

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.

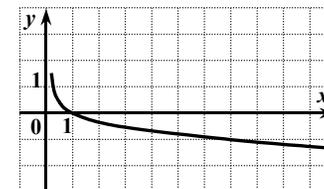
- A1** Упростите выражение $n^{4,8} \cdot n^{-0,8}$.
- 1) n^{-6} 2) $n^{5,6}$ 3) $n^{-3,84}$ 4) n^4

- 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) $y = \log_{\frac{1}{7}} x$

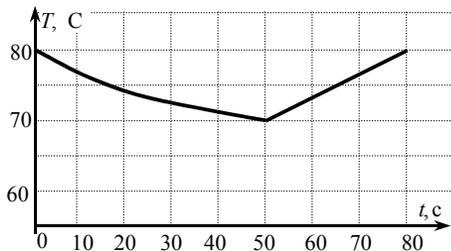


- A5** Найдите производную функции $y = e^x - 0,9x^2$.
- 1) $y' = xe^{x-1} - 1,8x$
 2) $y' = e^x - 1,8x$
 3) $y' = xe^{x-1} - 0,3x^3$
 4) $y' = e^x - 0,81x$

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°C , и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до 70°C , цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до 80°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 $2^{5x} < 2^{4x+27}$.

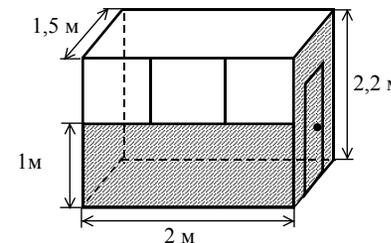
- 1) $(-\infty; 27)$ 2) $(27; +\infty)$ 3) $(-\infty; 3)$ 4) $(3; +\infty)$

Ответом на задания B1–B11 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 $140 \text{ г на } 1 \text{ м}^2$?

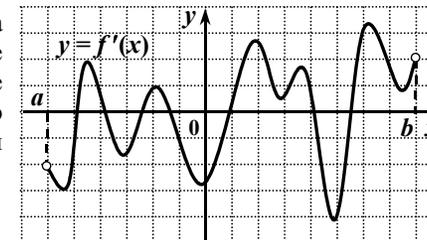


ЧАСТЬ 2

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 $(a; b)$.



B6 Найдите значение выражения $\sqrt{35} - \frac{1}{(\sqrt{6} - \sqrt[4]{35})(\sqrt{6} + \sqrt[4]{35})}$.

B7 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 $f(1) = 0,5$.

B8 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.)

B9 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?

B10 Угол между образующими CA и CB конуса равен 120° , высота конуса равна 2, а радиус основания равен $2\sqrt{15}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.

B11 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 $1 + \sqrt[6]{2 - 3x - 2x^2}$ 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 $x^6 - |12 + 8x|^3 = 23 \cos(x^2) - 23 \cos(12 + 8x)$.

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 216

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 $p^{-0,6} \cdot p^{3,6}$.

- 1) p^3 2) $p^{4,2}$ 3) p^{-6} 4) $p^{-2,16}$

A2 Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{162}}{\sqrt[3]{6}}$.

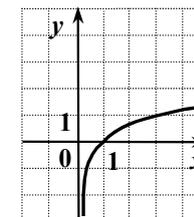
- 1) $\sqrt[3]{156}$ 2) $\sqrt{27}$ 3) 3 4) 27

A3 Вычислите: $\log_3 0,6 + \log_3 5$.

- 1) 1 2) 2 3) -1 4) 0

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

- 1) $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$
 2) $y = \log_{\frac{1}{3}} x$
 3) $y = \log_3 x$
 4) $y = 3^x$

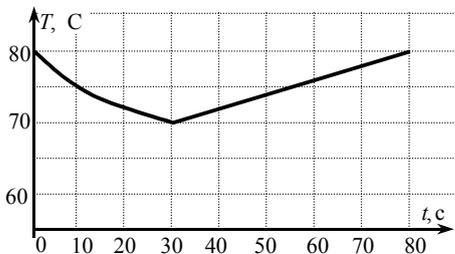


A5 Найдите производную функции $y = e^x - 0,9x^2$.

- 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 $y = 2 + \sin x$.
- 1) $[2; 3]$ 2) $[-1; 1]$ 3) $(-\infty; +\infty)$ 4) $[1; 3]$

- A7** Хозяйка установила на утюге режим «хлопок». В этом режиме спираль утюга нагревается до 80°C , и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до 70°C , цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до 80°C , и т.д. На рисунке представлен график зависимости температуры T утюга в промежутке времени t между двумя последовательными замыканиями цепи. Сколько секунд цепь находилась в разомкнутом состоянии?



- 1) 80 2) 50 3) 30 4) 10

- A8** Решите неравенство $\frac{2x-4}{x+27} < 0$.

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

- A9** Решите уравнение $\cos x = 0$.

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

- A10** Решите неравенство $7^{4x} > 7^{3x+21}$.

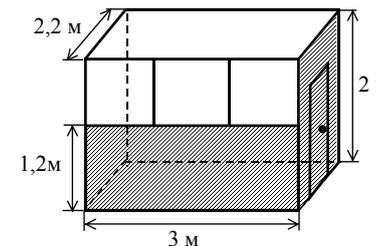
- 1) $(-\infty; 21)$ 2) $(3; +\infty)$ 3) $(-\infty; 3)$ 4) $(21; +\infty)$

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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведенными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

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

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

- B3** Для наружной окраски стен и двери газетного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продается в банках по 1 кг. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен $100 \text{ г на } 1 \text{ м}^2$?

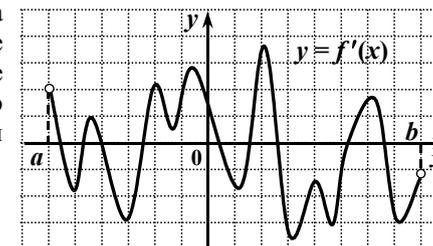


ЧАСТЬ 2

- B4** Решите уравнение $80^x - 5 \cdot 16^x = 8 \cdot 5^x - 40$.

(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 максимума функции $y = f(x)$ на промежутке $(a; b)$.



В6 Найдите значение выражения $2\sqrt{6} - \frac{1}{(\sqrt{5} - \sqrt[4]{24})(\sqrt{5} + \sqrt[4]{24})}$.

В7 Функция $y = f(x)$ определена на множестве всех действительных чисел и является периодической с периодом 5. Найдите значение выражения $(2f(-11) - f(9)) \cdot f(-3)$, если $f(-1) = -2$ и $f(2) = 3,5$.

В8 Найдите все значения x , при каждом из которых выполняется соотношение $\log_5(9 + 8x - x^2) \geq x^2 - 8x + 18$.

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

В9 Магазин выставил на продажу товар с наценкой 40% 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 60° , высота конуса равна 1, а радиус основания равен $\frac{\sqrt{39}}{3}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.

В11 В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла D пересекает сторону AB в точке K и прямую BC в точке P . Найдите периметр треугольника ADK , если $AD = 12$, $CD = 32$, $PK = 30$.

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 $f(x) = \frac{36 - x^2}{6 + x} - \frac{1}{3}x^3$, касательные в которых параллельны прямой $y = -37x$ или совпадают с ней.

C2 Найдите все значения x , при каждом из которых произведение значений выражений $2 + \sqrt[4]{10 - 3x - x^2}$ 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 $y = 5 + \frac{a^2}{1 + x^2}$ не принадлежит промежутку $(-3; 8a^{-2} - 2]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, $AB = 7$, $AD = 8$, $AA_1 = 2\sqrt{58}$. 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 $BN : ND = 3 : 8$.

C5 Решите уравнение $x^6 - |13 + 12x|^3 = 27 \cos(x^2) - 27 \cos(13 + 12x)$.

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 219

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.

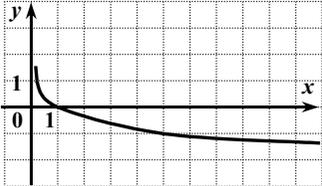
Часть 3 содержит 3 самых сложных задания, два – алгебраических (C3, C5) и одно – геометрическое (C4). При их выполнении надо записать обоснованное решение.

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.

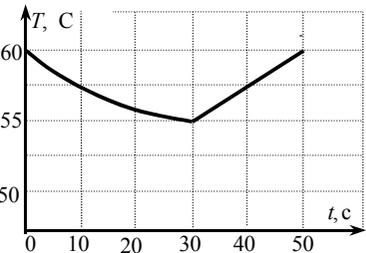
Желаем успеха!

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 $b^{-0,7} \cdot b^{2,8}$.
- 1) $b^{-1,96}$ 2) $b^{3,5}$ 3) b^{-4} 4) $b^{2,1}$
- A2** Вычислите: $\frac{\sqrt[4]{1250}}{\sqrt[4]{2}}$.
- 1) $\sqrt[4]{1248}$ 2) 625 3) 25 4) 5
- A3** Вычислите: $\log_3 5 + \log_3 5,4$.
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
- A4** На рисунке изображен график одной из данных функций. Укажите эту функцию.
- 1) $y = \left(\frac{1}{5}\right)^x$
- 2) $y = \log_5 x$
- 3) $y = \log_{\frac{1}{5}} x$
- 4) $y = 5^x$
- 
- 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 $y = 13 + \sin x$.
- 1) [13; 14] 2) [-1; 1] 3) [12; 14] 4) $(-\infty; +\infty)$

- A7** Хозяйка установила на утюге режим «шерсть». В этом режиме спираль утюга нагревается до 60°C , и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до 55°C , цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до 60°C , и т.д. На рисунке представлен график зависимости температуры T утюга в промежутке времени t между двумя последовательными размыканиями цепи. Сколько секунд цепь находится в разомкнутом состоянии?
- 
- 1) 20 2) 30 3) 40 4) 50

- A8** Решите неравенство $\frac{5x-15}{x+24} < 0$.
- 1) $(-\infty; -24) \cup (3; +\infty)$
 2) $(-24; 3)$
 3) $(-3; 24)$
 4) $(-\infty; -3) \cup (24; +\infty)$

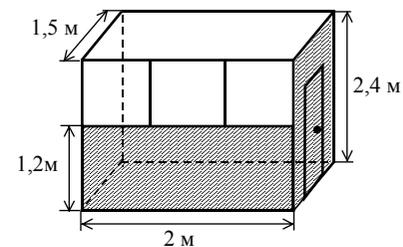
- A9** Решите уравнение $\cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$.
- 1) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 2) $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
 3) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 4) $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

- 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.

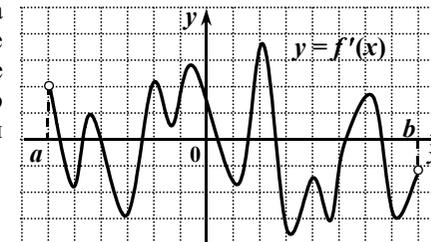
- B1** Найдите значение выражения $5 \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$, если $\sin^2 \alpha = 0,2$.
- B2** Решите уравнение $7 \cdot 12^{\log_{12} x} = 4,8 - 5x$.

- B3** Для наружной окраски стен и двери справочного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 1,5 кг. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен $100 \text{ г на } 1 \text{ м}^2$?



ЧАСТЬ 2

- B4** Решите уравнение $48^x - 9 \cdot 16^x = 2 \cdot 3^x - 18$.
 (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 максимума функции $y = f(x)$ на промежутке $(a; b)$.



B6 Найдите значение выражения $\frac{2}{(\sqrt{5} - \sqrt[4]{23})(\sqrt{5} + \sqrt[4]{23})} - \sqrt{23}$.

B7 Функция $y = f(x)$ определена на множестве всех действительных чисел и является периодической с периодом 3. Найдите значение выражения $f(13) - 2f(-14) \cdot f(6)$, если $f(-2) = 1,5$ и $f(0) = -1$.

B8 Найдите все значения x , при каждом из которых выполняется соотношение $\log_2(x^2 - 8x + 20) \leq 8x - x^2 - 14$.

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

B9 Магазин выставил на продажу товар с наценкой 40% от закупочной цены (стоимости единицы товара). После продажи 0,75 всего товара магазин снизил назначенную цену на 80% и распродал оставшийся товар. Сколько процентов от закупочной стоимости товара составила прибыль магазина?

B10 Угол между образующими CA и CB конуса равен 120° , высота конуса равна 2, а радиус основания равен $2\sqrt{15}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.

B11 В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла B пересекает сторону CD в точке T и прямую AD в точке M . Найдите периметр треугольника DMT , если $BC = 12$, $AB = 21$, $BT = 20$.

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 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{x^2 - 16}{x - 4}$, касательные в которых параллельны прямой $y = 15x$ или совпадают с ней.

C2 Найдите все значения x , при каждом из которых произведение значений выражений $1 + \sqrt[6]{2 - 3x - 2x^2}$ 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 $y = 1 + \frac{a^2}{1 + x^2}$ не принадлежит промежутку $(-5; 6a^{-2} - 4]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, $AB = 6$, $AD = 7$, $AA_1 = 7\sqrt{61}$. Точка M лежит на диагонали BC_1 , точка N лежит на диагонали BD , прямые AM и A_1N пересекаются. Определите тангенс угла между прямой MN и плоскостью ABC , если $BN : ND = 5 : 7$.

C5 Решите уравнение $x^6 - |13 + 12x|^3 = 27 \cos(x^2) - 27 \cos(13 + 12x)$.

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 226

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 $k^{3,6} \cdot k^{-0,9}$.

1) $k^{-3,24}$ 2) $k^{2,7}$ 3) $k^{4,5}$ 4) k^{-4}

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

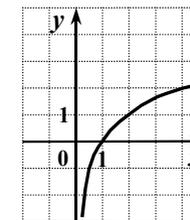
1) $\sqrt[4]{1248}$ 2) 625 3) 25 4) 5

A3 Вычислите: $\log_3 0,6 + \log_3 5$.

1) 1 2) 2 3) -1 4) 0

A4 На рисунке изображен график одной из перечисленных ниже функций. Укажите эту функцию.

- 1) $y=2^x$
 2) $y=(0,5)^x$
 3) $y=\log_2 x$
 4) $y=\log_{0,5} x$



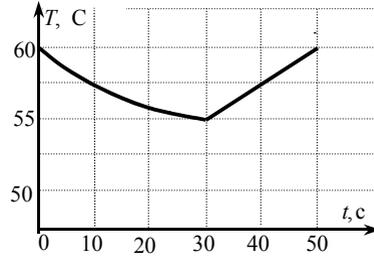
A5 Найдите производную функции $y = e^x - 0,9x^2$.

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 $y = \sin x + 6$.

- 1) $[5; 7]$ 2) $(-\infty; +\infty)$ 3) $[-1; 1]$ 4) $[6; 7]$

A7 Хозяйка установила на утюге режим «шерсть». В этом режиме спираль утюга нагревается до 60°C , и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до 55°C , цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до 60°C , и т.д. На рисунке представлен график зависимости температуры T утюга в промежутке времени t между двумя последовательными размыканиями цепи. Сколько секунд цепь находится в разомкнутом состоянии?



- 1) 20 2) 30 3) 40 4) 50

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 $\cos x = \frac{1}{2}$.

- 1) $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 2) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 3) $\pm \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
 4) $\frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

A10 Решите неравенство $7^{6x} < 7^{5x+33}$.

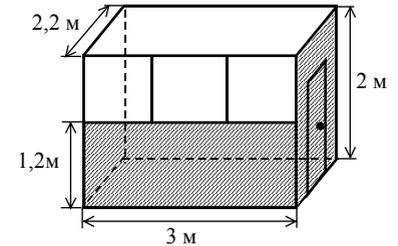
- 1) $(-\infty; 3)$ 2) $(-\infty; 33)$ 3) $(3; +\infty)$ 4) $(33; +\infty)$

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 $\cos^2 \alpha + 4 \cdot \sin^2 \alpha$, если $\sin^2 \alpha = 0,3$.

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

B3 Для наружной окраски стен и двери газетного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продается в банках по 1 кг. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен $100 \text{ г на } 1 \text{ м}^2$?

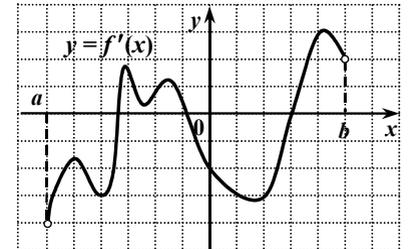


ЧАСТЬ 2

B4 Решите уравнение $24^x - 36 \cdot 4^x = 2 \cdot 6^x - 72$.

(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. Найдите число точек максимума функции $y = f(x)$ на промежутке $(a; b)$.



В6 Найдите значение выражения $\frac{1}{(\sqrt{10} - \sqrt[4]{99})(\sqrt{10} + \sqrt[4]{99})} - 3\sqrt{11}$.

В7 Функция $y = f(x)$ определена на множестве всех действительных чисел и является периодической с периодом 3. Найдите значение выражения $f(13) - 2f(-14) \cdot f(6)$, если $f(-2) = 1,5$ и $f(0) = -1$.

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 50% от закупочной цены (стоимости единицы товара). После продажи 0,75 всего товара магазин снизил назначенную цену на 80% и распродал оставшийся товар. Сколько процентов от закупочной стоимости товара составила прибыль магазина?

В10 Угол между образующими CA и CB конуса равен 60° , высота конуса равна 2, а радиус основания равен $\frac{2\sqrt{7}}{3}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.

В11 В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла C пересекает сторону AD в точке M и прямую AB в точке K . Найдите периметр параллелограмма, если $CM = 21$, $AM = 8$, $KM = 12$.

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 $f(x) = x^3 + \frac{9-x^2}{x-3}$, касательные в которых параллельны прямой $y = 26x$ или совпадают с ней.

C2 Найдите все значения x , при каждом из которых произведение значений выражений $1 + \sqrt[6]{2 - 3x - 2x^2}$ 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 $y = 5 + \frac{a^2}{1+x^2}$ не принадлежит промежутку $(-3; 8a^{-2} - 2]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, $AB = 4$, $AD = 12$, $AA_1 = 4\sqrt{97}$. 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 $BN : ND = 3 : 4$.

C5 Решите уравнение $x^6 - |5 - 6x|^3 = 23 \cos(x^2) - 23 \cos(5 - 6x)$.