

## **Проект**

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

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

подготовлен Федеральным государственным научным учреждением  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Математика. 9 класс

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

### **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 2012 году. Разделы содержания, на которых базируются контрольные измерительные материалы, определены в спецификации; полный перечень соответствующих элементов содержания и умений, которые могут контролироваться на экзамене 2012 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.

## Демонстрационный вариант 2012 года

## Инструкция по выполнению работы

Работа состоит из двух частей. В первой части 18 заданий, во второй - 5 заданий. На выполнение всей работы отводится 4 часа (240 минут).

Все необходимые вычисления, преобразования и т.д. выполняйте в черновике. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценке работы. Если задание содержит рисунок, то на нём можно проводить дополнительные построения.

Часть 1 включает 14 заданий с кратким ответом, 3 задания с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных (задания 4, 5, 10) и одно задание на соотнесение (задание 12).

При выполнении заданий с выбором ответа обведите кружком номер выбранного ответа в экзаменационной работе. Если Вы обвели не тот номер, то зачеркните обведенный номер крестиком и затем обведите номер правильного ответа.

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

В задании 12 требуется соотнести некоторые объекты (графики, обозначенные буквами А, Б, В, и формулы, обозначенные цифрами 1, 2, 3, 4). Впишите в приведенную в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

Ответом к заданию 15 является последовательность номеров верных утверждений, записанных без пробелов и использования других символов, например, 1234.

Ответы к заданиям 17 и 18 нужно записать на отдельном листе.

Решения заданий второй части и ответы к ним записываются на отдельном листе. Текст задания можно не переписывать, 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 после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

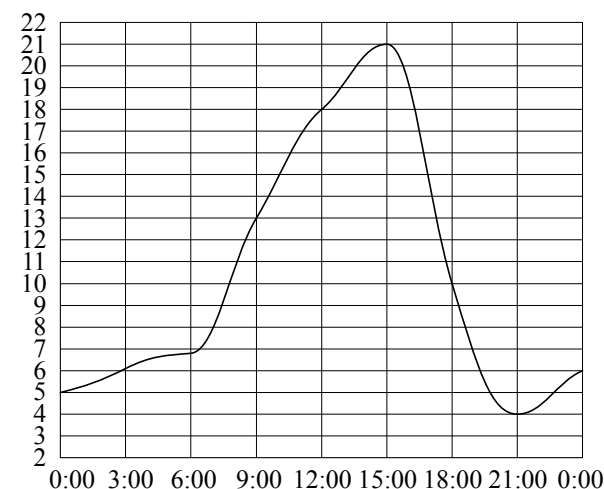
**Желаем успеха!**

## Часть 1

**1** Найдите значение выражения  $\frac{0,3 \cdot 4,4}{0,8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На рисунке показано, как изменялась температура воздуха на протяжении одних суток. По горизонтали указано время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Найдите разность между наибольшим значением температуры и наименьшим.

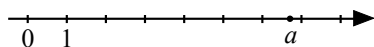


Ответ: \_\_\_\_\_.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 На координатной прямой отмечено число  $a$ .



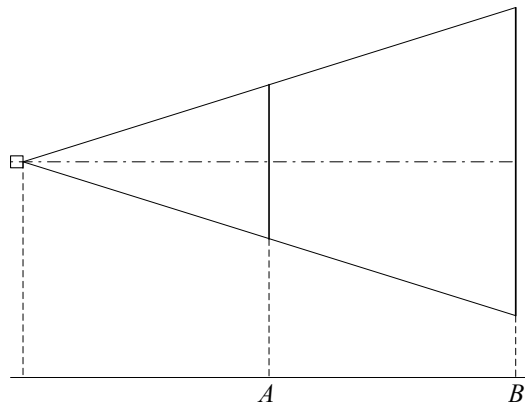
Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1)  $a - 3 > 0$
- 2)  $6 - a < 0$
- 3)  $a - 7 > 0$
- 4)  $4 - a > 0$

- 5 Укажите наибольшее из чисел:

- 1) 4
- 2)  $\sqrt{23}$
- 3)  $3\sqrt{7}$
- 4)  $2\sqrt{9}$

- 6 Проектор полностью освещает экран  $A$  высотой 80 см, расположенный на расстоянии 250 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран  $B$  высотой 160 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?

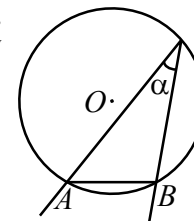


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Решите уравнение  $5 - 2x = 11 - 7(x + 2)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Найдите величину (в градусах) вписанного угла  $\alpha$ , опирающегося на хорду  $AB$ , равную радиусу окружности.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Упростите выражение  $\frac{ab}{a+b} \cdot \left( \frac{a}{b} - \frac{b}{a} \right)$  и найдите его значение при  $a = \sqrt{3} - 1$ ,  $b = \sqrt{3} + 1$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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



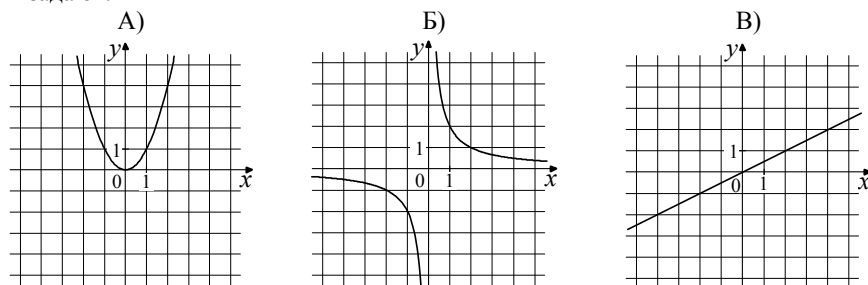
Сколько примерно учащихся получили положительную отметку «3», «4» или «5», если всего в школе 120 девятиклассников?

- 1) более 100 учащихся
- 2) около 70 учащихся
- 3) около 90 учащихся
- 4) менее 60 учащихся

- 11 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: \_\_\_\_\_.

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



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

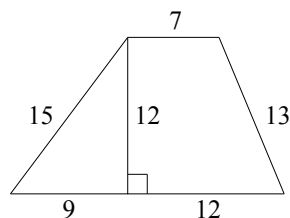
Ответ:

A	Б	В

- 13 Дана арифметическая прогрессия: 3, 7, 11, ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14 Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



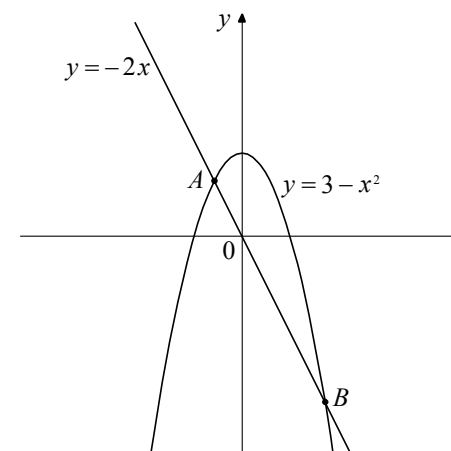
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15 Укажите номера **верных** утверждений.

- 1) Диагонали параллелограмма равны.
- 2) Два различных диаметра окружности пересекаются в точке, являющейся центром этой окружности.
- 3) Сумма углов трапеции равна  $360^\circ$ .
- 4) Площадь прямоугольного треугольника равна произведению катетов.
- 5) Синус острого угла прямоугольного треугольника равен отношению противолежащего катета к гипотенузе.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 На рисунке изображены графики функций  $y = 3 - x^2$  и  $y = -2x$ . Вычислите координаты точки B.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**При выполнении заданий 17–18 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите ответ.**

- 17 Из формулы площади треугольника  $S = \frac{abc}{4R}$  выразите длину стороны  $b$ .

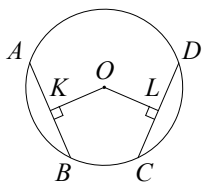
- 18 Решите неравенство  $x^2 - 100 \leq 0$ .

## Часть 2

*При выполнении заданий 19 – 23 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите четко и разборчиво.*

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

- 20 В окружности с центром  $O$  проведены две равные хорды  $AB$  и  $CD$ . На эти хорды опущены перпендикуляры  $OK$  и  $OL$  соответственно. Докажите, что  $OK$  и  $OL$  равны.



- 21 Из пункта  $A$  в пункт  $B$ , расстояние между которыми 80 км, выехал автобус. В середине пути он был задержан на 10 минут, но, увеличив скорость на 20 км/ч, прибыл в пункт  $B$  вовремя. С какой скоростью автобус проехал первую половину пути?

- 22 Постройте график функции  $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$  и определите, при каких значениях параметра  $c$  прямая  $y = c$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

- 23 Площадь треугольника  $ABC$  равна 40. Биссектриса  $AD$  пересекает медиану  $BK$  в точке  $E$ , при этом  $BD:CD = 3:2$ . Найдите площадь четырехугольника  $EDCK$ .

## Ответы к заданиям части 1

Номер задания	Правильный ответ
1	1,65
2	17
3	1980
4	1
5	3
6	500
7	-1,6
8	30
9	-2
10	3
11	0,2
12	142
13	55
14	168
15	235
16	(3; -6)
17	$b = \frac{4SR}{ac}$
18	$[-10; 10]$

## Решения и критерии оценивания заданий части 2

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

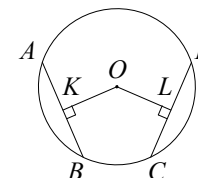
Ответ: 96.

Решение.

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

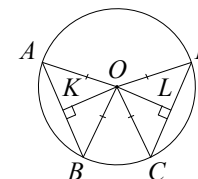
Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно выполнены преобразования, получен верный ответ	2
Решение доведено до конца, но допущена ошибка или описка вычислительного характера (например, при вычитании), с её учётом дальнейшие шаги выполнены верно	1
Другие случаи, не соответствующие указанным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

- 20 В окружности с центром  $O$  проведены две равные хорды  $AB$  и  $CD$ . На эти хорды опущены перпендикуляры  $OK$  и  $OL$  соответственно. Докажите, что  $OK$  и  $OL$  равны.



Решение.

Проведём радиусы  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$ ,  $OD$ . Треугольники  $AOB$  и  $COD$  равны по трём сторонам.  $OK$  и  $OL$  — их высоты, проведённые к равным сторонам, следовательно, они равны как соответственные элементы равных треугольников.



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Доказательство верное	3
Доказательство в целом верное, но содержит неточности	2
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 21** Из пункта  $A$  в пункт  $B$ , расстояние между которыми 80 км, выехал автобус. В середине пути он был задержан на 10 минут, но, увеличив скорость на 20 км/ч, прибыл в пункт  $B$  вовремя. С какой скоростью автобус проехал первую половину пути?

Ответ: 60 км/ч.

Решение.

Пусть  $x$  (км/ч) — скорость, с которой автобус проехал первую половину пути, тогда скорость на второй половине пути —  $x+20$  (км/ч). Первую половину пути автобус проехал за  $\frac{40}{x}$  ч, а вторую за  $\frac{40}{x+20}$  ч. Из условия

следует, что  $\frac{40}{x} - \frac{40}{x+20} = \frac{1}{6}$ . Решим это уравнение:

$$\frac{800}{x(x+20)} = \frac{1}{6}; \quad \frac{4800}{x(x+20)} = 1; \quad x^2 + 20x - 4800 = 0; \quad x_1 = 60; \quad x_2 = -80.$$

Так как  $x$  — величина положительная, то второй корень уравнения не соответствует условию задачи.

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

**22**

Постройте график функции  $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$  и определите, при каких значениях параметра  $c$  прямая  $y = c$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

Ответ:  $-6,25$ ;  $-4$ ;  $6$ .

Решение.

Разложим числитель дроби на множители:

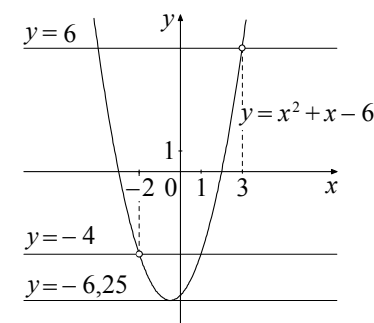
$$x^4 - 13x^2 + 36 = (x^2 - 4)(x^2 - 9) = (x-2)(x+2)(x-3)(x+3).$$

При  $x \neq 3$ ,  $x \neq -2$  исходная функция

принимает вид  $y = (x+3)(x-2)$ , её график — парабола, из которой выколоты точки  $(3; 6)$  и  $(-2; -4)$ .

Прямая  $y = c$  имеет с графиком ровно одну общую точку либо тогда, когда проходит через вершину параболы, либо тогда, когда пересекает параболу в двух точках, одна из которых — выколотая. Вершина параболы имеет координаты  $(-0,5; -6,25)$ .

Поэтому  $c = -6,25$ ,  $c = -4$  или  $c = 6$ .



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
График построен правильно, верно указаны все требуемые значения $c$	4
График построен правильно, указаны не все верные значения $c$	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
<i>Максимальный балл</i>	4

23

Площадь треугольника  $ABC$  равна 40. Биссектриса  $AD$  пересекает медиану  $BK$  в точке  $E$ , при этом  $BD:CD=3:2$ . Найдите площадь четырёхугольника  $EDCK$ .

Ответ: 11.

Решение.

Пусть  $AK = KC = x$ . По свойству биссектрисы  $\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD} = \frac{3}{2}$ , откуда

$AB = 3x$ . Из треугольника  $ABK$ , где  $AE$  –

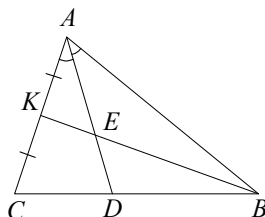
биссектриса, находим, что  $\frac{BE}{KE} = \frac{AB}{AK} = 3$ .

Пусть  $S$  — площадь треугольника  $ABC$ , тогда

$$S_{ACD} = \frac{CD}{CB} \cdot S = \frac{2}{5}S;$$

$$S_{AKE} = \frac{KE}{BK} \cdot S_{ABK} = \frac{KE}{BK} \cdot \frac{AK}{AC} \cdot S = \frac{S}{8}.$$

Таким образом,  $S_{EDCK} = S_{ACD} - S_{AKE} = \frac{2}{5}S - \frac{S}{8} = \frac{11}{40}S = 11$ .



Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Решение задачи верное, все его шаги обоснованы, получен верный ответ	4
Решение задачи в целом верное, получен верный ответ, но решение обосновано недостаточно; или: решение задачи в целом верное, но допущена одна вычислительная ошибка, из-за которой получен неверный ответ	3
Другие случаи, не соответствующие указанным выше критериям	0
Максимальный балл	4