

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Вариант № 4

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 4 часа (240 мин). Работа состоит из двух частей и содержит 18 заданий.

Часть 1 содержит 12 заданий с кратким ответом (В1–В12) 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.

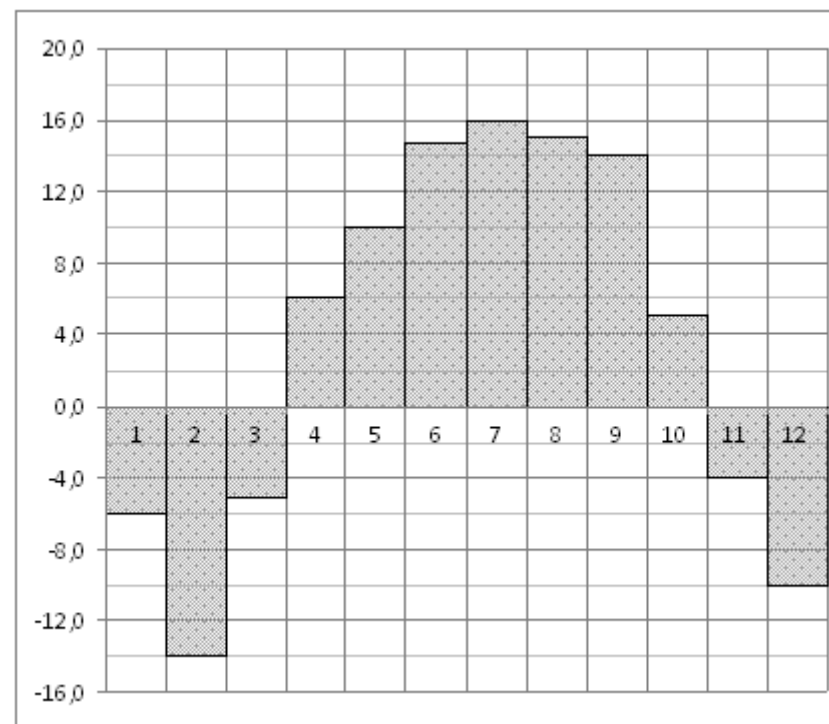
Советуем для экономии времени пропускать задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходить к следующему. К выполнению пропущенных заданий вы сможете вернуться, если у вас останется время.

**Желаем успеха!**

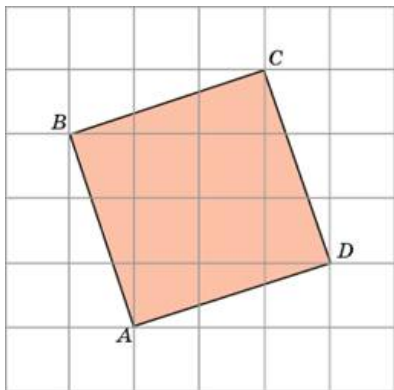
**Часть 1**

**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** Призерами городской олимпиады по математике стало 48 учеников, что составило 12% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
- В2** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде (Горьком) за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру в 1994 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.



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



- B4** В первом банке один фунт стерлингов можно купить за 47,4 рубля. Во втором банке 30 фунтов — за 1446 рублей. В третьем банке 12 фунтов стоят 561 рубль. Какую наименьшую сумму (в рублях) придется заплатить за 10 фунтов стерлингов?

- B5** Найдите корень уравнения:  $9^{-5+x} = 729$ .

- B6** Найдите среднюю линию трапеции, если ее основания равны 30 и 16.

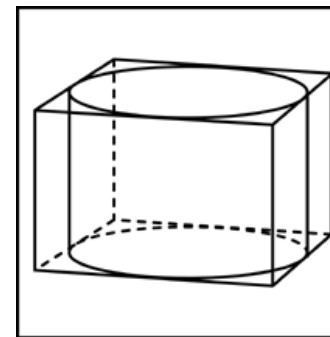
- B7** Найдите значение выражения  $\frac{n^{\frac{5}{6}}}{\frac{1}{n^{12}} \cdot \frac{1}{n^4}}$  при  $n = 64$ .

- B8** Прямая  $y = 7x - 5$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 6x - 8$ . Найдите абсциссу точки касания.

- B9** Высота конуса равна 4, а диаметр основания — 6. Найдите образующую конуса.

- B10** В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

- B11** Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 4. Объем параллелепипеда равен 16. Найдите высоту цилиндра.



- B12** Два тела массой  $m = 2$  кг каждое, движутся с одинаковой скоростью  $v = 10$  м/с под углом  $2\alpha$  друг к другу. Энергия (в джоулях), выделяющаяся при их абсолютно неупругом соударении определяется выражением  $Q = mv^2 \sin^2 \alpha$ . Под каким наименьшим углом  $2\alpha$  (в градусах) должны двигаться тела, чтобы в результате соударения выделилось не менее 50 джоулей?

- B13** Митя, Антон, Гоша и Борис учредили компанию с уставным капиталом 200000 рублей. Митя внес 14% уставного капитала, Антон — 42000 рублей, Гоша — 0,12 уставного капитала, а оставшуюся часть капитала внес Борис. Учредители договорились делить ежегодную прибыль пропорционально внесенному в уставной капитал вкладу. Какая сумма от прибыли 1000000 рублей причитается Борису? Ответ дайте в рублях.

- B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = x + \frac{9}{x}$  на отрезке  $[-4; -1]$ .

### 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.**

C1 Дано уравнение  $\cos^2 x + \frac{\sqrt{3}}{5} = \sqrt{\frac{1 - \sin^2 x}{25}} \cdot (5 + \sqrt{3})$

а) Решите уравнение.

б) Найдите корни на промежутке  $[0; 3\pi]$ .

C2 Дан единичный куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Пусть точка  $K$  - середина  $A_1 B_1$ .

Найдите расстояние от точки  $D_1$  до прямой  $KC$ .

C3 Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \sqrt{16 - 3x + 2(x^3 + 1) - 9x^2} \leq 6x - x^2 - 9, \\ 1 - \sqrt{15 - 9x + x^2} > 0. \end{cases}$$

C4 Две окружности касаются в точке  $O$ , причем радиус окружности с центром в точке  $O'$  больше, чем радиус окружности с центром в точке  $O''$ . Прямая  $O'O''$  пересекает меньшую окружности в точке  $K$  ( $K$  отлично от  $O$ ).

Отрезок  $O'K = a$ . Прямая  $t$  касается большей окружности в точке  $P$  так, что угол  $O''O'P$  - прямой. Отрезок  $PK = b$ . Найдите площадь треугольника  $OO'P$ .

C5 Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$ax^2 + (a-1)x = a+2$$

имеет два действительных корня, сумма которых больше  $a$ .

C6 У Лены три набора, в каждом из которых одинаковое количество ручек (больше 1). У Юли несколько (больше 1) наборов ручек, по 5 штук в каждом.

а) При каком количестве наборов у Юли, количество всех ручек у Лены нечетно, если всего у девочек 105 ручек?

б) Можно ли разложить все ручки Юли и Лены в 12 наборов по 12 ручек в каждом?

в) Можно ли разложить все ручки Юли и Лены в  $k$  наборов по  $k$  ручек в каждом ( $k > 3$ )?