Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 4

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 $\dfrac{a^{9,6}}{a^{0,2}}$.

1) a^{48} 2) $a^{9,8}$ 3) $a^{9,4}$ 4) $a^{1,92}$

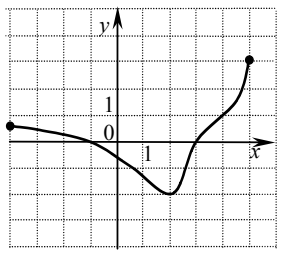
А2 Упростите выражение $\sqrt[4]{x^5}\cdot\sqrt[4]{x^3}$.

1) $\sqrt{x}$ 2) x^2 3) $x^3\cdot\sqrt[4]{x^3}$ 4) x

А3 Найдите значение выражения $12\log_6 6^2$.

1) 144 2) 14 3) 24 4) 2^{12}

А4 Функция задана графиком. На каком из указанных промежутков она убывает?



1) [– 2; 4]
2) [2; 5]
3) [– 1; 3]
4) [– 4; 2]

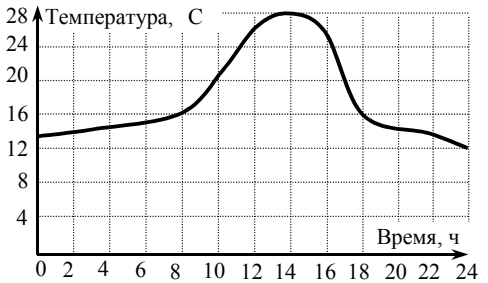
А5 Найдите производную функции $y = e^x + 3x^2$.

1) $y' = xe^{x-1} + 6x$
2) $y' = e^x + x^3$
3) $y' = e^x + 2x$
4) $y' = e^x + 6x$

A6 Найдите множество значений функции $y = -0{,}5\sin x$.

1) $[-0{,}5;\ 0{,}5]$ 2) $[-1{,}5;\ 1{,}5]$ 3) $[-1{,}5;\ 0{,}5]$ 4) $[-0{,}5;\ 1{,}5]$

A7 В загородном доме отопительная система оборудована блоком автоматического управления. Автомат включает отопление, когда температура воздуха на улице становится ниже 16°C, и отключает его, когда температура повышается до 16°C. На рисунке показано изменение температуры воздуха на улице в течение одних суток. Определите, сколько часов в эти сутки отопление было отключено.



1) 5 2) 8 3) 10 4) 18

A8 Решите неравенство $\dfrac{3x+1{,}8}{7x} > 0$.

1) $(-\infty; 0) \cup (0{,}6; +\infty)$
2) $(-\infty; -0{,}6) \cup (0; +\infty)$
3) $(-0{,}6; 0)$
4) $(0; 0{,}6)$

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

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

A10 Решите неравенство $5^{3x} < 125$.

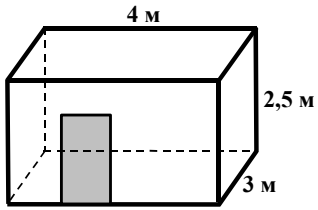
1) $(3;\ +\infty)$ 2) $(-\infty;\ 3)$ 3) $(1;\ +\infty)$ 4) $(-\infty;\ 1)$

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 $\mathrm{tg}\alpha \cdot \mathrm{ctg}\alpha \cdot \sin\alpha - 9$, если $\sin\alpha = 0{,}3$.

B2 Решите уравнение $\sqrt{x^2 - 9} = 4$.
(Если уравнение имеет более одного корня, то в бланке ответов запишите меньший корень.)

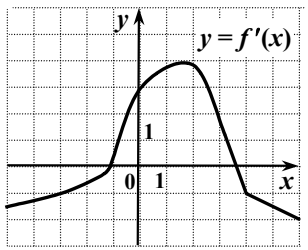
B3 Для оклейки внутренних стен кладовой (см. рисунок) нужны обои. Ширина двери равна 0,75 м, высота – 2 м.
В одном рулоне – 10 м^2 обоев. Какое наименьшее количество рулонов обоев потребуется, если стены решено оклеить полностью, от пола до потолка?



ЧАСТЬ 2

B4 Вычислите: $\sqrt[3]{8+2\sqrt{11}} \cdot \sqrt[3]{8-2\sqrt{11}} \cdot \sqrt[3]{50}$.

B5 К графику функции $y = f(x)$ проведена касательная в точке с абсциссой $x_0 = -3$. Определите угловой коэффициент касательной, если на рисунке изображен график производной этой функции.



