

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 330

Инструкции 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) обязательного уровня по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10–11 классов. 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 «Алгебра и начала анализа» 10–11 классов, а также различных разделов курсов алгебры, и геометрии основной и средней школы. 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.

За выполнение работы выставляются две оценки: аттестационная отметка и тестовый балл. Аттестационная отметка за усвоение курса алгебры и начала анализа 10–11 классов выставляется по пятибалльной шкале. При ее выставлении не учитывается выполнение четырёх заданий (B9, B10, B11, C4). В тексте работы номера этих заданий отмечены звездочкой.

Тестовый балл выставляется по 100-балльной шкале на основе первичных баллов, полученных за выполнение всех заданий работы.

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 "х" в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

A1 Упростите выражение  $(-3d^{1,2})^3$ .

- 1)  $27d^{3,6}$       2)  $9d^{4,2}$       3)  $-9d^{4,2}$       4)  $-27d^{3,6}$

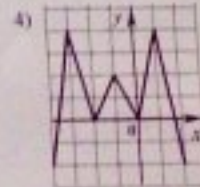
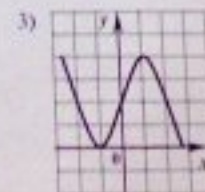
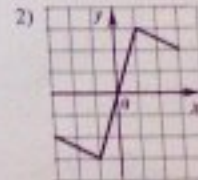
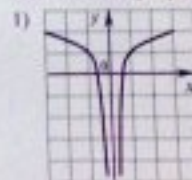
A2 Вычислите:  $\sqrt[3]{0,008 \cdot 216}$ .

- 1) 6,2      2) 0,24      3) 0,12      4) 1,2

A3 Вычислите:  $\log_6 180 - \log_6 5$ .

- 1) 30      2) 2      3) 3      4) 6

A4 На одном из следующих рисунков изображен график нечетной функции. Укажите этот рисунок.



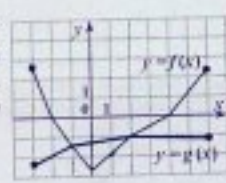
**A5** Найдите производную функции  $y = x^{10} - \cos x$ .

- 1)  $y' = \frac{x^{10}}{11} - \sin x$
- 2)  $y' = \frac{x^{11}}{11} + \sin x$
- 3)  $y' = 10x^9 + \sin x$
- 4)  $y' = 10x^9 - \sin x$

**A6** Найдите множество значений функции  $y = \left(\frac{1}{8}\right)^x + 1$ .

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

**A7** На рисунке изображены графики функций  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$ , заданных на промежутке  $[-3; 6]$ . Укажите те значения  $x$ , для которых выполняется неравенство  $f(x) \leq g(x)$ .



- 1)  $[-3; -2] \cup [4; 6]$
- 2)  $[-1; 2]$
- 3)  $[-3; -1] \cup [2; 6]$
- 4)  $[-2; 4]$

**A8** Решите неравенство  $\frac{5x-15}{(x+6)(x-8)} > 0$ .

- 1)  $(-\infty; 6) \cup (3; 8)$
- 2)  $(-\infty; -6) \cup (-6; 3)$
- 3)  $(-6; 3) \cup (8; +\infty)$
- 4)  $(3; 8) \cup (8; +\infty)$

**A9** Решите уравнение  $\lg 4x = \sqrt{3}$ .

- 1)  $\frac{4x}{3} + 4\pi, n \in \mathbb{Z}$
- 2)  $\frac{\pi}{12} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
- 3)  $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{4}n, n \in \mathbb{Z}$
- 4)  $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

**A10** Решите неравенство  $7^{4x+5} \geq 49$ .

- 1)  $[-0,75; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; -0,75]$
- 3)  $[-1; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; -1]$

Ответом на задания В1 – В11 должно быть некоторое целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Это число либо записывается целиком, либо округляется до заданного знака. Это число либо записывается в первой клеточке. Каждую цифру, так же как отрицательное число, в заданную в задании десятичную дробь пишете в отдельной клеточке с соответствием с приведенными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.

**B1** Вычислите:  $\frac{\sqrt[3]{12}}{\sqrt[3]{14}}$

**B2** Решите уравнение  $6 \cdot 7^{\log_7 5} = 4,5 - 3x$ .

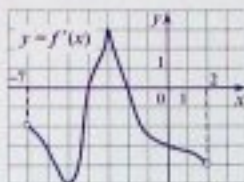
**B3** Найдите значение выражения  $\sqrt{11} \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \sqrt{\frac{2}{11}}$ ,  $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi$ .



## ЧАСТЬ 2

- B4** Решите уравнение  $\sqrt[3]{2x-13} + 7\sqrt[3]{2x-13} - 8 = 0$ .  
(Если уравнение имеет более одного корня, то в бланке ответов запишите произведение всех его корней.)

- B5** Функция  $y = f(x)$  определена на промежутке  $(-7; 2)$ . На рисунке изображен график ее производной. Укажите точку минимума функции  $y = f(x)$  на промежутке  $(-7; 2)$ .



- B6** Найдите значение выражения  $\log_{\frac{1}{4}}(2\sqrt{2} - \sqrt{6}) + \log_{\frac{1}{4}}(2\sqrt{2} + \sqrt{6})$ .

- B7** Найдите количество целочисленных решений неравенства

$$\frac{4^x - 16}{\sqrt{16 - x^2} + 2.5} < 0.$$

- B8** Функция  $y = f(x)$  определена на всей числовой прямой и является периодической с периодом 5. На промежутке  $[-6; -1)$  она задается формулой  $f(x) = 2 - [x+3]$ . Найдите значение выражения  $5f(-29) - 2f(13)$ .

- \*B9** Подарочный набор состоит из трех сортов конфет. Массы конфет первого, второго и третьего сортов в этом наборе относятся как 2:7:15. Массу конфет первого сорта увеличили на 9%, а второго – на 6%. На сколько процентов надо уменьшить массу конфет третьего сорта, чтобы масса всего набора не изменилась?

- \*B10** Радиус основания цилиндра равен 9, высота равна 34. В окружность основания вписан остроугольный треугольник  $ABC$  такой, что  $AC = 2\sqrt{17}$  и  $BA = BC$ . Отрезки  $AA_1$  и  $BB_1$  – образующие цилиндра. Найдите тангенс угла между плоскостью  $ACA_1$  и плоскостью  $AB_1C$ .

- \*B11** Из вершины  $C$  параллелограмма  $ABCD$  проведен луч, который пересекает сторону  $AD$  в точке  $T$  и диагональ  $BD$  в точке  $P$ . Площадь треугольника  $CDP$  равна 10, а площадь треугольника  $DPT$  равна 8. Найдите площадь параллелограмма.

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

- C1** Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = (0,5x - 1)^4 - 50(0,5x - 1)^2$  при  $|x - 3| \leq 3$ .

- C2** Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых выражения  $\frac{\sqrt{3} \sin^4 \frac{x}{4} - \sqrt{3} \cos^4 \frac{x}{4}}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}$  и  $\frac{\sin x}{\operatorname{tg} \frac{x}{2}}$  принимают равные значения.

## 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  $a$ , при каждом из которых неравенство  $\frac{a - (3 \sin \sqrt{x-8} - 1)}{(\log_2 x + 3\sqrt{10} - \log_2 2 - 4) - a} \leq 0$  не имеет решений.

- \*C4** Дан конус с вершиной  $M$ , радиус основания которого равен  $4\sqrt{3}$ . В основании этого конуса вписан четырехугольник  $ABCD$  так, что углы  $\angle BMA, \angle CMB, \angle DMC, \angle AMD$  равны  $60^\circ$  каждый. На дуге  $BC$  окружности основания конуса, не содержащей точки  $A$ , выбрана точка  $F$  так, что объем пирамиды  $MABFCD$  наибольший. Найдите расстояние от точки  $F$  до плоскости  $MAB$ .

- C5** Для чисел  $a_1, a_2, \dots, a_{35}$  верны равенства  $a_{n+1} = f(a_n)$ ,  $n = 1, 2, \dots, 34$ . Найдите  $a_5 + a_4$ , если известно, что  $a_{35} = 0$ , а

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4x+16}{x-4}, & \text{если } x < 4 \\ \sqrt{\frac{x-5}{x-3}} + \sqrt{\frac{32x-127}{2x+1}}, & \text{если } x \geq 4 \end{cases}$$

