них — геометрическая прогрессия. Найдите ее.

- 1)  $1; \frac{1}{2}; \frac{2}{3}; \frac{3}{4} \dots$     2)  $1; 2; 4; 8; \dots$     3)  $1; 3; 5; 7; \dots$     4)  $1; 2; 3; 5; \dots$

8 На координатной прямой отмечены числа  $a, b$  и  $c$ .



Из следующих утверждений выберите верное.

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

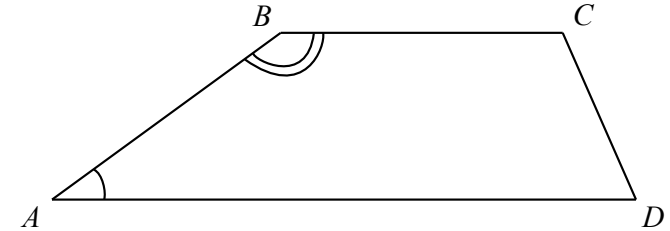
9 Из физической формулы  $P = I^2 R$  выразите переменную  $I$  (все величины положительны).

Ответ: \_\_\_\_\_

10 Упростите выражение  $\frac{a^2 - b^2}{ab} : \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

11 Угол  $B$  трапеции  $ABCD$  (см. рис.) в четыре раза больше угла  $A$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_

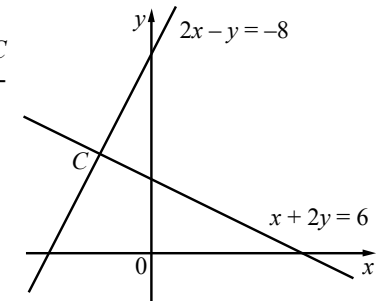
12 Найдите корни уравнения  $4x^2 + 7x + 3 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

13 Решите неравенство  $20 - 3(x + 5) < 1 - 7x$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

14 Две прямые пересекаются в точке  $C$  (см. рис.). Вычислите координаты точки  $C$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

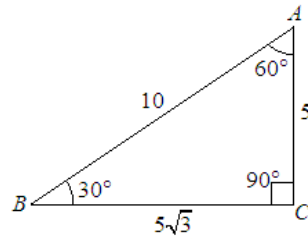
15 Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Если две стороны одного треугольника соответственно равны двум сторонам другого треугольника, то такие треугольники равны.
- 2) Если расстояние от центра окружности до прямой больше радиуса, то эта прямая и окружность не имеют общих точек.
- 3) Диагонали параллелограмма в точке пересечения делятся пополам.
- 4) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 5) Сумма углов тупоугольного треугольника больше  $180^\circ$ .

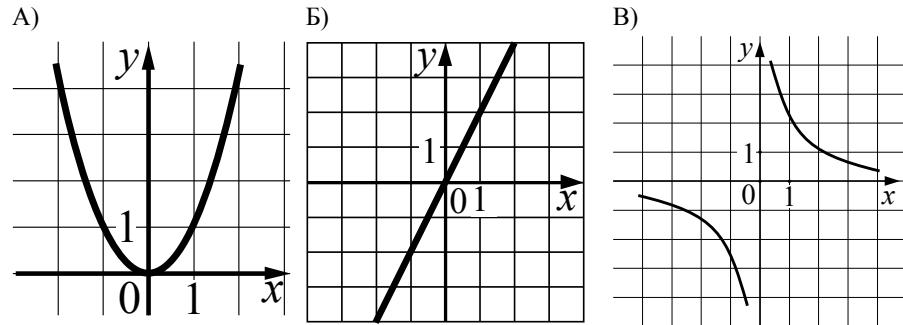
Ответ: \_\_\_\_\_

- 16 Найдите площадь треугольника, изображенного на рисунке.

