

## Часть 1

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 16**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Задания части 1 считаются выполненными, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

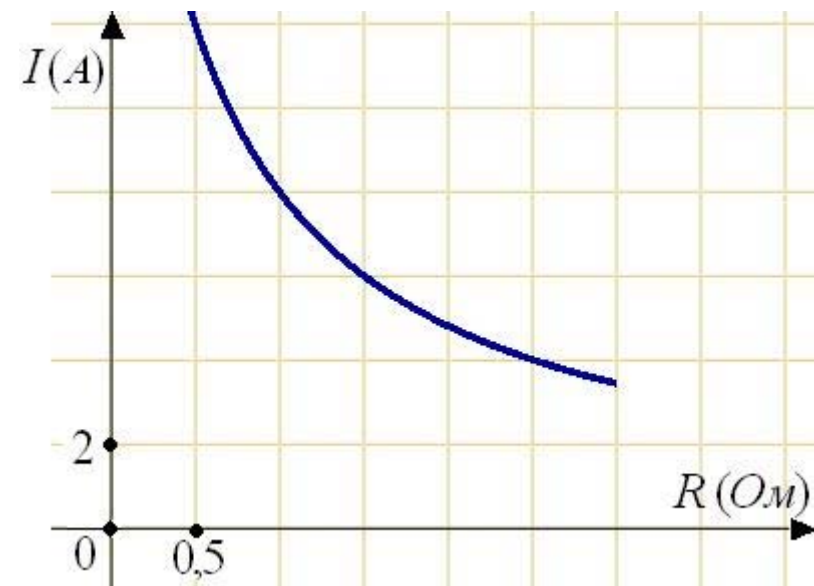
Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий вы сможете вернуться, если у вас останется время.

**Желаем успеха!**

*Ответом к заданиям этой части (В1–В14) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.*

**В1** Рабочий выполняет некоторую работу за 5 часов. На сколько процентов он должен увеличить производительность своего труда, чтобы ту же самую работу выполнить за 4 часа?

**В2** Мощность отопителя в автомобиле регулируется дополнительным сопротивлением, которое можно менять, поворачивая рукоятку в салоне машины. При этом меняется сила тока в электрической цепи электродвигателя – чем меньше сопротивление, тем больше сила тока и тем быстрее вращается мотор отопителя. На рисунке показана зависимость силы тока от величины сопротивления. На оси абсцисс откладывается сопротивление (в Ом), на оси ординат – сила тока в Амперах. Ток в цепи электродвигателя уменьшился с 8 до 6 Ампер. На сколько Ом при этом увеличилось сопротивление цепи?



**B3** Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



**B4** Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

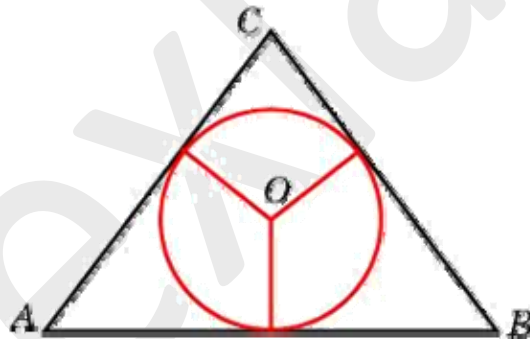
Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора
Повременный	135 руб. в месяц	0,3 руб.
Комбинированный	255 руб. за 450 мин. в месяц	0,28 руб. за 1 мин. сверх 450 мин. в месяц.
Безлимитный	380 руб. в месяц	

Абонент выбрал наиболее дешевый тарифный план исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 650 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 650 минутам? Ответ дайте в рублях.

**B5** Решите уравнение  $\log_x(3 + 2x) = 2$ .

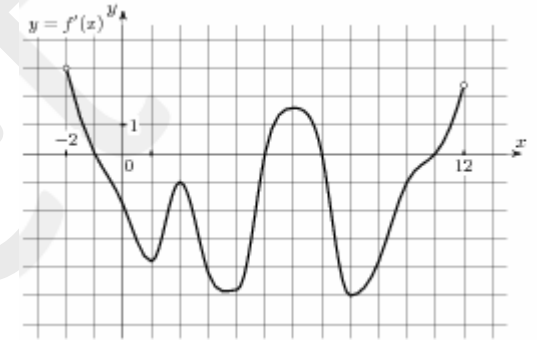
Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

**B6** Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 5, основание равно 6. Найдите радиус вписанной окружности.



**B7** Найдите значение выражения  $\frac{0,5^{\sqrt{10}-1}}{2^{-\sqrt{10}}}$ .

**B8** На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



**B9** В правильной четырехугольной пирамиде  $SABCD$  точка  $O$  — центр основания,  $S$  — вершина,  $SO=4$ ,  $AC=6$ . Найдите боковое ребро  $SC$ .

**B10** Чему равна вероятность того, что при бросании трех игральных костей 6 очков появится хотя бы на одной из костей? Результат округлите до сотых.

**B11** Цилиндр описан около шара. Объем шара равен 24. Найдите объем цилиндра.

**B12** Катер должен пересечь реку шириной  $L=100$  м и со скоростью течения  $u = 0,5$  м/с так, чтобы причалить точно напротив места отправления. Он может двигаться с разными скоростями, при этом время в пути, измеряемое в секундах, определяется выражением  $t = \frac{L}{u} \operatorname{ctg} \alpha$ , где  $\alpha$  — острый угол, задающий направление его движения (отсчитывается от берега). Под каким минимальным углом  $\alpha$  (в градусах) нужно плыть, чтобы время в пути было не больше 200 с?

**B13** Первая труба пропускает на 1 литр воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если резервуар объемом 110 литров она заполняет на 1 минуту дольше, чем вторая труба?

**B14** Найдите наименьшее значение функции  $y = 9 \cos x + 14x + 7$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

## Часть 2

Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

**С1** Дано уравнение  $\sqrt{3 - \cos 2x - \sin 2x} = -2\sqrt{2} \sin x$ .

а) Решите уравнение

б) Найдите все корни на промежутке  $[-2\pi; -\pi]$

**С2** В правильной треугольной пирамиде SABC с вершиной S на сторонах AB и AC выбраны точки M и K соответственно так, что треугольник AMK подобен треугольнику ABC с коэффициентом подобия  $\frac{2}{3}$ . На прямой MK выбрана точка E так, что ME:EK=7:9.

Найти расстояние от точки E до плоскости BSC, если сторона основания пирамиды равна 6, а высота пирамиды равна  $\sqrt{6}$

**С3** Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 4 \cdot \frac{x^2-2}{x^2+x+1} + 3 \cdot 6 \cdot \frac{x^2-2}{x^2+x+1} \geq 4 \cdot 9 \cdot \frac{x^2-2}{x^2+x+1} \\ \log_{\frac{1}{3}} |x-2| - \log_{2-x} 3 \leq 2 \end{cases}$$

**С4** В окружности проведены хорды KL, MN, PS. Хорды KL, PS пересекаются в точке C, хорды KL, MN пересекаются в точке A, хорды MN и PS пересекаются в точке B, причем AL = CK, AM = BN, BS = 5, BC = 4. Найдите радиус окружности, если величина угла BAC равна 45 градусов.

**С5** При каких значениях параметра  $a$  уравнение

$$(\sin x - \log_4 a)(\sin x - 2 + 2a) = 0 \text{ имеет ровно два корня на отрезке } \left[ \frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2} \right]$$

**С6** Даны 20 различных натуральных чисел, меньших 70. Докажите, что среди их попарных разностей найдутся четыре одинаковых.