

Завдання 1–4 і 5–16 мають відповідно по чотири та п'ять варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в бланку А згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у бланку А, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

Будьте особливо уважні під час заповнення бланку А!  
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. За 6 однакових конвертів заплатили 3 грн. Скільки всього таких конвертів можна купити за 12 грн?

А	Б	В	Г
6	24	30	36

а = 3 грн

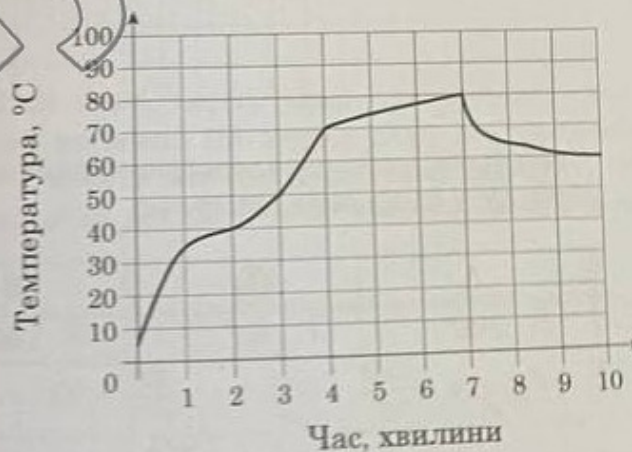
б = 3

в = 3

г = 3

2. На графіку відображено зміну робочої температури двигуна легкового автомобіля протягом 10 хвилин з моменту його запуску. Визначте за графіком кількість хвилин, протягом яких робоча температура двигуна була не більшою за 50 °С.

А	Б	В	Г
7	4	3	2



Blank grid for answer.

3. Пластикові кульки радіуса 6 см зберігають у висувній шухлядці, що має форму прямокутного паралелепіпеда (див. рисунок). Якою з наведених може бути висота  $h$  цієї шухлядки?



А	Б	В	Г
3 см	6 см	10 см	13 см



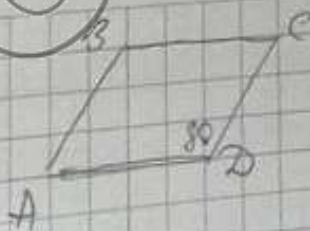
4. Укажіть корінь рівняння  $1 - 5x = 0$ .

А	Б	В	Г
5	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{5}$	4



5. Сума трьох кутів паралелограма дорівнює  $280^\circ$ . Визначте градусну міру більшого кута цього паралелограма.

А	Б	В	Г	Д
$160^\circ$	$80^\circ$	$140^\circ$	$40^\circ$	$120^\circ$



$360$   
 $- 280$   
 $-----$   
 $80$

$280$   
 $+ 80$   
 $-----$   
 $360$



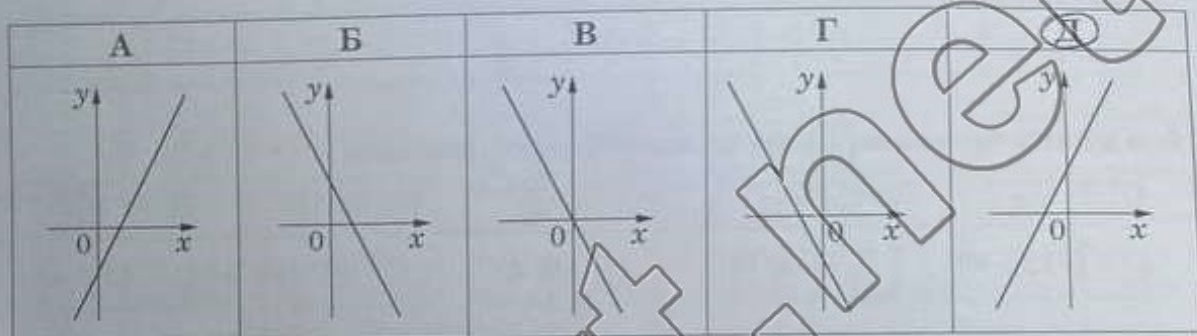
6. Спростіть вираз  $\frac{3m-2n}{8} - \frac{3m}{8}$ .  $\frac{3m-2n-3m}{8} = \frac{-2n}{8} = \frac{-n}{4}$

А	Б	В	Г	Д
$\frac{n}{4}$	$\frac{n}{8}$	$\frac{n}{6}$	$\frac{m}{4}$	$\frac{3m-n}{4}$

$$\frac{3m-2n+6mn}{8} - \frac{3m}{8} = \frac{3m-2n-3m}{8} = \frac{-2n}{8}$$

$$\frac{-6m+6mn+6mn}{8} = \frac{-6m+12mn}{8} = \frac{-6m(2-n)}{8}$$

7. Укажіть з-поміж наведених ескіз графіка функції  $y = -2x + 3$ .



8. Для місцевості, що лежить на узлітті моря, нормальний атмосферний тиск становить 760 мм рт. ст. із підняттям на кожні 100 метрів угору атмосферний тиск знижується на 10 мм рт. ст. Укажіть з-поміж наведених формулу, за якою визначають атмосферний тиск  $p$  (у мм рт. ст.) на висоті  $h$  метрів над рівнем моря.

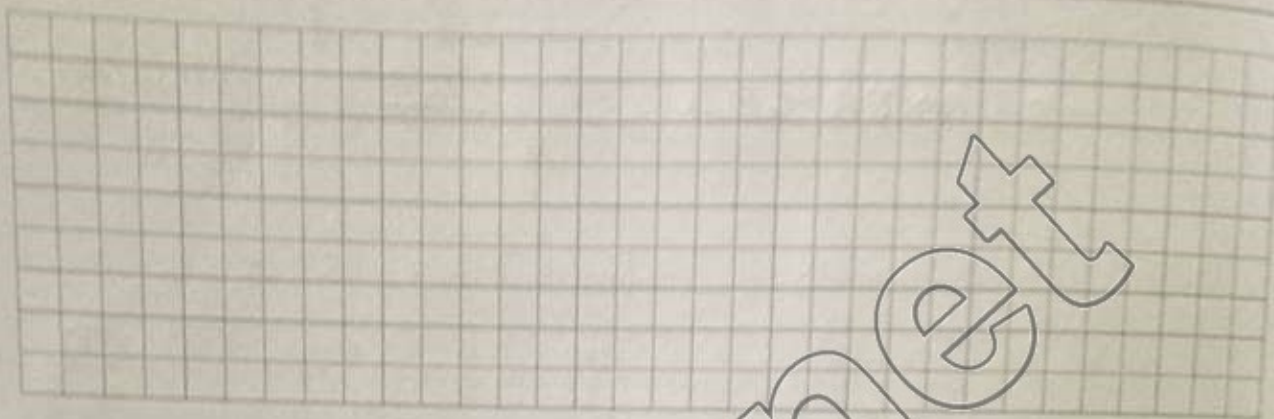
А	Б	В	Г	Д
$p = 760 - \frac{100h}{10}$	$p = 760 - \frac{100h}{10}$	$p = 760 + \frac{10h}{100}$	$p = 760 + \frac{100h}{10}$	$p = 760 - \frac{10h}{100}$

$760 - \frac{100h}{10}$

$750 \left. \begin{array}{l} 760 \\ 760 \end{array} \right\} 100 \text{ м}$

9. Які з наведених тверджень є правильними?
- Наколо будь-якого ромба можна описати коло.
  - Діагоналі будь-якого ромба взаємно перпендикулярні.
  - У будь-якому ромбі всі сторони рівні.

А	Б	В	Г	Д
лише I та II	лише I та III	лише II	лише II та III	I, II та III



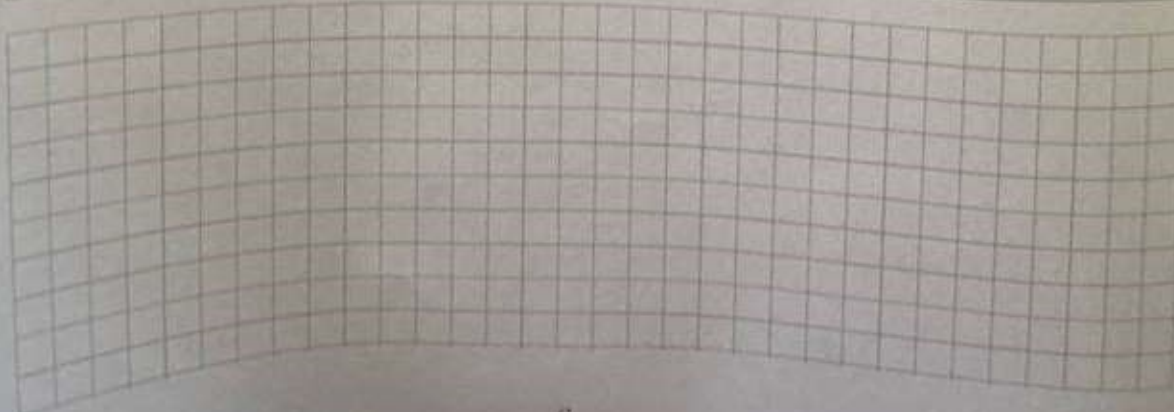
10. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння  $\sqrt{x+12} = 3$ .

А	Б	В	Г	Д
$[-12; -6)$	$[-6; 0)$	$[0; 6)$	$[6; 12)$	$[12; +\infty)$

$y = 4$   
 $\sqrt{-3+12} = \sqrt{9} = 3$   
 $y = 3 \quad \sqrt{3+12} = 3$   
 $15 = 3$

11. Яка з наведених функцій є первісною для функції  $f(x) = x^{-4}$ ?

А	Б	В	Г	Д
$F(x) = -\frac{1}{5x^5}$	$F(x) = -\frac{3}{x^5}$	$F(x) = -\frac{4}{x^5}$	$F(x) = -\frac{5}{x^5}$	$F(x) = -\frac{1}{3x^5}$





12. Обчисліть  $\frac{5^4 \cdot 2^4}{20^3}$ .

А	В	В	Г	Д
$\frac{5}{4}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{4}$

Handwritten calculations for problem 12:

$$\frac{5^4 \cdot 2^4}{20^3} = \frac{10^4}{20^3} = \frac{2^4 \cdot 5^4}{2^3 \cdot 5^3} = \frac{2 \cdot 5}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

Other calculations shown include:  $5 \cdot 5 = 25$ ,  $25 \cdot 5 = 125$ ,  $125 \cdot 5 = 625$ ,  $20 \cdot 20 = 400$ ,  $400 \cdot 20 = 8000$ .

13. Розв'яжіть нерівність  $\log_{0,9}(3x) > 2$ .

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; 0,27)$	$(-\infty; 0,6)$	$(0,27; +\infty)$	$(0,6; +\infty)$	$(0; 0,27)$

Handwritten work for problem 13:

$$\log_{0,9}(3x) > 2$$

A number line is drawn with points 0 and 2 marked. The interval  $(0, 0,27)$  is shaded, corresponding to option A.

14.  $\sin^2 2x =$

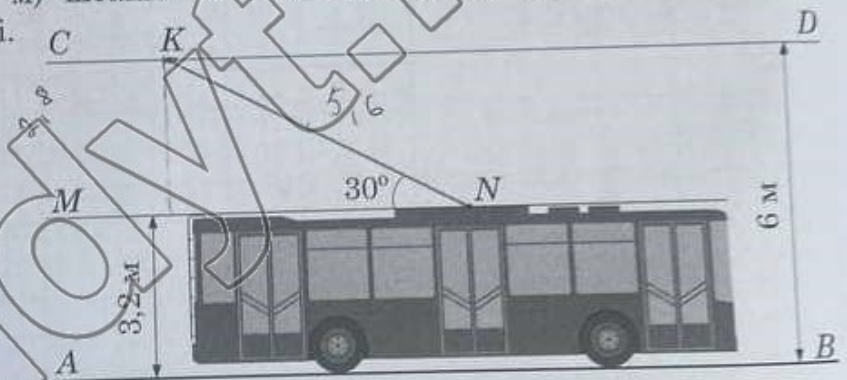
<input checked="" type="radio"/> А	Б	В	Г	Д
$2\sin^2 x$	$4\sin^2 x$	$4\sin^2 x \cos^2 x$	$2\sin^2 x \cos^2 x$	$\sin 4x^2$

15. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 6 см, апофема – 7 см. Визначте площу повної поверхні цієї піраміди.

А	Б	В	Г	Д
84 см <sup>2</sup>	204 см <sup>2</sup>	156 см <sup>2</sup>	162 см <sup>2</sup>	120 см <sup>2</sup>

$S_b = \frac{1}{2} P_{осн} \cdot h$   
 $S_b = \frac{1}{2} \cdot 24 \cdot 7 = 84$   
 $S_{бок} = 4 \cdot \left( \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 7 \right) = 84$   
 $S_{повн} = 84 + 84 = 168$

16. Прямолінійною дорогою  $AB$  рухається тролейбус (див. рисунок). Лінія  $CD$  електричного дроту паралельна  $AB$  й даху  $MN$  тролейбуса. Штанга  $KN$ , що на рисунку є відрізком, утворює з  $MN$  кут  $30^\circ$ . Відстані між прямими  $CD$  й  $AB$ ,  $MN$  й  $AB$  дорівнюють 6 м і 3,2 м відповідно. Укажіть проміжок, якому належить довжина (у м) штанги  $KN$ . Уважайте, що всі зазначені прямі лежать в одній площині.



А	Б	В	Г	Д
(1; 3)	[3; 5)	[5; 5,5)	[5,5; 6)	[6; 8)

$6 - 3,2 = 2,8$   
 $KN = \frac{2,8}{\sin 30^\circ} = \frac{2,8}{0,5} = 5,6$

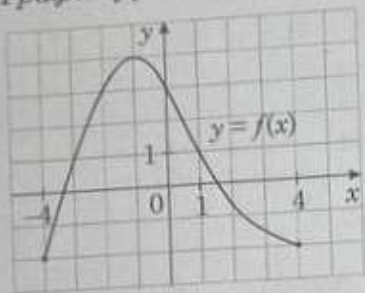


У завданнях 17-20 до кожного з трьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань у бланку А на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви). Усі інші види Вашого запису в бланку А комп'ютерна програма реєструватиме як помилки!

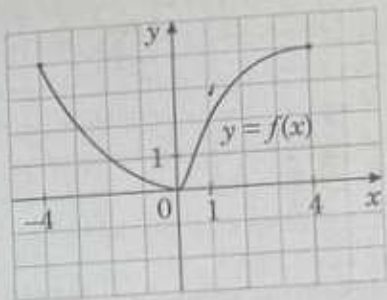
Будьте особливо уважні під час заповнення бланка А!  
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

17. Установіть відповідність між графіком (1-3) функції, визначеної на проміжку  $[-4; 4]$ , та її властивістю (А - Д).

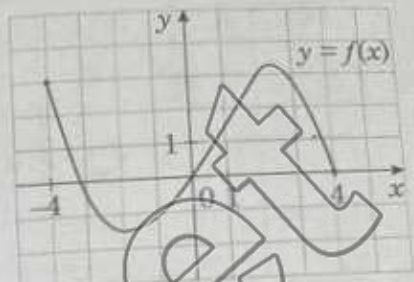
Графік функції



1



2



3

Властивість функції

- А функція є непарною
- Б найменше значення функції на проміжку  $[1; 3]$  дорівнює 2
- В функція є парною
- Г графік функції не має спільних точок із графіком рівняння  $(x-3)^2 + (y-4)^2 = 4$
- Д графік функції тричі перетинає пряму  $y = 1$

	А	Б	В	Г	Д
1	✓				
2		✓			
3					✓

Handwritten work on a grid background:

$$y^2 - 6x + 9 + y^2 - 8y + 16 = 4$$

$$\sqrt{(y-4)^2 + 5} + \sqrt{(y-8)^2 + 16} = 4$$

$y = 6$   
 $y = 10$   
 $y = 12$

18. Установіть відповідність між виразом (1-3) і твердженням про його значення (А-Д), яке є правильним, якщо  $a = -2\frac{1}{3}$ .

Вираз

- 1  $a^2$
- 2  $a + |a|$
- 3  $\log_5 5^a$

Твердження про значення виразу

- А більше від 5
- Б належить проміжку (0; 1)
- В є від'ємним числом
- Г належить проміжку [1; 5)
- Д дорівнює 0

	А	Б	В	Г	Д
1			✓		
2					✓
3	✓				

Handwritten calculations on grid paper:

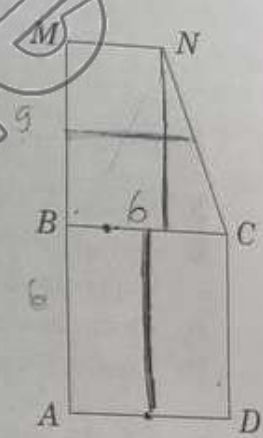
$$a = -2\frac{1}{3}$$

$$a^2 = 4\frac{1}{9} \quad \Gamma$$

$$a + |a| = -2\frac{1}{3} + 2\frac{1}{3} = 0 \quad \text{Д}$$

$$\log_5 5^{-2\frac{1}{3}} = -2\frac{1}{3}$$

19. Квадрат  $ABCD$  й прямокутна трапеція  $BMNC$  лежать в одній площині (див. рисунок). Площа кожної із цих фігур дорівнює  $36 \text{ cm}^2$ ,  $AM = 15 \text{ cm}$ . Установіть відповідність між відрізком (1-3) і його довжиною (А-Д).



Відрізок

- 1 сторона квадрата  $ABCD$
- 2 висота трапеції  $BMNC$
- 3 менша основа трапеції  $BMNC$

Довжина відрізка

- А 2 см
- Б 3 см
- В 4 см
- Г 6 см
- Д 9 см

	А	Б	В	Г	Д
1			✓		
2					✓
3		✓			

Handwritten calculations on grid paper:

$$\sqrt{25} = 5$$

$$\sqrt{100} = 10$$

$$P = \dots$$





Розв'яжіть завдання 21–26. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А. Відповідь записуйте лише десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у бланку А.

21. Олена купила через веб-сайт посадочний документ (див. фрагмент документа) на потяг, що коштує 240 грн. У його вартість входять вартості: квитка – 34,50 грн, плацкарти – 147 грн й інших витрат – 58,50 грн. За 10 годин до відправлення потяга Олена вирішила повернути цей посадочний документ. Відповідно до правил за таких умов їй повертають лише вартість квитка й половину вартості плацкарти. Крім того, за повернення посадочного документа з Олени додатково стягнуть збір 18 грн.

ЦЕЙ ПОСАДОЧНИЙ ДОКУМЕНТ Є ПІДСТАВОЮ ДЛЯ ПРОЇЗДУ			
МПС			
Прізвище, Ім'я	Абвгдейко Олена		Поїзд
Відправлення	2200001	КИЇВ-ПАСАЖИРСЬКИЙ	Вагон
Призначення	2200200	ВІННИЦЯ	Місце
Дата/час відпр.	12.12.2020 06:50		Сервіс
Дата/час приб.	12.12.2020 09:09		
ВАРТ = 240,00 ГРН			

1. Яку суму грошей  $P$  (у грн) отримає Олена, повернувши цей документ?

$$34,50 + 58,50 = 93,0$$

$$93,0 + 147 = 240$$

$$240 - 18 = 222$$

$$222 - 73,50 = 148,50$$

Відповідь:

2. Скільки відсотків від вартості документа становить сума грошей  $P$ ?

$$240 - 100\%$$

$$148,50 = x$$

$$240 - 100\%$$

$$148,50 - x$$

$$x = \frac{148,50 \cdot 240}{240} = 148,50$$

Відповідь:

$$\frac{148,50}{240} = \frac{x}{100}$$

$$x = \frac{148,50 \cdot 100}{240} = 61,875$$

$$\frac{12}{23,50}$$

$$\frac{21}{2}$$

$$\frac{4712}{47}$$

$$\frac{147}{14} = 10,5$$

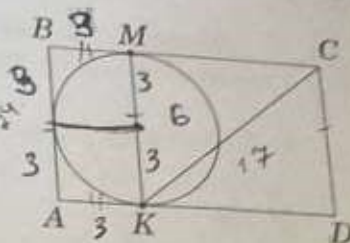
$$\frac{240}{120} = 2$$

$$20 = 50\%$$

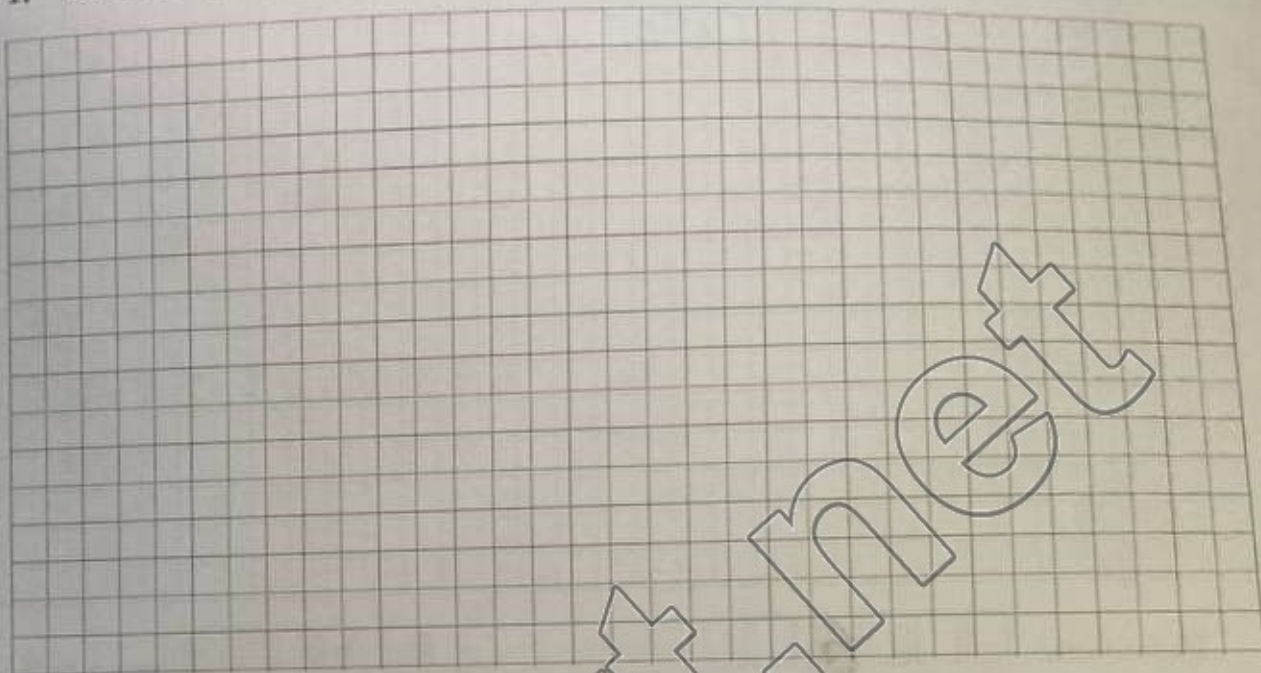
$$\frac{240}{100} = 2,4$$



22. На рисунку зображено прямокутник  $ABCD$  й коло, яке дотикається до сторони  $AB$  й сторін  $BC$  й  $AD$  в точках  $M$  і  $K$  відповідно. Периметр чотирикутника  $ABMK$  дорівнює 24 см, а довжина відрізка  $KC$  – 17 см.



1. Визначте радіус (у см) заданого кола.



Відповідь:     3,

2. Обчисліть площу (у  $\text{см}^2$ ) прямокутника  $ABCD$ .

$$S = a \cdot b = 6 \cdot 3 = 18 \text{ см}^2$$

Відповідь:    18,







25. У першому класі 15 дівчаток, з яких лише одна на ім'я Дарина, і 11 хлопчиків. На першому уроці вчителька навмання формує пари дітей, які сидітимуть за однією партою. Першою вона вибирає пару для Дарини. Яка ймовірність того, що Дарина сидітиме за однією партою з дівчинкою?

Handwritten solution on grid paper:

$$\frac{15}{11 \times 15}$$

$$\frac{1}{11}$$

Відповідь:    1   ,

26. Для приготування дезінфікувального розчину концентрат розводять водою в масовому відношенні 2 : 7 відповідно, після чого на кожні 10 г води додають 1 г ароматичної речовини. Скільки грамів концентрату потрібно для приготування 485 г розчину?

Handwritten solution on grid paper:

$$\frac{2}{2+7} = \frac{2}{9}$$

$$\frac{485}{9} = 53,888\ldots$$

$$53,888 \times 2 = 107,777\ldots$$

$$\approx 108$$

Відповідь:    1   0  8  ,   0  5



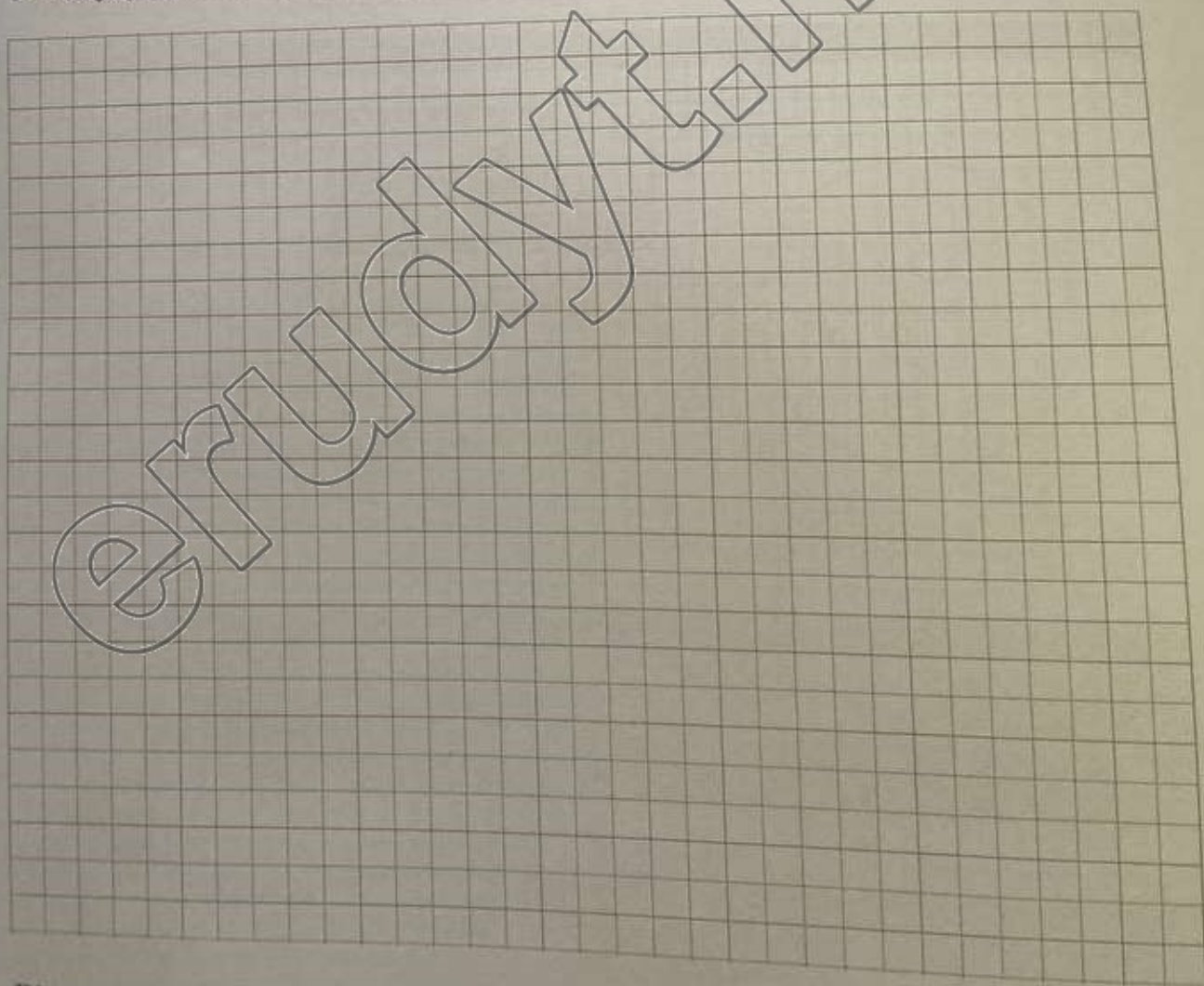
Розв'яжіть завдання 27, 28. Запишіть у бланку Б послідовні логічні дії та пояснення всіх етапів розв'язання завдань, зробіть посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками тощо.

27. Задано функцію  $y = x^3 - 3x$ .

1. Для наведених у таблиці значень аргумента  $x$  визначте відповідні їм значення  $y$ .

$x$	$y$
0	
-1	
2	

2. Визначте й запишіть координати точок перетину графіка функції  $y = x^3 - 3x$  із віссю  $x$ .
3. Знайдіть похідну  $f'$  функції  $f(x) = x^3 - 3x$ .
4. Визначте нулі функції  $f'$ .
5. Визначте проміжки зростання і спадання, точки екстремуму й екстремуми функції  $f$ .
6. Побудуйте ескіз графіка функції  $f$ .



Відповідь:

28. Осевим перерізом циліндра є прямокутник  $ABCD$ , сторона  $AD$  якого лежить в нижній основі циліндра. Діагональ  $AC$  перерізу дорівнює  $d$  й утворює з площиною нижньої основи циліндра кут  $\beta$ .

1. Зобразіть на рисунку заданий циліндр і його осевий переріз  $ABCD$ .
2. Укажіть кут  $\beta$ , що утворює пряма  $AC$  із площиною нижньої основи циліндра.
3. Визначте об'єм циліндра.



Відповідь: