

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 114****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 «×» 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.

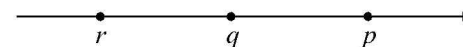
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $45 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2 - 14 \cdot \frac{1}{9}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $p$ ,  $q$  и  $r$ .



Какая из разностей  $p - r$ ,  $p - q$ ,  $r - q$  отрицательна?

- 1)  $p - r$
- 2)  $p - q$
- 3)  $r - q$
- 4) ни одна из них

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{4^{-4} \cdot 4^{-5}}{4^{-5}}$ .

- 1) -256
- 2)  $-\frac{1}{256}$
- 3) 256
- 4)  $\frac{1}{256}$

4 Решите уравнение  $\frac{15}{x-11} = \frac{11}{x-15}$ .

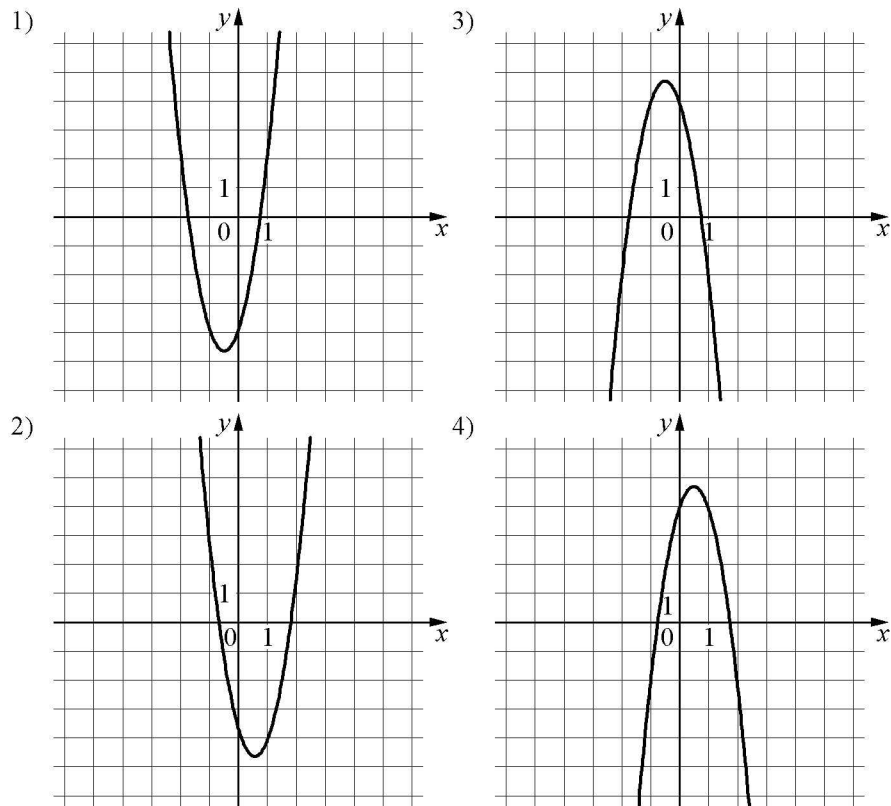
Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

A)  $y = 3x^2 - 3x - 4$       Б)  $y = 3x^2 + 3x - 4$       В)  $y = -3x^2 + 3x + 4$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

6 Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -40 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$ . Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $10ab - (a + 5b)^2$  при  $a = \sqrt{9}$ ,  $b = \sqrt{14}$ .

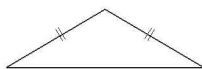
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 При каких значениях  $x$  значение выражения  $9x + 7$  меньше значения выражения  $8x - 3$ ?

- 1)  $x < 4$
- 2)  $x < -10$
- 3)  $x > -10$
- 4)  $x > 4$

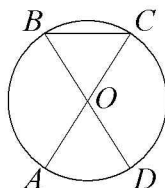
Модуль «Геометрия»

- 9 Площадь равнобедренного треугольника равна  $625\sqrt{3}$ . Угол, лежащий напротив основания, равен  $120^\circ$ . Найдите длину боковой стороны.



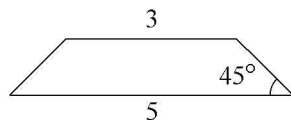
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $44^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.



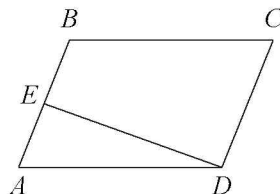
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 В равнобедренной трапеции основания равны 3 и 5, а один из углов между боковой стороной и основанием равен  $45^\circ$ . Найдите площадь трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 124. Точка  $E$  – середина стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции  $EBCD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны друг другу.
- 2) Всякий равносторонний треугольник является остроугольным.
- 3) Любой квадрат является прямоугольником.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

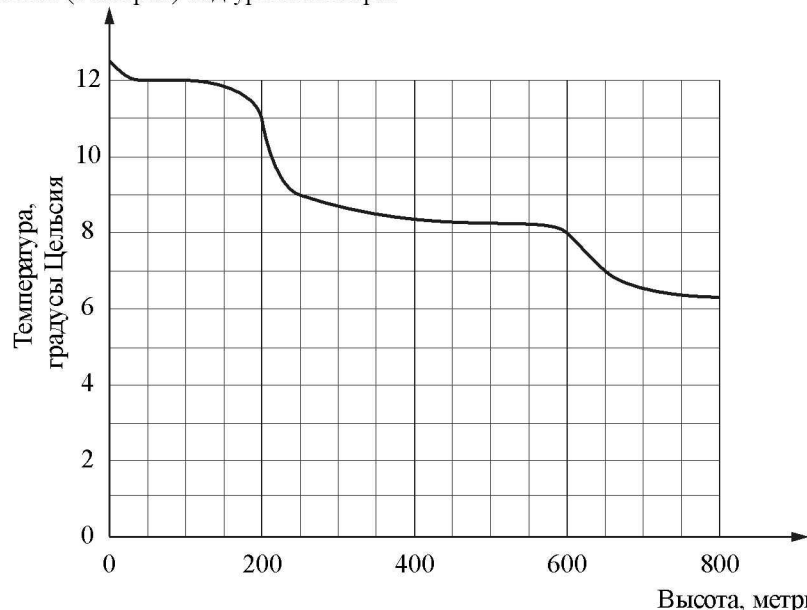
- 14 На соревнованиях по прыжкам в воду судьи выставили оценки от 0 до 10 четырём спортсменам. Результаты приведены в таблице.

Спортсмен	I судья	II судья	III судья	IV судья	V судья	VI судья	VII судья
Белов	5,4	6,5	7,3	8,4	6,5	8,1	6,4
Митрохин	7,6	6,6	8,2	8,1	7,1	5,5	7,9
Ивлев	6,9	6,7	5,5	7,2	6,0	5,6	7,2
Антонов	7,7	6,7	7,9	7,1	6,5	6,0	8,3

При подведении итогов две наибольшие и две наименьшие оценки отбрасываются, а три оставшиеся складываются и умножаются на коэффициент сложности. Спортсмен, набравший наибольшее количество баллов, побеждает. Какой из спортсменов выиграл соревнование, если сложность прыжков была следующей: Белов – 9,3; Митрохин – 6,2; Ивлев – 8,3; Антонов – 6,2?

- 1) Белов
- 2) Ивлев
- 3) Антонов
- 4) Митрохин

**15** На рисунке изображена зависимость температуры (в градусах Цельсия) от высоты (в метрах) над уровнем моря.



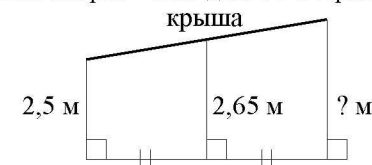
Определите по графику, на сколько градусов Цельсия температура на высоте 250 метров выше, чем на высоте 600 метров.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Спортивный магазин проводит акцию: «Любой джемпер по цене 400 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй 75%». Сколько рублей придется заплатить за покупку двух джемперов?

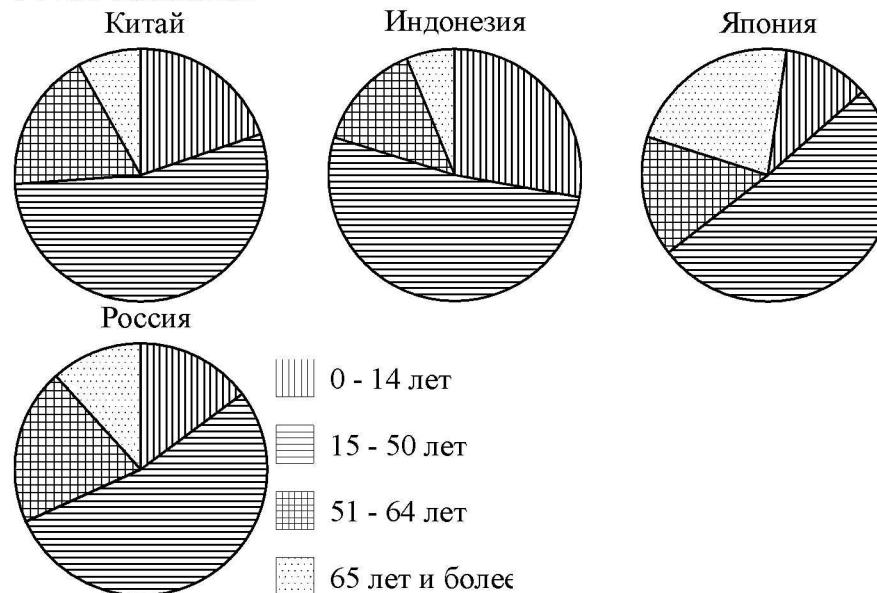
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Наклонная крыша установлена на трёх вертикальных опорах, расположенных на одной прямой. Средняя опора стоит посередине между малой и большой опорами (см. рис.). Высота малой опоры 2,5 м, высота средней опоры 2,65 м. Найдите высоту большой опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграммах показаны возрастные составы населения Китая, Индонезии, Японии и России. Определите по диаграмме, в какой из стран доля населения 0-14 лет наибольшая.



- 1) Индонезия
- 2) Китай
- 3) Япония
- 4) Россия

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** Период колебания математического маятника (в секундах) приближённо 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 15 секунд.

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 
$$\begin{cases} 2x^2 + y^2 = 36, \\ 8x^2 + 4y^2 = 36x. \end{cases}$$

- 22** Первые 3 часа автомобиль ехал со скоростью 110 км/ч, следующие 3 часа — со скоростью 35 км/ч, а последние 3 часа — со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.

- 23** Постройте график функции  $y = |x^2 - 6x + 5|$ . Какое наибольшее число общих точек график данной функции может иметь с прямой, параллельной оси абсцисс?

### 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  $AA_1$  и  $BB_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $AA_1B_1$  и  $ABB_1$  равны.

- 26** В треугольнике  $ABC$  известны длины сторон  $AB = 28$ ,  $AC = 56$ , точка  $O$  — центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ . Прямая  $BD$ , перпендикулярная прямой  $AO$ , пересекает сторону  $AC$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .