

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 268****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  $-0,7 \cdot (-10)^4 - 8 \cdot (-10)^2 - 26$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** На координатной прямой точками  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  отмечены числа  $0,271$ ;  $-0,112$ ;  $0,041$ ;  $-0,267$ .



Какой точкой изображается число  $0,271$ ?

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

**3** Представьте выражение  $(m^{-3})^5 \cdot m^{-2}$  в виде степени с основанием  $m$ .

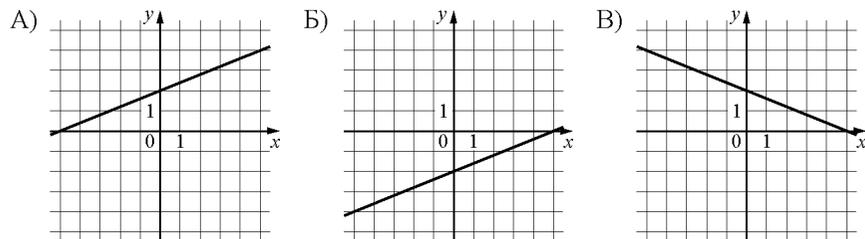
- 1)  $m^{-17}$                       2)  $m^4$                       3)  $m^{-13}$                       4)  $m^0$

**4** Найдите корни уравнения  $x^2 - 6x - 16 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = \frac{2}{5}x + 2$     2)  $y = \frac{2}{5}x - 2$     3)  $y = -\frac{2}{5}x - 2$     4)  $y = -\frac{2}{5}x + 2$

Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = 164 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^n$ . Найдите сумму первых её 4 членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $-28ab - 2(a - 7b)^2$  при  $a = \sqrt{13}$ ,  $b = \sqrt{3}$ .

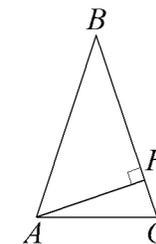
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** При каких значениях  $x$  значение выражения  $6x - 7$  больше значения выражения  $7x + 8$ ?

- 1)  $x > -15$   
 2)  $x < -1$   
 3)  $x < -15$   
 4)  $x > -1$

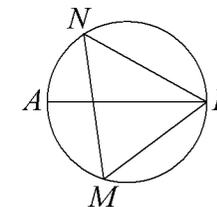
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике  $ABC$   $AB = BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH = 45$  и  $CH = 30$ . Найдите  $\cos B$ .



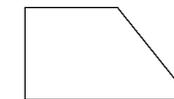
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 5^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.



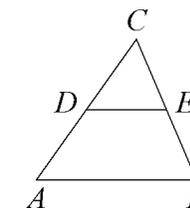
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Тангенс острого угла прямоугольной трапеции равен  $\frac{1}{5}$ . Найдите её большее основание, если меньшее основание равно высоте и равно 99.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** В треугольнике  $ABC$   $DE$  – средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 45. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Две окружности пересекаются, если радиус одной окружности больше радиуса другой окружности.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) Если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

Ответ: \_\_\_\_\_.

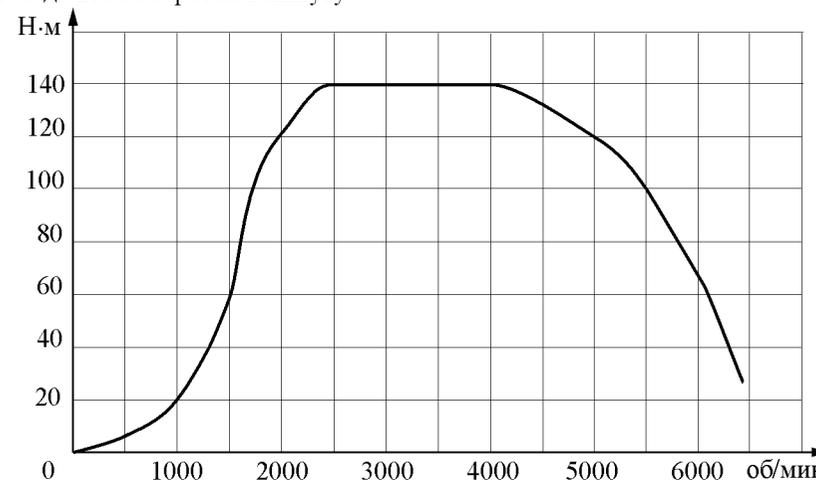
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 67,9 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) высшая
- 2) отборная
- 3) вторая
- 4) первая

**15** На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту, на оси ординат — крутящий момент в Н·м. На сколько Н·м увеличился крутящий момент, если число оборотов двигателя возросло с 1500 до 2500 оборотов в минуту?

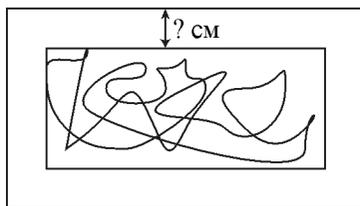


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Спортивный магазин проводит акцию: «Любой джемпер по цене 300 рублей. При покупке двух джемперов — скидка на второй 80%». Сколько рублей придётся заплатить за покупку двух джемперов?

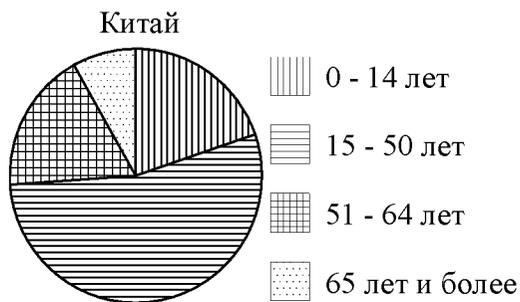
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Картинка имеет форму прямоугольника со сторонами 28 см и 29 см. Её наклеили на белую бумагу так, что вокруг картинки получилась белая окантовка одинаковой ширины. Площадь, которую занимает картинка с окантовкой, равна  $1806 \text{ см}^2$ . Какова ширина окантовки? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы раз выпало число, меньшее 4.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 80 \text{ см}$ ,  $n = 1800$ ? Ответ выразите в километрах.

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 Найдите значение выражения  $\frac{p(b)}{p\left(\frac{1}{b}\right)}$ , если  $p(b) = \left(b + \frac{8}{b}\right)\left(8b + \frac{1}{b}\right)$ .

22 Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 11 км. Турист прошёл путь из А в В за 3 часа, из которых спуск занял 1 час. С какой скоростью турист шёл на спуске, если его скорость на подъёме меньше его скорости на спуске на 2 км/ч?

23 Постройте график функции  $y = \frac{(x^2 + 4)(x - 1)}{1 - x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

24 Точка  $H$  является основанием высоты, проведённой из вершины прямого угла  $B$  треугольника  $ABC$  к гипотенузе  $AC$ . Найдите  $AB$ , если  $AH = 5$ ,  $AC = 45$ .

25 В трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  диагонали пересекаются в точке  $O$ . Докажите, что площади треугольников  $AOB$  и  $COD$  равны.

26 Одна из биссектрис треугольника делится точкой пересечения биссектрис в отношении 17:10, считая от вершины. Найдите периметр треугольника, если длина стороны треугольника, к которой эта биссектриса проведена, равна 30.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 269****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**

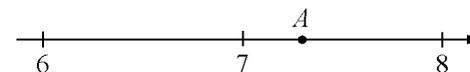
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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  $\left(\frac{17}{10} - \frac{1}{20}\right) \cdot \frac{2}{15}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одно из чисел  $\sqrt{41}$ ,  $\sqrt{48}$ ,  $\sqrt{53}$ ,  $\sqrt{63}$  отмечено на прямой точкой  $A$ .



Какое это число?

1)  $\sqrt{41}$       2)  $\sqrt{48}$       3)  $\sqrt{53}$       4)  $\sqrt{63}$

**3** Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{288}}{\sqrt{8}}$ .

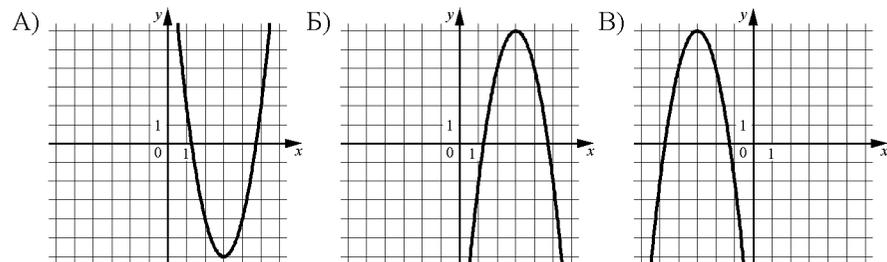
1) 6      2)  $6\sqrt{8}$       3) 48      4)  $36\sqrt{8}$

**4** Решите уравнение  $\frac{x-8}{x-14} = 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

- 1)  $y = 2x^2 + 12x + 12$
- 2)  $y = -2x^2 + 12x - 12$
- 3)  $y = -2x^2 - 12x - 12$
- 4)  $y = 2x^2 - 12x + 12$

Ответ:

А	Б	В

**6** Дана геометрическая прогрессия  $(b_n)$ , знаменатель которой равен 2,  $b_1 = -126$ . Найдите  $b_5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7**

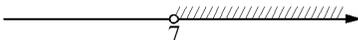
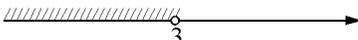
Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 36}{2a^2 + 12a}$  при  $a = -0,3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8**

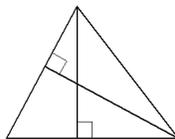
На каком рисунке изображено множество решений системы неравенств

$$\begin{cases} -35 + 5x > 0, \\ 6 - 3x > -3? \end{cases}$$

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) система не имеет решений

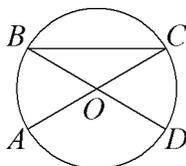
**Модуль «Геометрия»**

**9** В треугольнике со сторонами 6 и 2 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 1. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?