Ответ: \_\_\_\_\_



- 17 Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

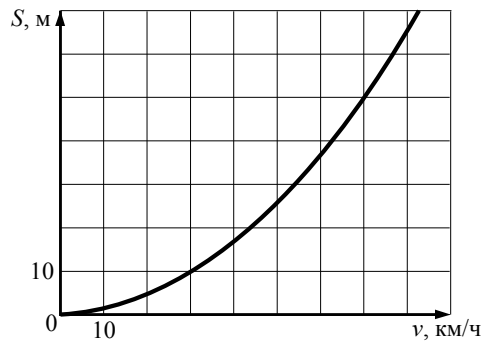


- 1)  $y = \frac{2}{x}$       2)  $y = 2x$       3)  $y = -2x$       4)  $y = x^2$

Ответ: 

А	Б	В

- 18 При резком торможении расстояние, пройденное автомобилем до полной остановки (тормозной путь), зависит от скорости, с которой автомобиль двигался. На рисунке показан график этой зависимости (для сухой асфальтовой дороги). По горизонтальной оси откладывается скорость (в км/ч), по вертикальной – пройденное до полной остановки расстояние (в метрах). Определите по графику, с какой наибольшей скоростью может двигаться автомобиль, чтобы его тормозной путь был не длиннее 50 метров.



Ответ: \_\_\_\_\_

Часть 2

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

- 19 Сократите дробь  $\frac{100^n}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n+2}}$ .
- 20 Из города А в город В, расстояние между которыми 200 км, выехал грузовик. Через час вслед за ним выехал легковой автомобиль, скорость которого на 10 км/ч больше, чем скорость грузовика. В город В они въехали одновременно. Найдите скорости грузовика и легкового автомобиля.
- 21 Докажите, что диаметр окружности, проведённый через середину хорды (не являющейся диаметром), перпендикулярен этой хорде.
- 22 Постройте график функции  $y = \frac{(x-3)(x^2-2x+1)}{1-x}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с этим графиком только одну общую точку.
- 23 Основания трапеции равны 6 и 10, а боковые стороны равны 2 и 4. Биссектрисы углов при одной боковой стороне пересекаются в точке А, а при другой — в точке В. Найдите АВ.

Ответы к заданиям части 1

Номер задания	Правильный ответ
1	2 3 4
2	4
3	3
4	5,1 м
5	0,3
6	9 и 10; или $9 < 3\sqrt{10} < 10$
7	2
8	3
9	$I = \sqrt{\frac{P}{R}}$
10	$a + b$
11	144°
12	$-1, -\frac{3}{4}$
13	$x < -1$
14	$(-2; 4)$
15	2, 3
16	$\frac{25\sqrt{3}}{2}$
17	4 2 1
18	70 км/ч

Решения и критерии оценивания части 2

19 Сократите дробь  $\frac{100^n}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n+2}}$ .

**Решение.**  $\frac{100^n}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n+2}} = \frac{10^{2n}}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n+2}} = \frac{2^{2n} \cdot 5^{2n}}{2^{2n-1} \cdot 5^{2n+2}} = \frac{2}{5^2} = \frac{2}{25}$ .

**Ответ:**  $\frac{2}{25}$ .

Содержание критерия	Баллы
Правильно выполнены преобразования, получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера (например, при вычитании $2n + 2$ из $2n$ ), и с ее учетом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Другие случаи, не соответствующие перечисленным выше критериям	0

**Комментарий.** Ошибки в применении свойств степеней считаются существенными, при их наличии решение не засчитывается.

20 Из города А в город В, расстояние между которыми 200 км, выехал грузовик. Через час вслед за ним выехал легковой автомобиль, скорость которого на 10 км/ч больше, чем скорость грузовика. В город В они въехали одновременно. Найдите скорости грузовика и легкового автомобиля.

**Решение.** Пусть  $x$  км/ч — скорость грузовика, тогда скорость легкового автомобиля  $(x + 10)$  км/ч. Грузовик был в пути  $\frac{200}{x}$  ч, а легковой автомобиль  $\frac{200}{x + 10}$  ч. Составим уравнение:  $\frac{200}{x + 10} = \frac{200}{x} - 1$ .

Решив его, получим  $x_1 = 40$ ,  $x_2 = -50$ . Второй корень не соответствует условию задачи. Имеем: скорость грузовика равна 40 км/ч, скорость легкового автомобиля равна  $40 \text{ км/ч} + 10 \text{ км/ч} = 50 \text{ км/ч}$ .

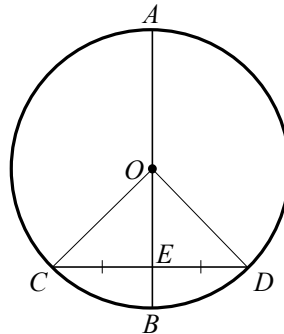
**Ответ:** 40 км/ч и 50 км/ч.

