

Ответом к заданиям 1-14 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ №1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 89**

**Профильный уровень
Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание. Часть 1 содержит 9 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 8 заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом и 4 задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–14 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.



При выполнении заданий 15–21 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

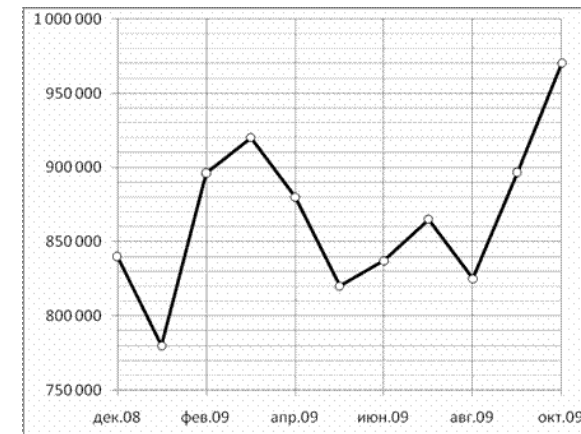
Желаем успеха!

Часть 1

1. На счету Олиного мобильного телефона было 52 рубля, а после разговора с Русланом осталось 7 рублей. Сколько минут длился разговор с Русланом, если одна минута разговора стоит 2 рубля 50 копеек.

Ответ: _____.

2. На рисунке жирными точками показана средняя дневная аудитория поискового сайта Ya.ru во все месяцы с декабря 2008 по октябрь 2009 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество человек, посетивших сайт хотя бы раз за день (среднее за все будние дни месяца). Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько месяцев из данного периода средняя дневная аудитория была больше 870000 человек.



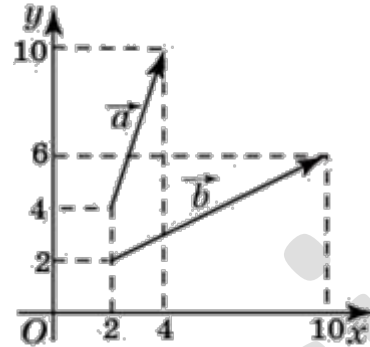
Ответ: _____.

3. Вася загружает на свой компьютер из Интернета файл размером 30 Мб за 27 секунд. Петя загружает файл размером 28 Мб за 26 секунд, а Миша загружает файл размером 32 Мб за 29 секунд. Сколько секунд будет загружаться файл размером 390 Мб на компьютер с наибольшей скоростью загрузки?

Ответ: _____.

4. Найдите угол между векторами \vec{a} и \vec{b} . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.



5. Перед началом волейбольного матча капитаны команд тянут честный жребий, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Монтёр» по очереди играет с командами «Ротор», «Статор» и «Мотор». Найдите вероятность того, что «Монтёр» будет начинать только первую игру.

Ответ: _____.

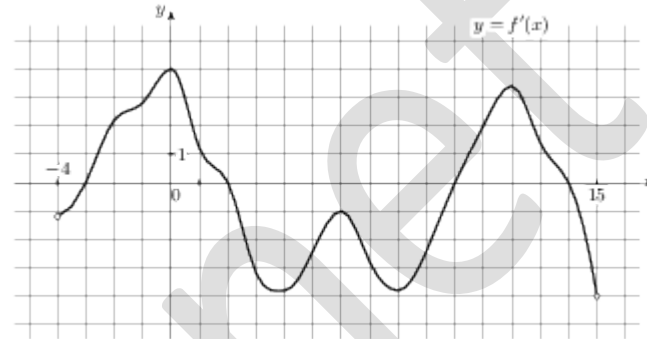
6. Найдите корень уравнения. $\log_2(2 - 5x) = \log_2(1 - 5x) + 1$

Ответ: _____.

7. Основания трапеции равны 12 и 22, боковая сторона равна 24. Площадь трапеции равна 204. Найдите острый угол трапеции, прилежащий к данной боковой стороне. Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

8. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4; 15)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.



Ответ: _____.

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

Ответ: _____.

Часть 2

10. Найдите значение выражения $8 \operatorname{tg}150^\circ \cdot \sin(-300^\circ) \cdot \cos720^\circ$

Ответ: _____.

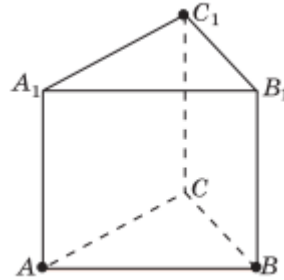
11. На верфи инженеры проектируют новый подводный зонд для изучения морских глубин. Конструкция будет крепиться ко дну при помощи троса. Зонд имеет кубическую форму, а значит, сила натяжения троса определяется по формуле:

$$T = \rho g l^3 - mg,$$

где l - линейный размер аппарата в метрах, $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ - плотность воды, g - ускорение свободного падения (считайте $g = 10 \text{ Н/кг}$), а $m = 129 \text{ кг}$ - масса зонда. Каковы могут быть максимальные линейные размеры зонда, чтобы обеспечить его эксплуатацию в условиях, когда сила натяжения троса будет не больше, чем 6000 Н? Ответ выразите в метрах.

Ответ: _____.

12. В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$, стороны основания которой равны 2, боковые рёбра равны 1, найдите площадь сечения, проходящего через вершины A, B, C_1 .



Ответ: _____.

13. Два мотоцикла стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 20 км. Через сколько минут мотоциклы поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 12 км/ч больше скорости другого.

Ответ: _____.

14. Найдите наименьшее значение функции $y = 8 + (x - 7)e^{x-6}$ на отрезке $[3; 9]$

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1

Для записи решений и ответов на задания 15 - 21 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (15, 16 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

15. а) Решите уравнение $\sqrt{11 - 8\cos^4 x - 4\sin x \cos x} = 3\sin x + \cos x$

б) Найдите все корни уравнения на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$

16. В кубе $ABCA_1B_1C_1D_1$ с длиной ребра, равной 1, на вертикальном ребре AA_1 и на горизонтальном ребре AB взяты точки M и N соответственно, причем $AM=1/3$, $AN=3/4$.

а) Построить сечение куба плоскостью, проходящей через точки M и N параллельно диагонали AC нижнего основания куба.

б) Найти площадь этого сечения.

17. Решите неравенство

$$\frac{\log_7 12}{\log_7 (x^2 - 9)} \geq \frac{\log_5 (x^2 + 8x + 12)}{\log_5 (x^2 - 9)}$$

18. Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Точка X лежит на его стороне AD , причем $BX \parallel CD$ и $CX \parallel BA$, $AX=3/2$ и $DX=6$.

- а) Докажите, что треугольники ABX и VXC подобны
- б) Найдите BC .

19. В конце августа 2001 года администрация Приморского края располагала некоей суммой денег, которую предполагалось направить на пополнение нефтяных запасов края. Надеясь на изменение конъюнктуры рынка, руководство края, отсрочив закупку нефти, положила эту сумму 1 сентября 2001 года в банк. Далее известно, что сумма вклада в банке увеличивалась первого числа каждого месяца на 26% по отношению к сумме на первое число предыдущего месяца, а цена баррели сырой нефти убывала на 10% ежемесячно. На сколько процентов больше (от первоначального объема закупок) руководство края смогло пополнить нефтяные запасы края, сняв 1 ноября 2001 года всю сумму, полученную из банка вместе с процентами, и направив ее на закупку нефти?

20. При каких a уравнение

$$\sqrt[3]{\frac{1}{2}x^3 + x + 1} + \sqrt[3]{-\frac{1}{2}x^3 + x - 1} = \sqrt[3]{ax}$$

имеет ровно 4 корня?

21. а) К любому ли шестизначному числу, начинающемуся с цифры 5, можно приписать справа ещё 6 цифр так, чтобы полученное число было квадратом натурального числа?

б) Тот же вопрос про число, начинающееся на 1.

в) Найдите для каждого натурального n такое наименьшее число k , что к любому n -значному числу можно так приписать справа k цифр, чтобы полученное $(n+k)$ -значное число было квадратом натурального числа.