

СЕРТИФІКАЦІЙНА РОБОТА З ФІЗИКИ

Час виконання – 180 хвилин

Тест складається з 38 тестових завдань різних форм. Відповіді на завдання Ви маєте позначити в бланку А.

Інструкція щодо роботи в тестовому зошиті

1. Правила виконання завдань зазначені перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте тільки після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
3. У разі необхідності використовуйте як чернетку вільні від тексту місця в зошиті.
4. Намагайтеся виконати всі завдання.
5. У завданнях 25-38 з короткою відповіддю числові розрахунки доцільно робити за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді, якщо проміжні числові розрахунки потребують округлення деяких величин, що веде до округленого остаточного результату.
6. Користуйтеся таблицею префіксів до одиниць Міжнародної системи одиниць (SI) і таблицею значень тригонометричних функцій деяких кутів, наведеними на останній сторінці зошита.

Інструкція щодо заповнення бланка відповідей А

1. До бланка А записуйте лише правильні, на Вашу думку, відповіді.
2. Відповіді вписуйте чітко, згідно з вимогами інструкції до кожної форми завдань.
3. Неправильно позначені, підчищені відповіді в бланку А вважатимуться помилкою.
4. Якщо Ви позначили відповідь до котрогось із завдань 1-24 неправильно, можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку.

А	Б	В	Г

5. Якщо Ви позначили відповідь до котрогось із завдань 25-38 неправильно, можете виправити її, записавши новий варіант відповіді у спеціально відведеному місці бланка А.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку А.

Ознайомившись з інструкціями, перевірте якість друку зошита та кількість сторінок. Їх має бути 20.

Позначте номер Вашого зошита у відповідному місці бланка А так:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Бажаємо Вам успіху!

Завдання 1–20 мають чотири варіанти відповіді, серед 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, заповнюючи бланк А!
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. Об'єм картоплини, маса якої дорівнює 59 г, становить 50 см^3 . Визначте густину картоплі в кілограмах на кубічний метр (кг/м^3).

А	Б	В	Г
850	1,18	1180	1000

2. Дві сили величиною 15 і 20 Н, прикладені до однієї точки тіла, утворюють кут 90° . Визначте рівнодійну силу.

А	Б	В	Г
5 Н	10 Н	25 Н	35 Н

3. Якщо розтягувати пружину силою 10 Н, то її довжина дорівнюватиме 16 см, а якщо розтягувати її силою 30 Н, то її довжина буде 20 см. Яка довжина недеформованої пружини?

А	Б	В	Г
8 см	10 см	12 см	14 см

4. Визначте механічну потужність, яку необхідно розвинути для рівномірного підйому вантажу масою 100 кг на висоту 20 м протягом 10 с. Вважайте прискорення вільного падіння рівним 10 м/с^2 .

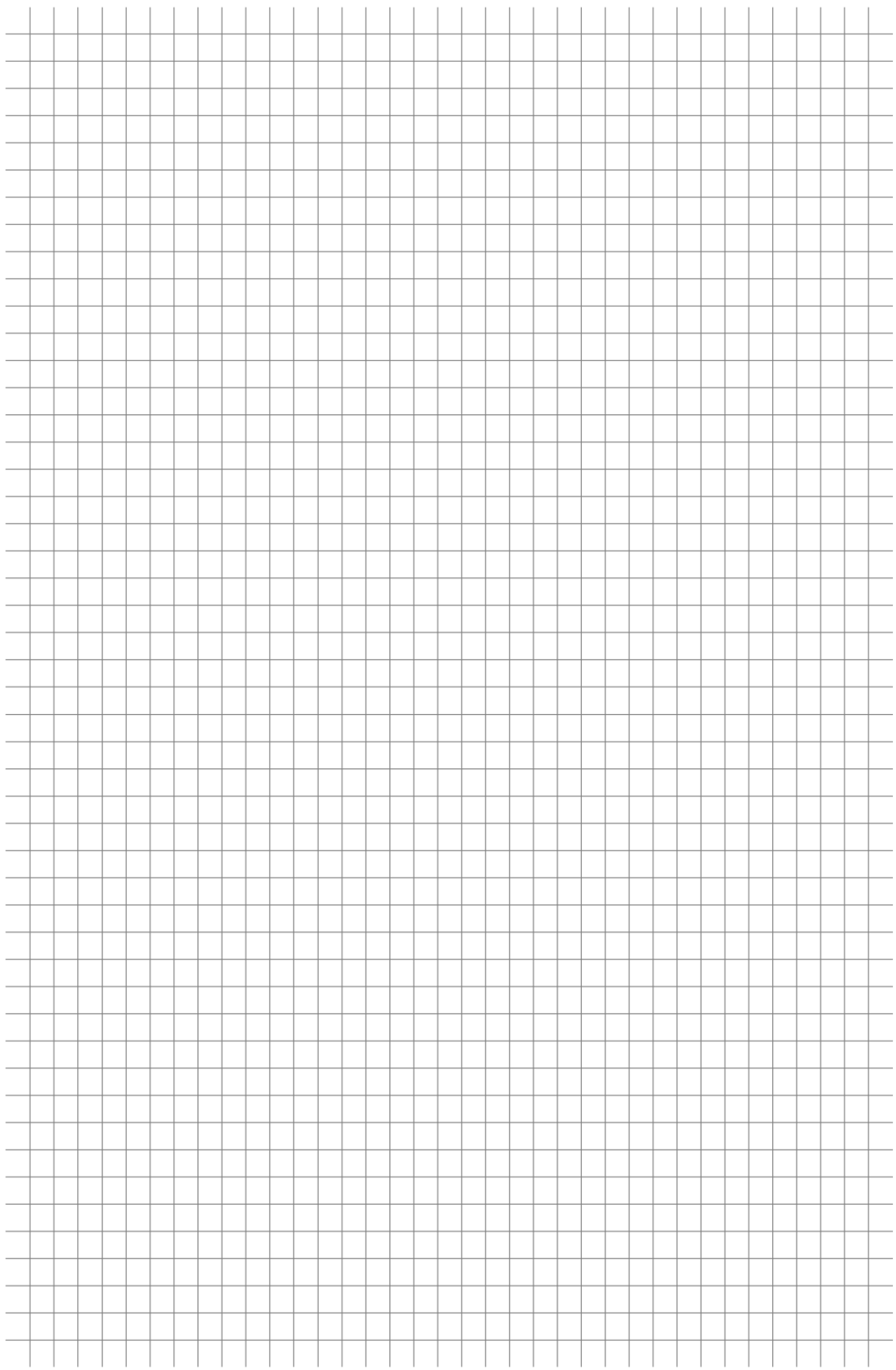
А	Б	В	Г
20 Вт	2 Вт	20 кВт	2 кВт

5. Математичний маятник коливається з маленькою амплітудою. Яка серед запропонованих змін приведе до збільшення періоду коливань маятника удвічі?

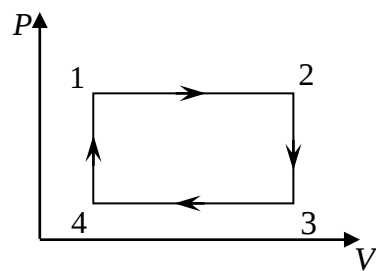
А	Б	В	Г
збільшення удвічі маси маятника	збільшення удвічі амплітуди коливань маятника	збільшення в чотири рази маси маятника	збільшення в чотири рази довжини маятника

6. Хвиля від човна до берега дійшла за 2 хв. Визначте відстань від берега до човна, якщо відстань між сусідніми гребенями хвиль дорівнює 1,5 м, а час між двома послідовними ударами хвиль об берег – 3 с.

А	Б	В	Г
60 м	45 м	100 м	30 м



7. На рисунку в координатах P, V зображено замкнутий цикл 12341, здійснений незмінною масою газу. Визначте, який вигляд має даний цикл у координатах P, T .

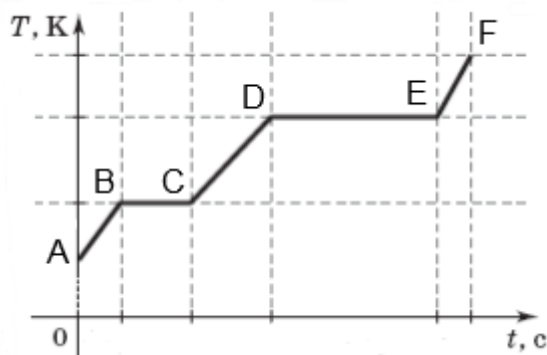


А	Б	В	Г

8. Під час ізохорного нагрівання на 6 К тиск газу зріс на 2% від початкового. Якою була початкова температура газу?

А	Б	В	Г
300°C	20°C	27°C	227°C

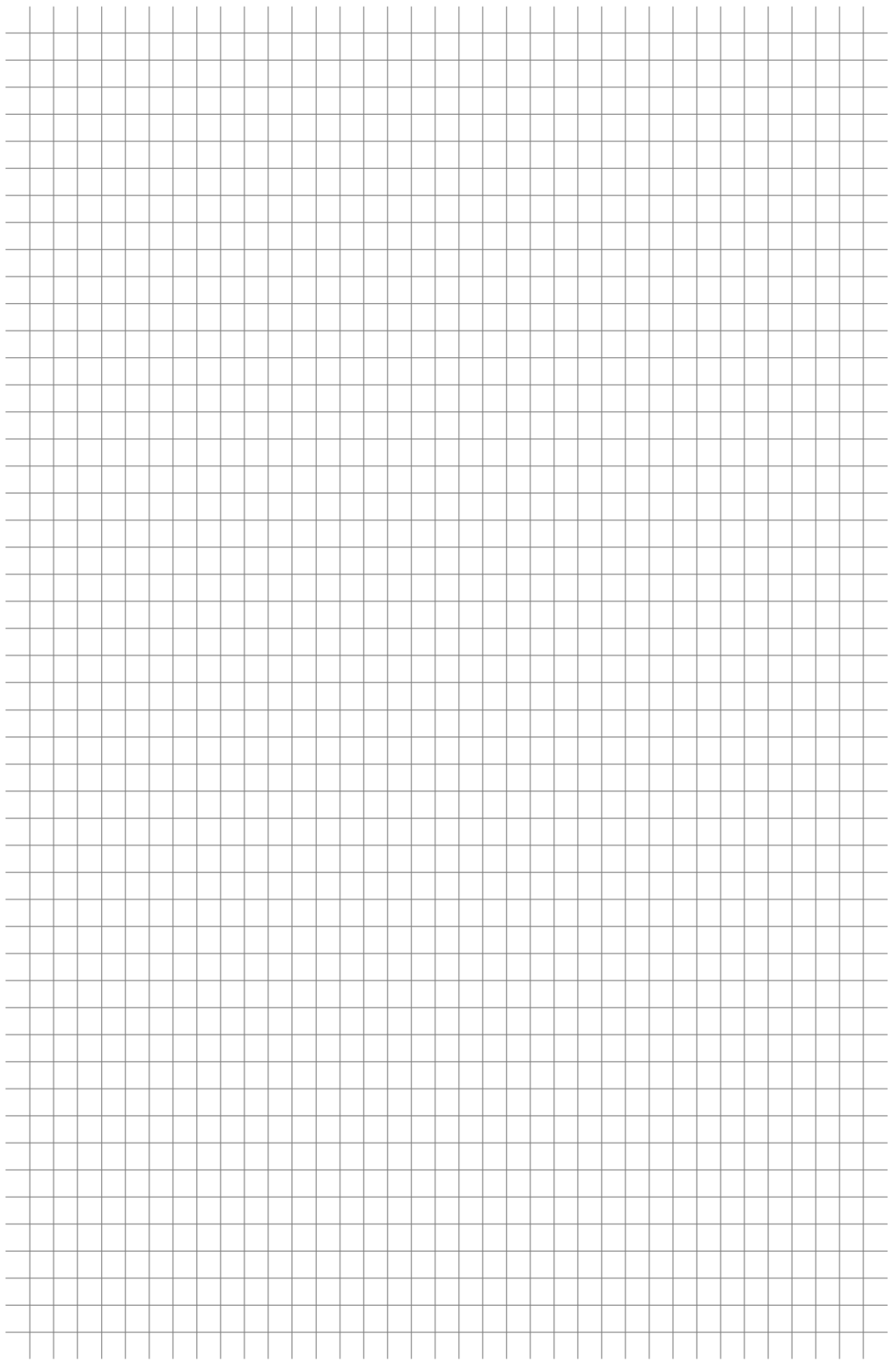
9. На рисунку зображено графік залежності абсолютної температури T від часу t при здійсненні теплопередачі з постійною потужністю. У момент часу $t = 0$ вода була у твердому стані. На якій з ділянок вода знаходиться у газоподібному стані?



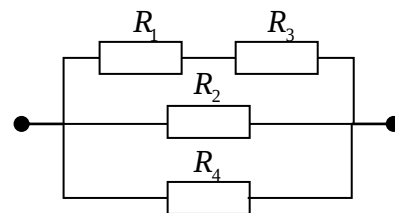
А	Б	В	Г
BC	CD	DE	EF

10. До посудини, у якій знаходилося 5 кг води, температура якої дорівнює 20°C, вливають деяку кількість окропу. Визначте масу влитого окропу, якщо після встановлення теплової рівноваги температура суміші становила 50°C. Теплоємністю посудини знехтуйте.

А	Б	В	Г
5 кг	3 кг	2 кг	1 кг



11. Знайдіть загальний опір ділянки електричного кола, зображеного на рисунку, якщо $R_1 = 0,5 \text{ Ом}$, $R_2 = 2 \text{ Ом}$, $R_3 = 3,5 \text{ Ом}$ і $R_4 = 4 \text{ Ом}$.



