

Дополнительный бланк ответов С

Впишите № именного бланка ответов С

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ФИО

№ дополнительного бланка

Пункт проведения экзамена

Заполнить бланк необходимо черной гелевой ручкой

ВАРИАНТ 7**ЧАСТЬ 1**

При выполнении заданий А1—А10 в бланке ответов № 1 под номером выполняемого задания поставьте знак «Х» в клеточке, номер которой соответствует номеру выбранного вами ответа.

А1. Упростите выражение $c^{4,5} \cdot 13c^{-0,5}$.

- 1) $13^{-0,5}c^5$ 2) $13c^4$ 3) $13^{-0,5}c^4$ 4) $13c^5$

А2. Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{17}}{\sqrt[3]{136}}$.

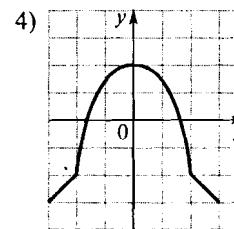
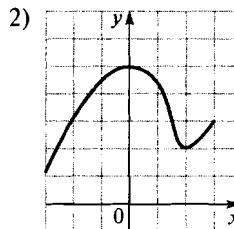
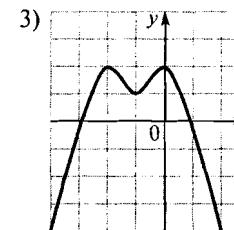
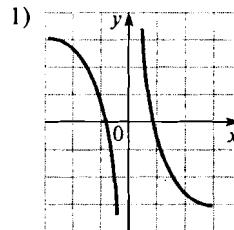
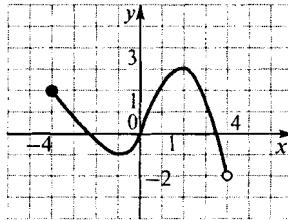
- 1) 0,5 2) 2 3) 2,5 4) 4

А3. Найдите значение выражения $\log_5(125d)$, если $\log_5 d = -3,1$.

- 1) -6,1 2) -9,3 3) -0,1 4) -128,1

А4. На рисунке изображен график функции, заданной на промежутке $[-4; 4]$. Укажите множество значений этой функции.

- 1) $[-1; 2]$ 2) $(-2; 3]$
3) $[-4; 4]$ 4) $(-2; 2]$

А5. На одном из следующих рисунков изображен график нечетной функции. Укажите этот рисунок.

A6. Решите неравенство $3^{3x-2} \geq \frac{1}{9}$.

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

A7. Найдите наибольшее целое значение функции $y = 4,3\cos x$.

- 1) 1 2) 0 3) 5 4) 4

A8. Найдите производную функции $y = \frac{5}{2}x^4 - 3x^2 + 2x - 1$.

- 1) $y' = 10x^3 - 15x + x^2$
2) $y' = 10x^3 - 6x + 2$
3) $y' = \frac{1}{2}x^5 - x^3 + x^2 - x$
4) $y' = 5x^3 - 5x + x^2$

A9. Найдите область определения функции $y = \sqrt[6]{\log_5 x - 3}$.

- 1) $[3; +\infty)$ 2) $(0; 3]$ 3) $(0; 125]$ 4) $[125; +\infty)$

A10. Решите уравнение $\operatorname{tg}3x = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

- 1) $\frac{\pi}{2} + 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$ 3) $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
2) $\frac{\pi}{18} + \frac{\pi}{3}n, n \in \mathbb{Z}$ 4) $\frac{\pi}{18} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

Ответом к заданиям 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. Решите уравнение $\log_9(20x - 16) - \log_9 4 = \log_9 18$.

B2. Найдите значение выражения $\sqrt{15} \sin \alpha$, если

$$\cos \alpha = -\frac{\sqrt{11}}{\sqrt{15}}, \quad \frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi.$$

B3. Вычислите: $\sqrt[3]{10} \cdot \sqrt[3]{\frac{25}{16}}$.

ЧАСТЬ 2

B4. Вычислите значение выражения

$$\log_2 \sin \frac{\pi}{8} + \log_2 \sin \frac{\pi}{4} + \log_2 \sin \frac{3\pi}{8}.$$

B5. Прямая, проходящая через начало координат, касается графика функции $y = \varphi(x)$ в точке $D(-4; 6)$. Найдите $\varphi'(-4)$.

B6. Сколько целых чисел являются решениями неравенства

$$\frac{8 + 2x - x^2}{\operatorname{tg}^2 \frac{\pi x}{4} + 8} \geq 0?$$

B7. Решите уравнение $\sqrt{16 - (4x + 5)^2} = 4 + \cos^2 \frac{2\pi x}{5}$.

B8. Функция $y = g(x)$ определена на всей числовой прямой и является нечетной периодической функцией с периодом, равным 8. На отрезке $[-4; 0]$ функция $y = g(x)$ задана равенством $g(x) = -x^2 - 4x$. Сколько нулей имеет функция $y = g(x)$ на отрезке $[-5; 3]$?

B9*. Объемы ежегодной добычи нефти первой, второй и третьей скважинами относятся как $7 : 6 : 5$. Планируется уменьшить годовую добычу нефти из первой скважины на 4%, а из второй — на 2%. На сколько процентов нужно увеличить годовую добычу нефти из третьей скважины, чтобы суммарный объем добываемой за год нефти не изменился?

B10*. В основании конуса проведена хорда. Через данную хорду и вершину конуса C проведена плоскость так, что угол при вершине C образовавшегося в сечении треугольника равен 60° . Найдите расстояние от центра основания конуса O до данной плоскости, если высота конуса равна 2, а образующая равна $\frac{8}{3}$.

B11*. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла B пересекает сторону CD в точке T и прямую AD в точке M . Найдите периметр треугольника CBT , если $AB = 21$, $BM = 35$, $MD = 9$.

Для записи ответов на задания С1 и С2 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем решение.

C1. Найдите точки максимума функции

$$f(x) = 48x^2 - 3x^4 - 9x^3 + 0,1^{-\lg(x^3 + 8)}.$$

C2. Решите уравнение

$$x^2 + 1 = 0,5(2 + 6x + 4\sqrt{2x^2 - 6x + 5}).$$

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов на задания С3–С5 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем обоснованное решение.

С3. Найдите все значения a , для которых при каждом x из промежутка $[-2; -1)$ значение выражения $x^4 - 2x^2$ не равно значению выражения $ax^2 + 5$.

С4*. Стороны AB и BC основания прямоугольного параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равны 7 и 5 соответственно, боковое ребро AA_1 равно 3. Точки L , K , M лежат на ребрах AD , A_1B_1 , B_1C_1 так, что $AL : AD = 3 : 5$, $A_1K : A_1B_1 = 4 : 7$, $B_1M : B_1C_1 = 2 : 5$. Найдите объем пирамиды с вершиной K и основанием AMC_1L .

С5. Найдите все корни уравнения $10x^3 - 63x^2 + 48x - 9 = 0$, при подстановке каждого из которых в уравнение

$$(7x - 1,1)\sin y + \frac{3}{x} - 9 = (x + 3,7)y^2 + \\ + \sqrt{\frac{169}{x+1} - 100x^2 + 160x - 169} \cdot \cos 2y,$$

получится уравнение относительно y , имеющее более одного корня.

Единый государственный экзамен Бланк ответов АВ

№ бланка

Фото выхода из аудитории во время экзамена

Подпись участника строго внутри окна

ФИО

Документ

Этаж	Ряд	Место
		Аудитория

Образовательное учреждение

Пункт проведения экзамена

ВНИМАНИЕ: Заполнять бланк необходимо черной гелевой ручкой

Номера заданий типа А с выбором ответов из предложенных вариантов

Образец каскадных матриц		Образец отмечены каскадными матрицами		Образец восстановления отмеченной матрицы															
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1
2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2
3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3
4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4
5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	5
A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40
1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1
2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2
3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3
4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4
5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	5
A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60
1	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	1
2	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	2
3	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	3
4	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	4
5	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	5

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Образцы записи: А Б В Г Д Е Ж З И Й К А М Н О Р С Т У Ф Х Ч Щ Й Ъ Э Ю Я - 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

А В С Д Е F Г И Т К Л М Н О Р Q R S T U V W X Y Z

ВНИМАНИЕ: Если в ответе требуется указать число, запишите его ЦИФРАМИ

B1	B7
B2	B8
B3	B9
B4	B10
B5	B11
B6	B12

Резерв 1 Резерв 2 Резерв 3 Резерв 4

ВАРИАНТ 8

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.

A1. Упростите выражение $b^{-5,6} \cdot 11b^{0,4}$.

- 1) $11b^{-5,2}$ 2) $11^{0,4}b^{-5,2}$ 3) $11b^{-6}$ 4) $11^{0,4}b^{-6}$

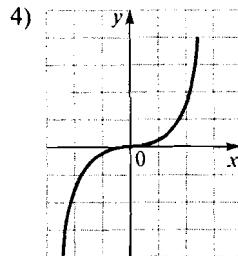
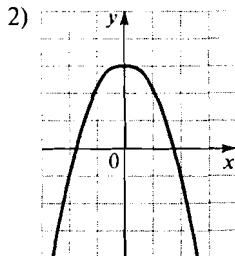
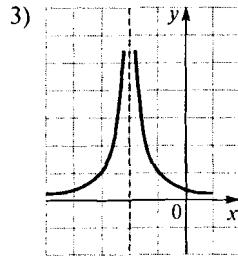
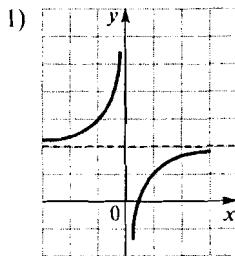
A2. Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{152}}{4^3\sqrt{19}}$.

- 1) 0,5 2) 2 3) 2,5 4) 4

A3. Найдите значение выражения $\log_4(64c)$, если $\log_4 c = -3,5$.

- 1) -6,5 2) -0,5 3) -10,5 4) -67,5

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



A5. Найдите производную функции $y = 20x^4 - e^x$.

- 1) $y' = 80x^3 - xe^{x-1}$ 3) $y' = 80x^3 - e^x$
 2) $y' = 4x^5 - \frac{e^{x+1}}{x+1}$ 4) $y' = 5x^3 - xe^{x-1}$

A6. Решите неравенство $3^{2x-1} \geq \frac{1}{9}$.

- 1) $(-0,5; +\infty)$ 3) $[-1,5; +\infty)$
 2) $(-\infty; -0,5)$ 4) $[-0,5; +\infty)$

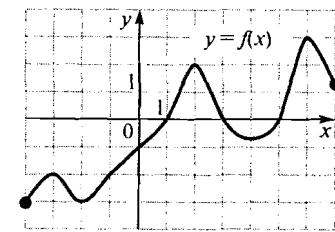
A7. Найдите наибольшее целое значение функции

$$y = 3,9 \cos x.$$

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

A8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на отрезке $[-6; 5]$. Укажите те значения x , для которых выполняется неравенство $f(x) \geq 2$.

- 1) $[-6; -3]$
 2) $[-6; -2] \cup [2; 4]$
 3) $[-2; 2] \cup [4; 5]$
 4) $[2; 3]$



A9. Найдите область определения функции $y = \sqrt[12]{\log_9 x - 2}$.

- 1) $[2; +\infty)$ 2) $(0; 81]$ 3) $(0; \frac{2}{9}]$ 4) $[81; +\infty)$

A10. Решите уравнение $\sin 3x = -\frac{1}{2}$.

- 1) $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$ 3) $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$
 2) $(-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$ 4) $(-1)^{n+1} \cdot \frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$

Ответом к заданиям 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. Решите уравнение $\log_5(12x + 8) - \log_5 4 = \log_5 23$.

B2. Найдите значение выражения $\sqrt{19} \sin \alpha$, если

$$\cos \alpha = -\sqrt{\frac{3}{19}}, \pi \leq \alpha \leq \frac{3\pi}{2}.$$

B3. Вычислите: $\sqrt[3]{81} \cdot \sqrt[3]{\frac{16}{6}}$.

ЧАСТЬ 2

B4. Вычислите значение выражения

$$\log_{\sqrt{2}} \cos \frac{\pi}{12} + \log_{\sqrt{2}} \cos \frac{5\pi}{12}.$$

B5. Прямая, проходящая через начало координат, касается графика функции $y = g(x)$ в точке $F(2; 3)$. Найдите $g'(2)$.

B6. Сколько целочисленных решений имеет неравенство

$$\begin{aligned} \frac{4+3x-x^2}{\operatorname{ctg} \frac{2\pi x}{2}+4} &\geqslant 0? \\ \end{aligned}$$

B7. Решите уравнение $\sqrt{9+(2x+7)^2} = 3 - \cos^2 \frac{3\pi x}{7}$.

B8. Функция $y = f(x)$ определена на всей числовой прямой и является четной периодической функцией с периодом, равным 8. На отрезке $[0; 4]$ функция $y = f(x)$ задана равенством $f(x) = -x^2 + 4x - 1$. Определите количество нулей функции $y = f(x)$ на отрезке $[-6; 4]$.

B9*. Три насоса, работая вместе, заполняют цистерну нефтью за 5 часов. Производительности насосов относятся как $4 : 3 : 1$. Сколько процентов объема цистерны будет заполнено за 8 часов совместной работы второго и третьего насосов?

B10*. Радиус основания цилиндра равен 1, а высота равна $2\sqrt{6}$. Отрезки AB и CD — диаметры одного из оснований цилиндра, а отрезок AA_1 — его образующая. Известно, что $AD = \sqrt{3}$. Найдите косинус угла между прямыми A_1C и BD .

B11*. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла C пересекает сторону AD в точке M и прямую AB в точке K . Найдите периметр треугольника BCK , если $DM = 12$, $CM = 15$, $AM = 16$.

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

C1. Найдите точки минимума функции

$$f(x) = 3x^4 + 3x^3 - 36x^2 + 100^{-\log_{0.01}(x^3+1)}.$$

C2. Решите уравнение $x^2 + x = 0,6(x + 3 - \sqrt{5x^2 + 2x + 1})$.

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 , для которых при каждом x из промежутка $[-3; -1]$ значение выражения $x^4 - 7x^2 - 3$ не равно значению выражения ax^2 .

C4*. В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ с боковыми ребрами AA_1 , BB_1 , CC_1 , DD_1 на сторонах AD , A_1B_1 , B_1C_1 его оснований лежат соответственно точки L , K , M так, что $AL : LD = 4 : 5$, $A_1K : KB_1 = 2 : 3$, $B_1M : MC_1 = 5 : 4$. Во сколько раз объем параллелепипеда больше объема пирамиды с вершиной K и основанием $LDMB_1$?

C5. Докажите, что система уравнений

$$\begin{cases} 6x^3 + 22x^2 + 21x + 6 = 0, \\ \sin \frac{\pi}{x} + \cos((6x+5)y) = -4y\left(y + \frac{2}{x} + 4\right) + \sqrt{\frac{4}{x} + 8 - 3x(1+3x)} \cdot \cos 2y \end{cases}$$

не имеет решений.

Дополнительный бланк ответов С

Впишите № именного бланка ответов С

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 -

ФИО

№ дополнительного бланка

Пункт проведения экзамена

ВНИМАНИЕ: Заполнять бланк необходимо черной гелевой ручкой

ВАРИАНТ 9

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.

A1. Упростите выражение $\frac{7^{2.7}}{7^{0.9}}$.

- 1) 7^3 2) 1,8 3) 3 4) $7^{1.8}$

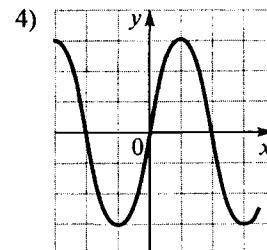
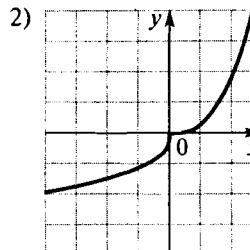
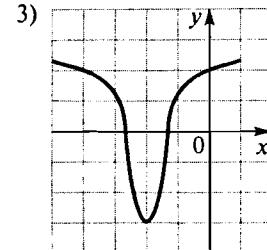
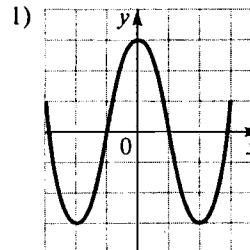
A2. Вычислите: $\frac{3\sqrt[3]{7}}{\sqrt[3]{189}}$.

- 1) 1 2) 4,5 3) 8 4) 21

A3. Найдите значение выражения $\log_{\frac{1}{7}}245 + \log_{\frac{1}{7}}5$.

- 1) 49 2) 2 3) -2 4) 7

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



A5. Решите неравенство $\log_3\left(\frac{2x-5}{4}\right) > \log_3\left(\frac{x}{4}\right)$.

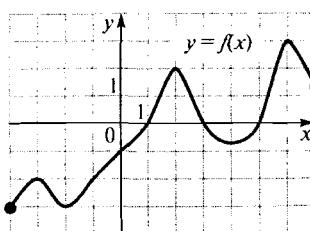
- 1) $(2,5; 5)$ 3) $(5; +\infty)$
 2) $(2,5; +\infty)$ 4) $(-\infty; 5)$

A6. Найдите производную функции $y = 3\cos x + x^2$.

- 1) $y' = 3\sin x - 2x$ 3) $y' = 2x - 3\sin x$
 2) $y' = 4x - \sin x$ 4) $y' = x^2 + 2\cos x$

A7. Найдите наибольшее целое значение функции $y = 6,5\sin x$.

- 1) 1 2) 6 3) 7 4) 0



A8. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на отрезке $[-4; 7]$. Укажите те значения x , для которых выполняется неравенство $f(x) \geq -1$.

- 1) $[0; 7]$
 2) $[-4; 1] \cup [3; 5]$
 3) $[-1; 3]$
 4) $[-1; 7]$

A9. Найдите область определения функции $y = \sqrt[10]{\log_2 x - 4}$.

- 1) $(0; 4]$ 2) $(0; 16]$ 3) $[4; +\infty)$ 4) $[16; +\infty)$

A10. Решите уравнение $\cos\frac{x}{3} = \frac{1}{2}$.

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

Ответом к заданиям 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. Решите уравнение $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 324$.

B2. Найдите значение выражения $\sqrt{21} \cos \alpha$, если

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{21}}, \quad \frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \pi.$$

B3. Решите уравнение $\sqrt{11x^2 - 490} = -x$.

ЧАСТЬ 2

B4. Вычислите значение выражения $\log_2 \cos \frac{\pi}{12} + \log_2 \cos \frac{5\pi}{12}$.

B5. Прямая, проходящая через начало координат, касается графика функции $y = \phi(x)$ в точке $T(4; 10)$. Найдите $\phi'(4)$.

B6. Сколько целых чисел являются решениями неравенства

$$\frac{8 + 2x - x^2}{\operatorname{ctg}^2 \frac{2\pi x}{4} + 8} \geq 0?$$

B7. Решите уравнение

$$2^{(\sqrt{2} - \cos 15\pi x)(\sqrt{2} + \cos 15\pi x)} = 4 + (10x + 1)^2.$$

B8. Функция $y = g(x)$ определена на всей числовой прямой и является четной периодической функцией с периодом, равным 6. На отрезке $[0; 3]$ функция $y = g(x)$ задана равенством $g(x) = -x^2 + 4x - 1$. Сколько нулей имеет функция $y = g(x)$ на отрезке $[-3; 5]$?

B9*. Бак заполняют керосином за 2 часа 30 минут с помощью трех насосов, работающих вместе. Производительности насосов относятся как $3 : 5 : 8$. Сколько процентов объема будет заполнено за 1 час 18 минут совместной работы второго и третьего насосов?

B10*. Радиус основания цилиндра равен 5, а высота равна 6. Отрезки AB и CD — диаметры одного из оснований цилиндра, а отрезок AA_1 — его образующая. Известно, что $BC = 6\sqrt{2}$. Найдите синус угла между прямыми A_1C и BD .

B11*. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла B пересекает сторону CD в точке T и прямую AD в точке M . Найдите периметр треугольника ABM , если $BC = 15$, $BT = 18$, $TM = 12$.

Для записи ответов на задания С1 и С2 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем решение.

C1. Найдите точки минимума функции

$$f(x) = 3x^4 + 3x^3 - 72x^2 + 2^{-\log_{0,5}(x^3 + 8)}.$$

C2. Решите уравнение $x^2 + x = 0,5(6 - x) + \sqrt{2x^2 + 3x + 2}$.

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов на задания С3–С5 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем обоснованное решение.

С3. Найдите все значения a , для которых при каждом x из промежутка $(-3; -1]$ значение выражения $x^4 - 8x^2 - 2$ не равно значению выражения ax^2 .

С4*. В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ с боковыми ребрами AA_1, BB_1, CC_1, DD_1 на сторонах AD, A_1B_1, B_1C_1 его оснований лежат соответственно точки L, K, M так, что $AL : LD = 2 : 5, A_1K : KB_1 = 2 : 3, B_1M : MC_1 = 5 : 2$. Во сколько раз объем параллелепипеда больше объема пирамиды с вершиной K и основанием $LMDB_1$?

С5. Докажите, что система уравнений

$$\begin{cases} 15x^3 + 36x^2 + 22x + 4 = 0, \\ 9\sin \frac{\pi}{x} + \cos((5x+1)y) = y\left(y + \frac{2}{x} - 1\right) + \sqrt{\frac{4}{x} + 16 + 5x(1-5x)} \cdot \sin y \end{cases}$$

не имеет решений.

