Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 235

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!

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий A1–A10 в бланке ответов №1 под номером выполняемого задания поставьте знак "×" 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}

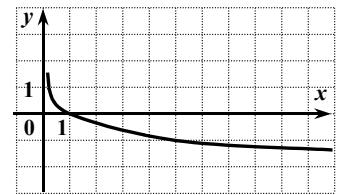
A2 Вычислите: $\dfrac{\sqrt[4]{1250}}{\sqrt[4]{2}}$.

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

A3 Вычислите: $\log_4 20 + \log_4 3{,}2$.

1) $\log_4 23{,}2$ 2) 16 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) $y' = e^x - 1{,}8x$

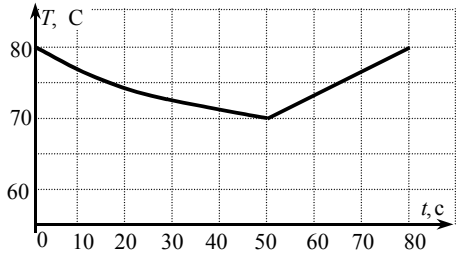
3) $y' = xe^{x-1} - 0{,}3x^3$

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 «хлопок». В этом режиме спираль утюга нагревается до 80°С, и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до 70°С, цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до 80°С, 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) 30 2) 40 3) 50 4) 80

A8 Решите неравенство $\dfrac{5x-15}{x+24} < 0$.

1) $(-\infty;\ -24) \cup (3;\ +\infty)$
2) $(-24;\ 3)$
3) $(-3;\ 24)$
4) $(-\infty;\ -3) \cup (24;\ +\infty)$

A9 Решите уравнение $\cos x = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

1) $\pm\dfrac{\pi}{3} + 2\pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

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

3) $\pm\dfrac{\pi}{6} + 2\pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

4) $(-1)^n \dfrac{\pi}{6} + \pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

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

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

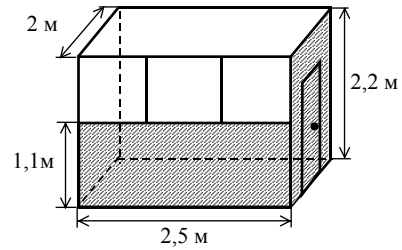
© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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

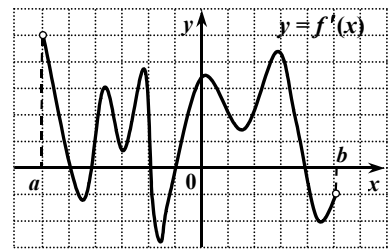
B3 Для наружной окраски стен и двери газетного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 1,2 кг. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 100 г на 1м^2?



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



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

B7 Функция $y=f(x)$ определена на множестве всех действительных чисел и является периодической с периодом 5. Найдите значение выражения $(f(8)-2f(-12))\cdot f(14)$, если $f(-2)=-4$ и $f(-1)=1{,}5$.

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

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

B9 Магазин выставил на продажу товар с наценкой 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 D пересекает сторону AB в точке K и прямую BC в точке P. Найдите периметр параллелограмма, если $DK = 12$, $PK = 18$, $BP = 15$.

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 $f(x)=2x^3-\dfrac{x^2-4}{x-2}$, 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 $a\ne 0$, при каждом из которых хотя бы одно значение функции $y=\dfrac{a^2}{1+x^2}+4$ **не** принадлежит промежутку $\left(1;\ 2+8a^{-2}\right]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, $AB=6$, $AD=7$, $AA_1=7\sqrt{61}$. 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 $x^6-|9+8x|^3=27\cos\left(x^2\right)-27\cos(9+8x)$.

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 243

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!

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий A1–A10 в бланке ответов №1 под номером выполняемого задания поставьте знак "×" 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: $\dfrac{\sqrt[3]{375}}{\sqrt[3]{3}}$.

1) 5 2) 15 3) $\sqrt[3]{5}$ 4) $\sqrt{125}$

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

1) 1 2) 2 3) – 1 4) 0

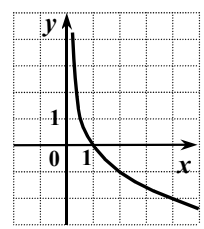
A4 На рисунке изображен график одной из перечисленных ниже функций. Укажите эту функцию.

1) $y = \log_2 x$

2) $y = (0,5)^x$

3) $y = 2^x$

4) $y = \log_{0,5} x$



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

1) $y' = xe^{x-1} - 1,8x$

2) $y' = e^x - 1,8x$

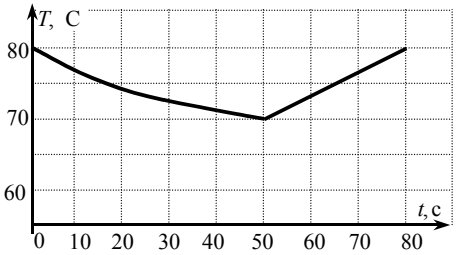
3) $y' = xe^{x-1} - 0,3x^3$

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 «хлопок». В этом режиме спираль утюга нагревается до 80°С, и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до 70°С, цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до 80°С, 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 $\dfrac{5x-15}{x+24} < 0$.

1) $(-\infty;\ -24) \cup (3;\ +\infty)$
2) $(-24;\ 3)$
3) $(-3;\ 24)$
4) $(-\infty;\ -3) \cup (24;\ +\infty)$

A9 Решите уравнение $\cos x = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

1) $\pm\dfrac{\pi}{3} + 2\pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

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

3) $\pm\dfrac{\pi}{6} + 2\pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

4) $(-1)^n \dfrac{\pi}{6} + \pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

A10 Решите неравенство $6^{7x} > 6^{6x+26}$.

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

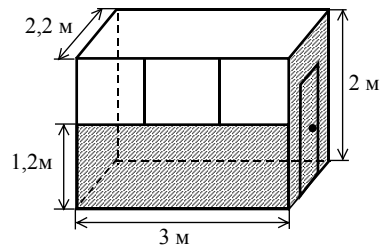
© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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

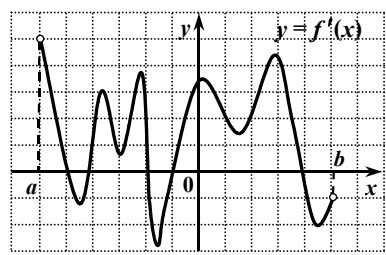
B3 Для наружной окраски стен и двери газетного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 1 кг. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 100 г на 1 м^2?



ЧАСТЬ 2

B4 Решите уравнение $36^x - 9 \cdot 4^x = 8 \cdot 9^x - 72$.
(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 минимума функции $y = f(x)$ на промежутке $(a;\ b)$.



B6 Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\left(\sqrt{10}-\sqrt[4]{99}\right)\left(\sqrt{10}+\sqrt[4]{99}\right)}-3\sqrt{11}$.

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 $\log_2(x^2-8x+20)\le 8x-x^2-14$.

(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 $60°$, высота конуса равна 4, а радиус основания равен $\dfrac{4\sqrt{15}}{3}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.

B11 В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла D пересекает сторону AB в точке K и прямую BC в точке P. Найдите периметр треугольника ADK, если $AD = 12$, $CD = 32$, $PK = 30$.

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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

C2 Найдите все значения x, при каждом из которых произведение значений выражений $2+\sqrt[4]{4+7x-2x^2}$ и $1-\sin\dfrac{x}{2}$ 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 $a\ne 0$, при каждом из которых хотя бы одно значение функции $y=5+\dfrac{a^2}{1+x^2}$ **не** принадлежит промежутку $\left(-3;\ 8a^{-2}-2\right]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, $AB=6$, $AD=5$, $AA_1=15\sqrt{5}$. 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 $BN:ND=3:5$.

C5 Решите уравнение $x^6-|9+8x|^3=27\cos\left(x^2\right)-27\cos(9+8x)$.

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 247

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 (А1–А10 и В1–В3) базового уровня по материалу курса математики. К каждому заданию А1–А10 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий надо указать номер верного ответа. К заданиям В1–В3 надо дать краткий ответ.

Часть 2 содержит 10 более сложных заданий (В4–В11, С1, С2) по материалу курса математики. К заданиям В4–В11 надо дать краткий ответ, к заданиям С1 и С2 – записать решение.

Часть 3 содержит 3 самых сложных задания, два – алгебраических (С3, С5) и одно – геометрическое (С4). 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!

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий А1–А10 в бланке ответов №1 под номером выполняемого задания поставьте знак "×" в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1 Упростите выражение $n^{4,8} \cdot n^{-0,8}$.

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

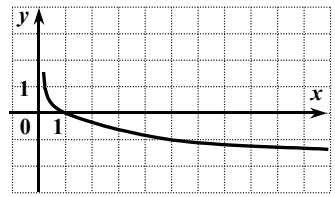
А2 Вычислите: $\dfrac{\sqrt[4]{567}}{\sqrt[4]{7}}$.

1) 81 2) 9 3) 3 4) $\sqrt[4]{560}$

А3 Вычислите: $\log_3 0,9 + \log_3 30$.

1) $\log_3 30,9$ 2) 2 3) 3 4) 9

А4 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) $y = 5^x$

А5 Найдите производную функции $y = e^x - 0,9x^2$.

1) $y' = xe^{x-1} - 1,8x$

2) $y' = e^x - 1,8x$

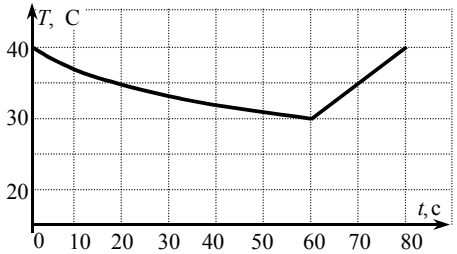
3) $y' = xe^{x-1} - 0,3x^3$

4) $y' = e^x - 0,81x$

A6 Найдите множество значений функции $y = \sin x + 5$.

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

A7 Хозяйка установила на утюге режим «шелк». В этом режиме спираль утюга нагревается до 40°C, и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до 30°C, цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до 40°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) 50 3) 60 4) 80

A8 Решите неравенство $\dfrac{2x-18}{x+17} > 0$.

1) $(-17;\ 9)$
2) $(-9;\ 17)$
3) $(-\infty;\ -17) \cup (9;\ +\infty)$
4) $(-\infty;\ -9) \cup (17;\ +\infty)$

A9 Решите уравнение $\cos x = \dfrac{1}{2}$.

1) $\dfrac{\pi}{6} + 2\pi n,\ n \in \mathbb{Z}$

2) $\pm\dfrac{\pi}{3} + 2\pi n,\ n \in \mathbb{Z}$

3) $\pm\dfrac{\pi}{3} + \pi n,\ n \in \mathbb{Z}$

4) $\dfrac{\pi}{3} + 2\pi n,\ n \in \mathbb{Z}$

A10 Решите неравенство $5^{6x} > 5^{5x+22}$.

1) $(2;\ +\infty)$ 2) $(-\infty;\ 2)$ 3) $(-\infty;\ 22)$ 4) $(22;\ +\infty)$

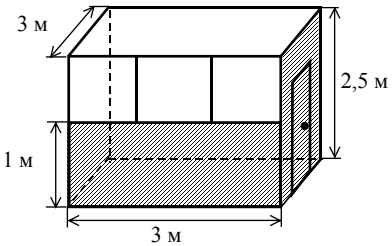
© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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

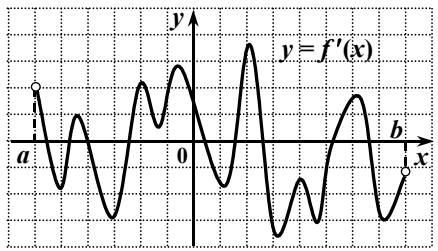
B3 Для наружной окраски стен и двери цветочного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 1,2 кг. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 120 г на 1 м^2?



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 $7\sqrt{2}-\dfrac{2}{\left(\sqrt{10}-\sqrt[4]{98}\right)\left(\sqrt{10}+\sqrt[4]{98}\right)}$.

B7 Функция $y=f(x)$ определена на множестве всех действительных чисел и является периодической с периодом 4. Найдите значение выражения $f(14)-2f(-5)\cdot f(11)$, если $f(-1)=-3$ и $f(2)=0{,}5$.

B8 Найдите все значения x, при каждом из которых выполняется соотношение $\log_4(7+6x-x^2)\ge x^2-6x+11$.
(Если таких значений x более одного, то в бланке ответов запишите наибольшее 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 $90°$, высота конуса равна 4, а радиус основания равен $\dfrac{4\sqrt{15}}{3}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.

B11 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 $f(x)=2x^3-\dfrac{x^2-4}{x-2}$, касательные в которых параллельны прямой $y=23x$ или совпадают с ней.

C2 Найдите все значения x, при каждом из которых произведение значений выражений $3+\sqrt[8]{3+5x-2x^2}$ и $\cos 4x-1$ отрицательно.

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 $a\ne 0$, при каждом из которых хотя бы одно значение функции $y=\dfrac{a^2}{1+x^2}+4$ **не** принадлежит промежутку $\left(2;\ 3+12a^{-2}\right]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, $AB=6$, $AD=7$, $AA_1=7\sqrt{61}$. 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 $x^6-|13+12x|^3=27\cos\left(x^2\right)-27\cos(13+12x)$.

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 248

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 (А1–А10 и В1–В3) базового уровня по материалу курса математики. К каждому заданию А1–А10 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий надо указать номер верного ответа. К заданиям В1–В3 надо дать краткий ответ.

Часть 2 содержит 10 более сложных заданий (В4–В11, С1, С2) по материалу курса математики. К заданиям В4–В11 надо дать краткий ответ, к заданиям С1 и С2 – записать решение.

Часть 3 содержит 3 самых сложных задания, два – алгебраических (С3, С5) и одно – геометрическое (С4). 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!

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий А1–А10 в бланке ответов №1 под номером выполняемого задания поставьте знак "×" в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1 Упростите выражение $p^{-0,6} \cdot p^{3,6}$.

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

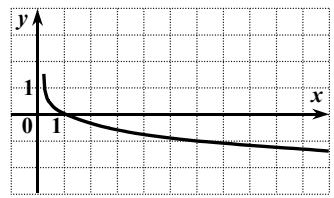
А2 Вычислите: $\dfrac{\sqrt[6]{384}}{\sqrt[6]{6}}$.

1) 8 2) 2 3) 64 4) $\sqrt[6]{378}$

А3 Вычислите: $\log_5 1,25 + \log_5 20$.

1) $\log_5 21,25$ 2) 2 3) 5 4) 25

А4 На рисунке изображен график одной из данных функций. Укажите эту функцию.



1) $y = \left(\frac{1}{6}\right)^x$

2) $y = \log_6 x$

3) $y = 6^x$

4) $y = \log_{\frac{1}{6}} x$

А5 Найдите производную функции $y = e^x - 0,9x^2$.

1) $y' = xe^{x-1} - 1,8x$

2) $y' = e^x - 1,8x$

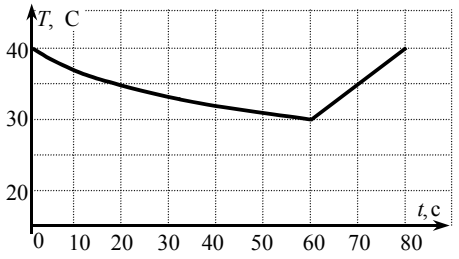
3) $y' = xe^{x-1} - 0,3x^3$

4) $y' = e^x - 0,81x$

A6 Найдите множество значений функции $y=3+\sin x$.

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

A7 Хозяйка установила на утюге режим «шелк». В этом режиме спираль утюга нагревается до 40°С, и терморегулятор размыкает цепь. Когда утюг остывает до 30°С, цепь снова замыкается, и утюг нагревается опять до 40°С, и т.д. На рисунке представлен график зависимости температуры T утюга в промежутке времени t между двумя последовательными размыканиями цепи. Через сколько секунд после размыкания цепи температура утюга достигает заданной максимальной величины?



1) 20 2) 50 3) 60 4) 80

A8 Решите неравенство $\dfrac{3x-9}{x+28}<0$.

1) $(-28;\ 3)$
2) $(-3;\ 28)$
3) $(-\infty;\ -28)\cup(3;\ +\infty)$
4) $(-\infty;\ -3)\cup(28;\ +\infty)$

A9 Решите уравнение $\cos x=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

1) $\pm\dfrac{\pi}{3}+2\pi n,\ \ n\in\mathbb{Z}$

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

3) $\pm\dfrac{\pi}{6}+2\pi n,\ \ n\in\mathbb{Z}$

4) $(-1)^n\dfrac{\pi}{6}+\pi n,\ \ n\in\mathbb{Z}$

A10 Решите неравенство $5^{3x}<5^{2x+15}$.

1) $(3;\ +\infty)$ 2) $(-\infty;\ 3)$ 3) $(15;\ +\infty)$ 4) $(-\infty;\ 15)$

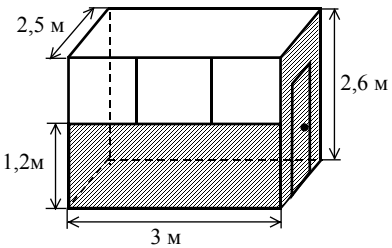
© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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

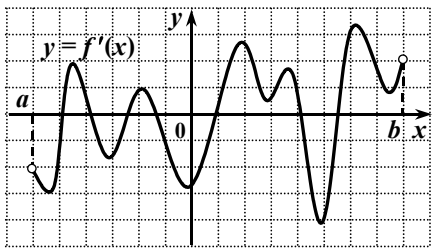
B3 Для наружной окраски стен и двери газетного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 750 г. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 100 г на 1 м^2?



ЧАСТЬ 2

B4 Решите уравнение $162^x-8\cdot 81^x=3\cdot 2^x-24$.
(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 $\dfrac{3}{\left(\sqrt{7}-\sqrt[4]{46}\right)\left(\sqrt{7}+\sqrt[4]{46}\right)}-\sqrt{46}$.

B7 Функция $y=f(x)$ определена на множестве всех действительных чисел и является периодической с периодом 3. Найдите значение выражения $f(-5)-2f(-7)\cdot f(-14)$, если $f(-1)=1$ и $f(1)=-1{,}5$.

B8 Найдите все значения x, при каждом из которых выполняется соотношение $\log_2(7+10x-x^2)\geq x^2-10x+30$.
(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 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 3, а радиус основания равен $\sqrt{39}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.

B11 В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла C пересекает сторону AD в точке M и прямую AB в точке K. Найдите периметр треугольника CDM, если $CM = 12$, $MK = 20$, $BC = 24$.

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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

C2 Найдите все значения x, при каждом из которых произведение значений выражений $3+\sqrt[4]{-2x^2-5x-2}$ и $1+\sin x$ 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 $y=\dfrac{a^2}{1+x^2}+1$ **не** принадлежит промежутку $\left(-2;\ 15a^{-2}-1\right]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, $AB=7$, $AD=6$, $AA_1=6\sqrt{74}$. 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 $BN:ND=5:6$.

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

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 249

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 (А1–А10 и В1–В3) базового уровня по материалу курса математики. К каждому заданию А1–А10 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный. При выполнении этих заданий надо указать номер верного ответа. К заданиям В1–В3 надо дать краткий ответ.

Часть 2 содержит 10 более сложных заданий (В4–В11, С1, С2) по материалу курса математики. К заданиям В4–В11 надо дать краткий ответ, к заданиям С1 и С2 – записать решение.

Часть 3 содержит 3 самых сложных задания, два – алгебраических (С3, С5) и одно – геометрическое (С4). 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!

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

ЧАСТЬ 1

При выполнении заданий А1–А10 в бланке ответов №1 под номером выполняемого задания поставьте знак "×" в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1 Упростите выражение $b^{-0,7} \cdot b^{2,8}$.

1) $b^{-1,96}$ 2) $b^{3,5}$ 3) b^{-4} 4) $b^{2,1}$

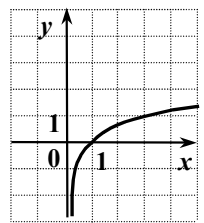
А2 Вычислите: $\dfrac{\sqrt{245}}{\sqrt{5}}$.

1) 7 2) 8 3) $\sqrt{47}$ 4) $\sqrt{51}$

А3 Вычислите: $\log_3 0,6 + \log_3 5$.

1) 1 2) 2 3) – 1 4) 0

А4 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) $y = 3^x$

А5 Найдите производную функции $y = e^x - 0,9x^2$.

1) $y' = xe^{x-1} - 1,8x$

2) $y' = e^x - 1,8x$

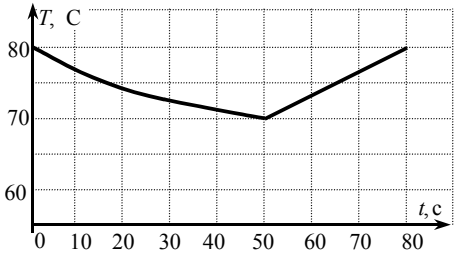
3) $y' = xe^{x-1} - 0,3x^3$

4) $y' = e^x - 0,81x$

A6 Найдите множество значений функции $y = \sin x + 11$.

1) $[-1;\ 1]$ 2) $[10;\ 12]$ 3) $(-\infty;\ +\infty)$ 4) $[11;\ 12]$

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 $\dfrac{5x-10}{x+26} < 0$.

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

A9 Решите уравнение $\cos x = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

1) $\pm\dfrac{\pi}{3} + 2\pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

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

3) $\pm\dfrac{\pi}{6} + 2\pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

4) $(-1)^n \dfrac{\pi}{6} + \pi n,\ \ n \in \mathbb{Z}$

A10 Решите неравенство $3^{4x} < 3^{3x+14}$.

1) $(-\infty;\ 2)$ 2) $(2;\ +\infty)$ 3) $(-\infty;\ 14)$ 4) $(14;\ +\infty)$

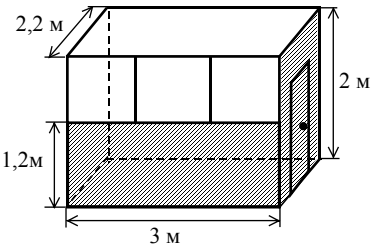
© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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 пишите 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 газетного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 1 кг. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 100 г на 1 м^2?

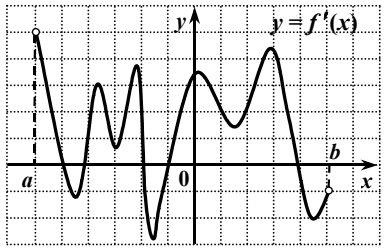


ЧАСТЬ 2

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



B6 Найдите значение выражения $\dfrac{2}{\left(\sqrt{6}-\sqrt[4]{34}\right)\left(\sqrt{6}+\sqrt[4]{34}\right)}-\sqrt{34}$.

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 $\log_3(5+4x-x^2)\ge x^2-4x+6$.

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

B9 Магазин выставил на продажу товар с наценкой 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 $90°$, высота конуса равна 1, а радиус основания равен $\sqrt{3}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.

B11 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 $f(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{x^2-16}{x-4}$, касательные в которых параллельны прямой $y=15x$ или совпадают с ней.

C2 Найдите все значения x, при каждом из которых произведение значений выражений $3+\sqrt[4]{4-7x-2x^2}$ и $\sin\frac{x}{2}+1$ 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 $a\ne 0$, при каждом из которых хотя бы одно значение функции $y=5+\dfrac{a^2}{1+x^2}$ **не** принадлежит промежутку $\left(-3;\ 8a^{-2}-2\right]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, $AB=7$, $AD=8$, $AA_1=2\sqrt{58}$. Точка M лежит на диагонали BC_1, точка N лежит на диагонали BD, прямые AM и A_1N пересекаются. Определите тангенс угла между прямой MN и плоскостью ABC, если $BN:ND=3:8$.

C5 Решите уравнение $x^6-|9+8x|^3=27\cos\left(x^2\right)-27\cos(9+8x)$.

© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**