А	Б	В	Г
10 Ом	1 Ом	2,4 Ом	4 Ом

12. Заряджену частинку помістили в точку електричного поля, потенціал якої дорівнює 2 кВ, а напруженість – 8 Н/Кл. Потенціальна енергія частинки при цьому дорівнює 4 мДж. Визначте силу, з якою поле діє на частинку.

А	Б	В	Г
16 мкН	16 мН	16 Н	4 мкН

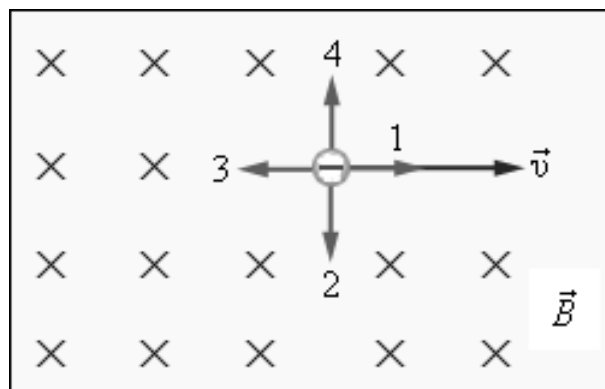
13. Визначте довжину прямолінійного провідника, розташованого в однорідному магнітному полі з індукцією 50 мТл і напрямленого до нього під кутом 30° , якщо на нього діє сила 0,5 Н при протіканні струму 20 А.

А	Б	В	Г
0,5 м	5 м	0,25 м	1 м

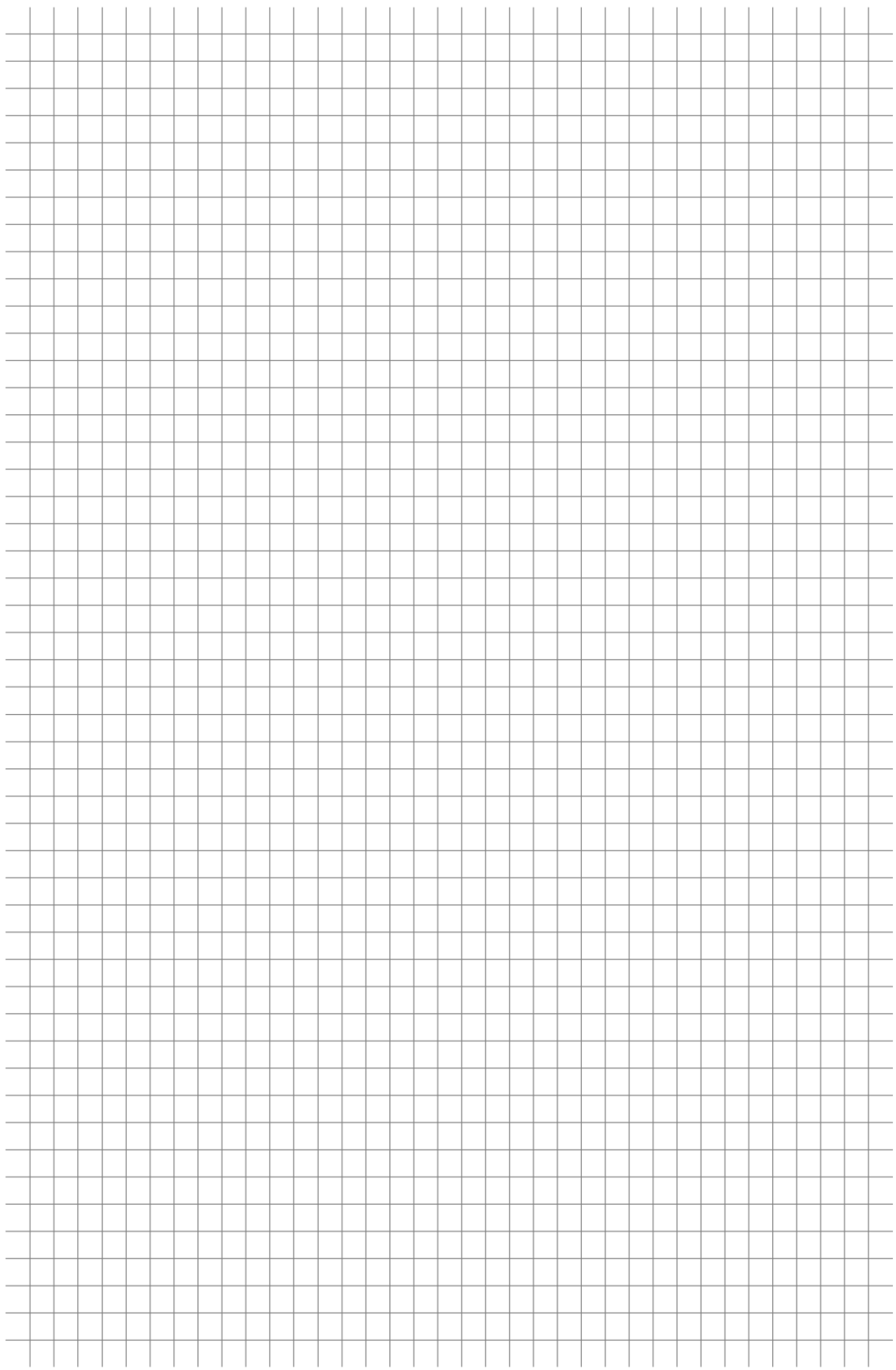
14. Яку кількість витків повинна мати котушка з площею поперечного перерізу 50 см^2 , щоб при рівномірній зміні магнітної індукції від 0,2 до 0,3 Тл за 4 мс в ній виникала ЕРС 10 В?

А	Б	В	Г
125	50	100	80

15 Швидкість електрона напрямлена перпендикулярно до ліній магнітного поля, як показано на рисунку. У якому напрямку на електрон діє сила з боку магнітного поля?



А	Б	В	Г
у напрямку 1	у напрямку 2	у напрямку 3	у напрямку 4



16. Показники заломлення відносно повітря для води, скла та алмазу дорівнюють 1,33; 1,5 та 2,42 відповідно. Визначте, у якої з цих речовин граничний кут повного внутрішнього відбивання на межі з повітрям буде найменшим.

А	Б	В	Г
у води	у скла	у алмаза	скрізь однаковий

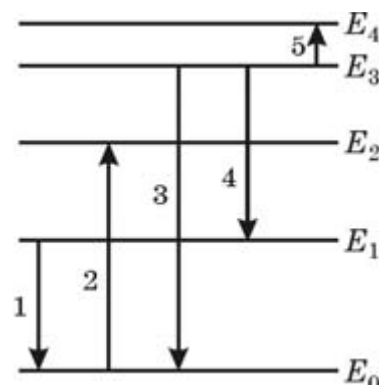
17. Визначте, на який кут повернеться промінь, що відбивається від плоского дзеркала, якщо дзеркало повернути на кут α .

А	Б	В	Г
α	$\alpha/2$	2α	4α

18. На поверхню металу падають фотони з енергією 6 еВ. Якою є максимальна кінетична енергія фотоелектронів, якщо робота виходу електронів з металу дорівнює 1,5 еВ?

А	Б	В	Г
9 еВ	7,5 еВ	4,5 еВ	4 еВ

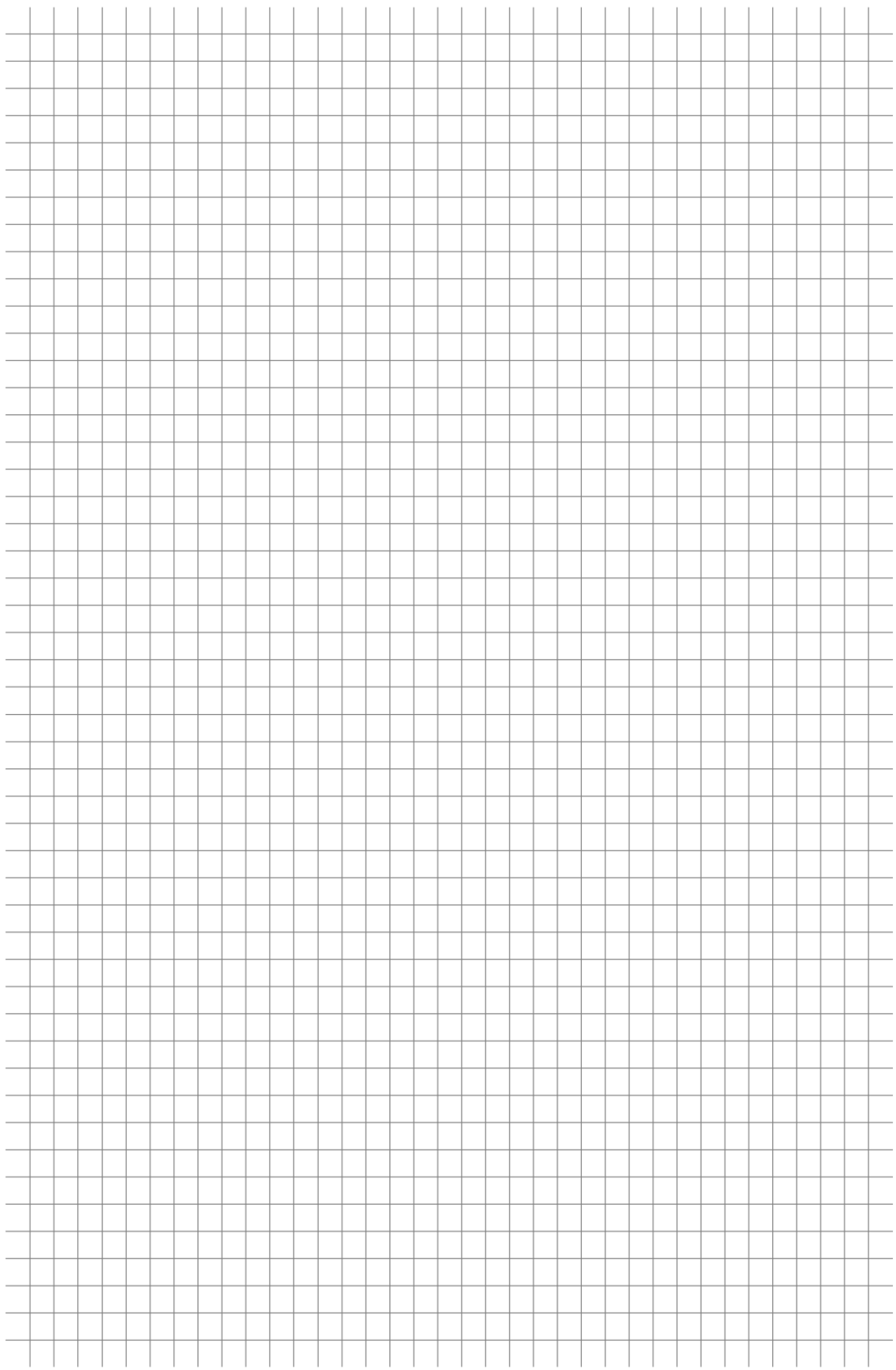
19. Розгляньте діаграму енергетичних рівнів атома. Виберіть стрілку, що позначає перехід із поглинанням фотона найменшої довжини хвилі.



А	Б	В	Г
2	3	4	5

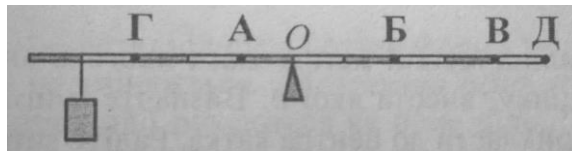
20. Функція $N(t) = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$ описує залежність від часу числа ядер, що розпались, під час радіоактивного розпаду. Якого значення ця функція набуває в момент часу $t = 2T$?

А	Б	В	Г
$N(2T) = \frac{N_0}{4}$	$N(2T) = \frac{3N_0}{4}$	$N(2T) = -3N_0$	$N(2T) = 5N_0$



У завданнях 21–24 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть 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!

21. Тягарець, маса якого дорівнює m , підчепили до важеля, підпертого посередині. Важіль утримують у рівновазі, прикладаючи вертикально напрямлену силу. Установіть відповідність між модулем цієї сили (1–4) та точкою її прикладання (А–Д).



1. $2mg$
2. mg
3. $4mg$
4. $4mg/3$

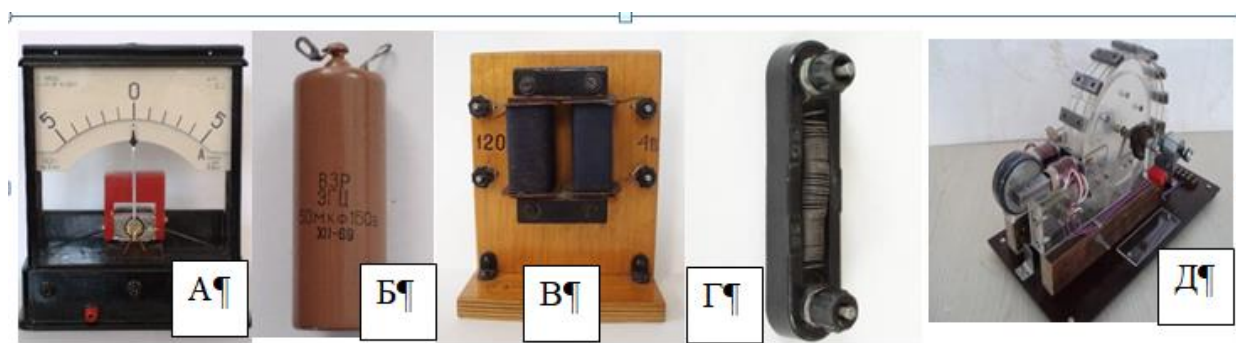
	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

22. Установіть відповідність між температурою, виміряною за Цельсієм (1–4) та абсолютною температурою (А–Д).

- | | |
|-----------------------------------|------------------|
| 1. $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ | А 200 K |
| 2. $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Б 100 K |
| 3. $-173\text{ }^{\circ}\text{C}$ | В 73 K |
| 4. $-73\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Г 273 K |
| | Д 0 K |

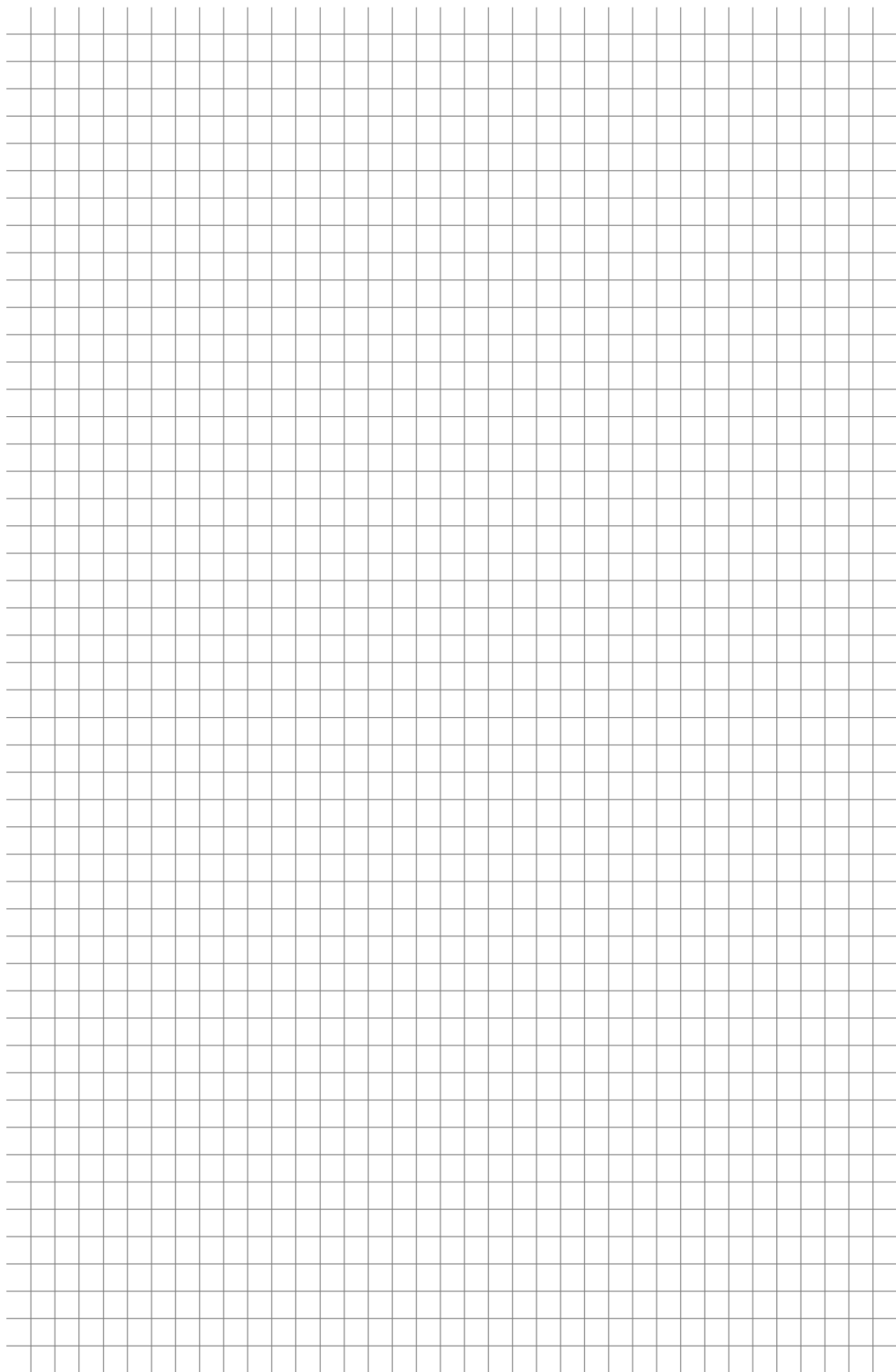
	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

23. Установіть відповідність між назвою пристрою (1–4) та його фотографією (А–Д).



1. Генератор
2. Конденсатор
3. Резистор
4. Трансформатор

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					



24. Установіть відповідність між прізвищем ученого (1–4) та його відкриттям (А–Д).

1. Анрі Беккерель
2. Ернест Резерфорд
3. Джеймс Чедвік
4. Джозеф Джон Томсон

- А Нейтрино
- Б Природна радіоактивність
- В Хімічні елементи Ra і Po
- Г Планетарна модель атома
- Д Електрон

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Розв'яжіть завдання 25–38. Числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язування задачі в загальному вигляді. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та *бланку А*. Відповідь записуйте цілим числом або десятковим дробом, ураховуючи положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у *бланку А*. Одиниці фізичних величин зазначати не потрібно.

25. Тіло кинуте горизонтально з певної висоти зі швидкістю 15 м/с. Воно впало на землю зі швидкістю 25 м/с. Прискорення вільного падіння вважайте 10 м/с². Нехтуючи опором повітря, визначте:

1. висоту, з якої було кинуте тіло (м).

Відповідь: ,

2. час падіння тіла (с).

Відповідь: ,

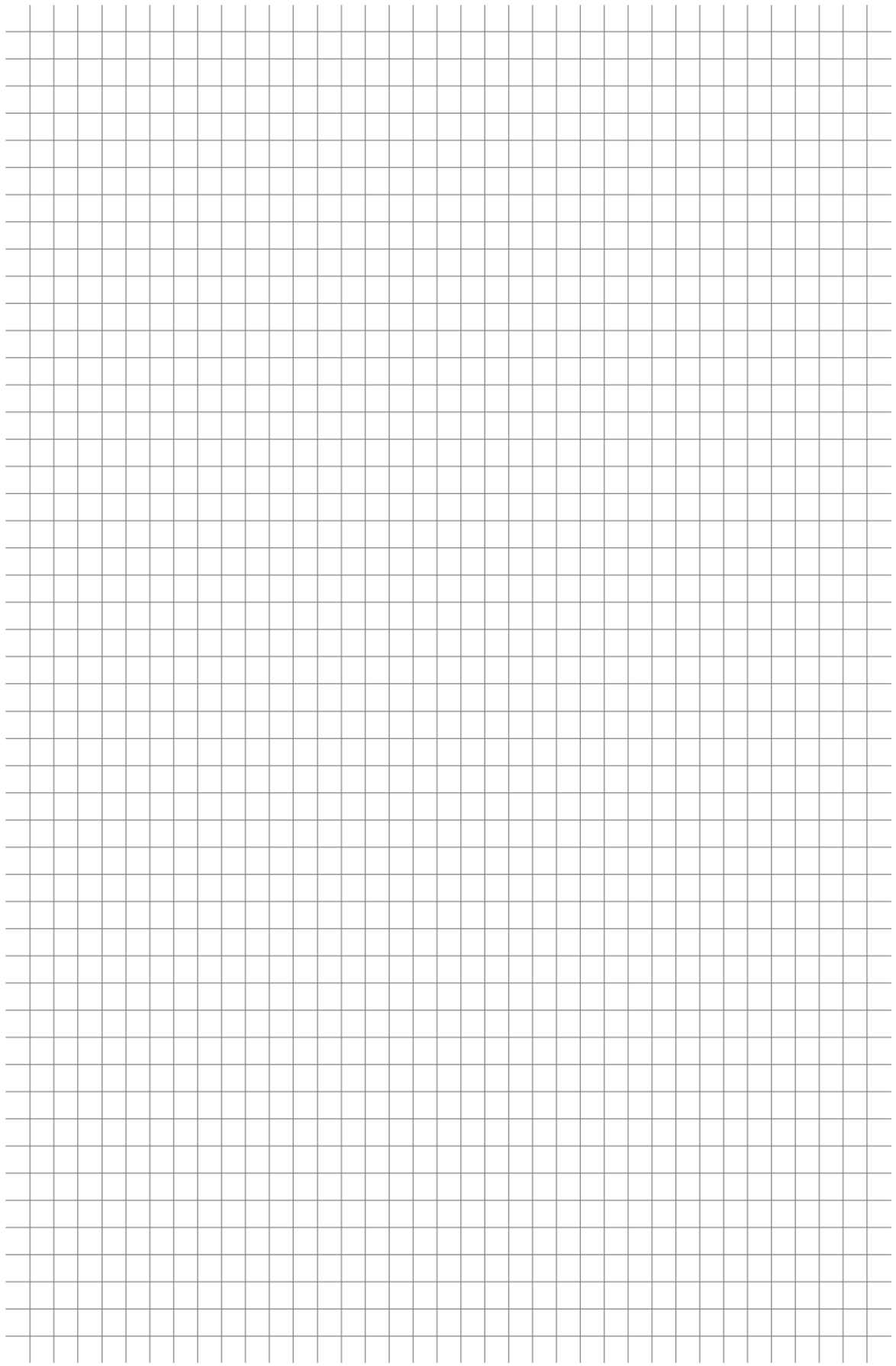
26. Для нагрівання в котлі 3 м³ води спалили 42 кг кам'яного вугілля, питома теплота згоряння якого 30 МДж/кг. Початкова температура води – 10°C, її питома теплоємність – 4200 Дж/(кг·°C), густина – 1000 кг/м³. Коефіцієнт корисної дії котла – 60%.

1. Визначте кількість теплоти (МДж), що пішла на нагрівання води.

Відповідь: ,

2. Визначте, до якої температури (°C) нагрілася вода.

Відповідь: ,



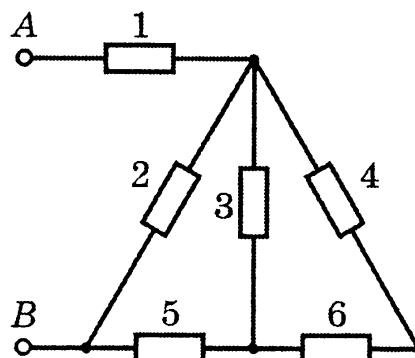
27. Опори резисторів у зображеному на рисунку електричному колі такі: $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_4 = 3 \text{ Ом}$, $R_5 = 1,5 \text{ Ом}$, $R_6 = 2 \text{ Ом}$, а напруга між точками A та B дорівнює 12 В. Знайдіть:

1. силу струму через резистор R_1 (А).

Відповідь: ,

2. напругу на резисторі R_2 (В).

Відповідь: ,



28. Період електромагнітних коливань у контурі становить 10 мкс. При паралельному підключенні до конденсатора контуру додаткового конденсатора ємністю 30 нФ період збільшився вдвічі. Вважаючи $\pi^2 \approx 10$, обчисліть:

1. початкову ємність конденсатора в контурі (нФ).

Відповідь: ,

2. індуктивність котушки в контурі (мГн).

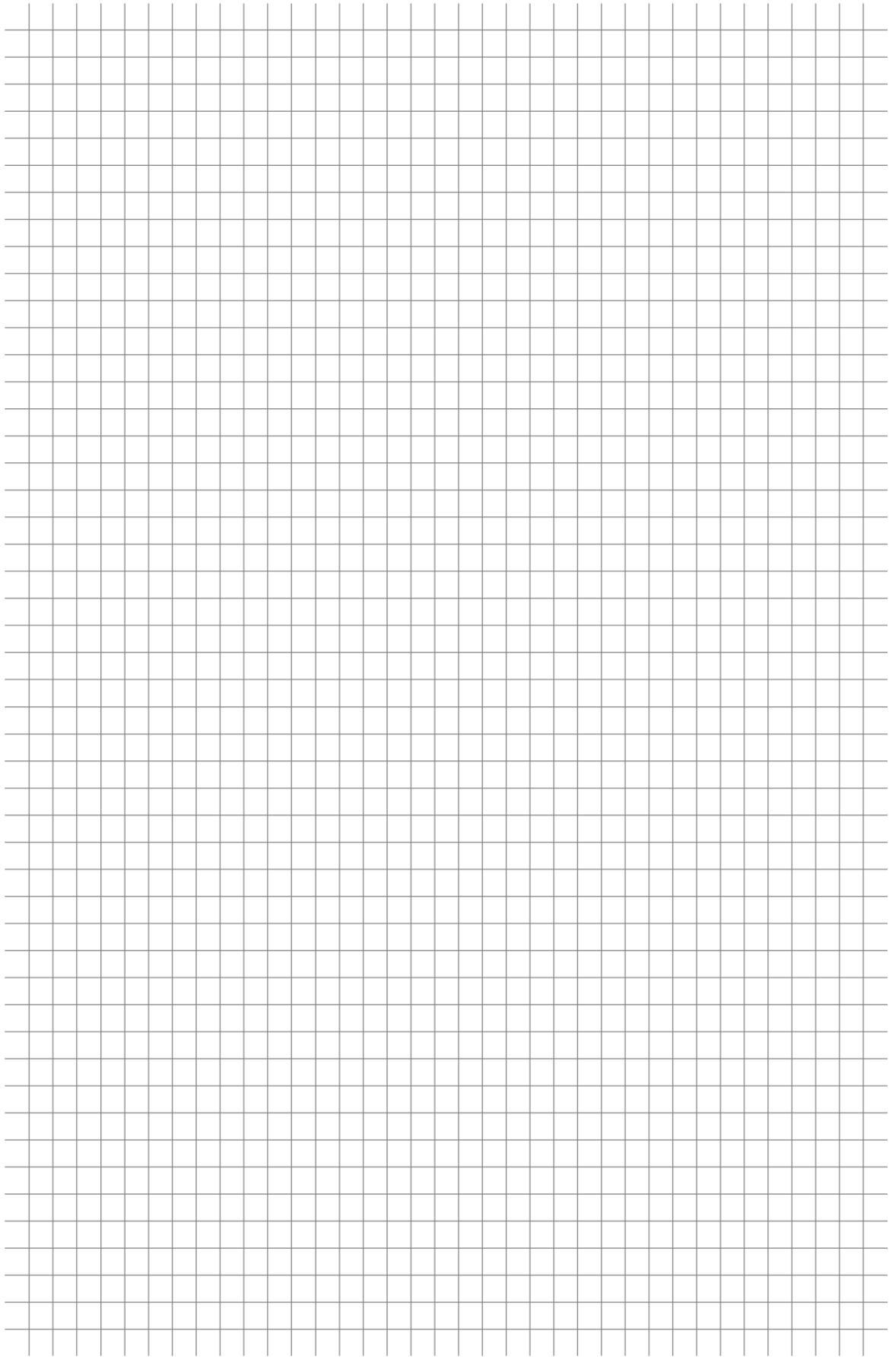
Відповідь: ,

29. У річці плаває плоска крижина товщиною 30 см. Густина води – 1000 кг/м^3 , густина льоду – 900 кг/м^3 . Визначте (м) висоту підводної частини крижини.

Відповідь: ,

30. Теплова машина працює за циклом Карно, причому температура холодильника становить 300 К, а температура нагрівача — 500 К. У скільки разів збільшиться ККД такої теплової машини, якщо температура нагрівача збільшиться на 20%?

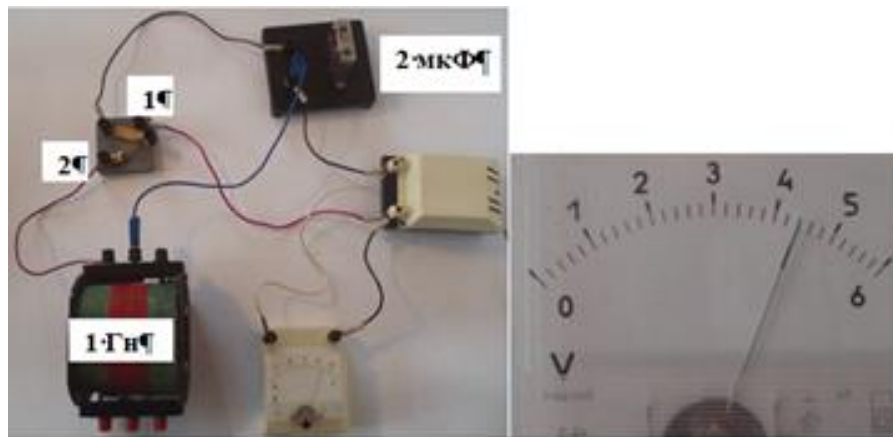
Відповідь: ,



31. При замкненні джерела електричного струму на опір 5 Ом в колі протікає струм силою 5 А, а при замкненні на опір 2 Ом – струм дорівнює 8 А. Визначте ЕРС джерела струму (В).

Відповідь: ,

32. На фотографії наведено електричне коло, що складається з джерела постійного струму, вольтметра, конденсатора, перемикача, та котушки індуктивності. Перемикач переводять з положення 1 у положення 2. Визначте значення сили струму у котушці в момент, коли напруга на конденсаторі зменшиться втричі, порівняно із початковою (яку показує вольтметр на фотографії). Відповідь навести у міліамперах, заокругливши результат до цілого значення.



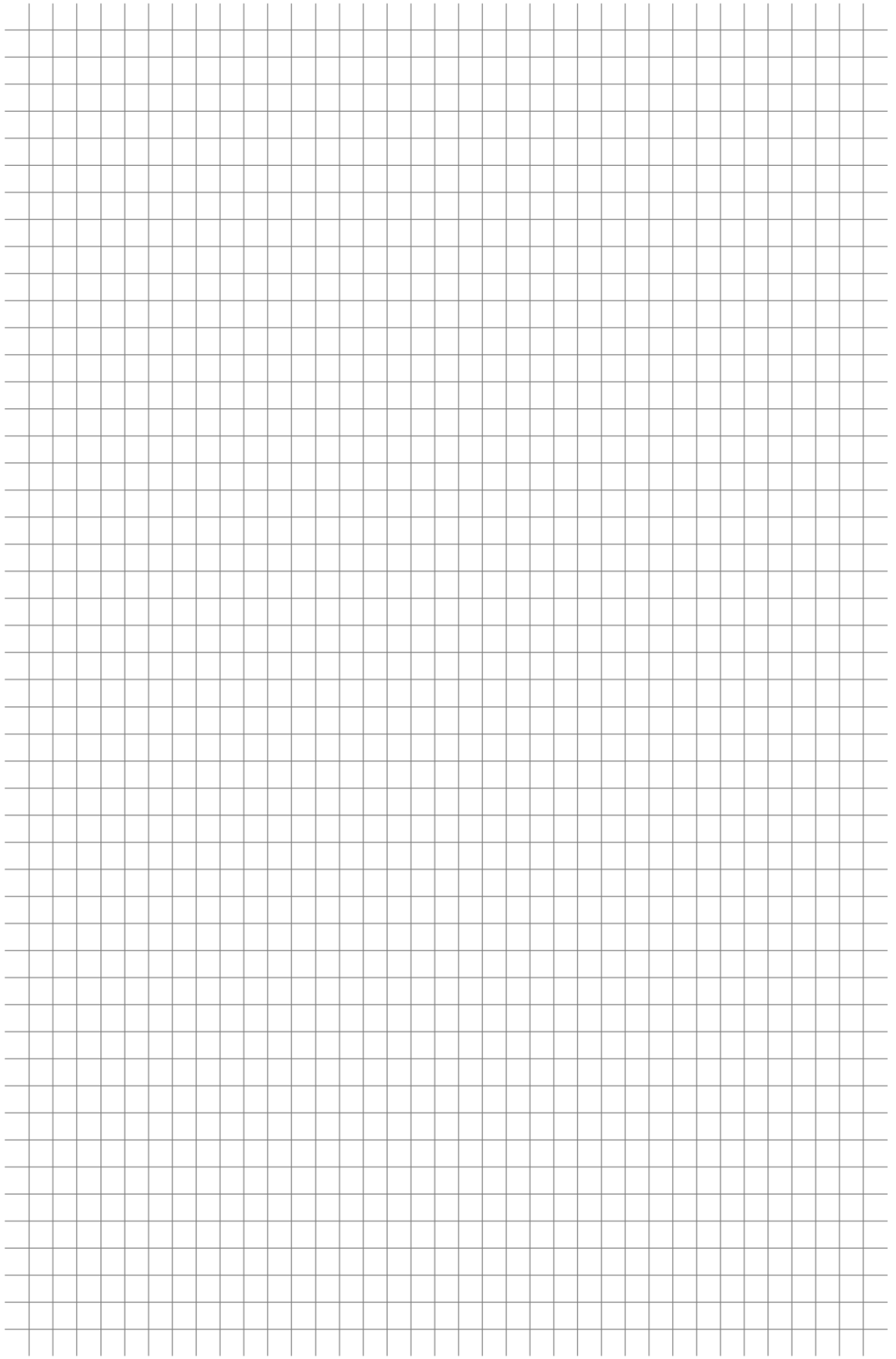
Відповідь: ,

33. Заряджена частинка рухається зі швидкістю 100 м/с перпендикулярно до ліній взаємно перпендикулярних однорідних електричного і магнітного полів. Визначити числове значення відношення модуля вектора магнітної індукції до модуля вектора напруженості електричного поля.

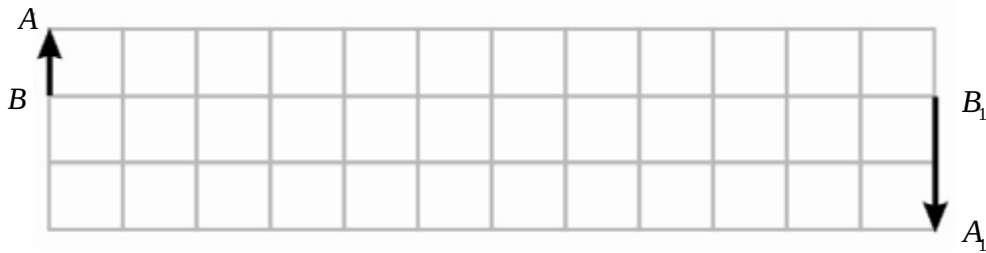
Відповідь: ,

34. Визначте час, за який світло доходить від поверхні океану до його дна на глибину 450 м. Показник заломлення води дорівнює $4/3$. Швидкість світла у вакуумі становить $3 \cdot 10^8$ м/с. Відповідь записати у наносекундах.

Відповідь: ,



35. За допомогою лінзи отримали зображення A_1B_1 предмета AB (див. рисунок). Визначте оптичну силу лінзи, якщо відстань між лініями сітки, зображеними на рисунку, дорівнює 3 см. Відповідь запишіть у діоптріях.



Відповідь: ,

36. Промінь світла утворює з горизонтом кут 30° . При переході з одного середовища в інше кут між відбитим і заломленим променями становить 90° . Визначте відносний показник заломлення другого середовища відносно першого. Відповідь заокругліть до десятих.

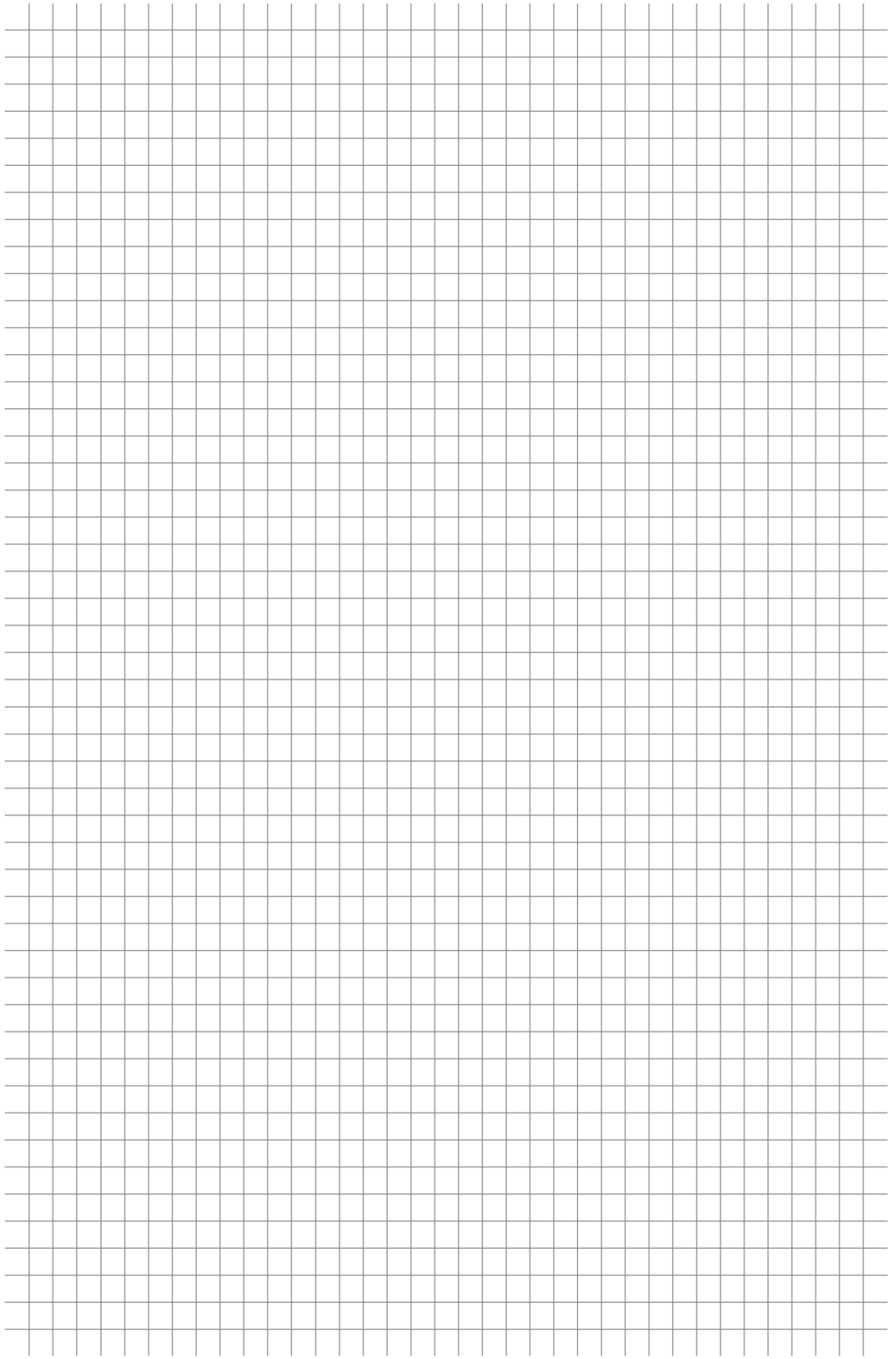
Відповідь: ,

37. Максимальна кінетична енергія фотоелектронів при фотоефекті дорівнює половині роботи виходу електронів з металу. Після підвищення частоти випромінювання, що падає на поверхню металу, максимальна кінетична енергія фотоелектронів збільшилась у 7 разів. У скільки разів збільшилась частота випромінювання?

Відповідь: ,

38. Період піврозпаду деякого радіоактивного елемента становить два тижні. Який відсоток атомів залишаться цілими через 28 днів у зразку з цим радіоактивним елементом?

Відповідь: ,



Префікси до одиниць SI

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
тера	T	10^{12}	деци	д	10^{-1}
гіга	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	мілі	м	10^{-3}
кіло	к	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
дека	да	10^1	піко	п	10^{-12}

Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

α	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	не існує
$\operatorname{ctg} \alpha$	не існує	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0

Кінець тестового зошита