

**Диагностическая работа №3  
по МАТЕМАТИКЕ 11 класс**

**26 февраля 2009**

**Вариант №5**

Школа \_\_\_\_\_  
 Класс \_\_\_\_\_  
 Фамилия \_\_\_\_\_  
 Имя \_\_\_\_\_  
 Отчество \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение диагностической работы по математике отводится 130 мин.

Работа состоит из двух частей и содержит 23 задания.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1 – A10 и B1 – B3) обязательного уровня по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10-11 классов.

К каждому заданию A1 – A10 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный. Для указания верного ответа обведите кружком его номер. Если вы ошиблись при выборе ответа, то зачеркните отмеченную цифру и обведите нужную.

Ответом в заданиях B1 – B3 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле. Если вы ошиблись при записи ответа, зачеркните его и напишите рядом правильный ответ.

Часть 2 содержит 10 более сложных заданий (B4 – B11, C1, C2) по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10-11 классов, а также различных разделов курсов алгебры и геометрии основной и средней школы. Ответом в заданиях B4 – B11 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле. Если вы ошиблись при записи ответа, зачеркните его и напишите рядом правильный ответ.

К заданиям C1 и C2 необходимо записать решение.

Максимальная оценка за каждое из заданий частей A и B составляет 1 балл, за каждое из заданий C1 и C2 составляет 2 балла.

**Часть 1**

*При выполнении заданий A1 – A10 обведите кружком номер правильного ответа*

**A01.** Упростите выражение  $\frac{27^{8,8}}{27^{2,2}}$ .

- 1)  $27^4$       2)  $27^{11}$       3)  $27^{6,6}$       4)  $27^{19,36}$

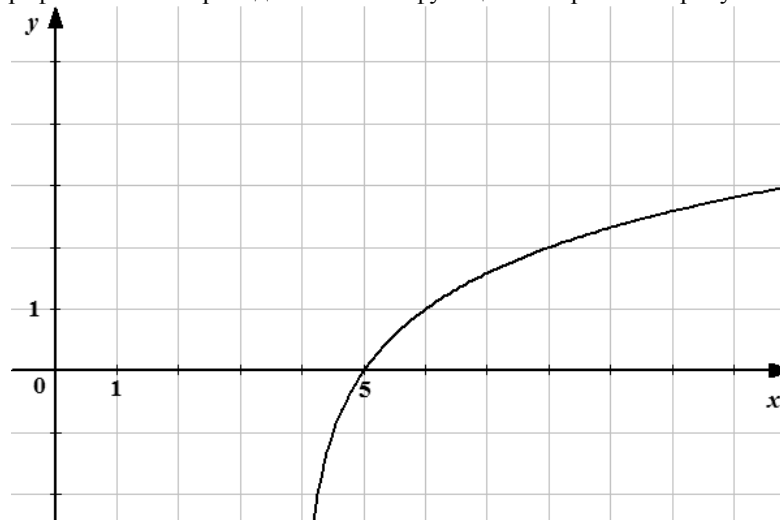
**A02.** Вычислите:  $\frac{(8\sqrt{11})^2}{88}$ .

- 1) 88      2) 11      3) 1      4) 8

**A03.** Найдите значение выражения  $\log_6 9 + \log_6 4$ .

- 1) 1      2) 2      3)  $\log_6 13$       4)  $\log_{12} 13$

**A04.** График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?



- 1)  $y = \log_2(x-4)$       2)  $y = \log_3(x-4)$       3)  $y = \log_4(x-4)$       4)  $y = \log_5(x-4)$

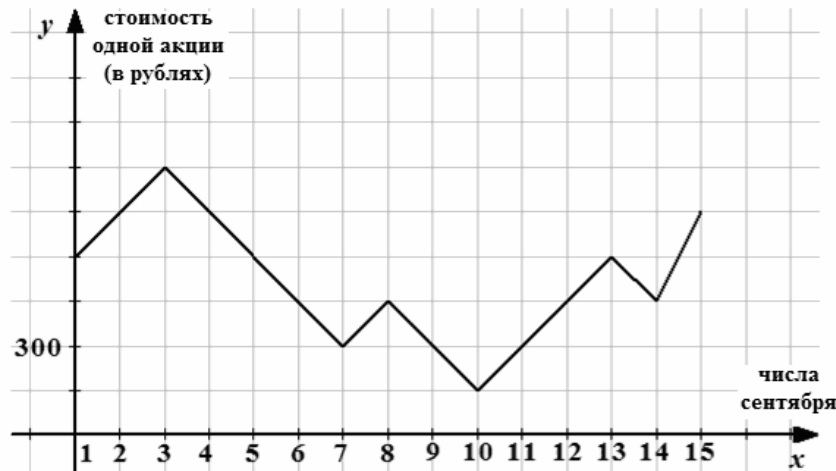
**A05.** Найдите производную функции  $y = \frac{x^{32}}{x^{16}}$ .

- 1)  $y' = -16x^{-15}$
- 2)  $y' = 48x^{47}$
- 3)  $y' = 2x^{16}$
- 4)  $y' = 16x^{15}$

**A06.** Найдите множество значений функции  $y = 3 \cos 4x + 5$ .

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $[2; 8]$
- 3)  $[3; 5]$
- 4)  $[3; 8]$

**A07.** На графике, изображенном на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций нефтедобывающей компании в первой половине сентября. Два друга – Иван и Андрей приобрели 4 сентября по 20 акций компании каждый. Иван продал свои акции 10 сентября, а Андрей продал свои 14 сентября. На сколько рублей убыток одного из друзей больше, чем убыток другого?



