



Єдиний державний екзамен з МАТЕМАТИКИ

Профільний рівень

ВАРІАНТ 156

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.

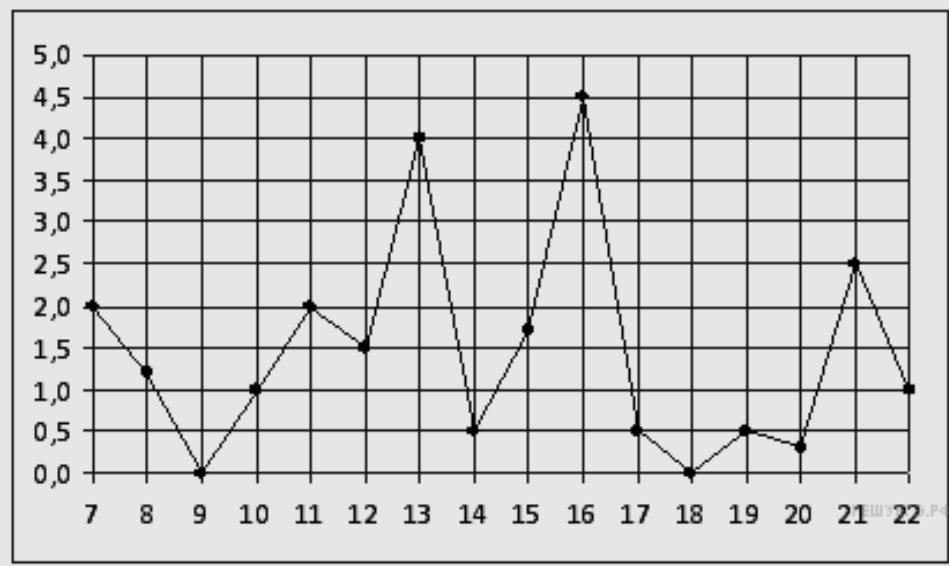
Бажаємо успіху!

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 У школі 800 учнів, з них 30% – учні початкової школи. Серед учнів середньої та старшої школи 20% вивчають німецьку мову. Скільки учнів у школі вивчають німецьку мову, якщо в початковій школі німецька мова не вивчається?

В2 На малюнку жирними точками показано добову кількість опадів, що випадали в Мурманську з 7 по 22 листопада 1995 року. По горизонталі вказуються числа місяця, по вертикалі – кількість опадів, що випали у відповідний день, в міліметрах. Для наочності жирні точки на малюнку з'єднані лінією. Визначте за малюнком, скільки днів з даного періоду випало менше 3 міліметрів опадів.

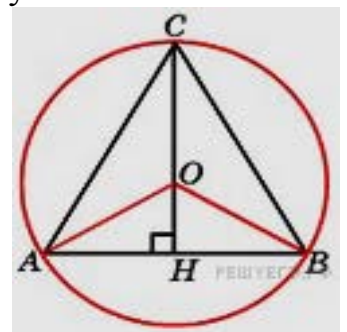


В3 Для групи іноземних гостей потрібно купити 10 путівників. Потрібні путівники знайшлися в трьох інтернет-магазинах. Умови покупки та доставки дано в таблиці.

Інтернет-магазин	Ціна одного путівника (руб.)	Вартість доставки (руб.)	Додаткові послуги
А	283	200	Немає
Б	271	300	Доставка безкоштовно, якщо сума замовлення перевищує 3000 руб.
В	302	250	Доставка безкоштовно, якщо сума замовлення перевищує 2500 руб.

Визначте, в якому з магазинів загальна сума покупки з урахуванням доставки буде найменшою. У відповідь запишіть найменшу суму в рублях.

В4 Радіус кола, описаного навколо правильного трикутника, дорівнює 6. Знайдіть висоту цього трикутника.



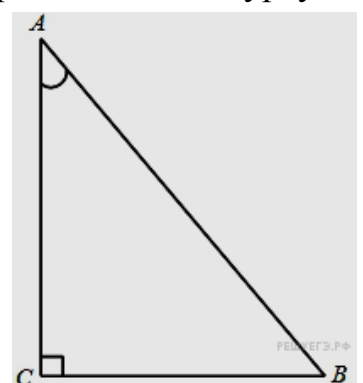
В5 Конкурс виконавців проводиться в 3 дні. Всього заявлено 60 виступів – по одному від кожної країни. У перший день 30 виступів, інші розподілені порівну між наступними днями. Порядок виступів визначається жеребкуванням. Яка ймовірність, що виступ представника Росії відбудеться в третій день конкурсу?

В6

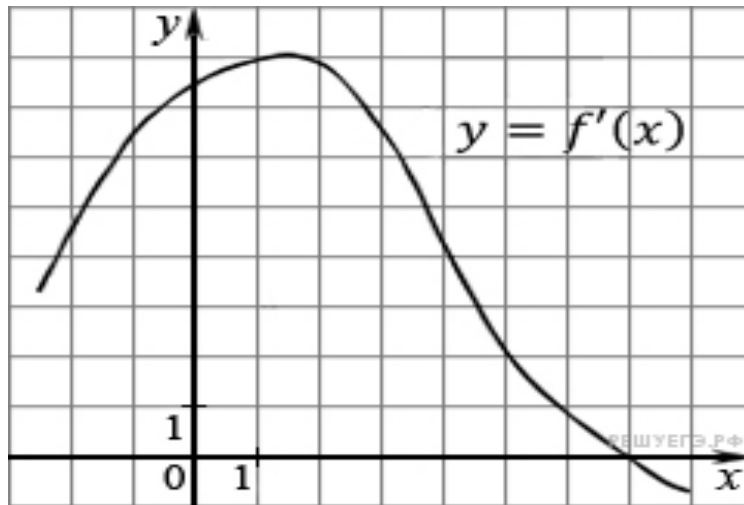
Знайдіть корінь рівняння $\left(\frac{1}{2}\right)^{6-2x} = 4$

В7 У трикутнику ABC кут C дорівнює 90° , $AB=25$, $AC=20$. Знайдіть $\sin A$.

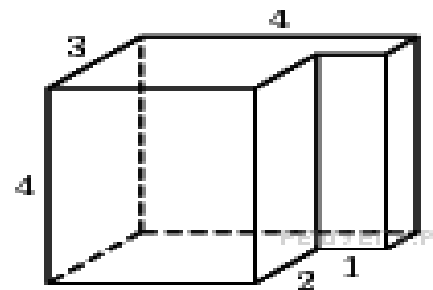
Вариант 156.



- В8** На малюнку зображений графік похідної функції $y=f'(x)$. Знайдіть абсцису точки, в якій дотична до графіка $y=f(x)$ паралельна прямій $y=2x-2$ або збігається з нею.



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



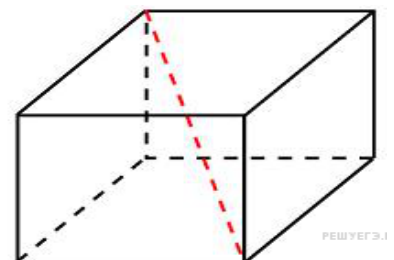
ЧАСТИНА 2

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 $\frac{9^{\log_5 50}}{9^{\log_5 2}}$.

- В11** В розетку електромережі підключені прилади, загальний опір яких становить $R_1=80$ Ом. Паралельно з ними в розетку передбачається підключити електрообігрівач. Визначте найменший можливий опір R_2 цього електрообігрівача, якщо відомо, що при паралельному з'єднанні двох провідників з опором R_1 Ом и R_2 Ом, їх загальний опір задається формулою $R_{\text{общ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ (Ом), а для нормального функціонування електромережі загальний опір в ній повинен бути не менше 40 Ом. Відповідь запишіть в омах.

- В12** Два ребра прямокутного паралелепіпеда, що виходять з однієї вершини, дорівнюють 2, 4. Діагональ паралелепіпеда дорівнює 6. Знайдіть об'єм паралелепіпеда.



B13

Бригада малярів фарбує паркан довжиною 240 метрів, щодня збільшуючи норму фарбування на одне і те ж число метрів. Відомо, що за перший і останній день в сумі бригада пофарбувала 60 метрів паркану. Визначте, скільки днів бригада малярів фарбувала весь паркан.

B14

Знайдіть найбільше значення функції $y = \frac{x^3}{3} - 9x - 7$ на відрізку $[-3; 3]$

Для запису рішень і відповідей на завдання C1-C7 використовуйте бланк відповідей №2. Запишіть спочатку номер виконуваного завдання (C1, C2 і т.д.), а потім повне обґрунтоване рішення і відповідь. Відповіді записуйте чітко і розбірливо.

C1

а) Розв'яжіть рівняння $4\cos^2 x + 4\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - 1 = 0$

б) Знайдіть всі корені цього рівняння, що належать відрізку $\left[\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$.

C2

Дана пряма призма $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Основа призми — ромб зі стороною 8 та гострим кутом 45° . Висота призми дорівнює 6. Знайдіть кут між площиною $AC_1 B$ і площиною ABD .

C3

Розв'яжіть нерівність: $\log_{x^2}(x+1)^2 \leq 1$

C4

Знайдіть довжину відрізка загальної дотичної до двох кіл, укладеного між точками дотику, якщо радіуси кіл дорівнюють 23 і 7, а відстань між центрами кіл дорівнює 34.

C5

31 грудня 2014 року Дмитро взяв у банку 4 290 000 рублів на кредит під 14,5% річних. Схема виплати кредиту наступна - 31 грудня кожного наступного року банк нараховує відсотки на суму боргу (тобто збільшує борг на 14,5%), потім Дмитро переводить в банк X рублів. Якою має бути сума X , щоб Дмитро виплатив борг двома рівними платежами (тобто за два роки)?

C6

Відомо, що значення параметра a таке, що система рівнянь

$$\begin{cases} 2^{\ln y} = 4^{|x|}, \\ \log_2(x^4 y^2 + 2a^2) = \log_2(1 - ax^2 y^2) + 1 \end{cases}$$

має єдине рішення. Знайдіть це значення параметра a і розв'яжіть систему при знайденому значенні параметра.

C7

Кожне з чисел 1, -2, -3, 4, -5, 7, -8, 9 по одному записую на 8 карточках. Картки перевертають і перемішують. На їх чистих сторонах заново пишуть по одному кожне з чисел 1, -2, -3, 4, -5, 7, -8, 9. Після цього числа на кожній картці складають, а отримані вісім сум перемножують.

а) Чи може в результаті вийти 0?

б) Чи може в результаті вийти 1?

в) Яке найменше ціле невід'ємне число може в результаті вийти?