

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 228****Инструкция по выполнению работы**

**Общее время** экзамена — 235 минут.

**Характеристика работы.** Всего в работе 26 заданий, из которых 20 заданий базового уровня (часть 1), 4 задания повышенного уровня (часть 2) и 2 задания высокого уровня сложности (часть 2). Работа состоит из трёх модулей: «Алгебра», «Геометрия», «Реальная математика».

Модуль «Алгебра» содержит 11 заданий: в части 1 — 8 заданий; в части 2 — задания. Модуль «Геометрия» содержит 8 заданий: в части 1 — 5 заданий; в части 2 — 3 задания. Модуль «Реальная математика» содержит 7 заданий: все задания — в части 1.

**Советы и указания по выполнению работы.** Сначала выполняйте задания части 1. Начать советуем с того модуля, задания которого вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим модулям. 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.

Все необходимые вычисления, преобразования и т. д. выполняйте в черновике. Если задание содержит рисунок, то на нём непосредственно в тексте работы можно выполнять необходимые Вам построения. Рекомендуем внимательно читать условие и проводить проверку полученного ответа.

При выполнении заданий части 1 ответы укажите сначала на листах с заданиями экзаменационной работы, а затем перенесите в бланк № 1.

Решения к заданиям части 2 и ответы к ним запишите на бланке ответов № 2. Задания можно выполнять в любом порядке, начиная с любого модуля. Текст задания переписывать не надо, необходимо только указать его номер. Обращаем Ваше внимание на то, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

При выполнении работы Вы можете воспользоваться справочными материалами.

**Как оценивается работа.** Баллы, полученные Вами за верно выполненные задания, суммируются. Для успешного прохождения итоговой аттестации необходимо набрать в сумме не менее 8 баллов, из них: не менее 3 баллов по модулю «Алгебра», не менее 2 баллов по модулю «Геометрия» и не менее 2 баллов по модулю «Реальная математика». За каждое правильно выполненное задание части 1 выставляется 1 балл. В каждом модуле части 2 задания расположены по нарастанию сложности и оцениваются в 2, 3 и 4 балла.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в текст работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений указывать не нужно. Если ответом являются несколько чисел, запишите их в любом порядке в бланк ответов № 1, разделив точкой с запятой, например: 3; -10.
- Если в ответе приведена таблица, то перенесите записанную Вами последовательность цифр без пробелов и использования других символов в бланк ответов № 1.

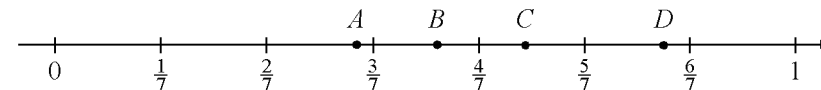
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\left(\frac{7}{8} - \frac{17}{12}\right) : \frac{5}{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{7}{11}$ . Какая это точка?



- 1) A                      2) B                      3) C                      4) D

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{72}}{\sqrt{2}}$ .

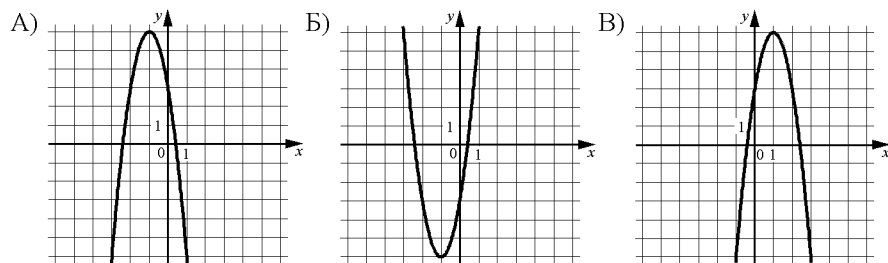
- 1)  $36\sqrt{2}$   
 2) 12  
 3)  $6\sqrt{2}$   
 4) 6

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = -3x^2 - 6x + 3$
- 2)  $y = 3x^2 - 6x - 3$
- 3)  $y = -3x^2 + 6x + 3$
- 4)  $y = 3x^2 + 6x - 3$

Ответ:

А	Б	В

**6** Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии: ...; -3; x; -27; -81; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $28ab + (2a - 7b)^2$  при  $a = \sqrt{15}$ ,  $b = \sqrt{8}$ .

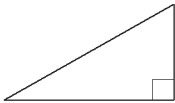
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $6 - x \geq 5x + 3$ .

- 1)  $(-\infty; -1,5]$
- 2)  $(-\infty; 0,5]$
- 3)  $[0,5; +\infty)$
- 4)  $[-1,5; +\infty)$

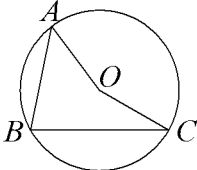
**Модуль «Геометрия»**

**9** Площадь прямоугольного треугольника равна  $\frac{32\sqrt{3}}{3}$ . Один из острых углов равен  $60^\circ$ . Найдите длину катета, лежащего напротив этого угла.



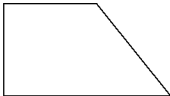
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Точка  $O$  – центр окружности, на которой лежат точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Известно, что  $\angle ABC = 56^\circ$  и  $\angle OAB = 15^\circ$ . Найдите угол  $BCO$ . Ответ дайте в градусах.



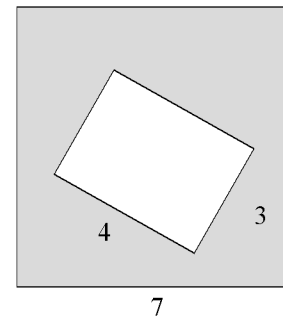
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен  $\frac{7}{2}$ . Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 77.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Из квадрата вырезали прямоугольник (см. рисунок). Найдите площадь получившейся фигуры.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

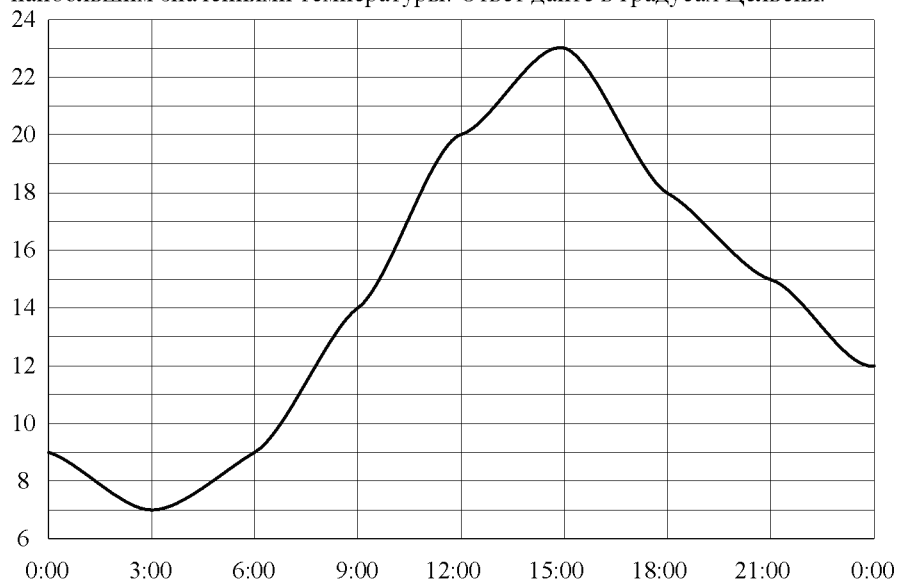
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** На рулоне обоев имеется надпись, гарантирующая, что длина полотна обоев находится в пределах  $10 \pm 0,05$  м. Какую длину **не может** иметь полотно при этом условии?

- 1) 10,96 м
- 2) 10,04 м
- 3) 10,02 м
- 4) 9,99 м

**15** 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 наименьшим и наибольшим значениями температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_.

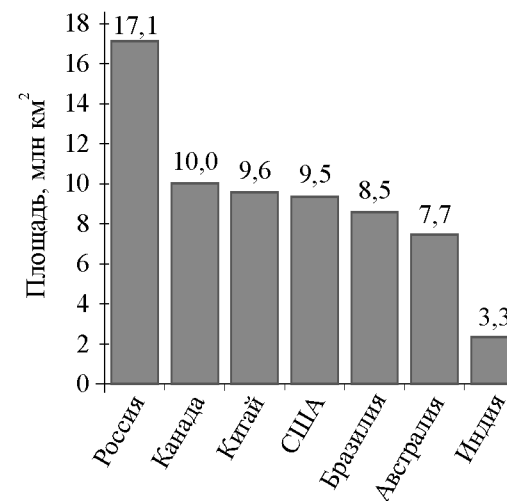
**16** Из объявления фирмы, проводящей обучающие семинары: «Стоимость участия в семинаре — 2000 р. с человека. Группам от организаций предоставляются скидки: от 2 до 5 человек — 3%; более 5 человек — 5%». Сколько рублей должна заплатить организация, направившая на семинар группу из 6 человек?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Сколько спиц в колесе, если угол между соседними спицами равен  $9^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме представлены семь крупнейших по площади территории (в млн км<sup>2</sup>) стран мира.



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Площадь территории Бразилии составляет 8,7 млн км<sup>2</sup>.
- 2) Алжир входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 3) Площадь Австралии больше площади Индии на 4,4 млн км<sup>2</sup>.
- 4) Площадь Канады больше площади Австралии.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 3 чёрных, 3 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 245 Вт, а сила тока равна 7 А.

Ответ: \_\_\_\_\_.

### Часть 2

При выполнении заданий 21–26 используйте отдельный лист. Сначала укажите номер задания, а затем запишите его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

#### Модуль «Алгебра»

- 21 Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} (3x + 7y)^2 = 10y, \\ (3x + 7y)^2 = 10x. \end{cases}$$

- 22 Смешали некоторое количество 17-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 81-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

- 23 Постройте график функции  $y = \frac{(x-5)(x^2-6x+8)}{x-2}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

#### Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная стороне  $AC$  треугольника  $ABC$ , пересекает стороны  $AB$  и  $BC$  в точках  $M$  и  $N$  соответственно. Найдите  $BN$ , если  $MN = 16$ ,  $AC = 20$ ,  $NC = 15$ .

- 25 Высоты  $BB_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $BB_1C_1$  и  $BCC_1$  равны.

- 26 Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 7$  и  $MB = 9$ . Касательная к описанной окружности треугольника  $ABC$ , проходящая через точку  $C$ , пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .