

# Єдиний державний екзамен з МАТЕМАТИКИ

Варіант 4324

## Інструкція щодо виконання роботи

Екзаменаційна робота складається з двох частин і містить 21 завдання.

Частина 1 містить 11 завдань базового рівня складності з короткою відповіддю.

Частина 2 містить 4 завдання підвищеного рівня складності з короткою відповіддю і 6 завдань підвищеного і високого рівня складності з розгорнутою відповіддю.

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

Відповіді до завдань 1–15 записуються у вигляді цілого числа або скінченного десяткового дробу.

Числа запишіть у поля відповідей в тексті роботи, а потім перенесіть у бланк відповідей № 1.

КВМ

Бланк

Відповідь: \_\_\_\_\_  $-0,8$  \_\_\_\_\_.

10	-	0	,	8																				
----	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

При виконанні завдань 16-21 потрібно записати повне рішення і відповідь у бланку відповідей № 2.

Всі бланки ЄДЕ заповнюються яскравими чорними чорнилами.

Допускається використання гелевої, капілярної або пір'яної ручок.

При виконанні завдань можна користуватися чернеткою. **Записи у чернетці не враховуються при оцінюванні роботи.**

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

***Бажаємо успіху!***

### Частина 1

*Відповіддю до завдань 1-11 є ціле число або скінченний десятковий дріб. Відповідь запишіть у БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ № 1 праворуч від номера виконаного завдання, починаючи з першої клітинки. Кожну цифру, знак мінус і кому пишуть в окремій клітинці у відповідності з наведеними у бланку зразками. Одиниці вимірювань писати не потрібно.*

**1**

Таксист за місяць проїхав 7000 км. Вартість 1 літра бензину - 25 рублів. Середня витрата бензину на 100 км складає 9 літрів. Скільки рублів витратив таксист на бензин за цей місяць?

Відповідь \_\_\_\_\_

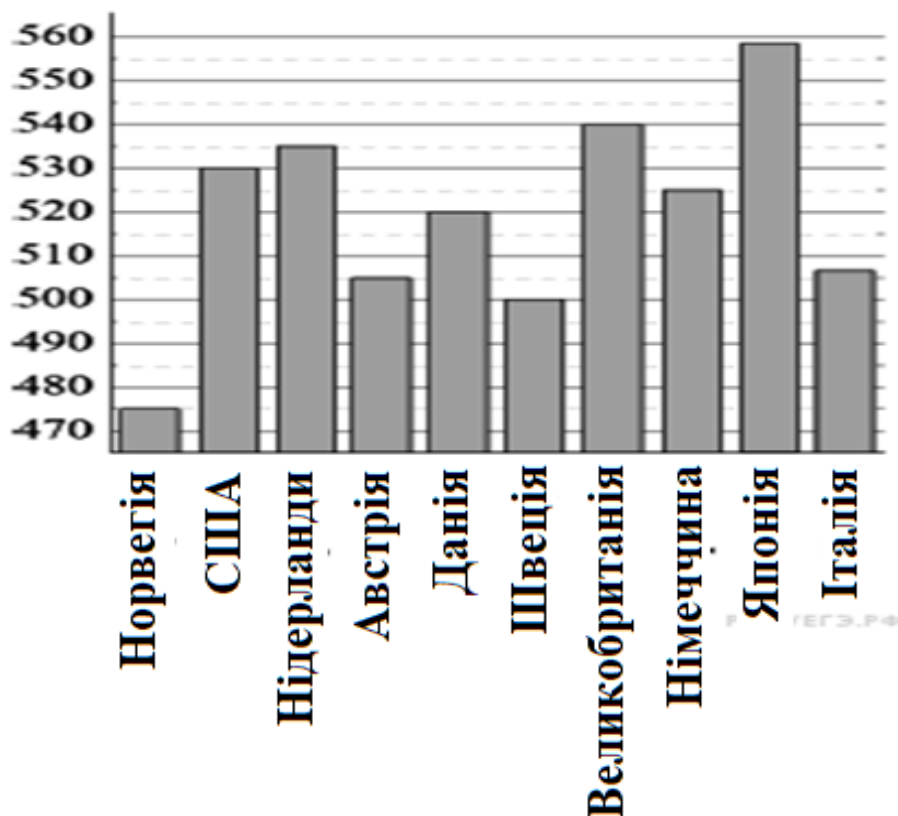
**2**

У вересні 1 кг помідорів коштував 80 рублів, у жовтні помідори подорожчали на 25%, а в листопаді - ще на 20%. Скільки рублів коштував 1 кг помідорів після подорожчання в листопаді?

Відповідь \_\_\_\_\_

**3**

На діаграмі показано середній бал учасників 10-ти країн у тестуванні учнів 4-го класу з математики в 2007 році (за 1000-бальною шкалою). За даними діаграми знайдіть число країн, у яких середній бал нижчий, ніж у Данії.



Відповідь \_\_\_\_\_

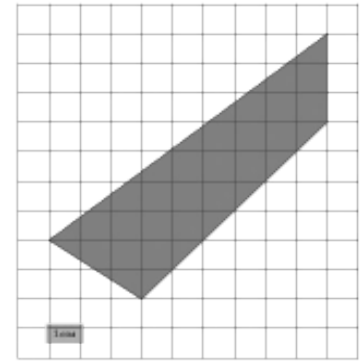
**4**

Доцентрове прискорення під час руху по колу (у  $\text{м/с}^2$ ) можна обчислити за формулою  $a = \omega^2 R$ , де  $\omega$  — кутова швидкість (у  $\text{с}^{-1}$ ), а  $R$  — радіус кола. Користуючись цією формулою, знайдіть відстань  $R$  (у метрах), якщо кутова швидкість дорівнює  $3 \text{ с}^{-1}$ , а доцентрове прискорення дорівнює  $54 \text{ м/с}^2$ .

Відповідь \_\_\_\_\_

**5**

Знайдіть площу чотирикутника, зображеного на папері в клітинку з розміром клітинки 1 см × 1 см (див. рис.). Відповідь подайте у квадратних сантиметрах.



Відповідь \_\_\_\_\_

**6**

На борту літака 25 місць поруч з запасними виходами і 17 місць за перегородками, що розділяють салони. Решта місць незручні для пасажирів високого на зріст. Пасажир Л. високий на зріст. Знайдіть імовірність того, що на реєстрації під час випадкового вибору місця пасажиру Л. дістанеться зручне місце, якщо всього в літаку 200 місць.

Відповідь \_\_\_\_\_

**7**

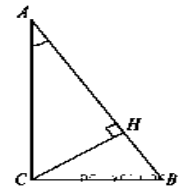
Знайдіть корінь рівняння  $\left(\frac{1}{25}\right)^{x+2} = 5^{x+5}$

Відповідь \_\_\_\_\_

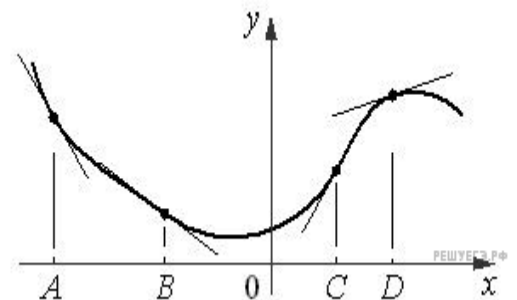
**8**

У трикутнику  $ABC$  кут  $C$  дорівнює  $90^\circ$ , висота  $CH$  дорівнює 2,  $BC = 8$ . знайдіть  $\cos A$ .

Відповідь \_\_\_\_\_

**9**

На рисунку зображено графік функції й дотичні, проведені до нього в точках з абсцисами  $A$ ,  $B$ ,  $C$  і  $D$ . У правій колонці вказані значення похідної функції в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$  і  $D$ . Користуючись графіком, поставте у відповідність кожній точці значення похідної функції в ній.



ТОЧКИ                      ЗНАЧЕННЯ ПОХІДНОЇ

$A$                       1) 1,55

$B$                       2) -1,5

$C$                       3) 0,3

$D$                       4) -0,7

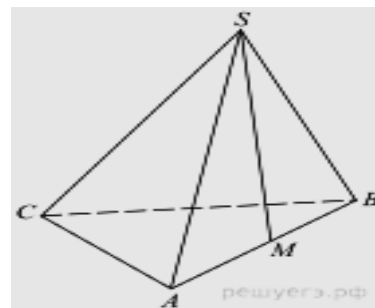
У таблиці під кожною буквою вкажіть відповідний номер.

Відповідь:

$A$	$B$	$C$	$D$

**10**

У правильній трикутній піраміді  $SABC$  точка  $M$  - середина ребра  $AB$ ,  $S$  - вершина. Відомо, що  $BC = 3$ , а площа бічної поверхні піраміди дорівнює 45. Знайдіть довжину відрізка  $SM$ .



Відповідь \_\_\_\_\_

**11**

Від будинку до дачі можна доїхати на автобусі, на електричці або на маршрутному таксі. У таблиці показано час, який потрібно витратити на кожну ділянку шляху. Яку найменшу кількість часу потрібно витратити на дорогу? Відповідь подайте в годинах.

	1	2	3
Автобусом	Від будинку до автобусної станції - 15 хв	Автобус у дорозі: 2 год. 15 хв.	Від зупинки автобуса до дачі пішки 5 хв.
Електричкою	Від будинку до залізничної станції - 25 хв.	Електричка в дорозі: 1 год. 45 хв.	Від залізничної станції до дачі пішки 20 хв.
Маршрутним таксі	Від будинку до зупинки маршрутного таксі - 25 хв.	Маршрутне таксі в дорозі: 1 год. 35 хв.	Від зупинки маршрутного таксі до дачі пішки 40 хвилин

Відповідь \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести всі відповіді у БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ №1**

## Частина 2

**Відповіддю на завдання 12-15 повинно бути ціле число або скінченний дріб. Відповідь необхідно записати у БЛАНК 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.**

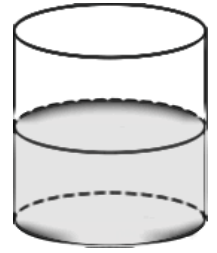
**12**

Знайдіть значення виразу  $5 \operatorname{tg}(5\pi - \gamma) - \operatorname{tg}(-\gamma)$ , якщо  $\operatorname{tg} \gamma = 7$ .

Відповідь \_\_\_\_\_

**13**

У циліндричну посудину налили  $1200 \text{ см}^3$  води. Рівень води при цьому досягає висоти 12 см. У рідину повністю занурили деталь. При цьому рівень рідини в посудині піднявся на 10 см. Чому дорівнює об'єм деталі? Відповідь подайте в  $\text{см}^3$ .



Відповідь \_\_\_\_\_

**14**

Знайдіть найбільше значення функції  $y = x^3 - 6,5x^2 + 14x - 14$  на відрізьку  $[-4; 3]$ .

Відповідь \_\_\_\_\_

**15**

З двох міст, відстань між якими дорівнює 560 км, назустріч один одному одночасно виїхали два автомобілі. Через скільки годин автомобілі зустрінуться, якщо їхні швидкості дорівнюють 65 км/год і 75 км/год?

Відповідь \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести всі відповіді у БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ №1**

**Для запису рішень і відповідей на завдання 16-21 використовуйте БЛАНК ВІДПОВІДЕЙ №2. Запишіть спочатку номер виконуваного завдання (16, 17 і т.д.), а потім повне обґрунтоване рішення і відповідь. Відповіді записуйте чітко і розбірливо.**

**16**

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

б) Вкажіть усі корені цього рівняння, що належать відрізьку  $\left[ \frac{\pi}{2}, 2\pi \right]$

**17**

Дано куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Знайдіть кут між площинами  $AD_1 C_1$  і  $A_1 D_1 C$ .

**18**

Розв'яжіть систему нерівностей 
$$\begin{cases} \frac{8^x - 5 \cdot 2^x}{2^x - 2^{4-x}} \geq 0, \\ \log_{x^2} \left( -\frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} \right) \leq 0. \end{cases}$$

**19**

У трикутник  $ABC$  вписано коло радіуса  $R$ , що торкається сторони  $AC$  в точці  $M$ , причому  $AM = 2R$  і  $CM = 3R$ .

а) Доведіть, що трикутник  $ABC$  прямокутний.

б) Знайдіть відстань між центрами його вписаного й описаного кіл, якщо відомо, що  $R = 2$ .

**20**

Знайдіть усі значення параметра  $a$ , при кожному з яких найменше значення функції  $f(x) = 2ax + |x^2 - 8x + 7|$  більше 1.

**21**

На колі деяким способом розставили натуральні числа від 1 до 21 (кожне число поставлено по одному разу). Потім для кожної пари сусідніх чисел знайшли різницю більшого і меншого.

- а) Чи могли всі отримані різниці бути не меншими, ніж 11?
- б) Чи могли всі отримані різниці бути не меншими, ніж 10?
- в) Крім отриманих різниць, для кожної пари чисел, що стоять через одне, знайшли різницю більшого і меншого. Для якого найбільшого цілого числа  $k$  можна так розставити числа, щоб усі різниці були меншими від  $k$ ?