

**Проект подготовлен к общественно-профессиональному  
обсуждению**

Государственная (итоговая) аттестация 2013 года (в новой форме)  
по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные  
общеобразовательные программы

**Демонстрационный вариант  
экзаменационной работы для проведения в 2013 году  
государственной (итоговой) аттестации (в новой форме)  
по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные  
общеобразовательные программы основного общего  
образования**

подготовлен Федеральным государственным бюджетным научным  
учреждением «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
ИЗМЕРЕНИЙ»

**Пояснения к демонстрационному варианту экзаменационной работы**

При ознакомлении с демонстрационным вариантом следует иметь в виду, что включённые в него задания не отражают всех элементов содержания, которые будут проверяться с помощью вариантов КИМ в 2013 году. Разделы содержания, на которых базируются контрольные измерительные материалы, определены в спецификации; полный перечень соответствующих элементов содержания и умений, которые могут контролироваться на экзамене 2013 года, приведён в кодификаторах, размещённых на сайте: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru).

Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать возможность участнику экзамена и широкой общественности составить представление 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.

Математика. 9 класс

**Демонстрационный вариант  
экзаменационной работы для проведения в 2013 году  
государственной (итоговой) аттестации (в новой форме)  
по МАТЕМАТИКЕ обучающихся, освоивших основные  
общеобразовательные программы основного общего образования**

**Инструкция по выполнению работы**

Работа состоит из трёх модулей: Алгебра, Геометрия, Реальная математика. Модули выполняются последовательно.

Общее время экзамена 4 часа (240 минут), время каждого модуля:

Алгебра – 90 минут,

Геометрия – 70 минут,

Реальная математика – 50 минут.

Между модулями предусмотрены два перерыва по 15 минут.

Соответствующие задания выдаются в начале каждого модуля на отдельных бланках. После окончания времени, отведенного на данный модуль, заполненные бланки необходимо сдать, обратно они не выдаются.

Все необходимые вычисления, преобразования и построения выполняйте в черновике. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Если задание содержит рисунок, то на нём можно делать все необходимые записи и построения.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них не менее двух по каждому из модулей.

**Модуль 1: «АЛГЕБРА»**

Модуль «Алгебра» содержит 12 заданий.

В *части 1* даны 9 заданий: 5 заданий с кратким ответом и 3 задания выбором одного ответа из четырех предложенных. В *части 2* даны 3 задания с полным решением.

На выполнение заданий модуля отводится 90 минут.

При выполнении заданий с выбором ответа обведите кружком номер выбранного ответа. Если Вы обвели не тот номер, зачеркните обведённый номер крестиком, а затем обведите номер нового ответа.

Если варианты ответа к заданию не приводятся, полученный ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте после слова «Ответ». В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Если в задании требуется соотнести некоторые объекты (графики, обозначенные буквами А, Б, В, и формулы, обозначенные цифрами 1, 2, 3, 4), впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

Решения заданий с полным решением и ответы к ним записываются на отдельном листе. Текст задания переписывать не нужно, необходимо лишь указать его номер.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Напоминаем, что баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо в сумме набрать не менее 8 баллов, из них не менее двух баллов по модулю «Алгебра».

*Желаем успеха!*

**АЛГЕБРА  
Часть 1**

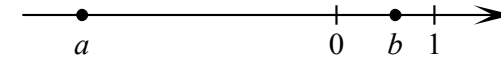
**1**

Найдите значение выражения  $5 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^2 - 16 \cdot \frac{1}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из следующих чисел наибольшее?

- 1)  $a + b$       2)  $-a$       3)  $2b$       4)  $a - b$

**3**

Значение какого из выражений является числом рациональным?

- 1)  $(\sqrt{6} - 3)(\sqrt{6} + 3)$   
 2)  $\frac{(\sqrt{5})^2}{\sqrt{10}}$   
 3)  $\sqrt{3} \cdot \sqrt{5}$   
 4)  $(\sqrt{6} - 3)^2$

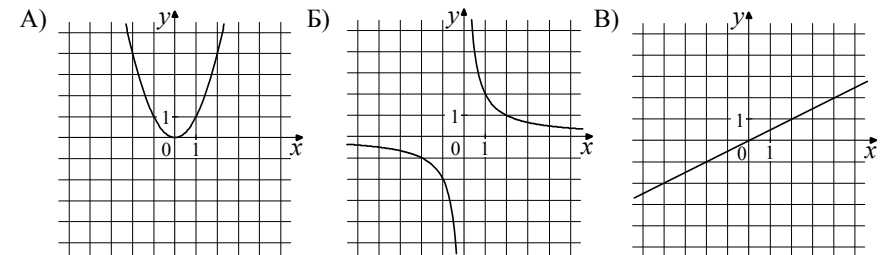
**4**

Найдите корни уравнения  $x^2 + 7x - 18 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5**

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

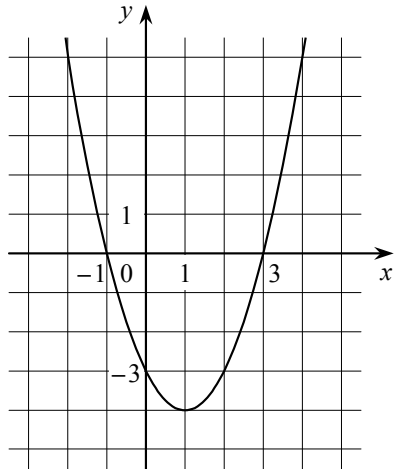


- 1)  $y = x^2$       2)  $y = \frac{x}{2}$       3)  $y = \sqrt{x}$       4)  $y = \frac{2}{x}$

Ответ:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

6 На рисунке изображён график квадратичной функции  $y = f(x)$ .



Какие из следующих утверждений о данной функции **неверны**? Запишите их номера.

- 1) Функция убывает на промежутке  $[1; +\infty)$ .
- 2) Наименьшее значение функции равно  $-4$ .
- 3)  $f(-2) < f(3)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Дана арифметическая прогрессия:  $-4; -2; 0 \dots$ . Найдите сумму первых десяти её членов.

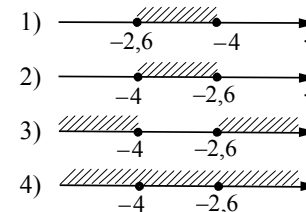
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Упростите выражение  $(2-c)^2 - c(c+4)$ , найдите его значение при  $c=0,5$ . В ответ запишите полученное число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

9 На каком рисунке верно указано решение системы неравенств?

$$\begin{cases} 5x + 13 \leq 0, \\ x + 5 \geq 1. \end{cases}$$



Часть 2

*При выполнении заданий 10 – 12 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

10 Сократите дробь  $\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}}$ .

11 Постройте график функции  $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{2 - x}$ .

12 Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

## Модуль 2: «ГЕОМЕТРИЯ»

Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий.

В *части 1* даны 6 заданий с кратким ответом. В *части 2* даны 2 задания с полным решением.

На выполнение заданий модуля отводится 70 минут.

Полученный ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте после слова «Ответ». В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Решения заданий с полным решением и ответы к ним записываются на отдельном листе. Текст задания переписывать не нужно, необходимо лишь указать его номер.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Напоминаем, что баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо в сумме набрать не менее 8 баллов, из них не менее двух баллов по модулю «Геометрия».

*Желаем успеха!*

## ГЕОМЕТРИЯ

## Часть 1

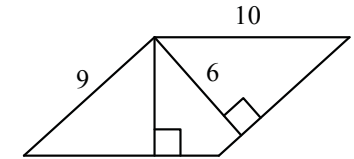
13

В равнобедренном треугольнике  $ABC$  с основанием  $AC$  внешний угол при вершине  $C$  равен  $123^\circ$ . Найдите величину угла  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14

Две стороны параллелограмма равны 10 и 9. Из одной вершины на две стороны опустили высоты, как показано на рисунке. Длина большей из высот равна 6. Найдите длину другой высоты.

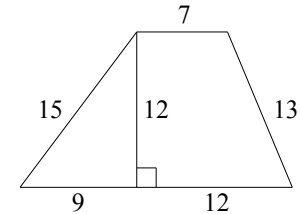


Ответ: \_\_\_\_\_.

15

Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.

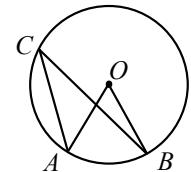
Ответ: \_\_\_\_\_.



16

Точка  $O$  — центр окружности,  $\angle ACB = 25^\circ$  (см. рисунок). Найдите величину угла  $AOB$  (в градусах).

Ответ: \_\_\_\_\_.



17

Укажите номера **верных** утверждений.

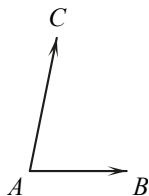
- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.
- 2) Треугольник со сторонами 1, 2, 4 существует.
- 3) Если в ромбе один из углов равен  $90^\circ$ , то такой ромб — квадрат.

Ответ: \_\_\_\_\_.

18

Длина вектора  $\overline{AB}$  равна 3, длина вектора  $\overline{AC}$  равна 5. Косинус угла между этими векторами равен  $1/15$ . Найдите длину вектора  $\overline{AB} + \overline{AC}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



### Часть 2

*При выполнении заданий 19 – 20 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.*

19

В параллелограмме  $ABCD$  точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Известно, что  $EC = ED$ . Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

20

Основание  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжения боковых сторон треугольника и касается основания  $AC$  в его середине. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

**Модуль 3: «РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Модуль «Реальная математика» содержит 8 заданий: 6 заданий с кратким ответом и 2 задания с выбором одного ответа из четырех предложенных вариантов.