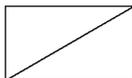
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10**  $AC$  и  $BD$  – диаметры окружности с центром  $O$ . Угол  $ACB$  равен  $16^\circ$ . Найдите угол  $AOD$ . Ответ дайте в градусах.



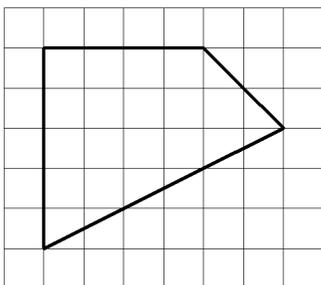
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** В прямоугольнике одна сторона равна 4, а диагональ равна 5. Найдите площадь прямоугольника.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Диагональ равнобедренной трапеции делит её на два равных треугольника.
- 2) Все хорды одной окружности равны между собой.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна  $180$  градусов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

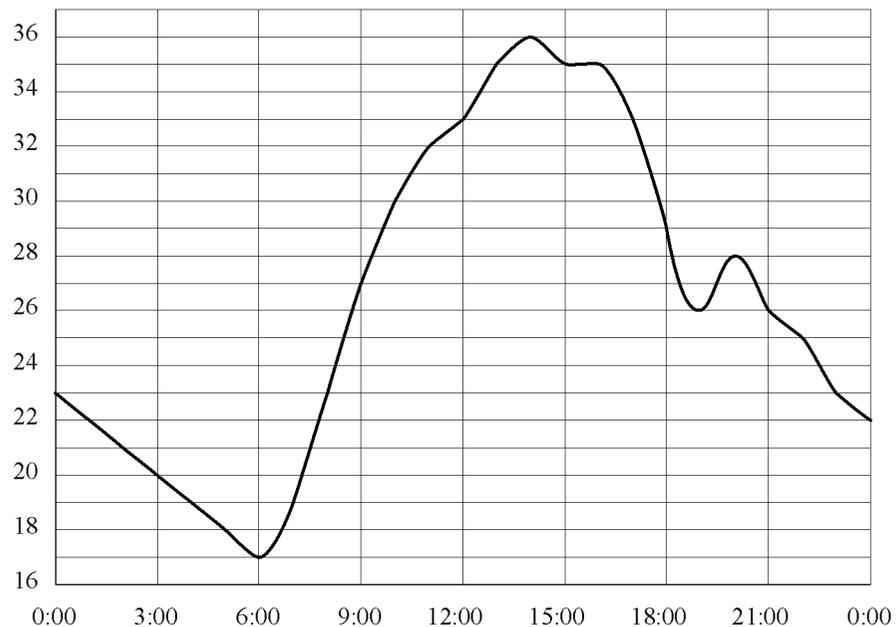
**Модуль «Реальная математика»**

**14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой  $82,2$  г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) вторая
- 2) высшая
- 3) третья
- 4) отборная

- 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 наименьшее значение температуры во второй половине суток. Ответ дайте в градусах Цельсия.

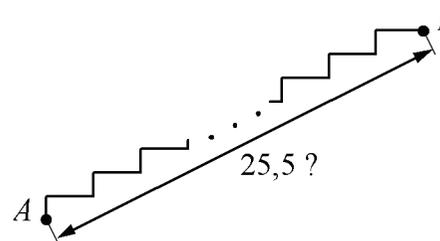


Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Средний вес мальчиков того же возраста, что и Яша, равен 74 кг. Вес Яши составляет 125% среднего веса. Сколько килограммов весит Яша?

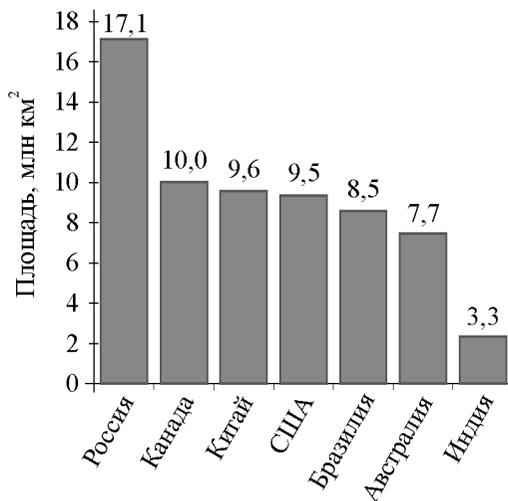
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Лестница соединяет точки  $A$  и  $B$ . Высота каждой ступени равна 13 см, а длина – 84 см. Расстояние между точками  $A$  и  $B$  составляет 25,5 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Япония входит в семёрку крупнейших по площади территории стран мира.
- 2) Площадь Канады больше площади Индии.
- 3) Площадь России больше площади США примерно втрое.
- 4) Площадь территории Канады составляет 10 млн км<sup>2</sup>.

В ответе запишите номера выбранных утверждений.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** На экзамене 50 билетов, Оскар **не выучил** 7 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление цепи  $R$  (в омах), если  $Q = 1152$  Дж,  $I = 8$  А,  $t = 6$  с.

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  $\begin{cases} 9x^2 - 14x = y, \\ 9x - 14 = y. \end{cases}$

**22** Два автомобиля одновременно отправляются в 800-километровый пробег. Первый едет со скоростью, на 36 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 5 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

**23** Постройте график функции  $y = \frac{6x+7}{6x^2+7x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

**24** Окружность, вписанная в треугольник  $ABC$ , касается его сторон в точках  $M$ ,  $K$  и  $P$ . Найдите углы треугольника  $ABC$ , если углы треугольника  $MKP$  равны  $46^\circ$ ,  $66^\circ$  и  $68^\circ$ .

**25** В треугольнике  $ABC$  с тупым углом  $ACB$  проведены высоты  $AA_1$  и  $BB_1$ . Докажите, что треугольники  $A_1CB_1$  и  $ACB$  подобны.

**26** Окружности радиусов 27 и 54 касаются внешним образом. Точки  $A$  и  $B$  лежат на первой окружности, точки  $C$  и  $D$  — на второй. При этом  $AC$  и  $BD$  — общие касательные окружностей. Найдите расстояние между прямыми  $AB$  и  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 270****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  $\left(\frac{13}{30} - \frac{11}{20}\right) \cdot \frac{9}{5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Какое из следующих чисел заключено между числами  $\frac{8}{13}$  и  $\frac{12}{17}$ ?

- 1) 0,6                      2) 0,7                      3) 0,8                      4) 0,9

**3**

Найдите значение выражения  $\frac{\sqrt{320}}{\sqrt{5}}$ .

- 1) 40                      2)  $8\sqrt{5}$                       3)  $64\sqrt{5}$                       4) 8

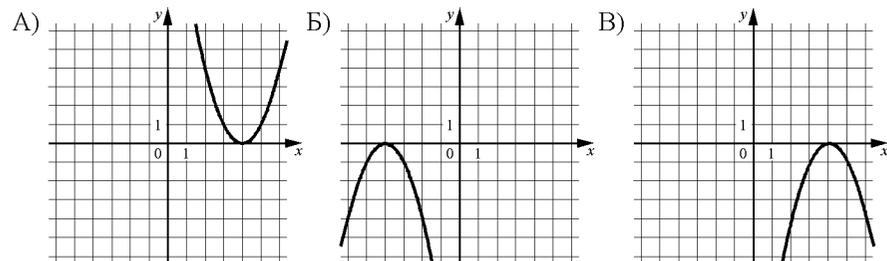
**4**

Решите уравнение  $4x^2 + 9x + 5 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

1)  $y = x^2 - 8x + 16$

2)  $y = -x^2 - 8x - 16$

3)  $y = -x^2 + 8x - 16$

4)  $y = x^2 + 8x + 16$

Ответ:

А	Б	В

**6** Геометрическая прогрессия задана условиями  $b_1 = 6$ ,  $b_{n+1} = -4b_n$ .  
Найдите  $b_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{7b}{a-b} \cdot \frac{a^2-ab}{35b}$  при  $a = 61$ ,  $b = 2,8$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решите неравенство  $8x - 3(3x + 8) \leq 9$ .

1)  $[-33; +\infty)$

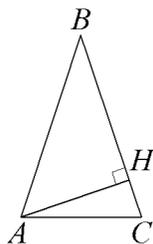
2)  $[15; +\infty)$

3)  $(-\infty; -33]$

4)  $(-\infty; 15]$

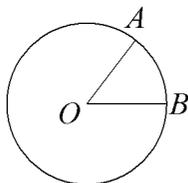
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$   $AB=BC$ , а высота  $AH$  делит сторону  $BC$  на отрезки  $BH=18$  и  $CH=42$ . Найдите  $\cos B$ .



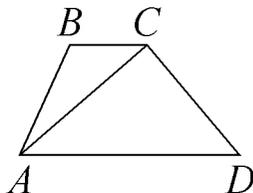
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 На окружности с центром  $O$  отмечены точки  $A$  и  $B$  так, что  $\angle AOB=80^\circ$ . Длина меньшей дуги  $AB$  равна 58. Найдите длину большей дуги.



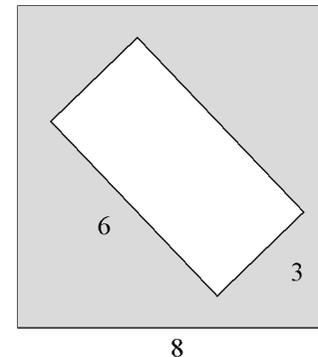
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 В трапеции  $ABCD$   $AD=6$ ,  $BC=1$ , а её площадь равна 42. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) В тупоугольном треугольнике все углы тупые.
- 2) Существуют три прямые, которые проходят через одну точку.
- 3) Площадь ромба равна произведению двух его смежных сторон на синус угла между ними.