- 1) 6000
- 2) 8000
- 3) 10000
- 4) 12000

**A08.** Решите неравенство  $\frac{15}{x} < 1$ .

- |                 |                 |           |                                   |
|-----------------|-----------------|-----------|-----------------------------------|
| 1)              | 2)              | 3)        | 4)                                |
| $(15; +\infty)$ | $(-\infty; 15)$ | $(0; 15)$ | $(-\infty; 0) \cup (15; +\infty)$ |

**A09.** Решите уравнение  $2 \sin \frac{x}{6} = \sqrt{3}$ .

1)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$

2)  $(-1)^n \cdot \frac{\pi}{3} + 6\pi n, n \in Z$

3)  $(-1)^n \cdot 2\pi + \pi n, n \in Z$

4)  $(-1)^n \cdot 2\pi + 6\pi n, n \in Z$

**A10.** Решите неравенство  $8^{20-3x} < 64$ .

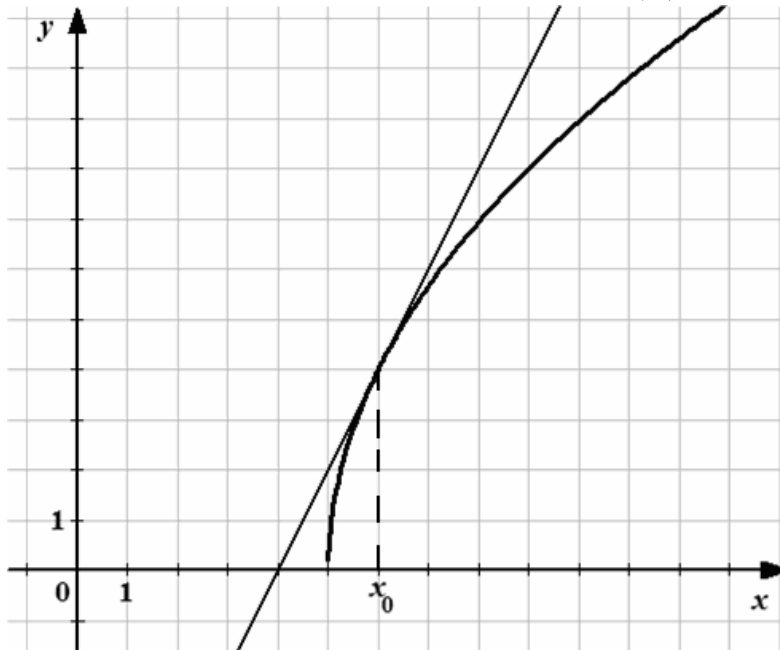
- |                |                |          |                                  |
|----------------|----------------|----------|----------------------------------|
| 1)             | 2)             | 3)       | 4)                               |
| $(6; +\infty)$ | $(-\infty; 6)$ | $(0; 6)$ | $(-\infty; 6) \cup (6; +\infty)$ |

Ответом в заданиях В1 – В11 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле

**B01.** Найдите значение выражения  $4 + 5 \operatorname{tg}^2 x \cdot \cos^2 x$ , если  $\sin x = \frac{1}{\sqrt{5}}$ .

Ответ:

**B02.** На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ:

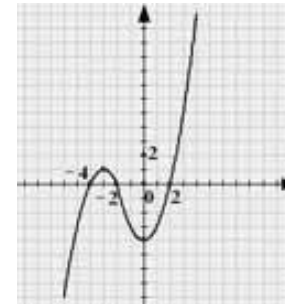
**B03.** Стены здания со стороны улицы решено облицевать плиткой. Здание имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Его длина, ширина и высота равны 25 м, 15 м и 10 м соответственно. Суммарная площадь окон и входных дверей составляет 10% от площади стен. Одного ящика плитки хватает на облицовку 4 кв.м, ящики с плиткой продаются только целиком. Плитку купили с запасом в 10% от площади облицовки. Сколько ящиков плитки было куплено?

Ответ:

**B04.** Найдите наименьший корень уравнения  $2\log_3(2x + 11) - 5\log_3(2x + 11) + 3 = 0$ .

Ответ:

**B05.** Найдите точку максимума функции  $y = f(x)$  по графику её производной, изображенному на рисунке.

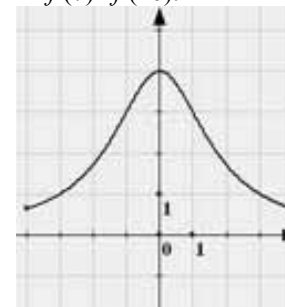


Ответ:

**B06.** Найдите значение выражения  $(3^{2+\log_3 5} - 9)^{\log_6 7}$ .

Ответ:

**B07.** На рисунке изображен фрагмент графика периодической функции  $y = f(x)$ , определенной для всех действительных чисел. Её период равен 8. Найдите значение выражения  $f(7) \cdot f(16)$ .



Ответ:

**B08.** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $|x + a - 12| = |2x - a|$  имеет ровно один корень. (Если значений более одного, то в бланке ответов запишите их сумму.)

Ответ:

**B09.** Каждый из двух рабочих одинаковой квалификации может выполнить заказ за 15 ч. Через 5 ч после того, как один из них приступил к выполнению заказа, к нему присоединился второй рабочий, и работу над заказом они довели до конца уже вместе. За сколько часов был выполнен весь заказ?

Ответ:

**B10.** Высота правильной треугольной пирамиды равна 20, а медиана её основания равна 6. Найдите тангенс угла, который боковое ребро образует с плоскостью основания.

Ответ:

**B11.** Найдите площадь прямоугольной трапеции, боковые стороны которой равны 7 см и 15 см, если известно, что в эту трапецию можно вписать окружность.

Ответ:



---

**При выполнении заданий C1 – C2 необходимо записать решение полностью**

---

**C01.** Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{x^2 + 36}{3x}$  при  $|x - 4| \leq 3$ .

Ответ:

**C02.** Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых выражения

$\frac{\cos(\pi + 2x) - 3}{\sqrt{-\sin x}}$  и  $\frac{\sin\left(\frac{9\pi}{2} - x\right) - 2}{\sqrt{-\sin x}}$  принимают равные значения.

