

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) $-27d^{3,6}$

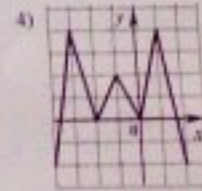
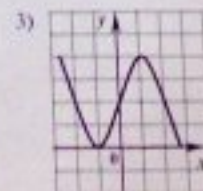
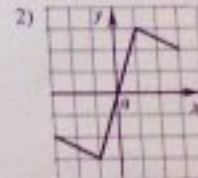
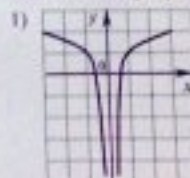
A2 Вычислите: $\sqrt[3]{0,008 \cdot 216}$.

- 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) $y' = \frac{x^{11}}{11} + \sin x$

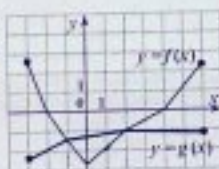
3) $y' = 10x^9 + \sin x$

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) $\frac{4x}{3} + 4\pi, \quad n \in \mathbb{Z}$

2) $\frac{\pi}{12} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$

3) $\frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{4}n, \quad n \in \mathbb{Z}$

4) $\frac{\pi}{3} + \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$

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 одним символом №1 справа от номера выполняемого задания, печатая первой клеточкой. Каждую цифру, так же как отрицательное число, в задании в запись десятичной дроби пишете в отдельной клеточке соответствующим с приведенными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.

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

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

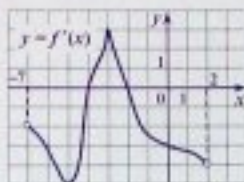
B3 Найдите значение выражения $\sqrt{11} \cos \alpha$, если $\sin \alpha = \sqrt{\frac{2}{11}}$, $\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi$.



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° 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

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