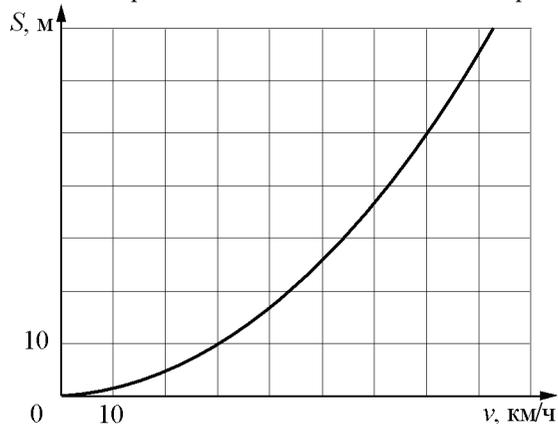
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

**14** Расстояние от Марса до Солнца равно 228 млн км. В каком случае записана эта же величина?

- 1)  $2,28 \cdot 10^6$  км
- 2)  $2,28 \cdot 10^7$  км
- 3)  $2,28 \cdot 10^8$  км
- 4)  $2,28 \cdot 10^9$  км

**15** При резком торможении расстояние, пройденное автомобилем до полной остановки (тормозной путь), зависит от скорости, с которой автомобиль двигался. На рисунке показан график этой зависимости. По горизонтальной оси откладывается скорость (в км/ч), по вертикальной – тормозной путь (в метрах). Определите по графику, каким будет тормозной путь автомобиля, который движется со скоростью 70 км/ч. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Плата за телефон составляет 400 рублей в месяц. В следующем году она увеличится на 9%. Сколько рублей придется платить ежемесячно за телефон в следующем году?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Колесо имеет 20 спиц. Найдите величину угла (в градусах), который образуют две соседние спицы.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** Средний рост девочек класса, где учится Юля, равен 162 см. Рост Юли 166 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно есть девочка в классе ростом менее 162 см.
- 2) Обязательно есть девочка в классе ростом 162 см.
- 3) Обязательно найдется девочка в классе, которая выше Юли.
- 4) Юля – самая высокая девочка в классе.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Известно, что в некотором регионе вероятность того, что родившийся младенец окажется мальчиком, равна 0,516. В 2005 г. в этом регионе на 1000 родившихся младенцев в среднем приходилось 497 девочек. На сколько частота рождения девочки в 2005 г. в этом регионе отличается от вероятности этого события?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Закон Джоуля–Ленца можно записать в виде  $Q = I^2 R t$ , где  $Q$  — количество теплоты (в джоулях),  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление цепи (в омах), а  $t$  — время (в секундах). Пользуясь этой формулой, найдите время  $t$  (в секундах), если  $Q = 3468$  Дж,  $I = 8,5$  А,  $R = 8$  Ом.

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 неравенство  $(x - 8)^2 < \sqrt{3}(x - 8)$ .
- 22 Свежие фрукты содержат 93% воды, а высушенные — 16%. Сколько сухих фруктов получится из 252 кг свежих фруктов?
- 23 Найдите  $p$  и постройте график функции  $y = x^2 + p$ , если известно, что прямая  $y = -x$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Углы  $B$  и  $C$  треугольника  $ABC$  равны соответственно  $73^\circ$  и  $77^\circ$ . Найдите  $BC$ , если радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , равен 9.
- 25 Окружности с центрами в точках  $M$  и  $N$  пересекаются в точках  $S$  и  $T$ , причём точки  $M$  и  $N$  лежат по одну сторону от прямой  $ST$ . Докажите, что  $MN \perp ST$ .
- 26 В параллелограмме  $ABCD$  проведена диагональ  $AC$ . Точка  $O$  является центром окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ . Расстояния от точки  $O$  до точки  $A$  и прямых  $AD$  и  $AC$  соответственно равны 25, 13 и 7. Найдите площадь параллелограмма  $ABCD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 271****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**

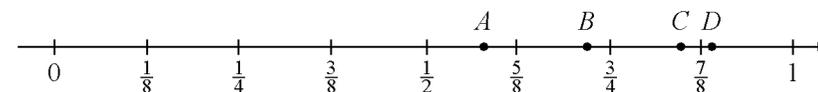
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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  $\frac{5,6}{1,7-1,6}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Одна из точек, отмеченных на координатной прямой, соответствует числу  $\frac{8}{9}$ . Какая это точка?



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

**3** Найдите значение выражения  $\frac{2^{-7} \cdot 2^{-8}}{2^{-9}}$ .

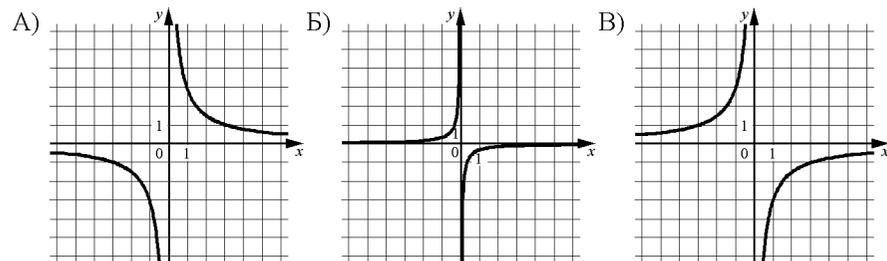
- 1) 64                      2)  $\frac{1}{64}$                       3) -64                      4)  $-\frac{1}{64}$

**4** Решите уравнение  $4(x-8) = -5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

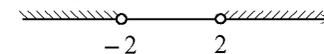
**6** Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $-1,9$ ,  $a_1 = 2,3$ . Найдите сумму первых 14 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2-9b^2}{4a^2} \cdot \frac{a}{4a+12b}$  при  $a = \sqrt{2}$ ,  $b = \sqrt{18}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Решение какого из данных неравенств изображено на рисунке?



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

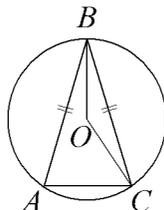
**Модуль «Геометрия»**

**9** В прямоугольном треугольнике один из катетов равен 12, а угол, лежащий напротив него, равен  $45^\circ$ . Найдите площадь треугольника.



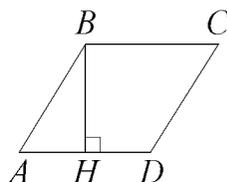
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Окружность с центром в точке  $O$  описана около равнобедренного треугольника  $ABC$ , в котором  $AB = BC$  и  $\angle ABC = 88^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ . Ответ дайте в градусах.



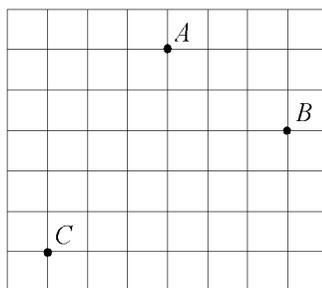
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 44$  и  $HD = 11$ . Найдите площадь ромба.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до середины отрезка  $BC$ . Ответ выразите в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Смежные углы равны.
- 2) Каждая из биссектрис равнобедренного треугольника является его высотой.
- 3) Если в параллелограмме диагонали равны и перпендикулярны, то этот параллелограмм – квадрат.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

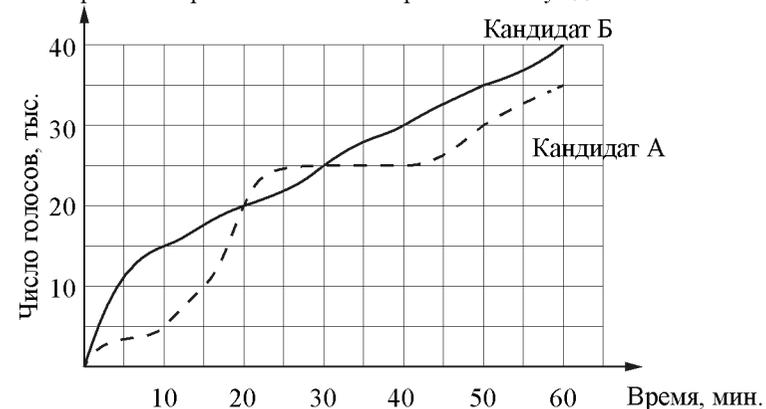
**14** В нескольких эстафетах, которые проводились в школе, команды показали следующие результаты:

Команда	I эстафета, мин.	II эстафета, мин.	III эстафета, мин.	IV эстафета, мин.
«Непобедимые»	3,7	4,0	3,1	6,3
«Прорыв»	3,6	4,6	2,0	5,1
«Чемпионы»	3,8	5,2	3,5	6,4
«Тайфун»	4,4	5,4	3,9	5,0

За каждую эстафету команда получает количество баллов, равное занятому в этой эстафете месту, затем баллы по всем эстафетам суммируются. Какое итоговое место заняла команда «Прорыв», если победителем считается команда, набравшая наименьшее количество очков?

- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

**15** На графиках показано, как во время телевизионных дебатов между кандидатами А и Б телезрители голосовали за каждого из них. Сколько всего тысяч телезрителей проголосовало за первые 10 минут дебатов?

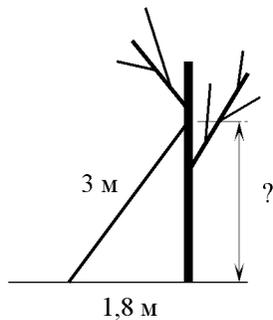


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Плата за телефон составляет 250 р. в месяц. В следующем году она увеличится на 4%. Сколько рублей придется платить ежемесячно за телефон в следующем году?

