

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 118****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.

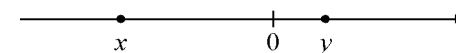
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $3\frac{3}{4} : \left(2\frac{4}{7} - 1\frac{1}{12}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $x$  и  $y$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $x + y > 0$
- 2)  $x - y < 0$
- 3)  $x^2 y > 0$
- 4)  $xy < 0$

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{8^{-6} \cdot 8^{-7}}{8^{-12}}$ .

- 1)  $-\frac{1}{8}$
- 2)  $-8$
- 3)  $8$
- 4)  $\frac{1}{8}$

4) Решите уравнение  $(4x - 3)(-2x - 8) = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

5) На рисунке изображены графики функций вида  $y = ax^2 + bx + c$ . Установите соответствие между знаками коэффициентов  $a$  и  $c$  и графиками функций.

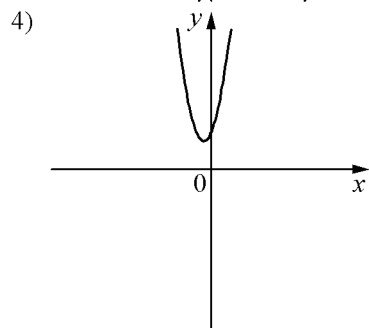
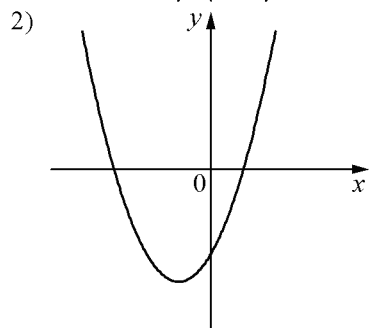
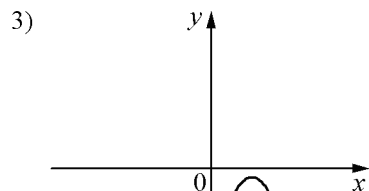
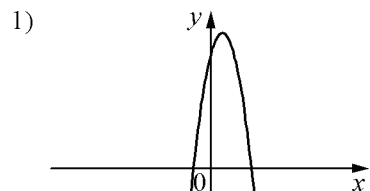
КОЭФФИЦИЕНТЫ

А)  $a < 0, c > 0$

Б)  $a > 0, c > 0$

В)  $a > 0, c < 0$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В

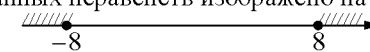
6) Арифметическая прогрессия задана условиями  $a_1 = -15, a_{n+1} = a_n - 10$ . Найдите сумму первых 16 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7) Найдите значение выражения  $(9b - 9)(9b + 9) - 9b(9b + 9)$  при  $b = -6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

8) Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



1)  $x^2 + 64 \leq 0$

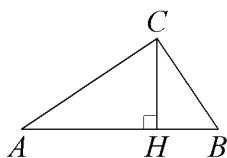
2)  $x^2 + 64 \geq 0$

3)  $x^2 - 64 \leq 0$

4)  $x^2 - 64 \geq 0$

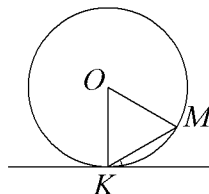
**Модуль «Геометрия»**

- 9** В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AC = 24$ , а высота  $CH$ , опущенная на гипотенузу, равна  $6\sqrt{15}$ . Найдите  $\sin \angle ABC$ .



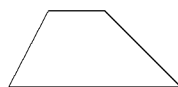
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** Прямая касается окружности в точке  $K$ . Точка  $O$  – центр окружности. Хорда  $KM$  образует с касательной угол, равный  $19^\circ$ . Найдите величину угла  $OMK$ . Ответ дайте в градусах.



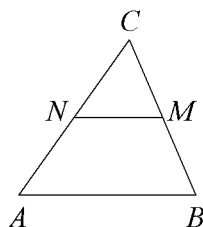
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Основания трапеции равны 1 и 13, одна из боковых сторон равна  $15\sqrt{2}$ , а угол между ней и одним из оснований равен  $135^\circ$ . Найдите площадь трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 67. Найдите площадь четырёхугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 2) Сумма углов любого треугольника равна 360 градусам.
- 3) У любой трапеции основания параллельны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

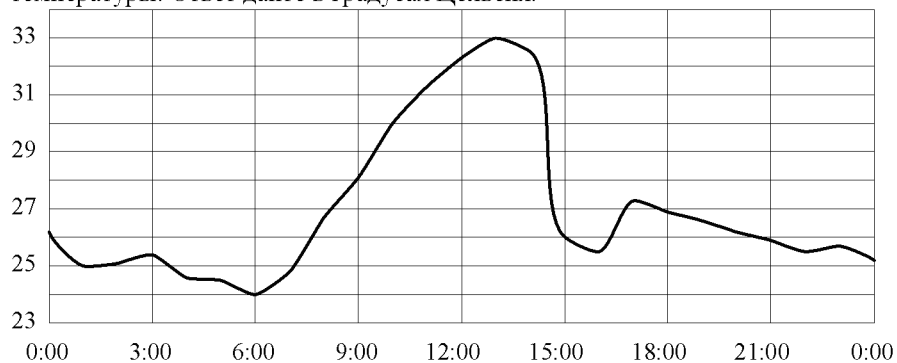
- 14** В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах.

Магазин	Орехи (за кг)	Ананас (за штуку)	Чай (за упаковку)
«Бонжур»	850	205	80
«Метелица»	852	210	84
«Радуга»	847	203	75

Валентина Ивановна хочет купить 0,5 кг орехов, 2 ананаса и упаковку чая. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Радуге» проходит акция – скидка 10% на фрукты, а в «Метелице» скидка 4% на весь ассортимент?

- 1) в «Метелице»
- 2) в «Радуге»
- 3) в «Бонжур»
- 4) во всех магазинах стоимость покупки будет одинаковой

**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 наибольшее значение температуры. Ответ дайте в градусах Цельсия.

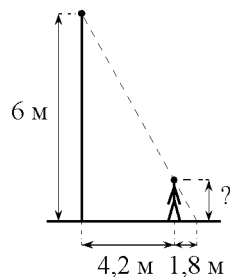


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Черешня стоит 150 рублей за килограмм, а клюква – 250 рублей за килограмм. На сколько процентов черешня дешевле клюквы?

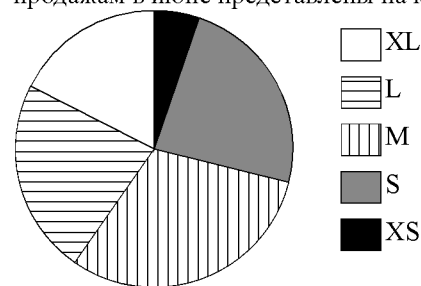
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Человек стоит на расстоянии 4,2 м от столба, на котором висит фонарь, расположенный на высоте 6 м. Тень человека равна 1,8 м. Какого роста человек (в метрах)?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** В магазине продаются футболки пяти размеров: XS, S, M, L и XL. Данные по продажам в июне представлены на круговой диаграмме.



Какие из утверждений относительно проданных в июне футболок верны, если всего в июне было продано 120 таких футболок?

- 1) Футболок размера XL было продано меньше 30 штук.
- 2) Меньше 30% проданных футболок — футболки размеров L и XL.
- 3) Больше всего было продано футболок размера S.
- 4) Футболок размеров S и XS вместе продано больше 30.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** У бабушки 20 чашек: 2 с красными цветами, остальные с синими. Бабушка наливает чай в случайно выбранную чашку. Найдите вероятность того, что это будет чашка с синими цветами.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Центробежное ускорение при движении по окружности (в  $\text{м/с}^2$ ) можно вычислить по формуле  $a = \omega^2 R$ , где  $\omega$  — угловая скорость (в  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радиус окружности. Пользуясь этой формулой, найдите расстояние  $R$  (в метрах), если угловая скорость равна  $4 \text{ с}^{-1}$ , а центробежное ускорение равно  $64 \text{ м/с}^2$ .

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** Сократите дробь  $\frac{(9x)^2 \cdot x^{-8}}{x^{-15} \cdot 5x^9}$ .

- 22** Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 63 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям со скоростью 3 км/ч, за 33 секунды. Найдите длину поезда в метрах.

- 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** Биссектрисы углов  $A$  и  $D$  параллелограмма  $ABCD$  пересекаются в точке, лежащей на стороне  $BC$ . Найдите  $AB$ , если  $BC = 26$ .

- 25** На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $K$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BKC$  и  $AKD$  равна половине площади трапеции.

- 26** Углы при одном из оснований трапеции равны  $86^\circ$  и  $4^\circ$ , а отрезки, соединяющие середины противоположных сторон трапеции, равны 4 и 1. Найдите основания трапеции.