

## Часть 1

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 61

## 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.

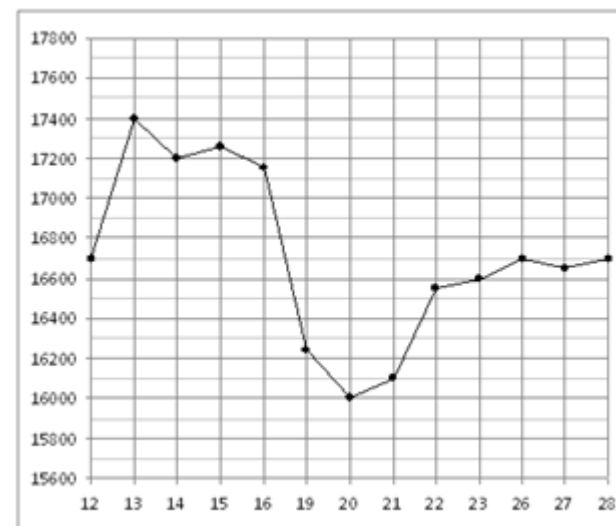
Желаем успеха!

*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** Для ремонта квартиры требуется 59 рулонов обоев. Сколько пачек обойного клея нужно купить, если одна пачка клея рассчитана на 6 рулонов?

**В2** В школе 800 учеников, из них 30% — ученики начальной школы. Среди учеников средней и старшей школы 20% изучают немецкий язык. Сколько учеников в школе изучают немецкий язык, если в начальной школе немецкий язык не изучается?

**В3** На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 12 по 28 ноября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку наибольшую цену олова на момент закрытия торгов в период с 19 по 27 ноября (в долларах США за тонну).



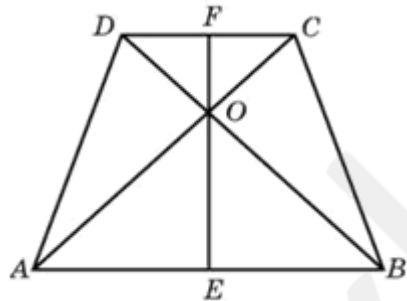
**B4** Автомобильный журнал определяет рейтинги автомобилей на основе показателей безопасности  $S$ , комфорта  $C$ , функциональности  $F$ , качества  $Q$  и дизайна  $D$ . Каждый отдельный показатель оценивается по 5-балльной шкале. Рейтинг  $R$  вычисляется по формуле

$$R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}$$

В таблице даны оценки каждого показателя для трёх моделей автомобилей. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице моделей автомобилей.

Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	3	5	2	5	2
Б	4	2	4	1	5
В	5	3	4	5	2

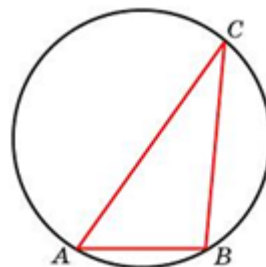
**B5** В равнобедренной трапеции диагонали перпендикулярны. Высота трапеции равна 12. Найдите ее среднюю линию.



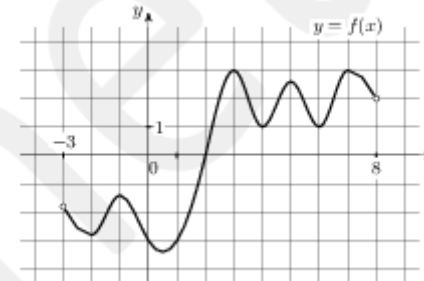
**B6** Какова вероятность того, что случайно выбранное натуральное число от 41 до 56 делится на 2?

**B7** Найдите корень уравнения  $(x - 13)^2 = -52x$ .

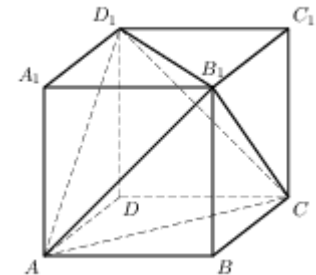
**B8** Одна сторона треугольника равна радиусу описанной окружности. Найдите угол треугольника, противолежащий этой стороне. Ответ дайте в градусах.



**B9** На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = -20$ .



**B10** Объем параллелепипеда  $ABCD_1A_1B_1C_1D_1$  равен 0,6. Найдите объем треугольной пирамиды  $AD_1CB_1$ .



## Часть 2

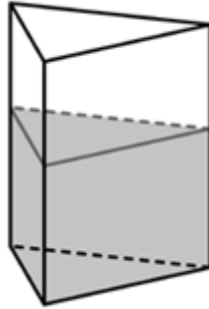
*Ответом к заданиям этой части (B11–B15) является целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки, без пробелов. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными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

**B11** Найдите значение выражения  $8^{3\sqrt{7}+1} \cdot 8^{1+\sqrt{7}} : 8^{4\sqrt{7}+1}$ .

**B12** Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объем и давление связаны соотношением  $pV^{1,4} = const$ , где  $p$  (атм.) — давление в газе,  $V$  — объем газа в литрах. Изначально объем газа равен 1,6 л, а его давление равно одной атмосфере. В соответствии с техническими характеристиками поршень насоса выдерживает

давление не более 128 атмосфер. Определите, до какого минимального объема можно сжать газ. Ответ выразите в литрах.

**B13** В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 18 см. На какой высоте будет находиться уровень воды, если ее перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 3 раза больше, чем у первого? Ответ выразите в сантиметрах.



**B14** Первые 120 км автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, следующие 180 км — со скоростью 80 км/ч, а затем 200 км — со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

**B15** Найдите наибольшее значение функции  $y = 3x - 2x\sqrt{x}$  на отрезке  $[0;4]$ .

*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  $(2 \cos x - \sin x - 2)(\sin x - 1) = \cos^2 x$

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

**C2.** На продолжении ребра ST за точку T правильной четырехугольной пирамиды SPQRT с вершиной S взята точка B так, что расстояние от этой точки до плоскости SPQ равно  $\frac{9\sqrt{7}}{2}$ . Найдите длину отрезка BT, если QR=12, SR=10.

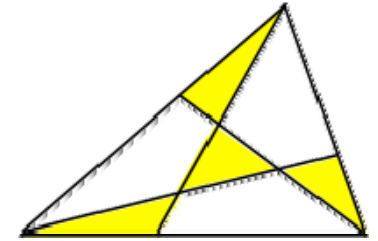
**C3.** Решите систему неравенств

$$\begin{cases} 3^{4x^2 - 3x + \frac{1}{2}} < \left(\frac{1}{3}\right)^{-40x^2} \\ \log_2^2(2-x) - 8\log_{\frac{1}{4}}(2-x) \geq 5 \end{cases}$$

**C4.** Все четыре треугольника, заштрихованные на рисунке, равновелики.

а) Докажите, что все четыре четырехугольника, не заштрихованные на нем, тоже равновелики.

б) Найдите площадь одного четырехугольника, если площадь одного заштрихованного треугольника равна 1



**C5.** Найти все значения  $a$ , удовлетворяющие условию  $2 < a < 5$ , при которых уравнение

$$\log_2(3 - |\sin ax|) = \cos\left(\pi x - \frac{\pi}{6}\right)$$

относительно  $x$  имеет хотя бы одно решение, удовлетворяющее условию  $2 \leq x \leq 3$

**C6.** Даны две последовательности: 2, 4, 8, 16, 14, 10, 2 и 3, 6, 12. В каждой из них каждое число получено из предыдущего по одному и тому же закону.

а) Найдите этот закон.

б) Найдите все натуральные числа, переходящие сами в себя (по этому закону).

в) Докажите, что число  $2^{1991}$  после нескольких переходов станет однозначным.