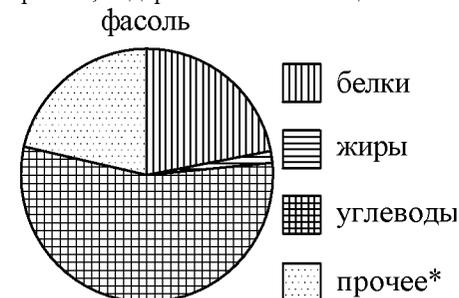
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Лестницу длиной 3 м прислонили к дереву. На какой высоте (в метрах) находится верхний её конец, если нижний конец отстоит от ствола дерева на 1,8 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в фасоли. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что наибольшее из двух выпавших чисел равно 5.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $129^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

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  $(2x - 9)^2(x - 9) = (2x - 9)(x - 9)^2$ .
- 22 Два человека одновременно отправляются из одного и того же места по одной дороге на прогулку до опушки леса, находящейся в 1,2 км от места отправления. Один идёт со скоростью 3 км/ч, а другой — со скоростью 5 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от точки отправления произойдёт их встреча?
- 23 Постройте график функции  $y = x^2 + 3x - 4|x + 2| + 2$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  имеет с графиком ровно три общие точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Прямая, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает её боковые стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Найдите длину отрезка  $EF$ , если  $AD = 25$ ,  $BC = 15$ ,  $CF : DF = 3 : 2$ .
- 25 Через точку  $O$  пересечения диагоналей параллелограмма  $ABCD$  проведена прямая, пересекающая стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $E$  и  $F$  соответственно. Докажите, что  $AE = CF$ .
- 26 Середина  $M$  стороны  $AD$  выпуклого четырёхугольника равноудалена от всех его вершин. Найдите  $AD$ , если  $BC = 6$ , а углы  $B$  и  $C$  четырёхугольника равны соответственно  $107^\circ$  и  $133^\circ$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 272****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  $\frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{42}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Значение какого из данных выражений положительно, если известно, что  $x > 0$ ,  $y < 0$ ?

- 1)  $(x - y)x$
- 2)  $(x - y)y$
- 3)  $xy$
- 4)  $(y - x)x$

**3**

Найдите значение выражения  $\sqrt{7 \cdot 2^4} \cdot \sqrt{7 \cdot 3^2}$ .

- 1) 588                      2) 84                      3)  $12\sqrt{7}$                       4) 1008

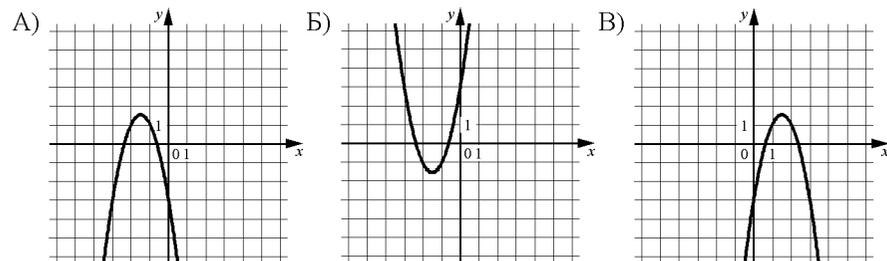
**4**

При каком значении  $x$  значения выражений  $x - 1$  и  $5x + 2$  равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

**6** Выписаны первые несколько членов геометрической прогрессии:  $-1250$ ;  $-250$ ;  $-50$ ; ... Найдите сумму первых пяти её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{a^2 - 9b^2}{3ab} : \left(\frac{1}{3b} - \frac{1}{a}\right)$  при  $a = 8\frac{4}{7}$ ,  $b = 4\frac{1}{7}$ .

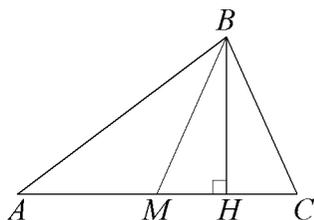
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 4x - 29 > 0$
- 2)  $x^2 + 4x + 29 > 0$
- 3)  $x^2 + 4x + 29 < 0$
- 4)  $x^2 + 4x - 29 < 0$

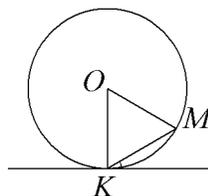
Модуль «Геометрия»

- 9 В треугольнике  $ABC$   $BM$  – медиана и  $BH$  – высота. Известно, что  $AC = 96$  и  $BC = BM$ . Найдите  $AH$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Прямая касается окружности в точке  $K$ . Точка  $O$  – центр окружности. Хорда  $KM$  образует с касательной угол, равный  $39^\circ$ . Найдите величину угла  $OMK$ . Ответ дайте в градусах.



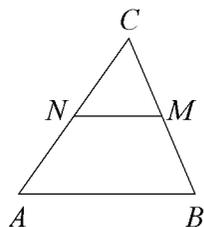
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Найдите площадь ромба, если его диагонали равны 29 и 4.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 В треугольнике  $ABC$  отмечены середины  $M$  и  $N$  сторон  $BC$  и  $AC$  соответственно. Площадь треугольника  $CNM$  равна 89. Найдите площадь четырехугольника  $ABMN$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.
- 2) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

- 14 В таблице даны результаты олимпиад по физике и химии в 10 «А» классе.

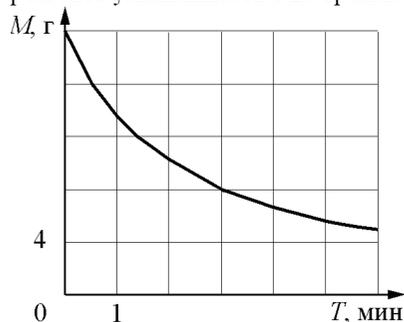
Номер ученика	Балл по физике	Балл по химии
5005	75	51
5006	84	91
5011	50	77
5015	56	36
5018	72	82
5020	73	33
5025	43	68
5027	73	58
5029	43	79
5032	92	65
5041	76	75
5042	32	48
5043	53	41
5048	75	54
5054	76	99

Похвальные грамоты дают тем школьникам, у кого суммарный балл по двум олимпиадам больше 130 или хотя бы по одному предмету набрано не меньше 70 баллов.

Сколько человек из 10 «А», набравших меньше 70 баллов по физике, получают похвальные грамоты?

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 4
- 4) 2

**15** В ходе химической реакции количество исходного вещества (реагента), которое ещё не вступило в реакцию, со временем постепенно уменьшается. На рисунке эта зависимость представлена графиком. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента начала реакции, на оси ординат – масса оставшегося реагента, который ещё не вступил в реакцию (в граммах). Определите по графику, за сколько минут количество реагента уменьшилось с 20 граммов до 8 граммов.

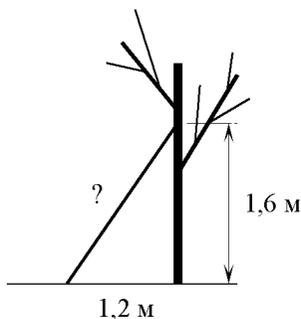


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Число дорожно-транспортных происшествий в летний период составило 0,81 числа ДТП в зимний период. На сколько процентов уменьшилось число дорожно-транспортных происшествий летом по сравнению с зимой?

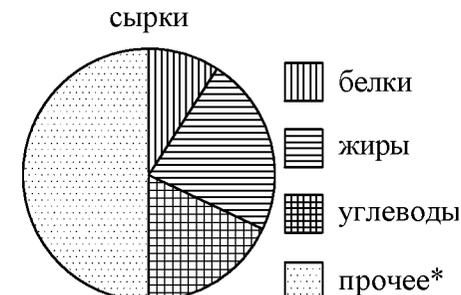
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Какова длина (в метрах) лестницы, которую прислонили к дереву, если верхний её конец находится на высоте 1,6 м над землёй, а нижний отстоит от ствола дерева на 1,2 м?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в творожных сырках. Определите по диаграмме, содержание каких веществ превосходит 30%.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** В каждой сотой банке кофе согласно условиям акции есть приз. Призы распределены по банкам случайно. Галя покупает банку кофе в надежде выиграть приз. Найдите вероятность того, что Галя **не найдёт** приз в своей банке.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта позволяет формула  $F = 1,8C + 32$ , где  $C$  — градусы Цельсия,  $F$  — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Цельсия соответствует  $116^\circ$  по шкале Фаренгейта? Ответ округлите до десятых.

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 неравенство  $(4x - 6)^2 \geq (6x - 4)^2$ .

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 180 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 5 км/ч. По пути он сделал остановку на 3 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} -x^2 + 2x + 3, & \text{если } x \geq -1, \\ -x - 1, & \text{если } x < -1, \end{cases}$$

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

## Модуль «Геометрия»

24 Окружность пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $P$  соответственно и проходит через вершины  $B$  и  $C$ . Найдите длину отрезка  $KP$ , если  $AP = 7$ , а сторона  $BC$  в 1,4 раза меньше стороны  $AB$ .

25 Высоты  $BB_1$  и  $CC_1$  остроугольного треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $E$ . Докажите, что углы  $CC_1B_1$  и  $CBB_1$  равны.

26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 11$  и  $CD = 41$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 273****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.

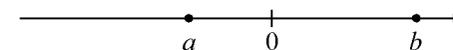
**Модуль «Алгебра»****1**

Найдите значение выражения  $\frac{3,1-5,7}{2,5}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

На координатной прямой отмечены числа  $a$  и  $b$ .



Какое из приведённых утверждений **неверно**?

- 1)  $ab > 0$
- 2)  $a + b > 0$
- 3)  $ab^2 < 0$
- 4)  $a - b < 0$

**3**

Значение какого из следующих данных выражений является наибольшим?

- 1)  $4\sqrt{10}$
- 2) 12,5
- 3)  $9\sqrt{2}$
- 4)  $3\sqrt{19}$

4 При каком значении  $x$  значения выражений  $7x - 2$  и  $3x + 6$  равны?

Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Установите соответствие между функциями и их графиками.

