



## Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

### Профильный уровень

### ВАРИАНТ 104

### Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание.

Часть 1 содержит 9 заданий (задания В1–В9) 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 В1–В14 записываются в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

При выполнении заданий С1–С7 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов №2.

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

При выполнении заданий Вы можете 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.

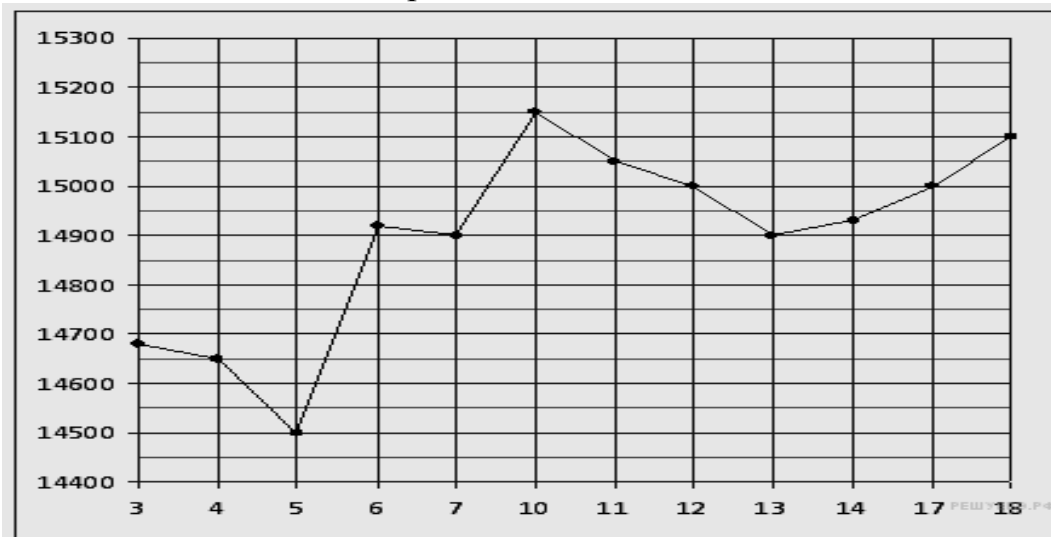
**Желаем успеха!**

### Часть 1

**Ответом на задания В1–В9 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.**

**В1** В городе N живет 30 000 жителей. Среди них 25% детей и подростков. Среди взрослых жителей 25% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т. п.). Сколько взрослых жителей работает?

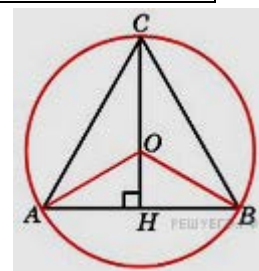
**В2** На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 18 сентября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена олова на момент закрытия торгов была наибольшей за данный период.



**В3** Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяженностью 600 км. В таблице приведены характеристики трех автомобилей и стоимость их аренды. Помимо аренды клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Какую сумму в рублях заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешевый вариант?

Автомобиль	Топливо	Цена топлива за 1 литр	Расход топлива (л. на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	16 рублей	4	3400
Б	Бензин	20,5 рублей	8	3000
В	Газ	15рублей	11	3000

**В4** Высота правильного треугольника равна 6. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



**В5** Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 60 выступлений — по одному от каждой страны. В первый день 30 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

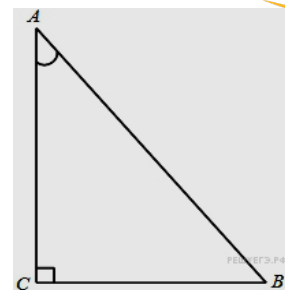
**В6** Найдите корень уравнения  $\log_2(10 - 5x) = 3 \log_2 5$



**В7**

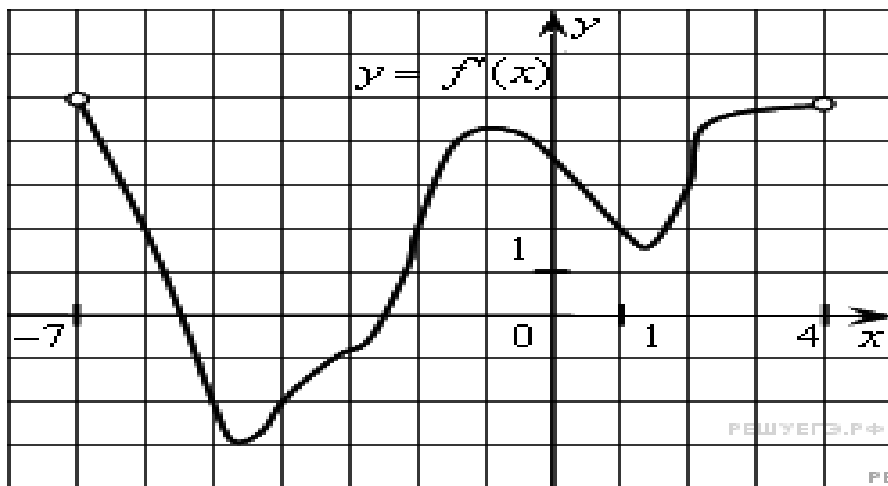
В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $\cos A = \frac{4}{\sqrt{17}}$ .

Найдите  $\operatorname{tg} A$ .



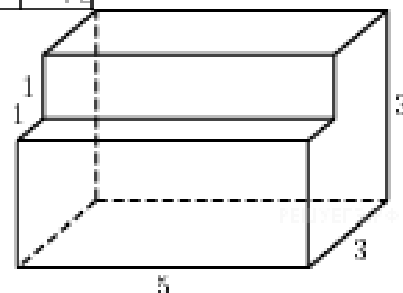
**В8**

На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-7; 4)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



**В9**

Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



### ЧАСТЬ 2

Ответом на задания В10–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

**В10**

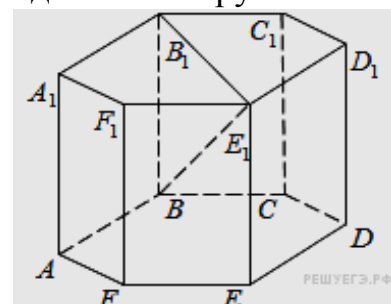
Найдите значение выражения  $6x \cdot (3x^{12})^3 : (3x^9)^4$  при  $x=75$ .

**В11**

Зависимость объёма спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия – монополиста от цены  $p$  (тыс. руб.) задаётся формулой  $q=85-5p$ . Выручка предприятия за месяц  $r$  (в тыс. руб.) вычисляется по формуле  $r(p) = q \cdot p$ . Определите наибольшую цену  $p$ , при которой месячная выручка  $r(p)$  составит не менее 300 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

**В12**

В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1 B_1 C_1 D_1 E_1 F_1$  все ребра равны  $\sqrt{5}$ . Найдите расстояние между точками  $B$  и  $E_1$ .



**B13**

От пристани  $A$  к пристани  $B$  отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 1 час после этого следом за ним со скоростью на 1 км/ч большей отправился второй. Расстояние между пристанями равно 110 км. Найдите скорость второго теплохода, если в пункт  $B$  он прибыл одновременно с первым. Ответ дайте в км/ч.

**B14**

Найдите точку минимума функции  $y = 5 + 9x - \frac{x^3}{3}$

*Для записи решений и ответов на задания C1-C7 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (C1, C2 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.*

*Ответы записываете чётко и разборчиво.*

**C1**

а) Решите уравнение  $\sqrt{2} \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cdot \sin x = \cos x$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[-5\pi, -4\pi]$ .

**C2**

Радиус основания конуса с вершиной  $P$  равен 10, а длина его образующей равна 15. На окружности основания конуса выбраны точки  $A$  и  $B$ , делящие окружность на две дуги, длины которых относятся как 1:3. Найдите площадь сечения конуса плоскостью  $ABP$ .

**C3**

Решите неравенство  $3 \log_{11}(x^2 + 8x - 9) \leq 4 + \log_{11} \frac{(x-1)^3}{x+9}$

**C4**

Дан прямоугольник  $KLMN$  со сторонами:  $KN = 11$ ,  $MN = 8$ . Прямая, проходящая через вершину  $M$ , касается окружности с центром  $K$  радиуса 4 и пересекается с прямой  $KN$  в точке  $Q$ . Найдите  $QK$

**C5**

31 декабря 2014 года Дмитрий взял в банке 4 290 000 рублей в кредит под 14,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая — 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 14,5%), затем Дмитрий переводит в банк  $X$  рублей. Какой должна быть сумма  $X$ , чтобы Дмитрий выплатил долг двумя равными платежами (то есть за два года)?

**C6**

При каких значениях параметра  $a$  система

$$\begin{cases} y = x^2 - 2x, \\ x^2 + y^2 + a^2 = 2x + 2ay \end{cases}$$

имеет решения?

**C7**

Каждое из чисел 2, 3, ..., 7 умножают на каждое из чисел 13, 14, ..., 21 и перед каждым из полученных произведений произвольным образом ставят знак плюс или минус, после чего все 54 полученных результата складывают. Какую наименьшую по модулю и какую наибольшую сумму можно получить в итоге?