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН Бланк ответов АВ

№ бланка

Флаг выхода из аудитории во время экзамена

Подпись участника сдающего экзамен

ФИО

Документ

Этаж	Ряд	Место
Аудитория		

Образовательное учреждение

Пункт проведения экзамена

ВНИМАНИЕ:

Заполнять бланк необходимо черной гелевой ручкой

Номера заданий типа А с выбором ответов из предложенных вариантов

Образец выполнения записи: Образец отметки кандидата: Образец восстановления отмытой записи:

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
1	<input type="checkbox"/>	1																	
2	<input type="checkbox"/>	2																	
3	<input type="checkbox"/>	3																	
4	<input type="checkbox"/>	4																	
5	<input type="checkbox"/>	5																	
A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40
1	<input type="checkbox"/>	1																	
2	<input type="checkbox"/>	2																	
3	<input type="checkbox"/>	3																	
4	<input type="checkbox"/>	4																	
5	<input type="checkbox"/>	5																	
A41	A42	A43	A44	A45	A46	A47	A48	A49	A50	A51	A52	A53	A54	A55	A56	A57	A58	A59	A60
1	<input type="checkbox"/>	1																	
2	<input type="checkbox"/>	2																	
3	<input type="checkbox"/>	3																	
4	<input type="checkbox"/>	4																	
5	<input type="checkbox"/>	5																	

Результаты выполнения заданий типа В с ответом в краткой форме

Образец выполнения записи: А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О Р П С Т У Ф Х Ч Ч Ш Ш Й Й Э Ю Й , 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ABCDEFГHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ ВНИМАНИЕ: Если в ответе требуется указать число, запишите его цифрами

B1	B7
B2	B8
B3	B9
B4	B10
B5	B11
B6	B12

Резерв 1 Резерв 2 Резерв 3 Резерв 4

Вариант 10

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.

A1. Упростите выражение $m^{5.4} \cdot 6m^{-0.2}$.

- 1) $6m^{5.2}$ 2) $6m^{5.6}$ 3) $6^{-0.2}m^{5.6}$ 4) $6^{-0.2}m^{5.2}$

A2. Вычислите: $\frac{\sqrt[3]{135}}{\sqrt[3]{5}}$.

- 1) 1 2) 5 3) 3 4) 9

A3. Вычислите: $\log_6 12 - \log_6 72$.

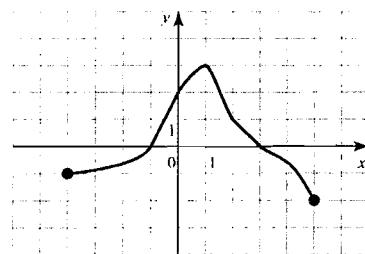
- 1) -2 2) 2 3) -1 4) 4

A4. Функция задана графиком. На каком из указанных промежутков она убывает?

- 1) $[-4; -3]$
2) $[-4; 0]$
3) $[-4; 1]$
4) $[1; 5]$

A5. Найдите производную функции $y = 14x^6 + e^x$.

- 1) $y' = 20x^5 + e^x$
2) $y' = 2x^7 + \frac{e^{x+1}}{x+1}$
3) $y' = 84x^5 + xe^{x-1}$
4) $y' = 84x^5 + e^x$

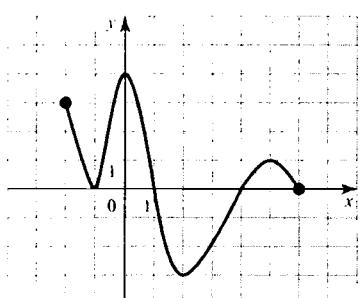


A6. Найдите множество значений функции $y = 11\cos x$.

- 1) $[0; 11]$ 2) $[-11; 11]$ 3) $(-\infty; +\infty)$ 4) $[-1; 1]$

A7. Функция задана графиком. Укажите промежуток, на котором она принимает только отрицательные значения.

- 1) $(-2; -1)$
2) $(-2; 0)$
3) $(1; 4)$
4) $(-1; 4)$



A8. Решите неравенство $\frac{(x-10)(x+9)}{5+x} \geq 0$.

- 1) $[-9; -5) \cup [10; +\infty)$
2) $[10; +\infty)$
3) $[-9; +\infty)$
4) $(-\infty; -9] \cup (-5; 10]$

A9. Решите уравнение $\sin x = 0$.

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

A10. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^{5-10x} - \frac{1}{16}}.$$

- 1) $[10; +\infty)$
2) $(-\infty; 0,1]$
3) $[0,1; +\infty)$
4) $(-\infty; 10]$

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 $8\cos^2\alpha + 3\sin^2\alpha$, если $\sin\alpha = -0,2$.

B2. Решите уравнение $2^{x+4} - 6 \cdot 2^x = 80$.

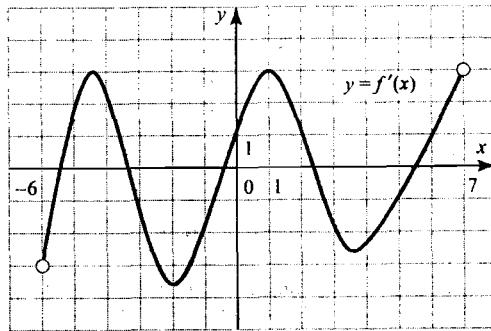
B3. Решите уравнение $\sqrt{2+x-x^2} = -3x$.

ЧАСТЬ 2

B4. Найдите значение выражения $\cos y$, если известно, что

$$\begin{cases} x+y = \frac{3\pi}{2}, \\ 8\sin x - 2\cos y = 7. \end{cases}$$

B5. Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-6; 7)$. На рисунке изображен график производной этой функции. К графику функции провели все касательные, параллельные прямой $y = 3 - 2x$ (или совпадающие с ней). Укажите количество точек графика функции, в которых проведены эти касательные.



B6. Найдите значение выражения $\sqrt[4]{(34 - 24\sqrt{2})^2} - 3\sqrt{2}$.

B7. Решите уравнение $\log_7(3 - x) + \frac{8}{\log_7(-4x + 15)} = 0$.
(Если уравнение имеет более одного корня, то в бланке ответов запишите произведение всех его корней.)

B8. Функция $y = f(x)$ определена на всей числовой прямой и является периодической с периодом 4. На рисунке изображен график этой функции при $-1 < x \leq 3$. Найдите значение выражения $f(-8) - f(1) - f(7)$.

B9*. Две трубы вместе наполняют бассейн за 3 ч. Одна первая труба может наполнить бассейн на 2,5 ч быстрее, чем одна вторая труба. За сколько часов может наполнить бассейн одна первая труба?

B10*. Концы отрезка MK лежат на окружностях двух оснований цилиндра. Угол между прямой MK и плоскостью основания цилиндра равен 30° , $MK = 8$, площадь боковой поверхности цилиндра равна 40π . Найдите периметр осевого сечения цилиндра.

B11*. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC высоты BE и CH пересекаются в точке K , причем $BH = 6$, $KH = 3$. Найдите площадь треугольника CBK .

Для записи ответов на задания С1 и С2 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем решение.

C1. Найдите наибольшее значение функции $f(x) = (2x - 1)^3(-0,4x + 1)$.

C2. Решите уравнение

$$\log_{3-4x}(4x^2 - 13x + 7) = 1 + \frac{1}{\log_2(3 - 4x)}.$$

ЧАСТЬ 3

Для записи ответов на задания С3—С5 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания, а затем обоснованное решение.

C3. Найдите все значения a , для которых при каждом x из промежутка $[1; 4)$ значение выражения $x - \sqrt{x} - 1$ не равно значению выражения $a\sqrt{x}$.

C4*. Отрезок AB — диаметр сферы. Точки C, D лежат на сфере так, что объем пирамиды $ABCD$ наибольший. Найдите косинус угла между прямыми CM и AB , если M — середина ребра BD .

C5. Решите уравнение $f(g(x)) + g(f(x)) = 32$, если известно, что $f(x) = 0,5x^2 - 2x + 12$ и $g(x) = \begin{cases} 20 & \text{при } x \geq 5, \\ 0,5 \cdot 2^x + \frac{8}{6-x} & \text{при } x < 5. \end{cases}$

ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН
Дополнительный бланк ответов С
Впишите № именного бланка ответов С

Оформление № Альфа Чард
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ФИО

На дополнительного бланка

Пункт проведения экзамена

ВНИМАНИЕ! Заполните бланк необходимым черной гелевой ручкой

При открытии или выдаче бланка ответов С проверяйте его на предмет целостности и полноты.

При открытии или выдаче бланка ответов С проверяйте его на предмет целостности и полноты.

Вариант № 11

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.

A1. Упростите выражение $\frac{7^{1.8}}{7^{0.2}}$.

- 1) 1,6 2) 9 3) 7^9 4) $7^{1.6}$

A2. Найдите значение выражения $\frac{1}{3} \cdot 9^{\log_9 15}$.

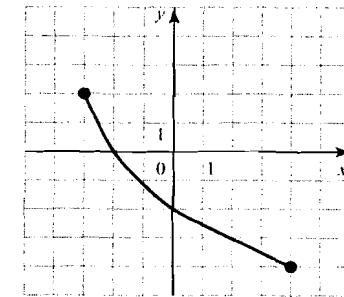
- 1) $\log_9 \sqrt[3]{15}$ 2) $\sqrt[3]{15}$ 3) 45 4) 5

A3. Упростите выражение $\sqrt[5]{n^3} \cdot \sqrt[5]{32n^2}$.

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

A4. Функция задана графиком.
Укажите область определения этой функции.

- 1) $[-4; 2]$
2) $[-2; 4]$
3) $[-3; 4]$
4) $[-3; -2]$



A5. Найдите производную функции $y = x^8 - 0,75x^4 + 4$.

- 1) $y' = x^8 - 0,75x^3 + 4$
2) $y' = 9x^8 - 3x^3 + 4$
3) $y' = x^8 - 0,75x^3$
4) $y' = 9x^8 - 3x^3$

A6. Найдите множество значений функции $y = 4 + \log_{0,25} x$.

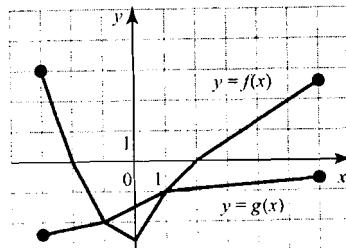
- 1) $(-\infty; +\infty)$ 2) $(-\infty; 4)$ 3) $(4; +\infty)$ 4) $(0; +\infty)$

A7. Решите неравенство $\frac{(x+3)(x-11)}{5x} < 0$.

- 1) $(-\infty; -3) \cup (0; 11)$ 3) $(-3; 0) \cup (11; +\infty)$
2) $(-\infty; -3) \cup (11; +\infty)$ 4) $(-3; 0) \cup (0; 11)$

A8. На рисунке изображены графики функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$, заданных на промежутке $[-3; 6]$. Укажите те значения x , для которых выполняется неравенство $f(x) \leq g(x)$.

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



A9. Решите уравнение $\operatorname{tg} 3x = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

- | | |
|---|---|
| 1) $\frac{\pi}{2} + 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$ | 3) $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ |
| 2) $\frac{\pi}{18} + \frac{\pi}{3} n, n \in \mathbb{Z}$ | 4) $\frac{\pi}{18} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ |

A10. Решите неравенство $\log_7(x+3) < 1$.

- 1) $(-3; 4)$
- 2) $(-\infty; 4)$
- 3) $(-\infty; 7)$
- 4) $(-3; 7)$

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. Решите уравнение $5^{4x+13} = 25$.

B2. Решите уравнение $\log_7 x + \log_7 6 = \log_7 18$.

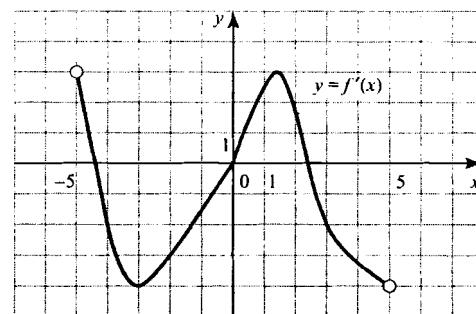
B3. Найдите значение выражения $1 - 3\sin^2 x$, если $\cos^2 x = 0,9$.

ЧАСТЬ 2

B4. Найдите значение выражения $x \cdot y$, если $(x; y)$ — решение системы $\begin{cases} x - y = 2, \\ 9^x - 18 \cdot 3^y = 3. \end{cases}$

B5. Решите уравнение $\sqrt{-2x} \cdot \sqrt{-2x - 2,5} = 3$. (Если уравнение имеет более одного корня, то в бланке ответов запишите произведение всех его корней.)

B6. Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-5; 5)$. На рисунке изображен график производной этой функции. К графику функции провели все касательные, параллельные прямой $y = 5 - 2x$ (или совпадающие с ней). Найдите наибольшую из абсцисс точек, в которых проведены эти касательные.



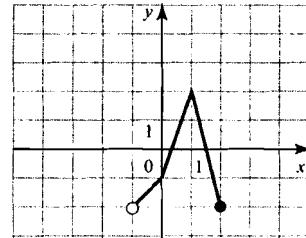
B7. Найдите значение выражения

$$\log_5(12,5\sqrt{5}) - (\log_5^2 2 + 1 - \log_5 4)^{0,5}.$$

B8. Функция $y = f(x)$ определена на всей числовой прямой и является периодической с периодом 3. На рисунке изображен график этой функции при $-1 < x \leq 2$. Найдите значение выражения $f(-8) \cdot f(0) \cdot f(5)$.

B9*. За 200 км до станции назначения поезд был задержан у семафора на час. Затем машинист увеличил на 10 км/ч скорость, с которой поезд ехал до остановки, и поэтому поезд прибыл в пункт назначения по расписанию. С какой скоростью ехал поезд после остановки?

B10*. Угол между образующими CA и CB конуса равен 90° , высота конуса равна 4, а радиус основания равен $\frac{4\sqrt{15}}{3}$. Найдите градусную меру угла между плоскостью ABC и плоскостью основания конуса.



Вариант 12

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. Выполните действия $6c^{\frac{3}{7}} + 4(c^{\frac{1}{7}})^3$.

- 1) $70c^{\frac{3}{7}}$ 2) $70c^{\frac{6}{7}}$ 3) $10c^{\frac{6}{7}}$ 4) $10c^{\frac{3}{7}}$

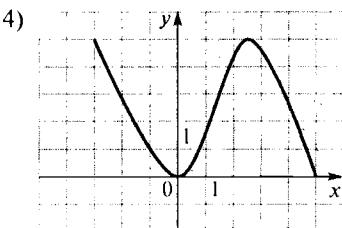
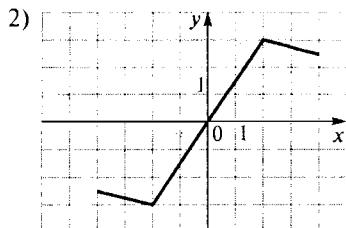
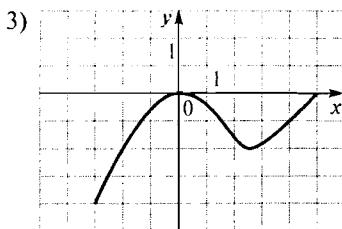
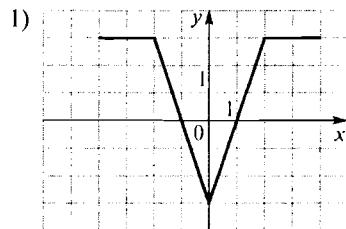
А2. Вычислите: $\sqrt[3]{0,064 \cdot 125}$.

- 1) 0,002 2) 2 3) 5,4 4) 4

А3. Вычислите: $\log_3 45 + \log_3 0,6$.

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

А4. На одном из рисунков изображен график четной функции. Укажите этот рисунок.



А5. Найдите производную функции $y = 11x^2 + \cos x$.

- 1) $y' = 22x + \sin x$
 3) $y' = 22x - \sin x$
 2) $y' = \frac{x^3}{3} + \sin x$
 4) $y' = x - \sin x$

А6. Какое из следующих чисел входит в множество значений функции $y = \left(\frac{1}{9}\right)^x - 3$?

- 1) -12 2) -2 3) -3 4) -4

А7. Решите неравенство $\frac{3x(x-5)}{x+3} \geq 0$.

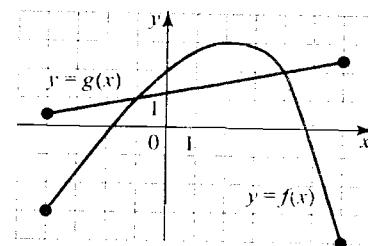
- 1) $(-\infty; -3) \cup [0; 5]$
 2) $(-3; 0) \cup (5; +\infty)$
 3) $(-\infty; -3) \cup [5; +\infty)$
 4) $(-3; 0] \cup [5; +\infty)$

А8. Решите неравенство $8^{3x} \leq 2^{4x+15}$.

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

А9. На рисунке изображены графики функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$, определенных на промежутке $[-4; 6]$. Укажите все значения аргумента, для которых выполняется неравенство $f(x) \leq g(x)$.

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



А10. Решите уравнение $\cos \frac{x}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

- 1) $(-1)^n \pi + 4\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 2) $(-1)^n \pi + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
 3) $\pm \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 4) $\pm \pi + 8\pi n, n \in \mathbb{Z}$

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.

В1. Решите уравнение $x - 3 = \sqrt{5 - x}$.

В2. Решите уравнение $9 \cdot 5^{\log_5 x} = 17x - 12$.

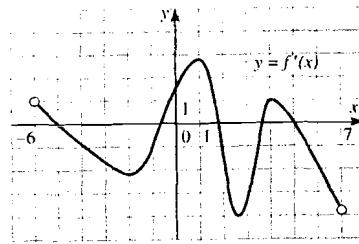
В3. Найдите значение выражения $2 - 5 \operatorname{tg}^2 x \cdot \cos^2 x$, если $\sin x = 0,6$.

ЧАСТЬ 2

B4. Найдите значение выражения $x \cdot y$, если $(x; y)$ — решение системы

$$\begin{cases} 7\log_3 x - 4\log_3 y = 29, \\ 3\log_{\frac{1}{3}} x + 4\log_3 y = -17. \end{cases}$$

B5. Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-6; 7)$. На рисунке изображен график производной этой функции. Укажите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции $y = f(x)$ имеет наибольший угловой коэффициент.



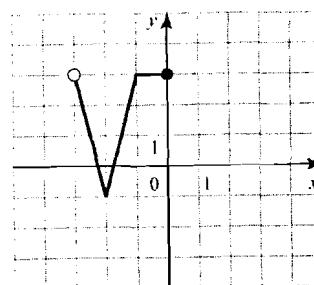
B6. Найдите значение выражения $\sqrt{25 - 10 \cdot 6^x + 36^x} - 6^x - 1,5$, если $4^x = 13$.

B7. Найдите наименьший корень уравнения

$$\cos(5\pi x) + \operatorname{tg}(\pi x)\sin(5\pi x) = \cos(4\pi x)$$

на промежутке $(0; 3]$.

B8. Функция $y = f(x)$ определена на всей числовой прямой и является периодической с периодом 3. На рисунке изображен график этой функции при $-3 < x \leq 0$. Найдите значение выражения $\frac{f(-6) + f(5)}{f(-2)}$.



B9*. Расстояние между пристанями A и B равно 72 км (по реке). От пристани A в сторону пристани B отправился плот. Спустя 12 ч от пристани B навстречу плоту вышла моторная лодка, собственная скорость которой равна 16 км/ч. Найдите скорость плота, если к пристаням A и B плот и лодка прибыли одновременно.

B10*. Радиус основания цилиндра равен 6, а высота равна 2. Отрезки AB и CD — диаметры одного из оснований цилиндра, а отрезок AA_1 — его образующая. Известно, что $BC = 2\sqrt{21}$. Найдите синус угла между прямыми A_1C и BD .

B11*. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла B пересекает сторону CD в точке T и прямую AD в точке M . Найдите периметр треугольника CBT , если $AB = 21$, $BM = 35$, $MD = 9$.

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

C1. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = (x^2 + 2x - 3)^3$.

C2. Найдите абсциссы всех точек пересечения графиков функций $y = \log_2^3 x + 3\log_2^2 x$ и $y = -\frac{1}{\log_x \sqrt{2}}$.

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 , для которых при каждом x из промежутка $[1; 9)$ значение выражения $x - \sqrt{x} - 3$ не равно значению выражения $a\sqrt{x}$.

C4*. Дана сфера радиусом 12. Сечением этой сферы плоскостью является окружность с диаметром AB . Плоскость сечения удалена от центра сферы на расстояние 4. Точка D выбрана на сфере, а точка C — на окружности сечения так, что объем пирамиды $ABCD$ наибольший. Найдите площадь треугольника DMN , где M и N — середины ребер AC и BC соответственно.

C5. Решите уравнение $f(g(x)) + g(2 + f(x)) = 29$, если известно, что

$$f(x) = 0,5x^2 - 4x + 13 \text{ и } g(x) = \begin{cases} 26 \text{ при } x \geq 6, \\ 4^x + \frac{24}{7-x} \text{ при } x < 6. \end{cases}$$

39