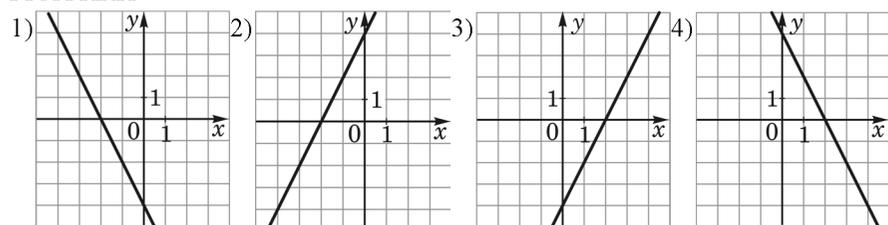
ФУНКЦИИ

А)  $y = -2x + 4$

Б)  $y = 2x - 4$

В)  $y = 2x + 4$

ГРАФИКИ



Ответ: 

А	Б	В

6 Арифметическая прогрессия задана условием  $a_n = -5,5 + 4,1n$ . Найдите  $a_{12}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{2ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a+3c}{ac}$  при  $a = 8,2$ ,  $c = 2,8$ .

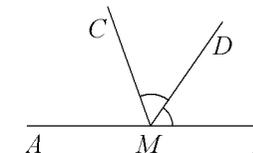
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 9x - 79 > 0$
- 2)  $x^2 + 9x - 79 < 0$
- 3)  $x^2 + 9x + 79 < 0$
- 4)  $x^2 + 9x + 79 > 0$

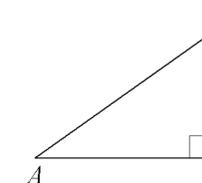
**Модуль «Геометрия»**

9 На прямой  $AB$  взята точка  $M$ . Луч  $MD$  – биссектриса угла  $CMB$ . Известно, что  $\angle DMC = 57^\circ$ . Найдите угол  $CMA$ . Ответ дайте в градусах.



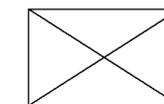
Ответ: \_\_\_\_\_.

10 В треугольнике  $ABC$   $AC = 15$ ,  $BC = 5\sqrt{7}$ , угол  $C$  равен  $90^\circ$ . Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



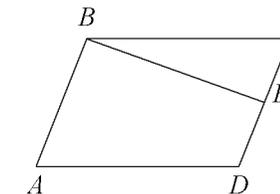
Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Диагональ прямоугольника образует угол  $71^\circ$  с одной из его сторон. Найдите угол между диагоналями этого прямоугольника. Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

12 Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 120. Точка  $E$  – середина стороны  $CD$ . Найдите площадь трапеции  $ABED$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Все диаметры окружности равны между собой.
- 2) Площадь трапеции равна произведению основания трапеции на высоту.
- 3) Треугольника со сторонами 1, 2, 4 не существует.

Ответ: \_\_\_\_\_.

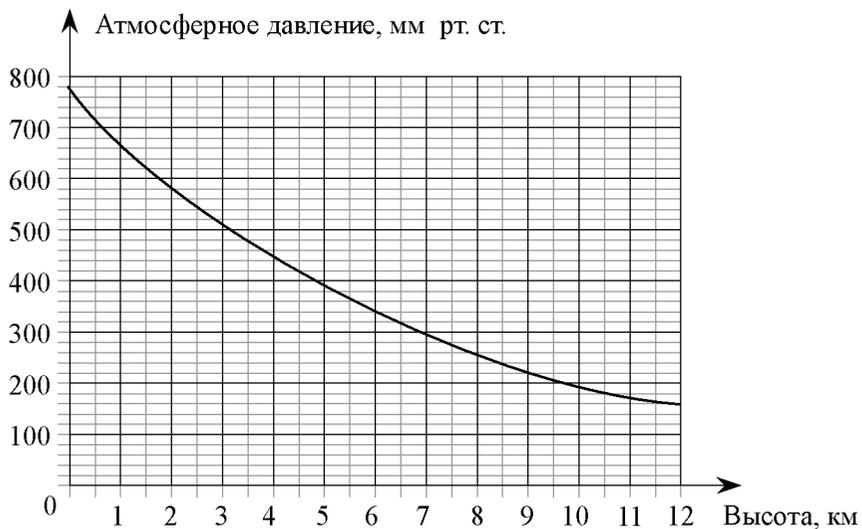
**Модуль «Реальная математика»**

- 14** Куриные яйца в зависимости от их массы подразделяют на пять категорий: высшая, отборная, первая, вторая и третья. Используя данные, представленные в таблице, определите, к какой категории относится яйцо массой 52,6 г.

Категория	Масса одного яйца, не менее, г
Высшая	75,0
Отборная	65,0
Первая	55,0
Вторая	45,0
Третья	35,0

- 1) отборная      2) вторая      3) первая      4) третья

- 15** На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 240 миллиметров ртутного столба?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Черешня стоит 150 рублей за килограмм, а вишня – 120 рублей за килограмм. На сколько процентов черешня дороже вишни?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на  $21^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На диаграмме показано содержание питательных веществ в твороге.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества. Сколько примерно веществ, отличных от белков, жиров и углеводов, содержится в 600 граммах творога?

- 1) около 120 г  
2) около 300 г  
3) около 70 г  
4) около 420 г

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 Определите вероятность того, что при бросании кубика выпало число очков, не большее 3.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  — давление (в паскалях),  $V$  — объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  — количество вещества (в молях),  $T$  — температура (в градусах Кельвина), а  $R$  — универсальная газовая постоянная, равная  $8,31$  Дж/(К·моль). Пользуясь этой формулой, найдите температуру  $T$  (в градусах Кельвина), если  $\nu = 28,9$  моль,  $P = 77\,698,5$  Па,  $V = 1,7$   $\text{м}^3$ .

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 
$$\begin{cases} (x-8)(y-6) = 0, \\ \frac{y-2}{x+y-10} = 4. \end{cases}$$

- 22 Из городов А и В навстречу друг другу одновременно выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в В на 42 минуты раньше, чем велосипедист приехал в А, а встретились они через 28 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из В в А велосипедист?

- 23 Постройте график функции  $y = \frac{3x+5}{3x^2+5x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

### Модуль «Геометрия»

- 24 Окружность пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  в точках  $K$  и  $P$  соответственно и проходит через вершины  $B$  и  $C$ . Найдите длину отрезка  $KP$ , если  $AP = 16$ , а сторона  $BC$  в 1,6 раза меньше стороны  $AB$ .

- 25 На средней линии трапеции  $ABCD$  с основаниями  $AD$  и  $BC$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади трапеции.

- 26 Четырёхугольник  $ABCD$  со сторонами  $AB = 44$  и  $CD = 8$  вписан в окружность. Диагонали  $AC$  и  $BD$  пересекаются в точке  $K$ , причём  $\angle AKB = 60^\circ$ . Найдите радиус окружности, описанной около этого четырёхугольника.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 274****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**

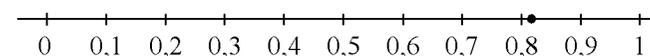
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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** Какому из следующих чисел соответствует точка, отмеченная на координатной прямой?



1)  $\frac{4}{11}$       2)  $\frac{8}{11}$       3)  $\frac{9}{11}$       4)  $\frac{13}{11}$

**3** Значение какого из данных выражений является наибольшим?

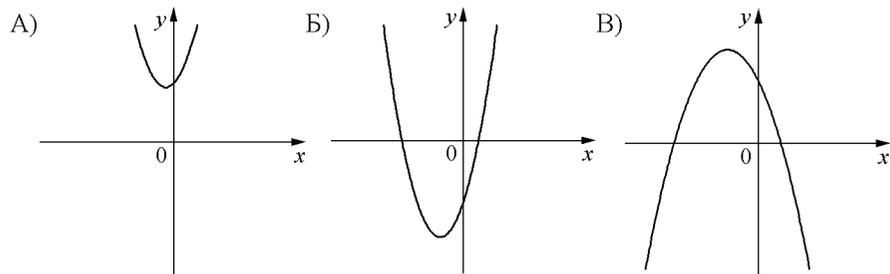
1)  $(\sqrt{6})^2$       2)  $2\sqrt{10}$       3)  $\sqrt{30}$       4)  $\frac{\sqrt{42}}{\sqrt{3}}$

**4** Решите уравнение  $\frac{x+2}{7} - \frac{x}{3} = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1)  $a > 0, c < 0$     2)  $a < 0, c < 0$     3)  $a < 0, c > 0$     4)  $a > 0, c > 0$

Ответ:

А	Б	В

**6** Арифметическая прогрессия задана условиями  $a_1 = -12, a_{n+1} = a_n + 12$ . Найдите сумму первых 7 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\frac{6ac^2}{a^2-9c^2} \cdot \frac{a-3c}{ac}$  при  $a = 3,8, c = -1,4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

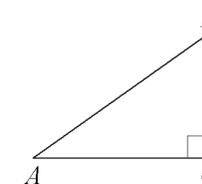
**8** Укажите неравенство, которое не имеет решений.

- 1)  $x^2 + 6x + 12 > 0$   
 2)  $x^2 + 6x - 12 < 0$   
 3)  $x^2 + 6x - 12 > 0$   
 4)  $x^2 + 6x + 12 < 0$

**Модуль «Геометрия»**

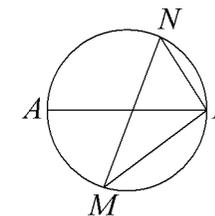
**9** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ, BC = 7, \sin A = 0,5$ . Найдите  $AB$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



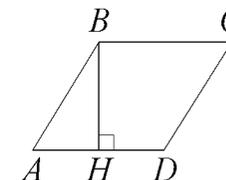
**10** На окружности по разные стороны от диаметра  $AB$  взяты точки  $M$  и  $N$ . Известно, что  $\angle NBA = 69^\circ$ . Найдите угол  $NMB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

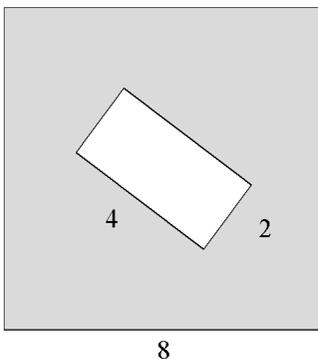


**11** Высота  $BH$  ромба  $ABCD$  делит его сторону  $AD$  на отрезки  $AH = 24$  и  $HD = 50$ . Найдите площадь ромба.

Ответ: \_\_\_\_\_.



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



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) В треугольнике против большего угла лежит большая сторона.
- 2) Диагонали ромба равны.
- 3) Площадь параллелограмма равна половине произведения его диагоналей.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

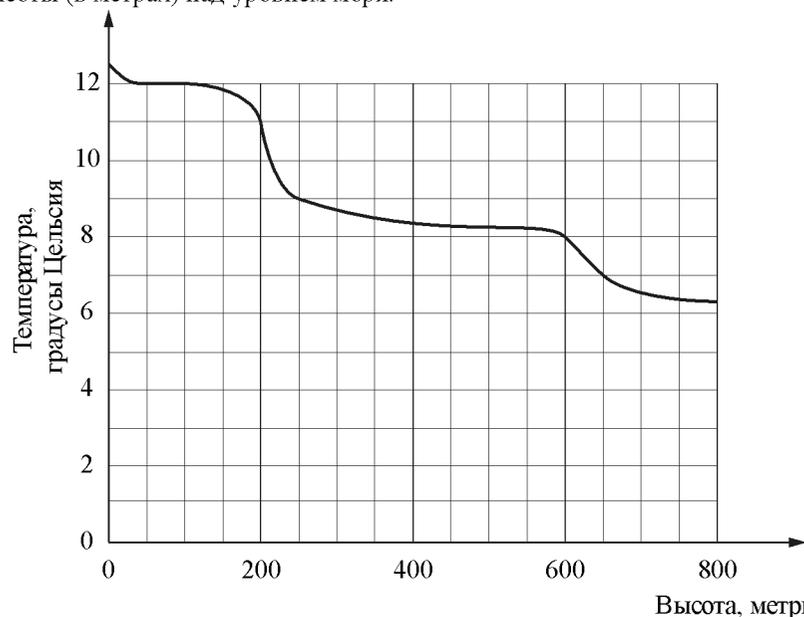
- 14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 142 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 4970
- 2) 6390
- 3) 45
- 4) 35

- 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 650 метров.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16 Магазин делает пенсионерам скидку на определенное количество процентов от стоимости покупки. Пакет сока стоит в магазине 75 рублей, а пенсионер заплатил за него 61 рубль 50 копеек. Сколько процентов составляет скидка для пенсионера?

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 2,25 м, высота большой опоры 2,85 м. Найдите высоту средней опоры. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18 Средний рост девочек класса, где учится Юля, равен 162 см. Рост Юли 166 см. Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Обязательно найдется девочка в классе, которая выше Юли.
- 2) Юля – самая высокая девочка в классе.
- 3) Обязательно есть девочка в классе ростом менее 162 см.
- 4) Обязательно есть девочка в классе ростом 162 см.

В ответе запишите номер выбранного утверждения.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19 На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 4 с мясом, 8 с капустой и 3 с вишней. Петя наугад выбирает один пирожок. Найдите вероятность того, что он окажется с вишней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 Закон Менделеева–Клапейрона можно записать в виде  $PV = \nu RT$ , где  $P$  — давление (в паскалях),  $V$  — объём (в  $\text{м}^3$ ),  $\nu$  — количество вещества (в молях),  $T$  — температура (в градусах Кельвина), а  $R$  — универсальная газовая постоянная, равная  $8,31 \text{ Дж}/(\text{К}\cdot\text{моль})$ . Пользуясь этой формулой, найдите температуру  $T$  (в градусах Кельвина), если  $\nu = 3,1$  моль,  $P = 6\,440,25 \text{ Па}$ ,  $V = 1,8 \text{ м}^3$ .

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 неравенств 
$$\begin{cases} 7(2x+4) - 2(7x+4) > 4x, \\ (x-7)(x+4) < 0. \end{cases}$$
- 22 Первые 2 часа автомобиль ехал со скоростью 80 км/ч, следующие 2 часа — со скоростью 50 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 90 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
- 23 Постройте график функции  $y = \frac{(0,25x^2 + x)|x|}{x+4}$  и определите, при каких значениях  $m$  прямая  $y = m$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 14, а одна из диагоналей ромба равна 56. Найдите углы ромба.
- 25 Точка  $E$  — середина боковой стороны  $AB$  трапеции  $ABCD$ . Докажите, что площадь треугольника  $ECD$  равна половине площади трапеции.
- 26 В выпуклом четырёхугольнике  $NPQM$  диагональ  $NQ$  является биссектрисой угла  $PNM$  и пересекается с диагональю  $PM$  в точке  $S$ . Найдите  $NS$ , если известно, что около четырёхугольника  $NPQM$  можно описать окружность,  $PQ = 85$ ,  $SQ = 17$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 275****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**

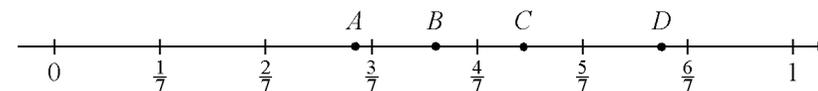
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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  $\frac{8,8 \cdot 0,8}{4,4}$ .

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

**4** Решите уравнение  $\frac{4}{x+3} = 5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Установите соответствие между функциями и их графиками.

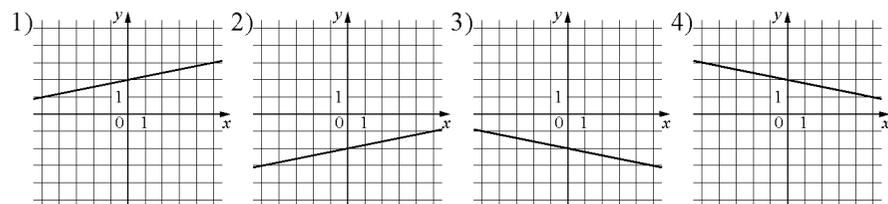
ФУНКЦИИ

A)  $y = \frac{1}{5}x - 2$

Б)  $y = -\frac{1}{5}x + 2$

В)  $y = -\frac{1}{5}x - 2$

ГРАФИКИ



Ответ:

А	Б	В	

**6** Геометрическая прогрессия задана условием  $b_n = -49,5 \cdot 2^n$ . Найдите  $b_4$ .

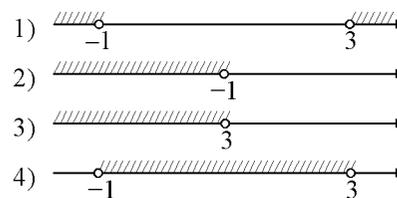
Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** Найдите значение выражения  $\left(\frac{1}{5a} + \frac{1}{2a}\right) \cdot \frac{a^2}{6}$  при  $a = 4,2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком рисунке изображено множество решений неравенства

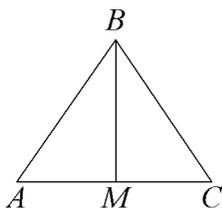
$$x^2 - 2x - 3 < 0?$$



Модуль «Геометрия»

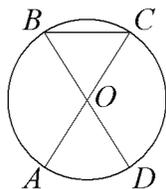
- 9 В треугольнике  $ABC$   $AB = BC = 15$ ,  $AC = 24$ . Найдите длину медианы  $BM$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



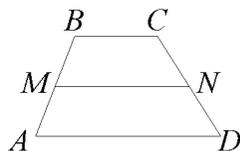
- 10 В окружности с центром  $O$   $AC$  и  $BD$  – диаметры. Центральный угол  $AOD$  равен  $86^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

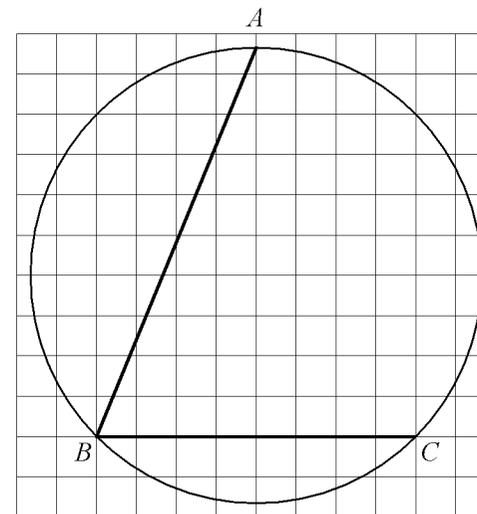


- 11 В трапеции  $ABCD$   $AD = 7$ ,  $BC = 3$ , а её площадь равна 5. Найдите площадь трапеции  $BCNM$ , где  $MN$  – средняя линия трапеции  $ABCD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



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



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13 Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Тангенс любого острого угла меньше единицы.
- 2) Средняя линия трапеции равна сумме её оснований.
- 3) В параллелограмме есть два равных угла.

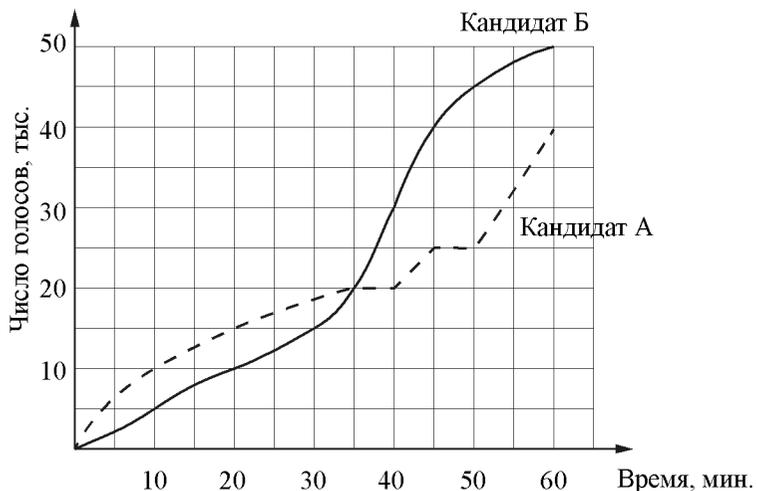
Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

**14** Население Бразилии составляет  $2 \cdot 10^8$  человек, а площадь её территории равна  $8,5 \cdot 10^6$  кв. км. Сколько в среднем приходится жителей на 1 кв. км?

