

Часть 1

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
Тренировочный вариант № 54

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.

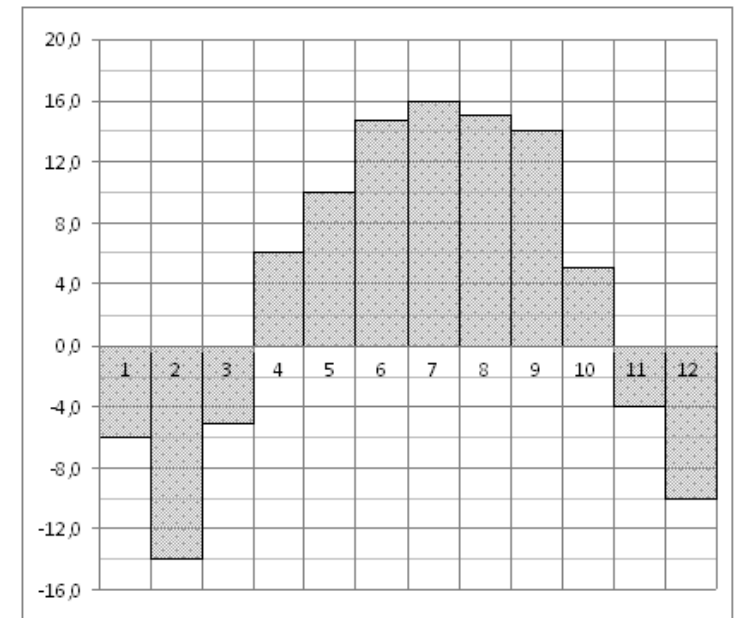
Желаем успеха!

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 Когда на русский язык переводили фантастический роман Жюль Верна «20000 лье под водой», перевели и единицы длины тоже. Получился роман «80000 километров под водой». При этом переводчик, вероятно, перепутал морское лье и почтовое лье. На сколько километров ошибся переводчик, если 1 морское лье равняется 5,557 км?

В2 Клиент взял в банке кредит 3000 рублей на год под 12 %. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?

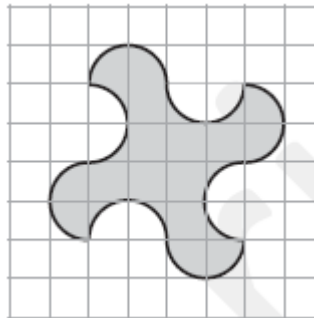
В3 На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха в Нижнем Новгороде (Горьком) за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру во второй половине 1994 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.



B4 В таблице даны тарифы на услуги трёх фирм такси. Предполагается поездка длительностью 50 минут. Нужно выбрать фирму, в которой заказ будет стоить дешевле всего. Сколько рублей будет стоить этот заказ?

Фирма такси	Подача машины	Продолжительность и стоимость минимальной поездки	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки
А	250 руб.	Нет	11 руб.
Б	Бесплатно	10 мин. — 200 руб.	19 руб.
В	180 руб.	15 мин. — 300 руб.	16 руб.

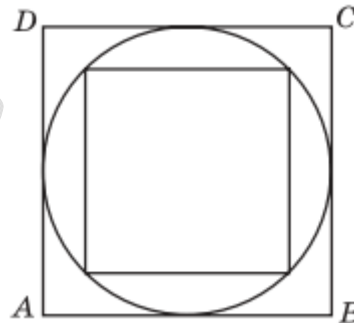
B5 Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке, считая стороны квадратных клеток равными 1.



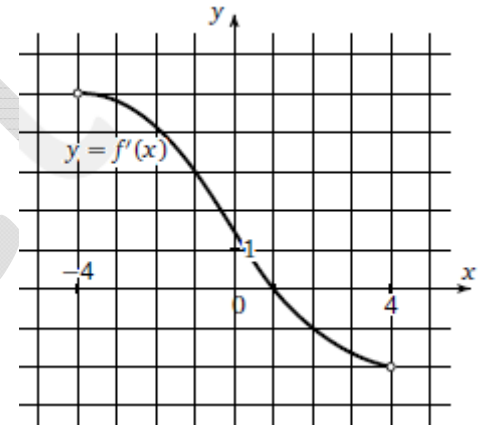
B6 Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется положительным. У больных гепатитом пациентов анализ дает положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,01. Известно, что у 6% пациентов с подозрением на гепатит анализ дает положительный результат. Найдите вероятность того, что пациент, поступивший с подозрением на гепатит, действительно болен гепатитом. Ответ округлите до тысячных.

B7 Решите уравнение: $5^x \cdot 2^{-x} = 0,4$

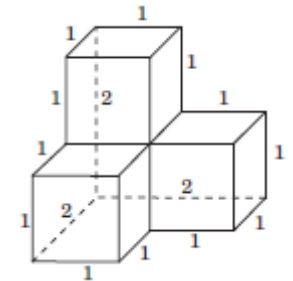
B8 Площадь квадрата, вписанного в круг, равна 3. Найдите площадь квадрата, описанного около этого круга.



B9 На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4; 4)$. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = 3x + 5$ или совпадает с ней.



B10 Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке. Все двугранные углы многогранника прямые.



Часть 2

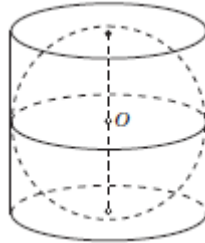
Ответом к заданиям этой части (B11–B15) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

B11 Найдите значение выражения: $\left(9^{\frac{\sqrt{5}}{3}}\right)^{2\sqrt{5}}$

B12 Очень лёгкий заряженный металлический шарик с зарядом $q = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл скатывается по гладкой наклонной плоскости. В момент, когда его скорость составляет $v = 6$ м/с, на него начинает действовать постоянное магнитное поле, вектор индукции B которого лежит в той же плоскости и составляет угол α с направлением движения шарика. Значение индукции поля $B = 5 \cdot 10^{-3}$ Тл. При этом на шарик действует сила

Лоренца, направленная вверх перпендикулярно плоскости и равная $F_{\text{Л}} = qvB \sin \alpha$ (Н). При каком наименьшем значении угла $\alpha \in [0^\circ; 180^\circ]$ шарик оторвется от поверхности, если для этого нужно, чтобы сила $F_{\text{Л}}$ была не менее $3 \cdot 10^{-8}$ Н?

B13 Найдите объем цилиндра, описанного около сферы радиуса 3. В ответе укажите $\frac{V}{\pi}$.



B14 Семья состоит из мужа, жены и их дочери-студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на 67%. Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на 4%. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?

B15 Найдите наименьшее значение функции $y = 2(x - 20)\sqrt{x + 7} + 5$ на отрезке $[-6; 2]$

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 $2 \sin \frac{x}{2} \cos 2x = \sin \frac{x}{2}$

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

C2 Объем пирамиды ABCD равен 5. Через середины ребер AD и BC проведена плоскость, пересекающая ребро CD в точке M. При этом DM:MC=2:3. Найти площадь сечения, если расстояние от плоскости сечения до вершины A равно 1.

C3 Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{2}\right)^{\sqrt{(x^2-2x-15)^3}} \cdot 7^{(x+3)^2(x-5)} \leq 1 \\ |x^2 + 3x| + |x + 5| \leq x^2 + 4x + 9 \end{cases}$$

C4 В окружности проведены хорды AC и BD, пересекающиеся в точке E, причем касательная к окружности, проходящая через точку A, параллельна BD. Известно, что CD:ED=3:2, а площадь треугольника ABE равна 8.

- а) Докажите, что треугольник ABD – равнобедренный
б) Найдите площадь треугольника ABC.

C5 Найти все значения параметра a , при которых неравенство

$$\frac{x - 2a - 1}{x - a} < 0$$

выполняется для всех x , таких что $1 \leq x \leq 2$

C6 Натуральные числа a и b получаются друг из друга перестановкой цифр. Докажите, что

- а) суммы цифр чисел $2a$ и $2b$ равны;
б) если a и b чётные, то суммы цифр чисел $a/2$ и $b/2$ равны;
в) суммы цифр чисел $5a$ и $5b$ равны.