На выполнение заданий модуля отводится 50 минут.

При выполнении заданий с выбором ответа обведите кружком номер выбранного ответа. Если Вы обвели не тот номер, зачеркните обведенный номер крестиком, а затем обведите номер нового ответа.

Если варианты ответа к заданию не приводят, полученный ответ записывается в экзаменационной работе в отведённом для этого месте после слова «Ответ». В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Напоминаем, что баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо в сумме набрать не менее 8 баллов, из них не менее двух баллов по модулю «Реальная математика».

*Желаем успеха!*

**РЕАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА****21**

В таблице приведены нормативы по бегу на 30 метров для 9 класса.

| Отметка        | Мальчики |     |     | Девочки |     |     |
|----------------|----------|-----|-----|---------|-----|-----|
|                | «5»      | «4» | «3» | «5»     | «4» | «3» |
| Время, секунды | 4,6      | 4,9 | 5,3 | 5,0     | 5,5 | 5,9 |

Какую отметку получит девочка, пробежавшая эту дистанцию за 5,36 секунды?

- 1) Отметка «5».
- 2) Отметка «4».
- 3) Отметка «3».
- 4) Норматив не выполнен.

**22**

На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты местности над уровнем моря (в километрах). На сколько миллиметров ртутного столба атмосферное давление на высоте Эвереста ниже атмосферного давления на высоте Эльбруса?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 23 Стоимость проезда в пригородном электропоезде составляет 198 рублей. Школьникам предоставляется скидка 50%. Сколько рублей стоит проезд группы из 4 взрослых и 12 школьников?

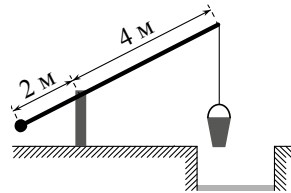
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 24 Сколько всего осей симметрии имеет фигура, изображённая на рисунке?

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 25 На рисунке изображён колодец «журавль». Короткое плечо имеет длину 2 метра, а длинное плечо – 4 метра. На сколько метров опустится ведро, когда конец короткого плеча поднимется на 1,5 метра?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 26 Завуч школы подвёл итоги контрольной работы по математике в 9-х классах. Результаты представлены на круговой диаграмме.



Какое из утверждений относительно результатов контрольной работы **неверно**, если всего в школе 120 девятиклассников?

- 1) Более половины учащихся получили отметку «3».
- 2) Около четверти учащихся отсутствовали на контрольной работе или получили отметку «2».
- 3) Отметку «4» или «5» получили около 20 учащихся.
- 4) Отметку «3», «4» или «5» получили более 100 учащихся.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 27 На тарелке лежат пирожки, одинаковые на вид: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с вишней. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 28 Период колебания математического маятника  $T$  (в секундах) приближенно можно вычислить по формуле  $T = 2\sqrt{l}$ , где  $l$  — длина нити (в метрах). Пользуясь этой формулой, найдите длину нити маятника (в метрах), период колебаний которого составляет 3 секунды.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Система оценивания экзаменационной работы по математике**

За правильный ответ на задание с выбором ответа и с кратким ответом ставится 1 балл. Задание с выбором ответа считается выполненным верно, если указан номер верного ответа. Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов.

**Ответы к заданиям части 1**

| Номер задания | Правильный ответ |
|---------------|------------------|
| 1             | -3               |
| 2             | 2                |
| 3             | 1                |
| 4             | -9; 2            |
| 5             | 142              |
| 6             | 13               |
| 7             | 50               |
| 8             | 0                |
| 9             | 2                |
| 13            | 66               |
| 14            | 5,4              |
| 15            | 168              |
| 16            | 50               |
| 17            | 13               |
| 18            | 6                |
| 21            | 2                |
| 22            | 120              |
| 23            | 1980             |
| 24            | 6                |
| 25            | 3                |
| 26            | 4                |
| 27            | 0,2              |
| 28            | 2,25             |

**Решения и критерии оценивания заданий части 2**

**10**

Сократите дробь  $\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}}$ .

Решение.

$$\frac{18^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = \frac{(9 \cdot 2)^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = \frac{3^{2n+6} \cdot 2^{n+3}}{3^{2n+5} \cdot 2^{n-2}} = 3^{2n+6-(2n+5)} \cdot 2^{n+3-(n-2)} = 3 \cdot 2^5 = 96.$$

Ответ: 96.

| Баллы | Критерии оценки выполнения задания  |
|-------|---|
| 2     | Правильно выполнены преобразования, получен верный ответ  |
| 1     | Решение доведено до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера (например, при вычитании), с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно |
| 0     | Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям  |
| 2     | <i>Максимальный балл</i>  |

**11**

Постройте график функции  $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{2 - x}$ .

Решение.

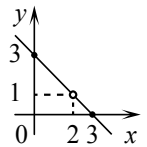
Разложим числитель дроби на множители:

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

При  $x \neq 2$  исходная функция принимает вид

$$y = \frac{x^2 - 5x + 6}{2 - x} = \frac{(x - 2)(x - 3)}{2 - x} = -(x - 3) = 3 - x,$$

её график — прямая, из которой выколота точка (2; 1).



| Баллы | Критерии оценки выполнения задания  |
|-------|---|
| 3     | Правильно выполнены преобразования, верно построен график   |
| 2     | Ход решения верный, но при разложении квадратного трехчлена допущена описка или вычислительная ошибка, с учетом которой построения доведены до конца<br>Или: все необходимые преобразования и построения выполнены, но на рисунке отсутствуют обозначения осей координат или координат выколотой точки. |
| 0     | Другие случаи, не соответствующие указанным критериям   |
| 3     | <i>Максимальный балл</i>  |



12

Рыболов в 5 часов утра на моторной лодке отправился от пристани против течения реки, через некоторое время бросил якорь, 2 часа ловил рыбу и вернулся обратно в 10 часов утра того же дня. На какое расстояние от пристани он отплыл, если скорость реки равна 2 км/ч, а собственная скорость лодки 6 км/ч?

Решение.

Пусть искомое расстояние равно  $x$  км. Скорость лодки при движении против течения равна 4 км/ч, при движении по течению равна 8 км/ч. Время, за которое лодка доплывёт от места отправления до места назначения и обратно, равно  $\left(\frac{x}{4} + \frac{x}{8}\right)$  часа. Из условия задачи следует, что это время равно

3 часа. Составим уравнение по условию задачи:  $\frac{x}{4} + \frac{x}{8} = 3$ .

Решив уравнение, получим  $x = 8$ .

Ответ: 8 км.

| Баллы | Критерии оценки выполнения задания  |
|-------|---|
| 3     | Правильно составлено уравнение, получен верный ответ  |
| 2     | Правильно составлено уравнение, но при его решении допущена вычислительная ошибка, с её учётом решение доведено до ответа |
| 0     | Другие случаи, не соответствующие указанным критериям   |
| 3     | Максимальный балл   |

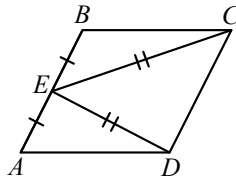
19

В параллелограмме  $ABCD$  точка  $E$  — середина стороны  $AB$ . Известно, что  $EC = ED$ . Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

Доказательство.

Треугольники  $BEC$  и  $AED$  равны по трём сторонам.

Значит, углы  $CBE$  и  $DAE$  равны. Так как их сумма равна  $180^\circ$ , то углы равны  $90^\circ$ . Такой параллелограмм — прямоугольник.



| Баллы | Критерии оценки выполнения задания  |
|-------|---|
| 2     | Доказательство верное, все шаги обоснованы  |
| 1     | Ход доказательства верный, но отсутствуют некоторые ссылки, например, в приведённом решении не указан признак равенства треугольников |
| 0     | Другие случаи, не соответствующие указанным критериям   |
| 2     | Максимальный балл   |

*Комментарий.* 1. Учащийся может использовать для доказательства любой из известных ему признаков прямоугольника.  
2. Учащийся может привести любое другое доказательство, например, основанное на проведении средней линии.

20

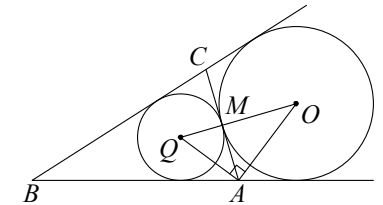
Основание  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжения боковых сторон треугольника и касается основания  $AC$  в его середине. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ .

Решение.

Пусть  $O$  — центр данной окружности, а  $Q$  — центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Из прямоугольного треугольника  $OAQ$  ( $AQ$  и  $AO$  — биссектрисы смежных углов) находим, что  $AM^2 = MQ \cdot MO$ . Следовательно,

$$QM = \frac{AM^2}{OM} = \frac{9}{2} = 4,5.$$

Ответ: 4,5.



| Баллы | Критерии оценки выполнения задания   |
|-------|--|
| 3     | Ход решения верный, все его шаги выполнены правильно, получен верный ответ   |
| 2     | Ход решения верный, чертёж соответствует условию задачи, но даны неполные объяснения или допущена одна вычислительная ошибка |
| 0     | Другие случаи, не соответствующие указанным критериям  |
| 3     | Максимальный балл  |

*Комментарий.* Учащийся может привести любое другое решение, используя дополнительное построение (например, провести радиусы в точки касания на одну сторону угла).