

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 212

Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 4 часа (240 мин). Работа состоит из трех частей и содержит 26 заданий.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1–A10 и B1–B3) базового уровня по материалу курса математики. К каждому заданию A1–A10 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий надо указать номер верного ответа. К заданиям B1–B3 надо дать краткий ответ.

Часть 2 содержит 10 более сложных заданий (B4–B11, C1, C2) по материалу курса математики. К заданиям B4–B11 надо дать краткий ответ, к заданиям C1 и C2 – записать решение.

Часть 3 содержит 3 самых сложных задания, два – алгебраических (C3, C5) и одно – геометрическое (C4). При их выполнении надо записать обоснованное решение.

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

Желаем успеха!

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий A1–A10 в бланке ответов №1 под номером выполняемого задания поставьте знак "x" в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

**A1** Упростите выражение  $n^{4,8} \cdot n^{-0,8}$ .

1)  $n^{-6}$       2)  $n^{5,6}$       3)  $n^{-3,84}$       4)  $n^4$

**A2** Вычислите:  $\frac{\sqrt[4]{1250}}{\sqrt[4]{2}}$ .

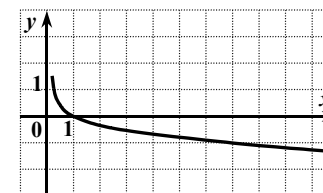
1)  $\sqrt[4]{1248}$       2) 625      3) 25      4) 5

**A3** Вычислите:  $\log_4 400 + \log_4 0,16$ .

1) 1      2) 2      3) 3      4) 4

**A4** На рисунке изображен график одной из данных функций. Укажите эту функцию.

- 1)  $y = \left(\frac{1}{7}\right)^x$   
 2)  $y = 7^x$   
 3)  $y = \log_7 x$   
 4)  $y = \log_{\frac{1}{7}} x$



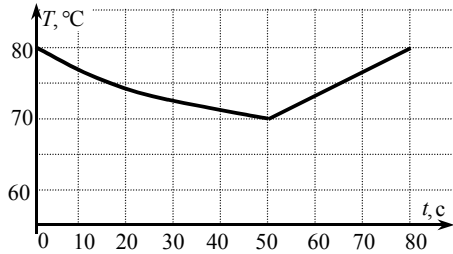
**A5** Найдите производную функции  $y = e^x - 0,9x^2$ .

- 1)  $y' = xe^{x-1} - 1,8x$   
 2)  $y' = e^x - 1,8x$   
 3)  $y' = xe^{x-1} - 0,3x^3$   
 4)  $y' = e^x - 0,81x$

**A6** Найдите множество значений функции  $y = 1 + \sin x$ .

- 1)  $[0; 2]$       2)  $(-\infty; +\infty)$       3)  $[-1; 1]$       4)  $[-1; 2]$

**A7** Хозяйка установила на утюге режим «хлопок». В этом режиме спираль утюга нагревается до  $80^\circ\text{C}$ , и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до  $70^\circ\text{C}$ , цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до  $80^\circ\text{C}$ , и т.д. На рисунке представлен график зависимости температуры  $T$  утюга в промежутке времени  $t$  между двумя последовательными размыканиями цепи. Через сколько секунд после замыкания цепи температура утюга достигает заданной максимальной величины?



- 1) 30                      2) 40                      3) 50                      4) 80

**A8** Решите неравенство  $\frac{5x-10}{x+26} < 0$ .

- 1)  $(-\infty; -2) \cup (26; +\infty)$   
 2)  $(-\infty; -26) \cup (2; +\infty)$   
 3)  $(-2; 26)$   
 4)  $(-26; 2)$

**A9** Решите уравнение  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

- 1)  $(-1)^n \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 2)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 3)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 4)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

**A10** Решите неравенство  $2^{5x} < 2^{4x+27}$ .

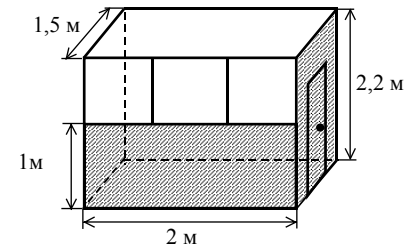
- 1)  $(-\infty; 27)$       2)  $(27; +\infty)$       3)  $(-\infty; 3)$       4)  $(3; +\infty)$

*Ответом на задания В1–В11 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число надо записать в бланк ответов №1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус отрицательного числа и запятую в записи десятичной дроби пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**B1** Найдите значение выражения  $\sin^2 \alpha + 6 \cdot \cos^2 \alpha$ , если  $\cos^2 \alpha = 0,1$ .

**B2** Решите уравнение  $7 \cdot 12^{\log_{12} x} = 4,8 - 5x$ .

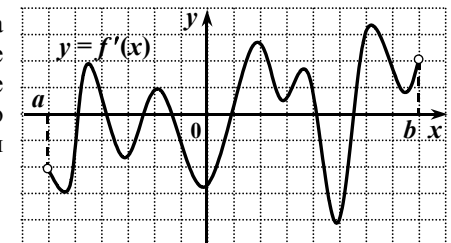
**B3** Для наружной окраски стен и двери справочного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 750 г. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 140 г на  $1 \text{ м}^2$ ?



**ЧАСТЬ 2**

**B4** Решите уравнение  $18^x - 4 \cdot 9^x = 27 \cdot 2^x - 108$ .  
 (Если уравнение имеет более одного корня, то в бланке ответов запишите сумму корней).

**B5** Функция  $y = f(x)$  определена на промежутке  $(a; b)$ . На рисунке изображен график ее производной. Укажите число точек минимума функции  $y = f(x)$  на промежутке  $(a; b)$ .



**В6** Найдите значение выражения  $\sqrt{35} - \frac{1}{(\sqrt{6} - \sqrt[4]{35})(\sqrt{6} + \sqrt[4]{35})}$ .

**В7** Функция  $y = f(x)$  определена на множестве всех действительных чисел и является периодической с периодом 3. Найдите значение выражения  $(f(-10) - 2f(8)) \cdot f(-2)$ , если  $f(-1) = 3$  и  $f(1) = 0,5$ .

**В8** Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых выполняется соотношение  $\log_3(5 + 4x - x^2) \geq x^2 - 4x + 6$ .

(Если таких значений  $x$  более одного, то в бланке ответов запишите наименьшее значение.)

**В9** Магазин выставил на продажу товар с наценкой 30% от закупочной цены (стоимости единицы товара). После продажи 0,75 всего товара магазин снизил назначенную цену на 40% и распродал оставшийся товар. Сколько процентов от закупочной стоимости товара составила прибыль магазина?

**В10** Угол между образующими  $CA$  и  $CB$  конуса равен  $120^\circ$ , высота конуса равна 2, а радиус основания равен  $2\sqrt{15}$ . Найдите градусную меру угла между плоскостью  $ABC$  и плоскостью основания конуса.

**В11** В параллелограмме  $ABCD$  биссектриса угла  $B$  пересекает сторону  $CD$  в точке  $T$  и прямую  $AD$  в точке  $M$ . Найдите периметр треугольника  $BCT$ , если  $BC = 12$ ,  $AB = 33$ ,  $MT = 28$ .

*Для записи ответов на задания C1 и C2 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем – решение.*

**C1** Найдите абсциссы всех точек графика функции  $f(x) = 2x^3 - \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ , касательные в которых параллельны прямой  $y = 23x$  или совпадают с ней.

**C2** Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых произведение значений выражений  $1 + \sqrt{2 - 3x - 2x^2}$  и  $1 + \cos 2x$  положительно.

### ЧАСТЬ 3

*Для записи ответов на задания C3–C5 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем – обоснованное решение.*

**C3** Найдите все значения  $a \neq 0$ , при каждом из которых хотя бы одно значение функции  $y = 3 + \frac{a^2}{1 + x^2}$  не принадлежит промежутку  $(-6; 9a^{-2} - 5]$ .

**C4** Дан прямоугольный параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ,  $AB = 4$ ,  $AD = 10$ ,  $AA_1 = 15\sqrt{5}$ . Точка  $M$  лежит на диагонали  $BC_1$ , точка  $N$  лежит на диагонали  $BD$ , прямые  $AM$  и  $A_1 N$  пересекаются. Определите тангенс угла между прямой  $MN$  и плоскостью  $ABC$ , если  $BN : ND = 4 : 5$ .

**C5** Решите уравнение  $x^6 - |12 + 8x|^3 = 23 \cos(x^2) - 23 \cos(12 + 8x)$ .