Содержание критерия	Баллы
Правильно составлено и решено уравнение (или система уравнений), получен верный ответ	2
Правильно составлено уравнение (или система уравнений), но при его решении допущена вычислительная ошибка; с ее учетом решение доведено до конца	1
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0

- 21** Докажите, что диаметр окружности, проведенный через середину хорды (не являющейся диаметром), перпендикулярен этой хорде.

**Доказательство.**  $OE$  – Медиана треугольника  $COD$ .

Так как  $OC = OD$ , треугольник  $COD$  равнобедренный. Следовательно,  $OE$  является высотой треугольника  $COD$ . Поэтому  $AB \perp CD$ .



Содержание критерия	Баллы
Выполнен верный чертеж, ход доказательства верный, все его шаги выполнены правильно	3
Выполнен верный чертеж, доказательство содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0

- 22** Постройте график функции

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

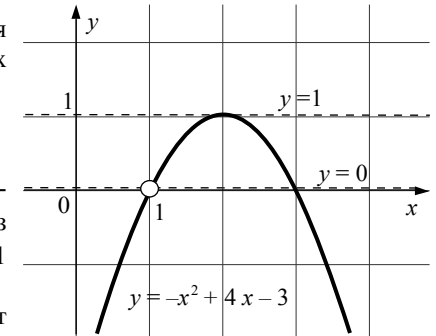
и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с этим графиком только одну общую точку.

**Решение.** Областью определения функции является множество всех чисел, кроме  $x = 1$ . Так как

$$\frac{(x-3)(x^2-2x+1)}{1-x} = (x-3)(1-x),$$

то графиком данной функции является парабола  $y = -x^2 + 4x - 3$  без точки с абсциссой, равной 1 (см. рис).

Горизонтальная прямая  $y = m$  имеет с графиком функции только одну общую точку при  $m = 0$  и  $m = 1$ .



**Ответ:** График функции изображен на рисунке; при  $m = 0$  и  $m = 1$ .

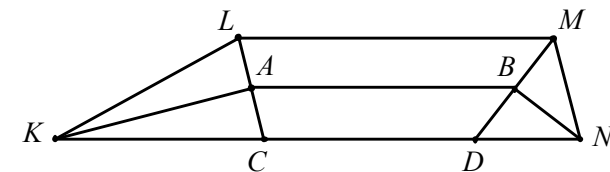
Содержание критерия	Баллы
График построен правильно, верно указаны значения $m$ , при которых прямая $y = m$ имеет с графиком только одну общую точку	4
График построен правильно, но отсутствует ответ на вопрос; или указано только одно искомое значение $m$	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0

**Замечание.** Ответ на вопрос задачи может быть получен алгебраически.

- 23** Основания трапеции равны 6 и 10, а боковые стороны равны 2 и 4. Биссектрисы углов при одной боковой стороне пересекаются в точке  $A$ , а при другой — в точке  $B$ . Найдите  $AB$ .

**Решение.** Пусть  $LC$  — биссектриса угла  $KLM$  трапеции  $KLMN$  с основаниями  $KN$  и  $LM$ ,  $KN = 10$ ,  $LM = 6$ ,  $KL = 4$ ,  $MN = 2$ .

Тогда треугольник  $KLC$  равнобедренный с основанием  $LC$ . В нем  $KA$  — высота, биссектриса и медиана.



Аналогично, пусть  $MD$  — биссектриса угла  $LMN$ . Тогда  $NB$  — высота, биссектриса и медиана треугольника  $MND$ .

Математика. 9 класс

Получаем:  $KC = LK = 4$ ;  $MN = ND = 2$ , поэтому

$$CD = KN - (KC + ND) = 10 - 6 = 4.$$

В трапеции  $CLMD$  отрезок  $AB$  — средняя линия.  $CD = 4$ ,  $LM = 6$ , поэтому  $AB = 5$ .

**Ответ:** 5.

Содержание критерия	Баллы
Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ	4
Ход решения верный: доказано, что точки $A$ и $B$ лежат на средней линии трапеции, но не найдена длина отрезка $AB$ , или длина отрезка найдена верно, но в рассуждении допущены неточности	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0