- 1) примерно 23,5 человека
- 2) примерно 42,5 человека
- 3) примерно 2,35 человека
- 4) примерно 4,25 человека

**15** На графиках показано, как во время телевизионных дебатов между кандидатами А и Б телезрители голосовали за каждого из них. Сколько всего тысяч телезрителей проголосовало за первые 50 минут дебатов?



Ответ: \_\_\_\_\_.

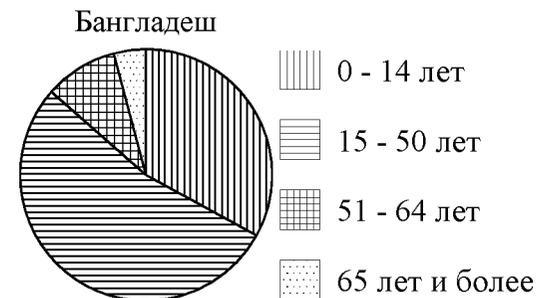
**16** Принтер печатает одну страницу за 6 секунд. Сколько страниц можно напечатать на этом принтере за 3,5 минуты?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Два парохода вышли из порта, следуя один на север, другой на запад. Скорости их равны соответственно 16 км/ч и 30 км/ч. Какое расстояние (в километрах) будет между ними через 1 час?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Бангладеш. Определите по диаграмме, доли населения каких возрастов составляют более 25% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность того, что сумма двух выпавших чисел равна 5 или 8.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**20** Зная длину своего шага, человек может приблизительно подсчитать пройденное им расстояние  $s$  по формуле  $s = nl$ , где  $n$  — число шагов,  $l$  — длина шага. Какое расстояние прошёл человек, если  $l = 50$  см,  $n = 1600$ ? Ответ выразите в километрах.

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 неравенство  $\frac{-17}{x^2 - 2x - 24} \leq 0$ .
- 22 Первые 2 часа автомобиль ехал со скоростью 45 км/ч, следующие 2 часа — со скоростью 35 км/ч, а последние 4 часа — со скоростью 105 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.
- 23 Постройте график функции  $y = \frac{4|x| - 1}{|x| - 4x^2}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  не имеет с графиком ни одной общей точки.

## Модуль «Геометрия»

- 24 Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $PK$ , если  $BH = 14$ .
- 25 Биссектрисы углов  $C$  и  $D$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $P$ , лежащей на стороне  $AB$ . Докажите, что точка  $P$  равноудалена от прямых  $BC$ ,  $CD$  и  $AD$ .
- 26 Биссектриса  $CM$  треугольника  $ABC$  делит сторону  $AB$  на отрезки  $AM = 18$  и  $MB = 19$ . Касательная к описанной окружности треугольника  $ABC$ , проходящая через точку  $C$ , пересекает прямую  $AB$  в точке  $D$ . Найдите  $CD$ .

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 276****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  $3\frac{7}{11} : \left(\frac{2}{11} + 2\frac{4}{19}\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

2 На координатной прямой точками  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  отмечены числа 0,098; -0,02; 0,09; 0,11.



Какой точкой изображается число 0,09?

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

3 Найдите значение выражения  $(7,6 \cdot 10^{-3})(7 \cdot 10^{-3})$ .

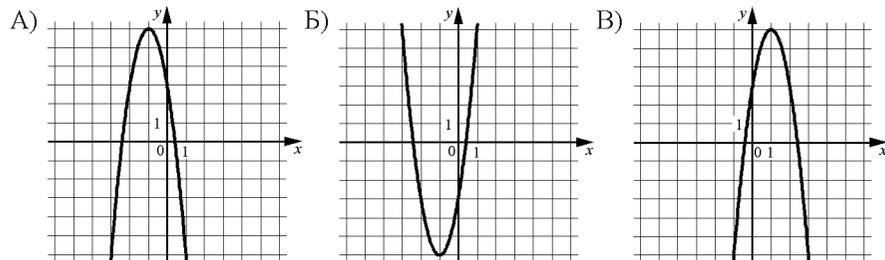
- 1) 0,00000532  
 2) 5320000000  
 3) 0,0000532  
 4) 0,000532

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 Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , разность которой равна  $5,3$ ,  $a_1 = -2$ . Найдите сумму первых 9 её членов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Найдите значение выражения  $\frac{9}{x} - \frac{7}{2x}$  при  $x = 5,5$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

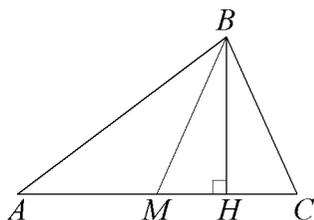
8 Решите неравенство  $9x - 4(x - 7) \geq -3$ .

- 1)  $(-\infty; 5]$
- 2)  $(-\infty; -6, 2]$
- 3)  $[5; +\infty)$
- 4)  $[-6, 2; +\infty)$

Модуль «Геометрия»

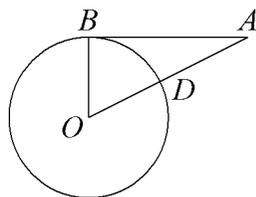
- 9** В треугольнике  $ABC$   $BM$  – медиана и  $BH$  – высота. Известно, что  $AC = 45$  и  $BC = BM$ . Найдите  $AH$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



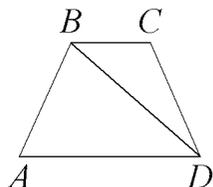
- 10** Отрезок  $AB = 25$  касается окружности радиуса 60 с центром  $O$  в точке  $B$ . Окружность пересекает отрезок  $AO$  в точке  $D$ . Найдите  $AD$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.



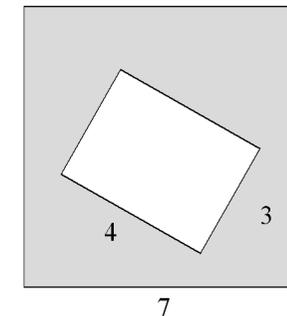
- 11** В трапеции  $ABCD$   $AB = CD$ ,  $\angle BDA = 49^\circ$  и  $\angle BDC = 13^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.

Ответ: \_\_\_\_\_.



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

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 13** Какие из следующих утверждений верны?

- 1) У любой трапеции боковые стороны равны.
- 2) Один из углов треугольника всегда не превышает 60 градусов.
- 3) Площадь ромба равна произведению его стороны на высоту, проведённую к этой стороне.

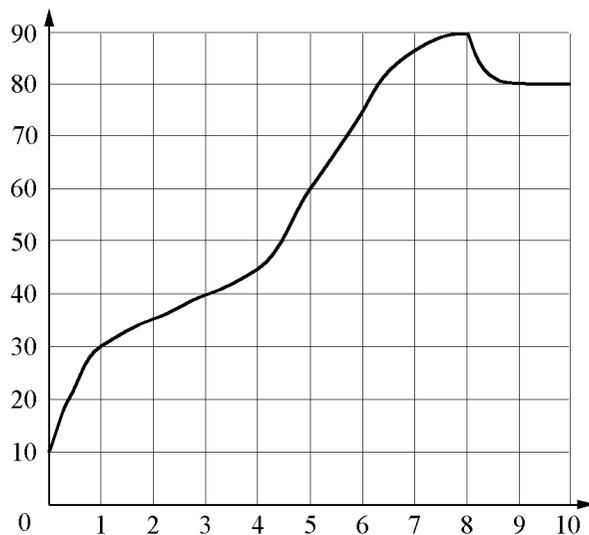
Ответ: \_\_\_\_\_.

Модуль «Реальная математика»

14 Численность населения Индонезии составляет  $2,4 \cdot 10^8$  человек, а Хорватии —  $4,5 \cdot 10^6$  человек. Во сколько раз численность населения Индонезии больше численности населения Хорватии?

- 1) примерно в 53 раза
- 2) примерно в 1,9 раза
- 3) примерно в 530 раз
- 4) примерно в 5,3 раза

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, за сколько минут двигатель нагреется с  $30^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

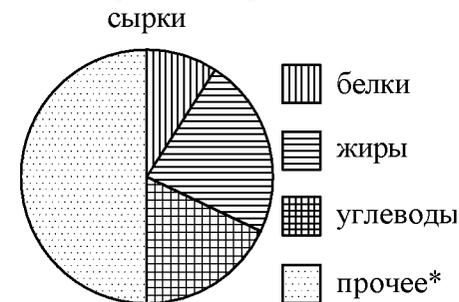
16 В начале учебного года в школе было 820 учащихся, а к концу года их стало 1025. На сколько процентов увеличилось за учебный год число учащихся?

Ответ: \_\_\_\_\_.

17 На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка, пока часовая поворачивается на  $25^\circ$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

18 На диаграмме показано содержание питательных веществ в творожных сырках. Определите по диаграмме, содержание каких веществ наименьшее.



\*К прочему относятся вода, витамины и минеральные вещества.

- 1) жиры
- 2) белки
- 3) углеводы
- 4) прочее

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

19 Родительский комитет закупил 15 пазлов для подарков детям в связи с окончанием года, из них 12 с машинами и 3 с видами городов. Подарки распределяются случайным образом между 15 детьми, среди которых есть Миша. Найдите вероятность того, что Мише достанется пазл с машиной.

Ответ: \_\_\_\_\_.

20 Площадь четырёхугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{d_1 d_2 \sin \alpha}{2}$ , где  $d_1$  и  $d_2$  — длины диагоналей четырёхугольника,  $\alpha$  — угол между диагоналями. Пользуясь этой формулой, найдите длину диагонали  $d_1$ , если  $d_2 = 18$ ,  $\sin \alpha = \frac{1}{3}$ , а  $S = 27$ .

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  $x(x^2 + 4x + 4) = 3(x + 2)$ .

22 Из двух городов одновременно навстречу друг другу отправились два велосипедиста. Проехав некоторую часть пути, первый велосипедист сделал остановку на 28 минут, а затем продолжил движение до встречи со вторым велосипедистом. Расстояние между городами составляет 286 км, скорость первого велосипедиста равна 10 км/ч, скорость второго — 30 км/ч. Определите расстояние от города, из которого выехал второй велосипедист, до места встречи.

23 Постройте график функции  $y = \frac{x-3}{x^2-3x}$  и определите, при каких значениях  $k$  прямая  $y = kx$  имеет с графиком ровно одну общую точку.

**Модуль «Геометрия»**

24 Найдите боковую сторону  $AB$  трапеции  $ABCD$ , если углы  $ABC$  и  $BCD$  равны соответственно  $60^\circ$  и  $135^\circ$ , а  $CD = 24$ .

25 Основания  $BC$  и  $AD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 2 и 32,  $BD = 8$ . Докажите, что треугольники  $CBD$  и  $ADB$  подобны.

26 Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 13.

**НОМЕР КИМ****Вариант по математике № 277****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**

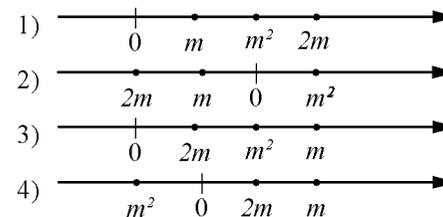
- Для заданий с выбором ответа (2, 3, 8, 14) из четырёх предложенных вариантов выберите один верный. В бланке ответов № 1 поставьте знак «х» в клеточку, номер которой соответствует номеру выбранного Вами ответа.
- Если варианты ответа к заданию не приводятся, то полученный результат сначала впишите в 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  $-0,6 \cdot (-9)^4 + 1,9 \cdot (-9)^2 - 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Известно, что число  $m$  отрицательное. На каком из рисунков точки с координатами  $0$ ,  $m$ ,  $2m$ ,  $m^2$  расположены на координатной прямой в правильном порядке?



**3** Какое из данных чисел  $\sqrt{8,1}$ ,  $\sqrt{810}$ ,  $\sqrt{8100}$  является рациональным?

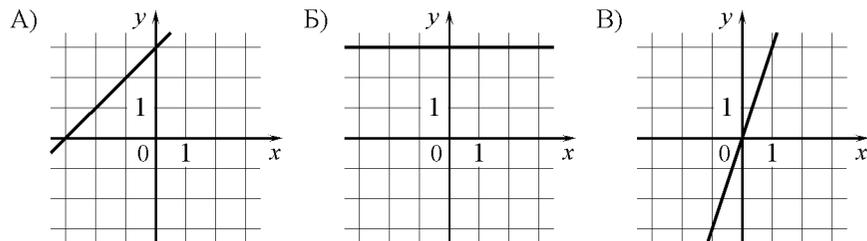
- 1)  $\sqrt{8,1}$       2)  $\sqrt{810}$       3)  $\sqrt{8100}$       4) все эти числа иррациональны

**4** Решите уравнение  $\frac{x}{2} + \frac{x}{6} = \frac{2}{3}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ФОРМУЛЫ

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

Ответ:

А	Б	В

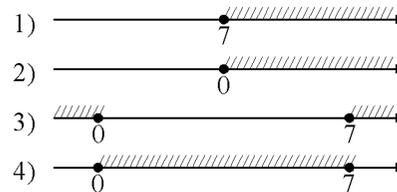
**6** Выписано несколько последовательных членов геометрической прогрессии: ...; -3; x; -27; -81; ... Найдите член прогрессии, обозначенный буквой x.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

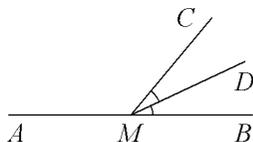
Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** На каком из рисунков изображено решение неравенства  $7x - x^2 \geq 0$ ?



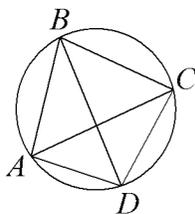
**Модуль «Геометрия»**

**9** На прямой  $AB$  взята точка  $M$ . Луч  $MD$  – биссектриса угла  $CMB$ . Известно, что  $\angle DMC = 24^\circ$ . Найдите угол  $CMA$ . Ответ дайте в градусах.



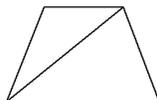
Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Четырехугольник  $ABCD$  вписан в окружность. Угол  $ABC$  равен  $56^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $42^\circ$ . Найдите угол  $ABD$ . Ответ дайте в градусах.



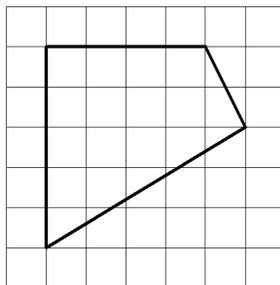
Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Основания равнобедренной трапеции равны 16 и 96, боковая сторона равна 58. Найдите длину диагонали трапеции.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**12** Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь фигуры, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Какое из следующих утверждений верно?

- 1) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, перпендикулярную этой прямой.
- 2) В любой прямоугольник можно вписать окружность.
- 3) Любая биссектриса равнобедренного треугольника является его медианой.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Модуль «Реальная математика»**

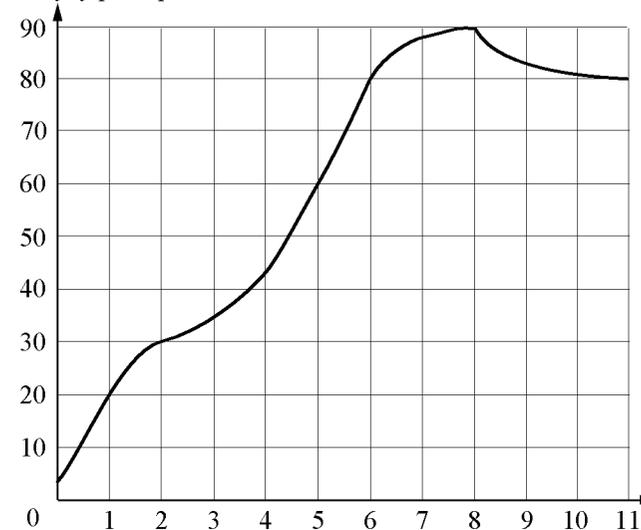
**14** В таблице представлены налоговые ставки на автомобили в Москве с 1 января 2013 года.

Мощность автомобиля (в л. с.)	Налоговая ставка (в руб. за л. с. в год)
не более 70	0
71–100	12
101–125	25
126–150	35
151–175	45
176–200	50
201–225	65
226–250	75
свыше 250	150

Сколько рублей должен заплатить владелец автомобиля мощностью 179 л. с. в качестве налога за один год?

- 1) 8950      2) 45      3) 50      4) 8055

**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 пятую минуту разогрева.

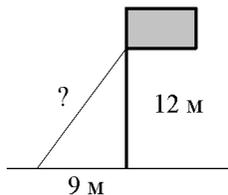


Ответ: \_\_\_\_\_.

**16** Магазин детских товаров закупает погремушки по оптовой цене 80 рублей за одну штуку и продаёт с 20-процентной наценкой. Сколько рублей будут стоить 2 такие погремушки, купленные в этом магазине?

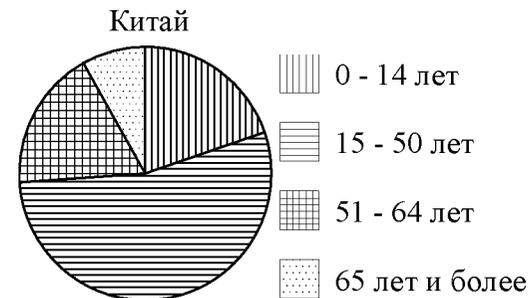
Ответ: \_\_\_\_\_.

**17** Точка крепления троса, удерживающего флагшток в вертикальном положении, находится на высоте 12 м от земли. Расстояние от основания флагштока до места крепления троса на земле равно 9 м. Найдите длину троса. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_ м.

**18** На диаграмме показан возрастной состав населения Китая. Определите по диаграмме, население какого возраста составляет более 50% от всего населения.



- 1) 0-14 лет
- 2) 15-50 лет
- 3) 51-64 лет
- 4) 65 лет и более

В ответе запишите номер выбранного ответа.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** У бабушки 20 чашек: 14 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** Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 224 Вт, а сила тока равна 4 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 неравенств 
$$\begin{cases} 7(3x+2) - 3(7x+2) > 2x, \\ (x-5)(x+8) < 0. \end{cases}$$

22 Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 105 км. Отдохнув, он отправился обратно в А, увеличив скорость на 16 км/ч. По пути он сделал остановку на 4 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В. Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В.

23 Постройте график функции

$$y = \begin{cases} x^2 - 2x + 1, & \text{если } x \geq -1, \\ -\frac{4}{x}, & \text{если } x < -1, \end{cases}$$

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

## Модуль «Геометрия»

24 Точка  $H$  является основанием высоты  $BH$ , проведённой из вершины прямого угла  $B$  прямоугольного треугольника  $ABC$ . Окружность с диаметром  $BH$  пересекает стороны  $AB$  и  $CB$  в точках  $P$  и  $K$  соответственно. Найдите  $BH$ , если  $PK = 11$ .

25 Внутри параллелограмма  $ABCD$  выбрали произвольную точку  $E$ . Докажите, что сумма площадей треугольников  $BEC$  и  $AED$  равна половине площади параллелограмма.

26 Вершины ромба расположены на сторонах параллелограмма, а стороны ромба параллельны диагоналям параллелограмма. Найдите отношение площадей ромба и параллелограмма, если отношение диагоналей параллелограмма равно 36.