Ответ:

**Диагностическая работа №3  
по МАТЕМАТИКЕ 11 класс**

**26 февраля 2009**

**Вариант №6**

Школа \_\_\_\_\_  
 Класс \_\_\_\_\_  
 Фамилия \_\_\_\_\_  
 Имя \_\_\_\_\_  
 Отчество \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение диагностической работы по математике отводится 130 мин.

Работа состоит из двух частей и содержит 23 задания.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1 – A10 и B1 – B3) обязательного уровня по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10-11 классов.

К каждому заданию A1 – A10 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный. Для указания верного ответа обведите кружком его номер. Если вы ошиблись при выборе ответа, то зачеркните отмеченную цифру и обведите нужную.

Ответом в заданиях B1 – B3 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле. Если вы ошиблись при записи ответа, зачеркните его и напишите рядом правильный ответ.

Часть 2 содержит 10 более сложных заданий (B4 – B11, C1, C2) по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10-11 классов, а также различных разделов курсов алгебры и геометрии основной и средней школы. Ответом в заданиях B4 – B11 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле. Если вы ошиблись при записи ответа, зачеркните его и напишите рядом правильный ответ.

К заданиям C1 и C2 необходимо записать решение.

Максимальная оценка за каждое из заданий частей А и В составляет 1 балл, за каждое из заданий C1 и C2 составляет 2 балла.

**Часть 1**

*При выполнении заданий A1 – A10 обведите кружком номер правильного ответа*

**A01.** Упростите выражение  $\frac{21^{12,8}}{21^{3,2}}$ .

- 1)  $21^4$       2)  $21^{16}$       3)  $21^{9,6}$       4)  $21^{40,96}$

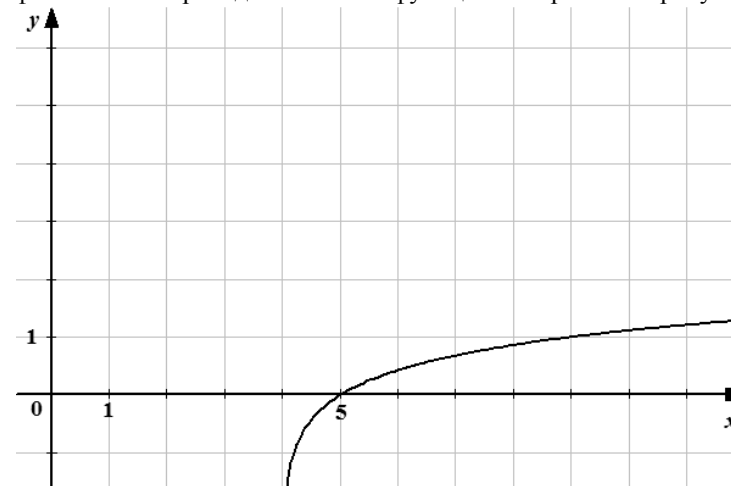
**A02.** Вычислите  $\frac{(9\sqrt{10})^2}{90}$ .

- 1) 9      2) 1      3) 10      4) 90

**A03.** Найдите значение выражения  $\lg 4 + \lg 25$ .

- 1) 1      2) 2      3)  $\lg 29$       4)  $\log_{20} 29$

**A04.** График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?



- 1)  $y = \log_2(x-4)$       2)  $y = \log_3(x-4)$       3)  $y = \log_4(x-4)$       4)  $y = \log_5(x-4)$

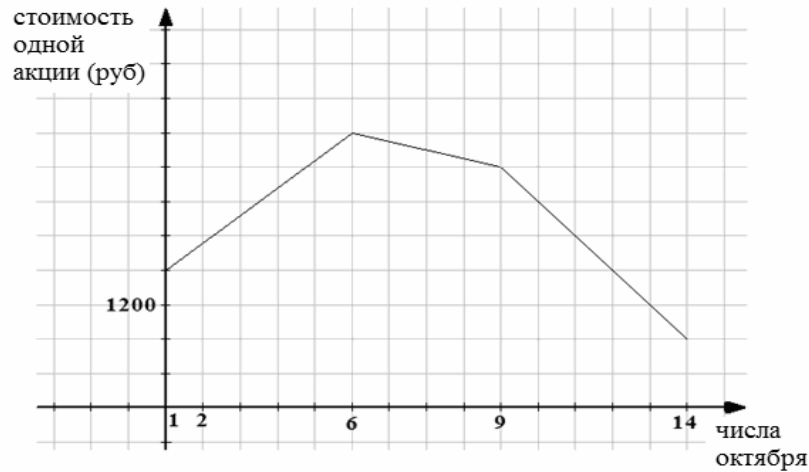
**A05.** Найдите производную функции  $y = \frac{x^{44}}{x^{11}}$ .

- 1)  $y' = -33x^{-32}$
- 2)  $y' = 55x^{54}$
- 3)  $y' = 4x^{33}$
- 4)  $y' = 33x^{32}$

**A06.** Найдите множество значений функции  $y = 7 - 4\sin 5x$ .

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $[4; 7]$
- 3)  $[3; 11]$
- 4)  $[3; 7]$

**A07.** На графике, изображенном на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций газодобывающей компании в первые две недели октября. Два друга – Виктор и Юрий приобрели по 10 акций компании каждый: Виктор – 1 октября, а Юрий – 6 октября. Виктор продал свои акции 13 октября, а Юрий продал свои 12 октября. На сколько рублей убыток одного из друзей больше, чем убыток другого?



- 1) 6000
- 2) 8000
- 3) 10000
- 4) 12000

**A08.** Решите неравенство  $\frac{12}{x} < 1$ .

- 1)  $(12; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 12)$
- 3)  $(0; 12)$
- 4)  $(-\infty; 0) \cup (12; +\infty)$

**A09.** Решите уравнение  $2\cos\frac{x}{2} = -\sqrt{2}$ .

1)  $\pm\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in Z$

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

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

4)  $\pm\frac{\pi}{2} + 4\pi n, n \in Z$

**A10.** Решите неравенство  $7^{16-7x} > 49$ .

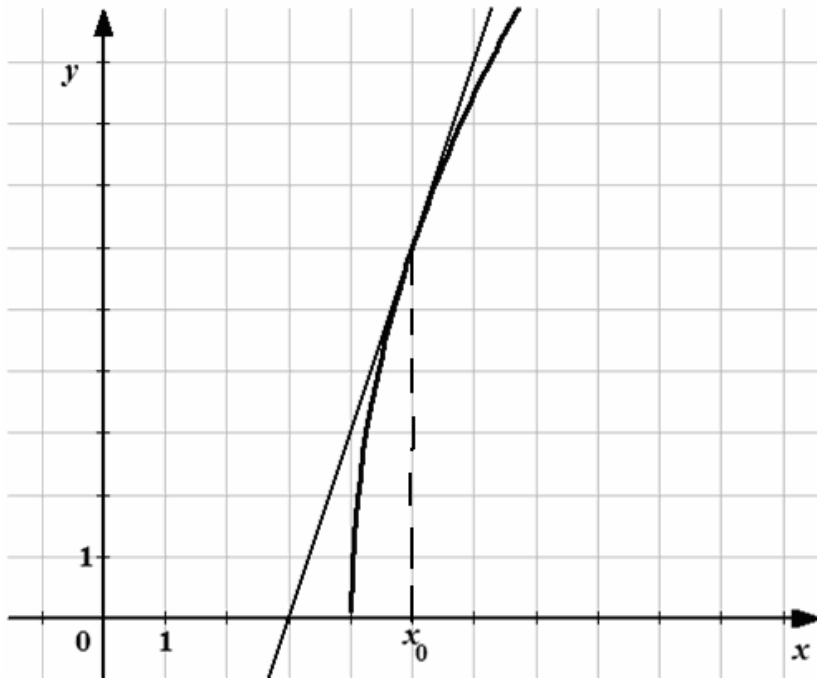
- 1)  $(2; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 2)$
- 3)  $(0; 2)$
- 4)  $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$

*Ответом в заданиях В1 – В11 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле*

**B01.** Найдите значение выражения  $6 - 7\operatorname{tg}^2 x \cdot \cos^2 x$ , если  $\sin x = -\frac{1}{\sqrt{7}}$ .

Ответ:

**B02.** На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ:

**B03.** Стены здания со стороны улицы решено облицевать плиткой. Здание имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Его длина, ширина и высота равны 30 м, 20 м и 10 м соответственно. Суммарная площадь окон и входных дверей составляет 10% от площади стен. Одного ящика плитки хватает на облицовку 5 кв.м, ящики с плиткой продаются только целиком. Плитку купили с запасом в 10% от площади облицовки. Сколько ящиков плитки было куплено?

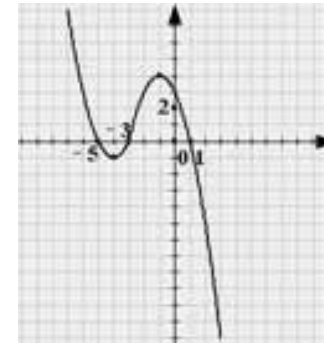
Ответ:

**B04.** Найдите наименьший корень уравнения

$$2 \log_2^2(7x - 12) - 5 \log_4(7x - 12) + 2 = 0.$$

Ответ:

**B05.** Найдите точку минимума функции  $y = f(x)$  по графику её производной, изображенному на рисунке.

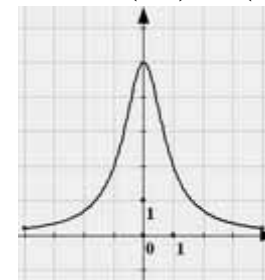


Ответ:

**B06.** Найдите значение выражения  $(2^{2+\log_2 3} + 37)^{\log_7 4}$ .

Ответ:

**B07.** На рисунке изображен фрагмент графика периодической функции  $y = f(x)$ , определенной для всех действительных чисел. Её период равен 8. Найдите значение выражения  $f(15) \cdot f(16)$ .



Ответ:

**B08.** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $|x + 4a - 12| = 2|x - 2a|$  имеет ровно один корень. (Если значений более одного, то в бланке ответов запишите их сумму.)

Ответ:

**В09.** Каждый из двух рабочих одинаковой квалификации может выполнить заказ за 18 ч. Через 4 ч после того, как один из них приступил к выполнению заказа, к нему присоединился второй рабочий, и работу над заказом они довели до конца уже вместе. За сколько часов был выполнен весь заказ?

Ответ:

**В10.** Основание пирамиды  $DABC$  – равнобедренный треугольник  $ABC$ , в котором  $AB = BC = 13$ ,  $AC = 24$ . Ребро  $DB$  перпендикулярно плоскости основания и равно 20. Найдите тангенс двугранного угла при ребре  $AC$ .

Ответ:

**В11.** Найдите площадь прямоугольной трапеции, боковые стороны которой равны 9 см и 13 см, если известно, что в эту трапецию можно вписать окружность.

Ответ:

**При выполнении заданий C1 – C2 необходимо записать решение полностью**

**C01.** Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{x^2 + 16}{4x}$  при  $|x - 5| \leq 1$ .

Ответ:

**C02.** Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых выражения

$$\frac{\cos(\pi - 2x) + 3}{\sqrt{-\cos x}} \text{ и } \frac{2 - \cos\left(\frac{5\pi}{2} - x\right)}{\sqrt{-\cos x}}$$

принимают равные значения.

Ответ:



**Диагностическая работа №3  
по МАТЕМАТИКЕ 11 класс**

**26 февраля 2009**

**Вариант №7**

Школа \_\_\_\_\_  
 Класс \_\_\_\_\_  
 Фамилия \_\_\_\_\_  
 Имя \_\_\_\_\_  
 Отчество \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение диагностической работы по математике отводится 130 мин.

Работа состоит из двух частей и содержит 23 задания.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1 – A10 и B1 – B3) обязательного уровня по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10-11 классов.

К каждому заданию A1 – A10 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный. Для указания верного ответа обведите кружком его номер. Если вы ошиблись при выборе ответа, то зачеркните отмеченную цифру и обведите нужную.

Ответом в заданиях B1 – B3 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле. Если вы ошиблись при записи ответа, зачеркните его и напишите рядом правильный ответ.

Часть 2 содержит 10 более сложных заданий (B4 – B11, C1, C2) по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10-11 классов, а также различных разделов курсов алгебры и геометрии основной и средней школы. Ответом в заданиях B4 – B11 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле. Если вы ошиблись при записи ответа, зачеркните его и напишите рядом правильный ответ.

К заданиям C1 и C2 необходимо записать решение.

Максимальная оценка за каждое из заданий частей А и В составляет 1 балл, за каждое из заданий C1 и C2 составляет 2 балла.

**Часть 1**

*При выполнении заданий A1 – A10 обведите кружком номер правильного ответа*

**A01.** Упростите выражение  $\frac{29^{16,8}}{29^{4,2}}$ .

- 1)  $29^4$       2)  $29^{21}$       3)  $29^{12,6}$       4)  $29^{70,56}$

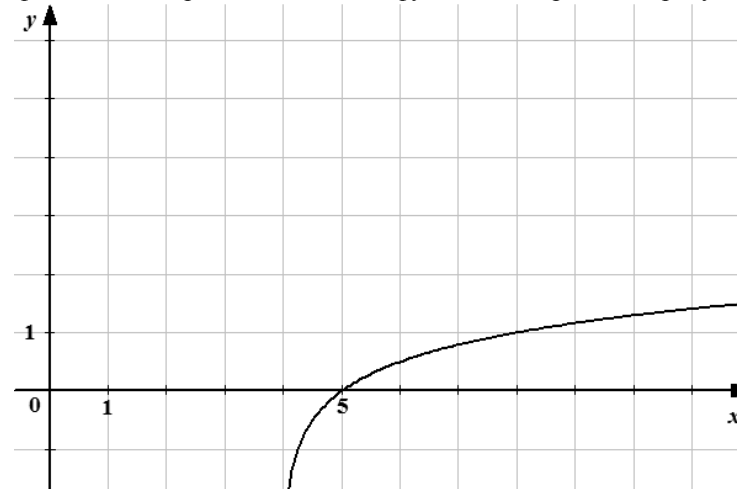
**A02.** Вычислите:  $\frac{(7\sqrt{10})^2}{70}$ .

- 1) 7      2) 1      3) 10      4) 70

**A03.** Найдите значение выражения  $\log_6 3 + \log_6 12$ .

- 1) 1      2) 2      3)  $\log_6 15$       4)  $\log_{12} 15$

**A04.** График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?



- 1)  $y = \log_2(x-4)$       2)  $y = \log_3(x-4)$       3)  $y = \log_4(x-4)$       4)  $y = \log_5(x-4)$

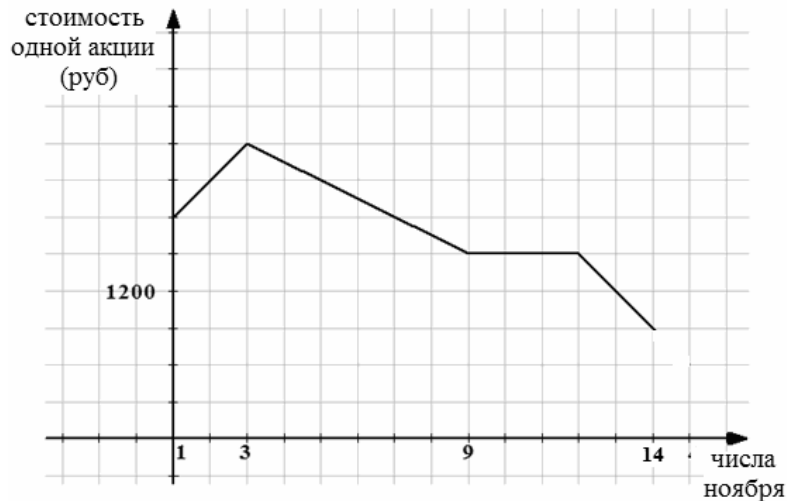
**A05.** Найдите производную функции  $y = \frac{x^{26}}{x^{13}}$ .

- 1)  $y' = 39x^{38}$
- 2)  $y' = 2x$
- 3)  $y' = 2x^{13}$
- 4)  $y' = 13x^{12}$

**A06.** Найдите множество значений функции  $y = 6 - 5 \cos 3x$ .

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $[5; 6]$
- 3)  $[0; 6]$
- 4)  $[1; 11]$

**A07.** На графике, изображенном на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций нефтеперерабатывающей компании в первые две недели ноября. Два друга – Сергей и Владимир приобрели по 20 акций компании каждый: Сергей – 2 ноября, а Владимир – 3 ноября. Сергей продал свои акции 9 ноября, а Владимир продал свои 13 ноября. На сколько рублей убыток одного из друзей больше, чем убыток другого?



- 1) 6000
- 2) 8000
- 3) 10000
- 4) 12000

**A08.** Решите неравенство  $\frac{13}{x} < 2$ .

- 1)  $(6, 5; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 6, 5)$
- 3)  $(0; 6, 5)$
- 4)  $(-\infty; 0) \cup (6, 5; +\infty)$

**A09.** Решите уравнение  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{x}{3} = 1$ .

1)  $\pi + 3\pi n, n \in Z$

2)  $\frac{\pi}{2} + 6\pi n, n \in Z$

3)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$

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

**A10.** Решите неравенство  $5^{12-5x} \leq 25$ .

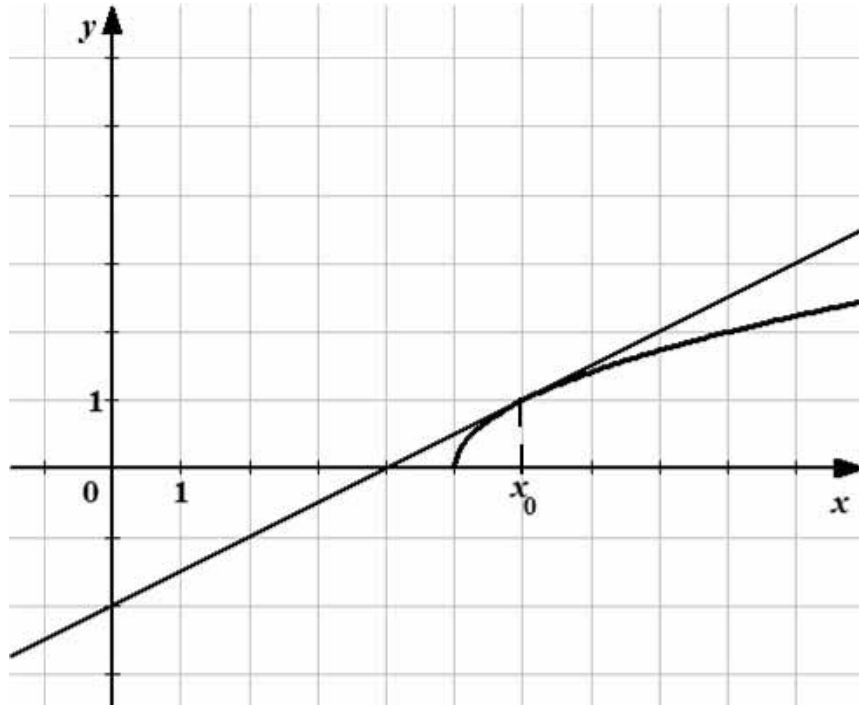
- 1)  $(2; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 2)$
- 3)  $[2; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 2]$

*Ответом в заданиях В1 – В11 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле*

**B01.** Найдите значение выражения  $7 - 9 \operatorname{ctg}^2 x \cdot \sin^2 x$ , если  $\cos x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ .

Ответ:

**B02.** На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ:

**B03.** Стены здания со стороны улицы решено облицевать плиткой. Здание имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Его длина, ширина и высота равны 24 м, 16 м и 10 м соответственно. Суммарная площадь окон и входных дверей составляет 10% от площади стен. Одного ящика плитки хватает на облицовку 6 кв.м, ящики с плиткой продаются только целиком. Плитку купили с запасом в 10% от площади облицовки. Сколько ящиков плитки было куплено?

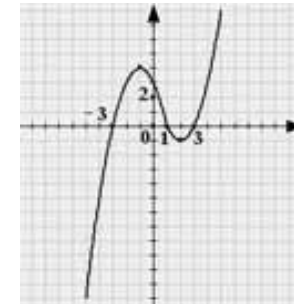
Ответ:

**B04.** Найдите наименьший корень уравнения

$$3 \log_8^2(5x+7) - 7 \log_8(5x+7) + 2 = 0.$$

Ответ:

**B05.** Найдите точку максимума функции  $y = f(x)$  по графику её производной, изображенному на рисунке.

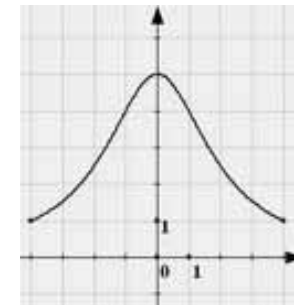


Ответ:

**B06.** Найдите значение выражения  $(5^{2+\log_5 2} - 1)^{\log_7 6}$ .

Ответ:

**B07.** На рисунке изображен фрагмент графика периодической функции  $y = f(x)$ , определенной для всех действительных чисел. Её период равен 8. Найдите значение выражения  $f(-16) \cdot f(-17)$ .



Ответ:

**B08.** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $|x + 8a - 12| = 2|x - 4a|$  имеет ровно один корень. (Если значений более одного, то в бланке ответов запишите их сумму).

Ответ:

**В09.** Каждый из двух рабочих одинаковой квалификации может выполнить заказ за 11 ч. Через 3 ч после того, как один из них приступил к выполнению заказа, к нему присоединился второй рабочий, и работу над заказом они довели до конца уже вместе. За сколько часов был выполнен весь заказ?

Ответ:

**В10.** Высота правильной треугольной пирамиды равна 16, а высота её основания равна 6. Найдите тангенс угла между плоскостью боковой грани и плоскостью основания.

Ответ:

**В11.** Основания трапеции равны 6 и 8, а высота равна 7. Около трапеции описана окружность. Найдите радиус этой окружности.

Ответ:

**При выполнении заданий C1 – C2 необходимо записать решение полностью**

**C01.** Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{x^2 + 49}{7x}$  при  $|x - 6| \leq 1$ .

Ответ:

**C02.** Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых выражения

$$\frac{\cos(\pi - 2x) - 2}{\sqrt{\sin x}} \text{ и } \frac{\sqrt{2} \sin\left(x - \frac{7\pi}{2}\right) - 1}{\sqrt{\sin x}}$$

принимают равные значения.

Ответ:

**Диагностическая работа №3  
по МАТЕМАТИКЕ 11 класс**

**26 февраля 2009**

**Вариант №8**

Школа \_\_\_\_\_  
 Класс \_\_\_\_\_  
 Фамилия \_\_\_\_\_  
 Имя \_\_\_\_\_  
 Отчество \_\_\_\_\_

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение диагностической работы по математике отводится 130 мин.

Работа состоит из двух частей и содержит 23 задания.

Часть 1 содержит 13 заданий (A1 – A10 и B1 – B3) обязательного уровня по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10-11 классов.

К каждому заданию A1 – A10 приведены 4 варианта ответа, из которых только один верный. Для указания верного ответа обведите кружком его номер. Если вы ошиблись при выборе ответа, то зачеркните отмеченную цифру и обведите нужную.

Ответом в заданиях B1 – B3 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле. Если вы ошиблись при записи ответа, зачеркните его и напишите рядом правильный ответ.

Часть 2 содержит 10 более сложных заданий (B4 – B11, C1, C2) по материалу курса «Алгебра и начала анализа» 10-11 классов, а также различных разделов курсов алгебры и геометрии основной и средней школы. Ответом в заданиях B4 – B11 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле. Если вы ошиблись при записи ответа, зачеркните его и напишите рядом правильный ответ.

К заданиям C1 и C2 необходимо записать решение.

Максимальная оценка за каждое из заданий частей А и В составляет 1 балл, за каждое из заданий C1 и C2 составляет 2 балла.

**Часть 1**

*При выполнении заданий A1 – A10 обведите кружком номер правильного ответа*

**A01.** Упростите выражение  $\frac{23^{20,8}}{23^{5,2}}$ .

- 1)  $7^4$                       2)  $23^4$                       3)  $23^{15,6}$                       4)  $23^{108,16}$

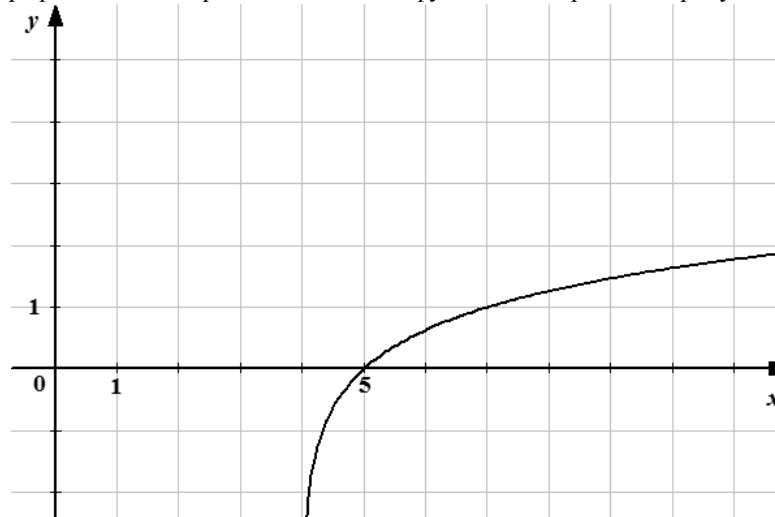
**A02.** Вычислите:  $\frac{(6\sqrt{11})^2}{66}$ .

- 1) 6                      2) 1                      3) 11                      4) 60

**A03.** Найдите значение выражения  $\lg 5 + \lg 20$ .

- 1) 1                      2) 2                      3)  $\lg 25$                       4)  $\log_{20} 25$

**A04.** График какой из приведенных ниже функций изображен на рисунке?



- 1)  $y = \log_2(x-4)$     2)  $y = \log_3(x-4)$     3)  $y = \log_4(x-4)$     4)  $y = \log_5(x-4)$

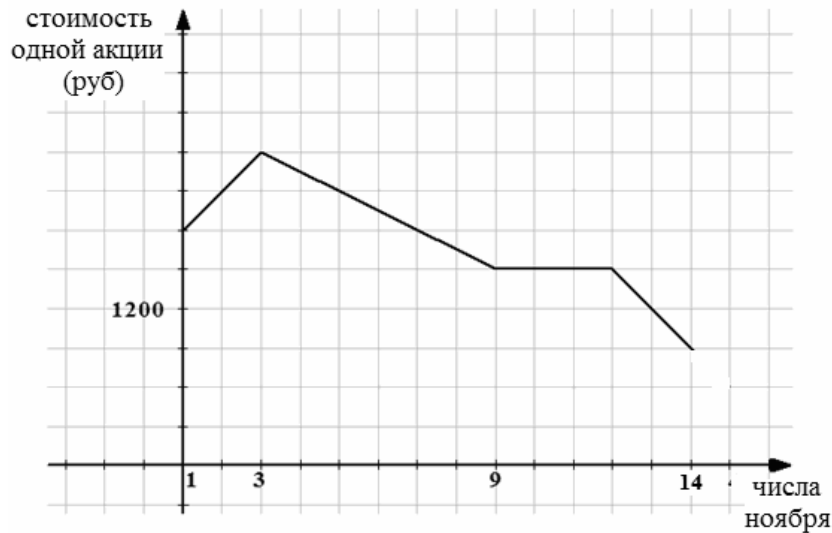
**A05.** Найдите производную функции  $y = \frac{x^{48}}{x^{12}}$ .

- 1)  $y' = 60x^{59}$
- 2)  $y' = 4x^3$
- 3)  $y' = 4x^{36}$
- 4)  $y' = 36x^{35}$

**A06.** Найдите множество значений функции  $y = 2 \sin 3x + 4$ .

- 1)  $(-\infty; +\infty)$
- 2)  $[2; 4]$
- 3)  $[2; 6]$
- 4)  $[0; 4]$

**A07.** На графике, изображенном на рисунке, представлено изменение биржевой стоимости акций газоперерабатывающей компании в первые две недели ноября. Два друга – Павел и Михаил приобрели по 15 акций компании каждый: Павел – 1 ноября, а Михаил – 5 ноября. Павел продал свои акции 13 ноября, а Михаил продал свои 14 ноября. На сколько рублей убыток одного из друзей больше, чем убыток другого?



- 1) 9000
- 2) 10000
- 3) 11000
- 4) 12000

**A08.** Решите неравенство  $\frac{11}{x} < 2$ .

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

**A09.** Решите уравнение  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = -\sqrt{3}$ .

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

**A10.** Решите неравенство  $6^{20-9x} \geq 36$ .

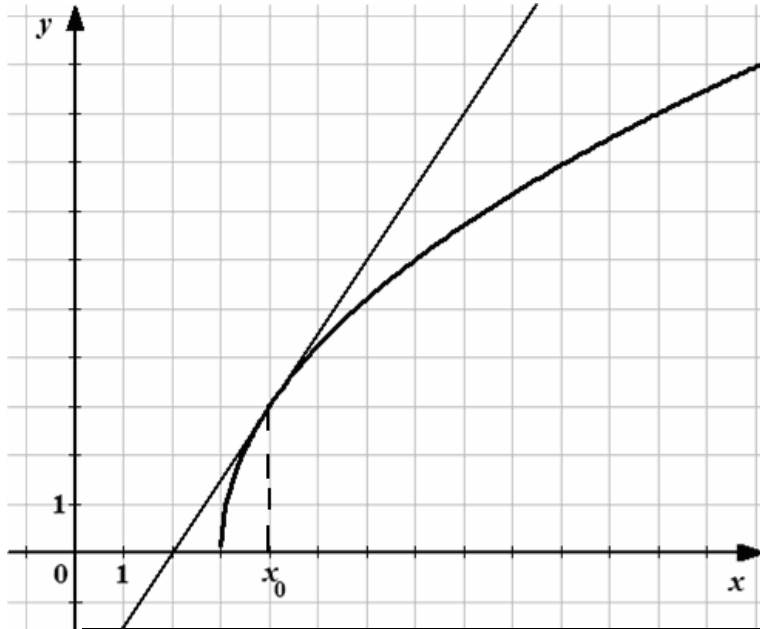
- 1)  $(2; +\infty)$
- 2)  $(-\infty; 2)$
- 3)  $[2; +\infty)$
- 4)  $(-\infty; 2]$

Ответом в заданиях В1 – В11 является целое число или число, записанное в виде десятичной дроби. Укажите ответ в отведенном для него поле

**B01.** Найдите значение выражения  $5 + 12 \operatorname{ctg}^2 x \cdot \sin^2 x$ , если  $\cos x = \frac{1}{\sqrt{6}}$ .

Ответ:

**B02.** На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ:

**B03.** Стены здания со стороны улицы решено облицевать плиткой. Здание имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Его длина, ширина и высота равны 28 м, 22 м и 10 м соответственно. Суммарная площадь окон и входных дверей составляет 10% от площади стен. Одного ящика плитки хватает на облицовку 10 кв.м, ящики с плиткой продаются только целиком. Плитку купили с запасом в 10% от площади облицовки. Сколько ящиков плитки было куплено?

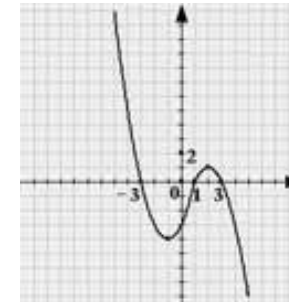
Ответ:

**B04.** Найдите наименьший корень уравнения

$$3 \log_2^2(3x - 7) - 4 \log_8(3x - 7) + 1 = 0.$$

Ответ:

**B05.** Найдите точку минимума функции  $y = f(x)$  по графику её производной, изображенному на рисунке.

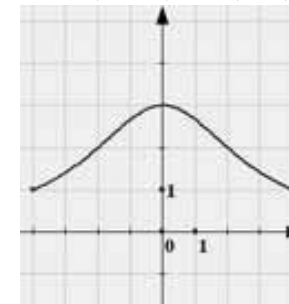


Ответ:

**B06.** Найдите значение выражения  $(3^{2+\log_3 4} - 27)^{\log_3 5}$ .

Ответ:

**B07.** На рисунке изображен фрагмент графика периодической функции  $y = f(x)$ , определенной для всех действительных чисел. Её период равен 8. Найдите значение выражения  $f(-22) \cdot f(24)$ .



Ответ:

**B08.** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $|x + 2a - 12| = 2|x - a|$  имеет ровно один корень. (Если значений более одного, то в бланке ответов запишите их сумму.)

Ответ:

**В09.** Каждый из двух рабочих одинаковой квалификации может выполнить заказ за 8 ч. Через 2 ч после того, как один из них приступил к выполнению заказа, к нему присоединился второй рабочий, и работу над заказом они довели до конца уже вместе. За сколько часов был выполнен весь заказ?

Ответ:

**В10.** Основание пирамиды  $DABC$  – равнобедренный треугольник  $ABC$ , в котором  $AB = AC = 15$ ,  $BC = 18$ . Ребро  $DA$  перпендикулярно плоскости основания и равно 24. Найдите тангенс двугранного угла при ребре  $BC$ .

Ответ:

**В11.** Основания трапеции равны 12 и 16. Около трапеции описана окружность, радиус которой равен 10. Найдите высоту трапеции, если центр описанной окружности находится внутри трапеции.

Ответ:

**При выполнении заданий C1 – C2 необходимо записать решение полностью**

**C01.** Найдите наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{x^2 + 9}{2x}$  при  $|x - 3| \leq 2$ .

Ответ:

**C02.** Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых выражения

$\frac{\cos(\pi + 2x) + 2}{\sqrt{\cos x}}$  и  $\frac{\sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + 1}{\sqrt{\cos x}}$  принимают равные значения.

Ответ: