



## Єдиний державний екзамен з МАТЕМАТИКИ

### Профільний рівень

### ВАРІАНТ 161

#### Інструкція щодо виконання роботи

Екзаменаційна робота складається з двох частин і містить 21 завдання.

Частина 1 містить 9 завдань (завдання В1-В9) базового рівня складності, з короткою відповіддю.

Частина 2 містить 8 завдань підвищеного рівня складності з короткою відповіддю і 4 завдання високого рівня складності з розгорнутою відповіддю.

На виконання екзаменаційної роботи з математики відводиться 3 години 55 хвилин (235 хвилин).

Відповіді до завдань В1-В14 записуються у вигляді цілого числа або кінцевого десяткового дробу.

При виконанні завдань С1-С7 потрібно записати повне рішення і відповідь у бланку відповідей №2.

Всі бланки ЄДЕ заповнюються яскравими чорними чорнилами. Допускається використання гелевої, капілярної або пір'яної ручки.

При виконанні завдань Ви можете користуватися чернеткою. Записи в чернетці не враховуються при оцінюванні роботи.

Бали, отримані Вами за виконані завдання, сумуються. Постарайтеся виконати якомога більше завдань і набрати найбільшу кількість балів.

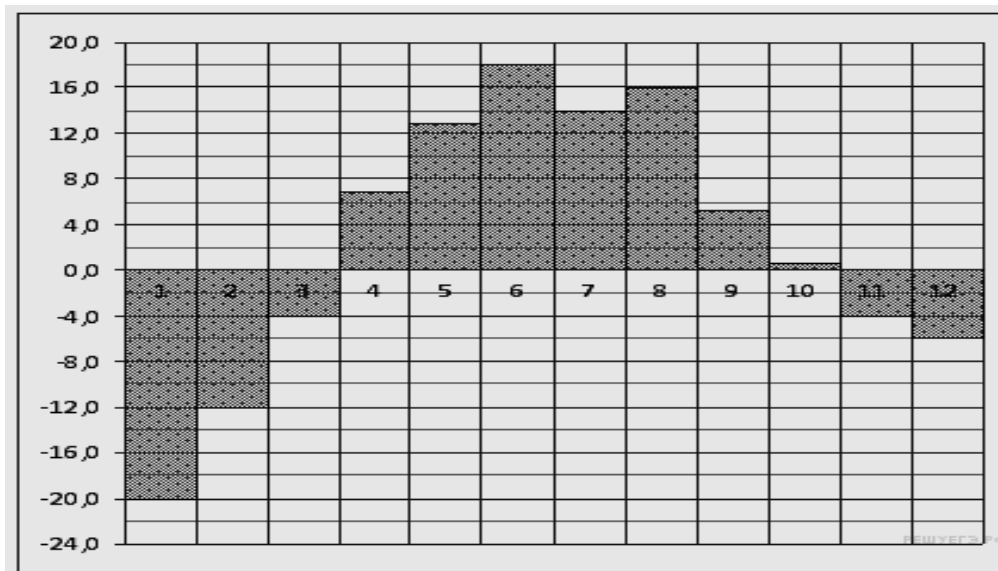
**Бажаємо успіху!**

#### Частина 1

**Відповіддю на завдання В1-В9 має бути ціле число або кінцевий десятковий дріб. Відповідь потрібно записати до бланку відповідей № 1 праворуч від номера виконуваного завдання, починаючи з першої клітинки. Кожну цифру, знак мінус та кому пишеть в окремій клітинці відповідно до наведених у бланку зразків. Одиниці вимірювань писати не потрібно.**

**В1** Залізничний квиток для дорослого коштує 270 рублів. Вартість квитка для школяра становить 50% від вартості квитка для дорослого. Група складається з 14 школярів і 2 дорослих. Скільки рублів коштують квитки на всю групу?

**В2** На діаграмі показано середньомісячну температуру повітря в Єкатеринбурзі (Свердловську) за кожен місяць 2000 року. По горизонталі вказуються місяці, по вертикалі - температура в градусах Цельсія. Визначте за дьяграмою найбільшу середньомісячну температуру в другій половині 2000 року. Відповідь дайте у градусах Цельсія.

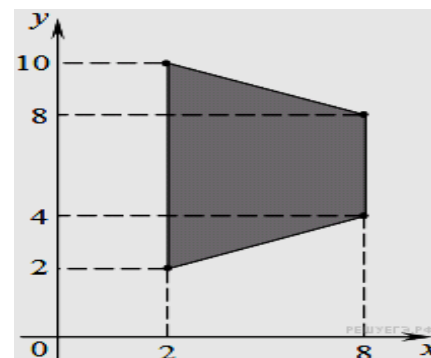


**В3** Телефонна компанія надає на вибір три тарифних плани.

Тарифний план	Абонентська плата	Плата за 1 хвилину розмови
Почасовий	135 руб. на місяць	0,3 руб.
Комбінований	255 руб. за 450 хв. на місяць	0,28 руб. за 1 хв. понад 450 хв. на місяць
Безлімітний	380 руб. на місяць	

Абонент вибрав найдешевший тарифний план, виходячи з припущення, що загальна тривалість телефонних розмов становить 650 хвилин на місяць. Яку суму він повинен заплатити за місяць, якщо загальна тривалість розмов в цьому місяці дійсно дорівнюватиме 650 хвилин? Відповідь дайте у рублях.

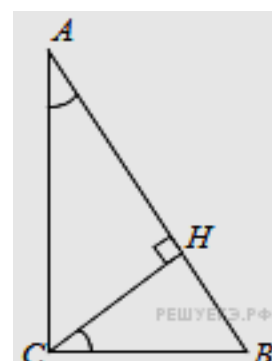
**В4** Знайдіть площу трапеції, вершини якої мають координати (2; 2), (8; 4), (8; 8), (2; 10).



**В5** Яка ймовірність того, що випадково вибране натуральне число від 10 до 19 ділиться на два?

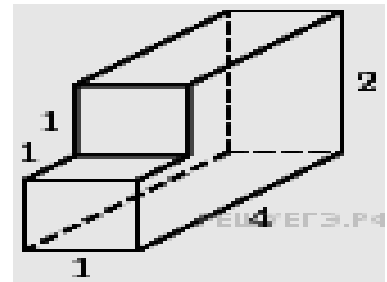
**В6** Розв'яжіть рівняння  $x^2 = 7x + 8$ . Якщо рівняння має більше одного кореня, у відповіді вкажіть менший з них.

**В7** У трикутнику  $ABC$  кут  $C$  дорівнює  $90^\circ$ , висота  $CH$  дорівнює 7,  $BH=24$ . Знайдіть  $\cos A$ .



- В8** Пряма  $y = x + 11$  паралельна дотичної до графіка функції  $y = x^3 + 5x^2 + 9x + 15$ . Знайдіть абсцису точки дотику.

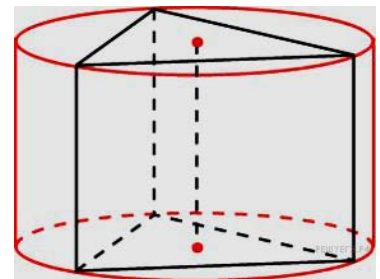
- В9** Знайдіть об'єм багатогранника, зображеного на малюнку (все двогранні кути прямі).



## ЧАСТИНА 2

**Відповіддю на завдання В10-В14 має бути ціле число або кінцевий десятковий дріб. Відповідь потрібно записати до бланку відповідей № 1 праворуч від номера виконуваного завдання, починаючи з першої клітинки. Кожну цифру, знак мінус та кому пишуть в окремій клітинці відповідно до наведених у бланку зразків. Одиниці вимірювань писати не потрібно.**

- В10** Знайдіть значення виразу  $(4b)^3 : b^9 \cdot b^5$  при  $b = 128$ .
- В11** Залежність обсягу попиту  $q$  (одиниць в місяць) на продукцію підприємства – монополіста від ціни  $p$  (тис. руб.) задається формулою  $q = 70 - 5p$ . Виручка підприємства за місяць  $r$  (в тис. руб.) обчислюється за формулою  $r(p) = q \cdot p$ . Визначте найбільшу ціну  $p$ , при якій місячна виручка  $r(p)$  складе не менше 240 тис. руб. Відповідь наведіть в тис. руб.
- В12** Знайдіть площу бічної поверхні правильної трикутної призми, вписаної в циліндр, радіус основи якого дорівнює  $2\sqrt{3}$ , а висота дорівнює 3.



- В13** Велосипедист виїхав з постійною швидкістю з міста  $A$  в місто  $B$ , відстань між якими дорівнює 98 км. Наступного дня він виїхав назад з більшою швидкістю, ніж попередня, на 7 км/год. По дорозі він зробив зупинку на 7 годин. В результаті він витратив на зворотний шлях стільки ж часу, скільки на шлях з  $A$  в  $B$ . Знайдіть швидкість велосипедиста на дорозі з  $A$  в  $B$ . Відповідь дайте у км/год.
- В14** Знайдіть точку мінімуму функції  $y = (3 - x)e^{3-x}$ .

*Для запису рішень і відповідей на завдання С1-С7 використовуйте бланк відповідей №2. Запишіть спочатку номер виконуваного завдання (С1, С2 і т.д.), а потім повне обґрунтоване рішення і відповідь. Відповіді записуйте чітко і розбірливо.*

**C1** а) Розв'яжіть рівняння  $-\sqrt{2} \sin\left(-\frac{5\pi}{2} + x\right) \cdot \sin x = \cos x$

б) Знайдіть всі корені цього рівняння, що належать відрізку  $\left[\frac{9\pi}{2}; 6\pi\right]$

**C2** У прямокутному паралелепіпеді  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , у якого  $AA_1 = 3$ ,  $AD = 8$ ,  $AB = 6$ , знайдіть кут між площиною  $ADD_1$  і прямою  $EF$ , що проходить через середини ребер  $AB$  і  $B_1 C_1$ .

**C3** Розв'яжіть нерівність:  $\log_{4-x}(16 - x^2) \leq 1$

**C4** Відстань між паралельними прямими дорівнює 12. На одній з них лежить точка  $C$ , а на другій – точки  $A$  і  $B$ , причому трикутник  $ABC$  – гострокутний рівнобедрений і його бічна сторона дорівнює 13. Знайдіть радіус кола, вписаного в трикутник  $ABC$ .

**C5** Сергій взяв кредит в банку на термін 9 місяців. В кінці кожного місяця загальна сума боргу, що залишилася, збільшується на 12%, а потім зменшується на суму, сплачену Сергієм. Суми, що виплачуються в кінці кожного місяця, підбираються так, щоб в результаті сума боргу щомісяця зменшувалася рівномірно, тобто на одну і ту ж величину.

Скільки відсотків від суми кредиту склала загальна сума, сплачена Сергієм банку (понад кредиту)?

**C6** Знайдіть всі значення параметра  $a$ , при кожному з яких система

$$\begin{cases} |x + 2y + 1| \leq 11 \\ (x - a)^2 + (y - 2a)^2 = 2 + a \end{cases}$$

має єдине рішення.

**C7** У роті два взводи, в першому взводі солдат менше, ніж у другому, але більше ніж 50, а разом солдат менше ніж 120. Командир знає, що роту можна вишикувати по кілька людей у ряд так, що в кожному ряду буде однакове число солдат, більше 7, і при цьому в жодному ряду не буде солдат з двох різних взводів.

а) Скільки солдат в першому взводі і скільки в другому? Наведіть хоча б один приклад.

б) Чи можна вишикувати роту зазначеним способом по 11 солдат в одному ряду?

в) Скільки в роті може бути солдат?