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

B6 Решите уравнение $2\log_{11}(x-7)=\left(\log_5(x+15)\right)\cdot\log_{11}(x-7)$.

(Если уравнение имеет более одного корня, то в бланк ответов запишите сумму корней.)

B7 Найдите все значения x, при каждом из которых выполняется соотношение $4\sin\frac{3\pi x}{10}\le -29+10x-x^2$.

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

B8 Найдите значение функции $y=\frac{3f(x)-f(-x)}{2g(x)-g(-x)}$ в точке x_0, если известно, что функция $y=f(x)$ – четная, функция $y=g(x)$ – нечетная, $f(x_0)=-3$, $g(x_0)=2$.

B9 Предприятие уменьшило выпуск продукции на 20%. На сколько процентов необходимо теперь увеличить выпуск продукции, чтобы достигнуть его первоначального уровня?

B10 Диаметр и хорда AB основания конуса равны 34 и 16, а тангенс угла наклона образующей к плоскости основания равен 3. Найдите тангенс угла между плоскостью основания конуса и плоскостью сечения, проходящего через вершину конуса и хорду AB.

B11 Найдите площадь равнобедренной трапеции, если ее средняя линия равна 6, а тангенс угла между диагональю и основанием равен 1,5.

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

C1 Найдите все значения x, для каждого из которых соответствующая ему точка графика функции $y=\frac{\log_{0,1}(6-3x)}{15+2x}$ лежит ниже соответствующей ему точки графика функции $y=-\frac{2}{15+2x}$.

C2 В точке $M(x;y)$ графика функции $y=\sqrt{x-4}-\frac{x}{2}$ проведена касательная к графику функции, параллельная оси абсцисс. Найдите координаты точки M.

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 $\frac{x-(2^a+2^{3-a})}{x-(\sin a-1)}\leqslant 0$ выполнено хотя бы при одном x, принадлежащем промежутку $(6;\ 9]$.

C4 Все ребра наклонной призмы $ABCA_1B_1C_1$ равны между собой. Углы BAA_1 и CAA_1 равны 60° каждый. Найдите угол между прямой CA_1 и плоскостью BCC_1.

C5 Решите уравнение $f\left(f(-x^4)\right)=f(x^4)$, где $f(t)=\begin{cases}|t|, & t\geqslant -1,\\ 4+3t^{-1}, & t<-1.\end{cases}$

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

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 195

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 $b^{-0,7} \cdot b^{3,5}$.

1) $b^{-2,45}$ 2) $b^{2,8}$ 3) $b^{4,2}$ 4) b^{-5}

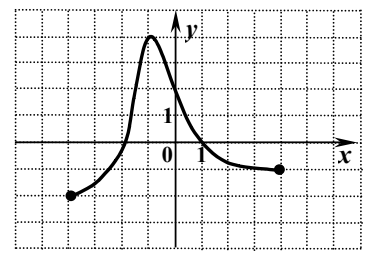
А2 Вычислите: $\dfrac{\sqrt{540}}{\sqrt{15}}$.

1) $\sqrt{180}$ 2) $\sqrt{108}$ 3) 36 4) 6

А3 Вычислите: $\log_4 100 + \log_4 0,64$.

1) – 2 2) – 1 3) 3 4) 4

А4 Функция задана графиком. На каком из указанных промежутков она возрастает?



1) [– 2; 1]
2) [– 2; 4]
3) [– 4; 1]
4) [– 4; – 1]

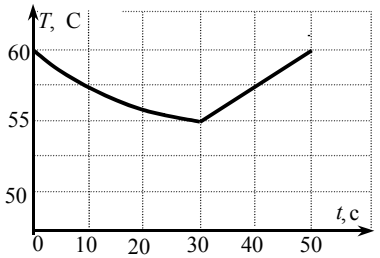
А5 Найдите производную функции $y = e^x - 0,9x^2$.

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 $y = 9 + \sin x$.

1) $[8;\ 10]$ 2) $[-1;\ 1]$ 3) $(-\infty;\ +\infty)$ 4) $[9;\ 10]$

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. Через сколько секунд после размыкания цепи температура утюга достигает заданной максимальной величины?



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

A8 Решите неравенство $\dfrac{3x-6}{x+25} < 0$.

1) $(-\infty;\ -2) \cup (25;\ +\infty)$
2) $(-2;\ 25)$
3) $(-25;\ 2)$
4) $(-\infty;\ -25) \cup (2;\ +\infty)$

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

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

A10 Решите неравенство $6^{8x} < 6^{7x+30}$.

1) $(-\infty;\ 30)$ 2) $(30;\ +\infty)$ 3) $(-\infty;\ 2)$ 4) $(2;\ +\infty)$

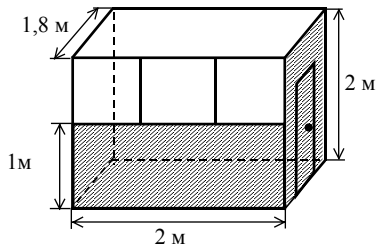
© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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 $4 - 5\,\mathrm{tg}^2 x \cdot \cos^2 x$, если $\sin x = 0{,}2$.

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

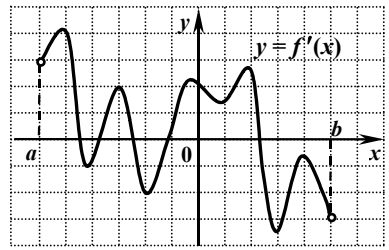
B3 Для наружной окраски стен и двери справочного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 750 г. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 100 г на 1 м^2?



ЧАСТЬ 2

B4 Решите уравнение $96^x - 2 \cdot 3^x = 9 \cdot 32^x - 18$.
(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 максимума функции $y = f(x)$ на промежутке $(a;\ b)$.



B6 Найдите значение выражения $\dfrac{1}{\left(\sqrt{11}-\sqrt[4]{120}\right)\left(\sqrt{11}+\sqrt[4]{120}\right)}-2\sqrt{30}$.

B7 Функция $y=f(x)$ определена на множестве всех действительных чисел и является периодической с периодом 4. Найдите значение выражения $2f(-14)+f(-3)\cdot f(17)$, если $f(-2)=2{,}5$ и $f(1)=-2$.

B8 Найдите все значения x, при каждом из которых выполняется соотношение $\log_4(x^2-12x+40)\le 12x-x^2-35$.

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

B9 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 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 5, а радиус основания равен $5\sqrt{7}$. 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 $AK = 12$, $CM = 24$, $MK = 18$.

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 $f(x)=\dfrac{25-x^2}{5+x}-\dfrac{1}{3}x^3$, касательные в которых параллельны прямой $y=-26x$ или совпадают с ней.

C2 Найдите все значения x, при каждом из которых произведение значений выражений $1+\sqrt[8]{10-3x-x^2}$ и $\cos 2x-1$ 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 $y=\dfrac{a^2}{1+x^2}+5$ **не** принадлежит промежутку $\left(3;\ 4+6a^{-2}\right]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, $AB=5$, $AD=7$, $AA_1=7\sqrt{41}$. 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 $BN:ND=4:7$.

C5 Решите уравнение $x^6-|11+10x|^3=22\cos\left(x^2\right)-22\cos(11+10x)$.

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

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 202

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

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

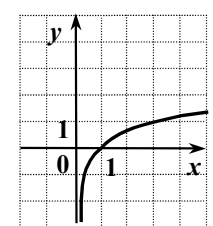
А2 Вычислите: $\dfrac{\sqrt[5]{480}}{\sqrt[5]{15}}$.

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

А3 Вычислите: $\log_4 400 + \log_4 0{,}16$.

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

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

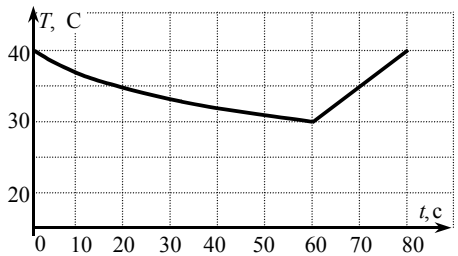
3) $y' = xe^{x-1} - 0{,}3x^3$

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

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

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 $\dfrac{2x-10}{x+29}<0$.

1) $(-29;\ 5)$
2) $(-\infty;\ -29)\cup(5;\ +\infty)$
3) $(-5;\ 29)$
4) $(-\infty;\ -5)\cup(29;\ +\infty)$

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 $2^{7x}>2^{6x+13}$.

1) $(-\infty;\ 13)$ 2) $(13;\ +\infty)$ 3) $(-\infty;\ 1)$ 4) $(1;\ +\infty)$

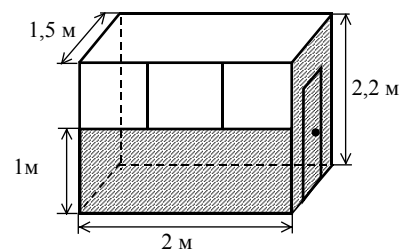
© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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

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

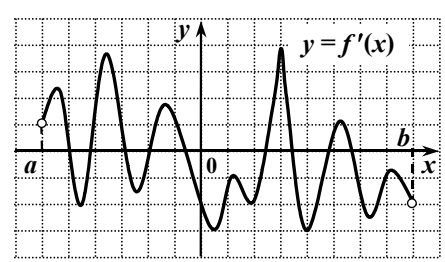
B3 Для наружной окраски стен и двери справочного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 750 г. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 140 г на 1 м^2?



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 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 $\log_3(x^2-10x+34)\le 10x-x^2-23$.

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

B9 Магазин выставил на продажу товар с наценкой 25% от закупочной цены (стоимости единицы товара). После продажи 0,8 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 3, а радиус основания равен $3\sqrt{7}$. 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 $f(x)=x^3+\dfrac{9-x^2}{x-3}$, касательные в которых параллельны прямой $y=26x$ или совпадают с ней.

C2 Найдите все значения x, при каждом из которых произведение значений выражений $3+\sqrt[4]{3-5x-2x^2}$ 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 $y=3+\dfrac{a^2}{1+x^2}$ **не** принадлежит промежутку $\left(-6;\ 9a^{-2}-5\right]$.

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 $x^6-|7x-8|^3=25\cos\left(x^2\right)-25\cos(7x-8)$.

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

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант № 203

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) $b^{2,1}$

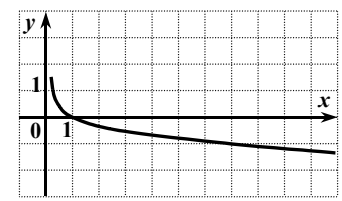
A2 Вычислите: $\dfrac{\sqrt[3]{375}}{\sqrt[3]{3}}$.

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

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

1) $\log_4 23,2$ 2) 16 3) 3 4) 4

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



1) $y = \left(\frac{1}{7}\right)^x$

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

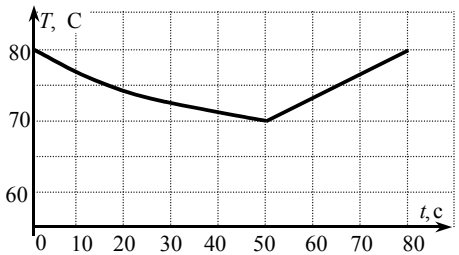
3) $y' = xe^{x-1} - 0,3x^3$

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

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

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

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 $\dfrac{2x-8}{x+30}<0$.

1) $(-4;\ 30)$
2) $(-\infty;\ -30)\cup(4;\ +\infty)$
3) $(-30;\ 4)$
4) $(-\infty;\ -4)\cup(30;\ +\infty)$

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) $(-\infty;\ 26)$

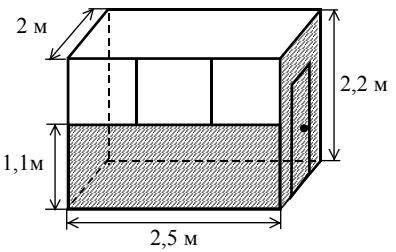
© 2009 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации
Копирование **не допускается**

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

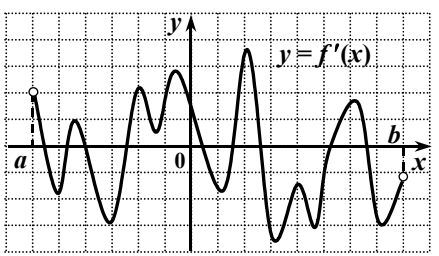
B3 Для наружной окраски стен и двери газетного киоска с окнами только спереди (см. рисунок) необходимо приобрести краску, которая продаётся в банках по 1,2 кг. Сколько банок потребуется купить для выполнения этой работы, если средний расход краски равен 100 г на 1м^2?



ЧАСТЬ 2

B4 Решите уравнение $18^x-4\cdot 9^x=27\cdot 2^x-108$.
(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 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 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 $\log_5(x^2-6x+14)\le 6x-x^2-8$.

(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 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 $f(x)=\dfrac{1}{3}x^3-\dfrac{x^2-16}{x-4}$, 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 $y=\dfrac{a^2}{1+x^2}+4$ **не** принадлежит промежутку $\left(1;\ 2+8a^{-2}\right]$.

C4 Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, $AB=4$, $AD=10$, $AA_1=15\sqrt{5}$. Точка M лежит на диагонали BC_1, точка N лежит на диагонали BD, прямые AM и A_1N пересекаются. Определите тангенс угла между прямой MN и плоскостью ABC, если $BN:ND=4:5$.

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**