

Часть 1

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 59

Инструкция по выполнению работы

На выполнение заданий варианта КИМ по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание.

Часть 1 содержит 10 заданий (задания В1–В10) базового уровня сложности, проверяющих наличие практических математических знаний и умений.

Часть 2 содержит 11 заданий (задания В11–В15 и С1–С6) базового, повышенного и высокого уровней по материалу курса математики средней школы, проверяющих уровень профильной математической подготовки.

Ответом к каждому из заданий В1–В15 является целое число или конечная десятичная дробь. При выполнении заданий С1–С6 требуется записать полное решение и ответ.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, как они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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

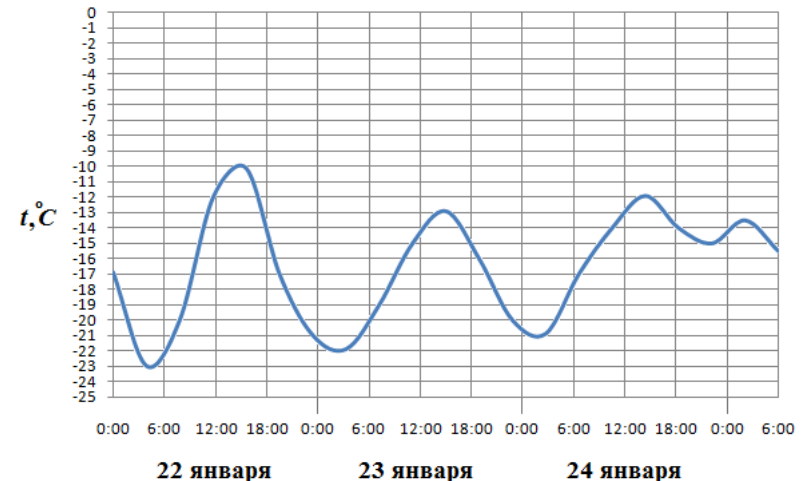
Желаем успеха!

Ответом к заданиям этой части (В1–В10) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.

В1 В университетскую библиотеку привезли новые учебники по русскому языку для 3 курсов, по 60 штук для каждого курса. Все книги одинаковы по размеру. В книжном шкафу 5 полок, на каждой полке помещается 25 учебников. Сколько шкафов можно полностью заполнить новыми учебниками?

В2 На бензоколонке один литр бензина стоит 32 руб. 60 коп. Водитель залил в бак 30 литров бензина и купил бутылку воды за 48 рублей. Сколько рублей сдачи он получит с 1500 рублей?

В3 На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей температурами воздуха 24 января. Ответ дайте в градусах Цельсия.

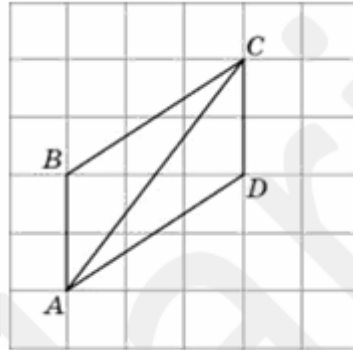


B4 Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата	Плата за 1 минуту разговора
Повременный	135 руб. в месяц	0,3 руб.
Комбинированный	255 руб. за 450 мин. в месяц	0,28 руб. за 1 мин. сверх 450 мин. в месяц.
Безлимитный	380 руб. в месяц	

Абонент выбрал наиболее дешевый тарифный план исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 650 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 650 минутам? Ответ дайте в рублях.

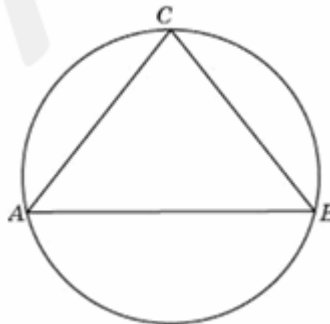
B5 Найдите диагональ AC параллелограмма $ABCD$, если стороны квадратных клеток равны 1.



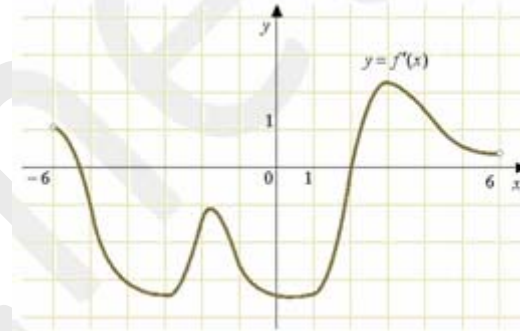
B6 Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

B7 Найдите корень уравнения $\log_{x+1} 49 = 2$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

B8 Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 50, основание равно 60. Найдите радиус описанной окружности этого треугольника.



B9 На рисунке изображен график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-6;6)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = -3x - 11$ или совпадает с ней.



B10 Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, D_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AB=4, AD=3, AA_1=4$.

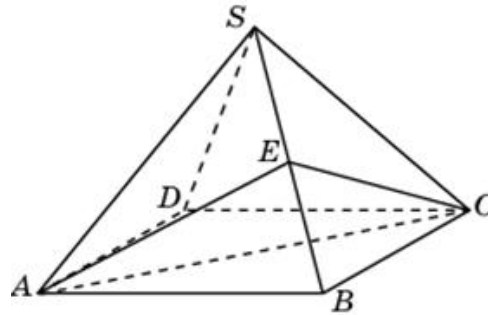
Часть 2

Ответом к заданиям этой части (B11–B15) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения писать не нужно.

B11 Найдите значение выражения $\frac{g(x-10)}{g(x-11)}$, если $g(x) = 11^x$

B12 Плоский замкнутый контур площадью $S=0,5 \text{ м}^2$ находится в магнитном поле, индукция которого равномерно возрастает. При этом согласно закону электромагнитной индукции Фарадея в контуре появляется ЭДС индукции, значение которой, выраженное в вольтах, определяется формулой $\varepsilon_i = aS \cos \alpha$, где α — острый угол между направлением магнитного поля и перпендикуляром к контуру, $a = 4 \cdot 10^{-4} \text{ Тл/с}$ — постоянная, S — площадь замкнутого контура, находящегося в магнитном поле (в м^2). При каком минимальном угле α (в градусах) ЭДС индукции не будет превышать 10^{-4} В ?

B13 Объем правильной четырехугольной пирамиды $SABCD$ равен 12. Точка E — середина ребра SB . Найдите объем треугольной пирамиды $EABC$.



B14 Феде надо решить 133 задачи. Ежедневно он решает на одно и то же количество задач больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за первый день Федя решил 7 задач. Определите, сколько задач решил Федя в последний день, если со всеми задачами он справился за 7 дней.

B15 Найдите точку максимума функции

$$y = (4x - 6) \cos x - 4 \sin x + 10 \text{ принадлежащую промежутку } \left(0; \frac{\pi}{2}\right).$$

Для записи решений и ответов на задания C1–C6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (C1, C2 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

C1 а) Решите уравнение $\log_2(3 \sin x - \cos x) + \log_2(\cos x) = 0$

б) Найдите все корни на промежутке $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$

C2 В пирамиде $SABC$ ребра SC , BC и AC равны соответственно $\frac{\sqrt{93}}{6}$, 3 и 4. Известно, что угол ABC тупой, ребро SC перпендикулярно к плоскости основания ABC , а радиус окружности, описанной около треугольника ABC равен $\frac{8}{\sqrt{15}}$. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через вершину S , точку пересечения медиан треугольника ABC и центр окружности, вписанной в этот треугольник.

C3 Решите систему неравенств

$$\begin{cases} 25^{x^2-x} - 30 \cdot 5^{x^2} + 5^{2x+3} \geq 0, \\ \log_{4x} 2x + \log_{2x^2} 4x^2 \leq \frac{5}{2}. \end{cases}$$

C4 Окружность радиуса $\frac{120}{17}$ с центром на стороне AC треугольника ABC касается

сторон AB и BC , равных соответственно 10 и 24.

а) Докажите, что треугольник ABC — прямоугольный.

б) Найдите высоту, опущенную из вершины прямого угла треугольника ABC .

C5 Найдите все значения параметра a , при каждом из которых неравенство

$$\frac{4}{3}(x^2 - ax) - \frac{\pi}{3} < \sin(x^2 - ax) + \cos\left(2x^2 - 2ax + \frac{\pi}{4}\right)$$

выполняется для всех x из отрезка $[\pi; 2\pi]$

C6 Натуральные числа M и K отличаются перестановкой цифр.

Доказать что :

а) сумма цифр числа $2M$ равна сумме цифр числа $2K$;

б) сумма цифр числа $M/2$ равна сумме цифр числа $K/2$ (если M и K чётны);

в) сумма цифр числа $5M$ равна сумме цифр числа $5K$.