

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 233****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**

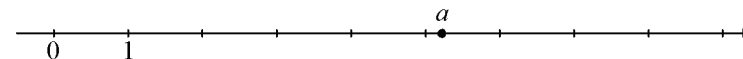
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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  $0,1 \cdot (-8)^3 + 0,2 \cdot (-8)^2 - 25$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На координатной прямой отмечено число  $a$ .



Какое из утверждений относительно этого числа является верным?

- 1)  $a - 5 < 0$
- 2)  $a - 6 > 0$
- 3)  $8 - a > 0$
- 4)  $8 - a < 0$

- 3** Найдите значение выражения  $\frac{3^{-9} \cdot 3^{-8}}{3^{-12}}$ .

- 1)  $\frac{1}{243}$
- 2)  $-243$
- 3)  $-\frac{1}{243}$
- 4)  $243$

4

Решите уравнение  $\frac{x-4}{x-10} = -2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5

Установите соответствие между функциями и их графиками.

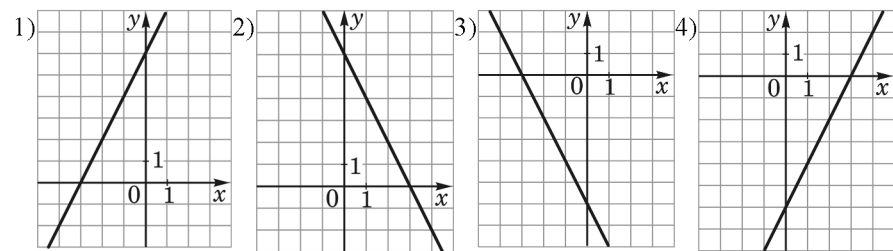
ФУНКЦИИ

А)  $y = 2x + 6$

Б)  $y = -2x - 6$

В)  $y = -2x + 6$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6

Последовательность задана условиями  $b_1 = 8, b_{n+1} = -4 \cdot \frac{1}{b_n}$ . Найдите  $b_2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

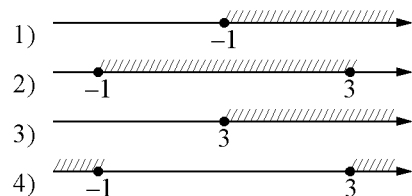
Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 81b^2}{a^2} : \frac{ab - 9b^2}{a}$  при  $a = 50, b = -20$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8

На каком рисунке изображено множество решений неравенства

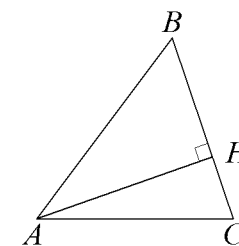
$$x^2 - 2x - 3 \geq 0?$$



**Модуль «Геометрия»**

9

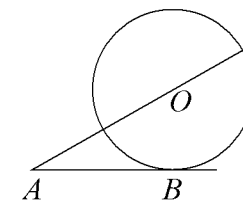
В остроугольном треугольнике  $ABC$  высота  $AH$  равна  $5\sqrt{91}$ , а сторона  $AB$  равна 50. Найдите  $\cos B$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

10

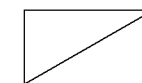
К окружности с центром в точке  $O$  проведены касательная  $AB$  и секущая  $AO$ . Найдите радиус окружности, если  $AB = 8, AO = 10$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

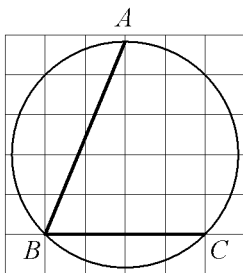
11

В прямоугольнике одна сторона равна 96, а диагональ равна 100. Найдите площадь прямоугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Найдите угол  $ABC$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.
- 2) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.
- 3) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.

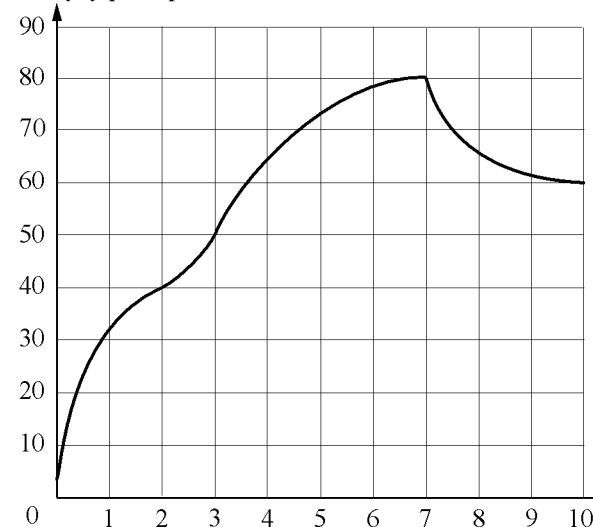
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Население России составляет  $1,4 \cdot 10^8$  человек, а площадь её территории равна  $1,7 \cdot 10^7$  км<sup>2</sup>. Сколько в среднем приходится жителей на 1 км<sup>2</sup>?

- 1) примерно 1,2 человека
- 2) примерно 8,2 человека
- 3) примерно 0,12 человека
- 4) примерно 0,82 человека

**15** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, на сколько градусов нагреется двигатель со второй по седьмую минуту разогрева.

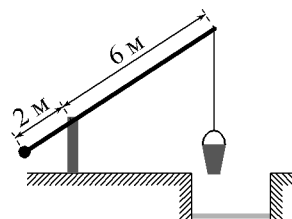


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин делает пенсионерам скидку на определённое количество процентов от стоимости покупки. Десяток яиц стоит в магазине 40 рублей, а пенсионер заплатил за них 35 рублей 60 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

Ответ: \_\_\_\_\_.

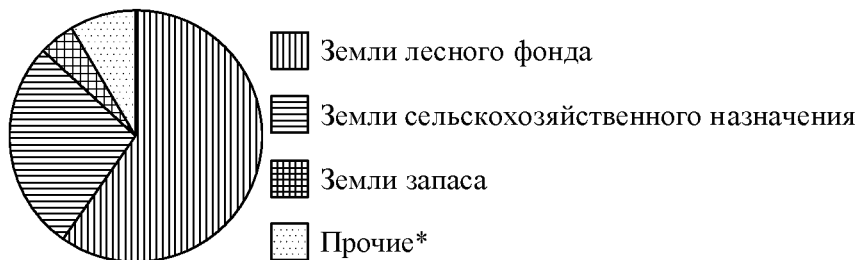
**17** На рисунке изображён колодец с «журавлём». Короткое плечо имеет длину 2 м, а длинное плечо — 6 м. На сколько метров опустится конец длинного плеча, когда конец короткого поднимется на 0,5 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано распределения земель Уральского федерального округа по категориям. Определите по диаграмме, земли какой категории преобладают.

Уральский ФО



\*Прочие — это земли поселений; земли промышленности и иного специального назначения; земли особо охраняемых территорий и объектов.

- 1) земли лесного фонда
- 2) земли сельскохозяйственного назначения
- 3) земли запаса
- 4) прочие

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,23. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон всемирного тяготения можно записать в виде  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ , где  $F$  — сила притяжения между телами (в ньютонах),  $m_1$  и  $m_2$  — массы тел (в килограммах),  $r$  — расстояние между центрами масс тел (в метрах), а  $\gamma$  — гравитационная постоянная, равная  $6,67 \cdot 10^{-11}$  Н·м<sup>2</sup>/кг<sup>2</sup>. Пользуясь этой формулой, найдите массу тела  $m_1$  (в килограммах), если  $F = 50,025$  Н,  $m_2 = 6 \cdot 10^9$  кг, а  $r = 4$  м.

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 уравнение  $(x-2)(x-3)(x-4) = (x-3)(x-4)(x-5)$ .

22 Смешали некоторое количество 82-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 94-процентного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 + 8x + 10, & \text{если } x \geq -5, \\ x, & \text{если } x < -5, \end{cases}$$

и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно две общие точки.

## Модуль «Геометрия»

24 Окружность с центром на стороне  $AC$  треугольника  $ABC$  проходит через вершину  $C$  и касается прямой  $AB$  в точке  $B$ . Найдите диаметр окружности, если  $AB = 6$ ,  $AC = 10$ .

25 Высоты  $AA_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $CC_1A_1$  и  $CAA_1$  равны.

26 В треугольнике  $ABC$  биссектриса угла  $A$  делит высоту, проведенную из вершины  $B$  в отношении 5:4, считая от точки  $B$ . Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , если  $BC = 6$ .