

**ПРОБНЕ  
ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ  
З ФІЗИКИ**

**Час виконання – 180 хвилин**


Робота містить 38 завдань різних форм. Відповіді до завдань Ви маєте позначити в бланку **A**.

Результат виконання завдань сертифікаційної роботи буде зараховано як результат **державної підсумкової атестації** та використано під час прийому до закладів вищої освіти.

**Інструкція щодо роботи в зошиті**

1. Правила виконання завдань зазначено перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте лише після того, як Ви уважно прочитали та зрозуміли завдання.
3. За 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, тому що проміжні числові розрахунки потребують округлення деяких величин, що веде до отримання 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 A**

1. У бланк **A** 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 **A** буде зараховано як помилкові.
4. Якщо Ви позначили відповідь до якогось із завдань 1–24 неправильно, можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:  

5. Якщо Ви записали відповідь до якогось із завдань 25–38 неправильно, можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в спеціально відведеному місці бланка **A**.
6. Ваш результат залежатиме від загальної кількості правильних відповідей, записаних у бланку **A**.

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

Позначте номер Вашого зошита у відповідному місці бланка **A** так:

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

**Зичимо Вам успіху!**

Завдання 1–20 мають по чотири варіанти 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. Матеріальна точка рівномірно рухається по колу. Модуль її переміщення за період дорівнює

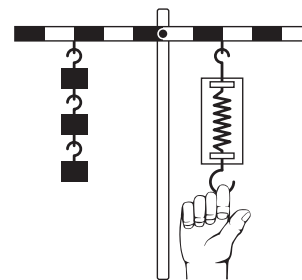
А	Б	В	Г
довжині кола	радіусу кола	нулю	діаметру кола

2. Який з рядків містить лише ті терміни, що означають фізичні явища?

- А площа, теплопровідність, остигання, горіння
- Б падіння, ньютон, електроліз, нагрівання
- В кілограм, гальмування, густина, діоптрія
- Г ковзання, кипіння, охолодження, плавлення

3. Важіль, зображений на рисунку, перебуває в рівновазі. Маса кожного тягарця становить 100 г. Визначте показ динамометра. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

А	Б	В	Г
1,5 Н	2 Н	3 Н	4,5 Н



4. Проаналізуйте рисунки, на яких зображено ту саму парасольку у різних випадках:

- а) стоїть на підлозі (на рівні першого поверху),
- б) елемент декору алеї (підвішена над вулицею),
- в) засіб підняття в повітря, використаний Мері Поппінс (кіноперсонаж).

Який вид енергії цієї парасольки є однаковим для всіх трьох випадків за незмінної температури, відсутності деформації та всіх інших однакових умов?



рис. а



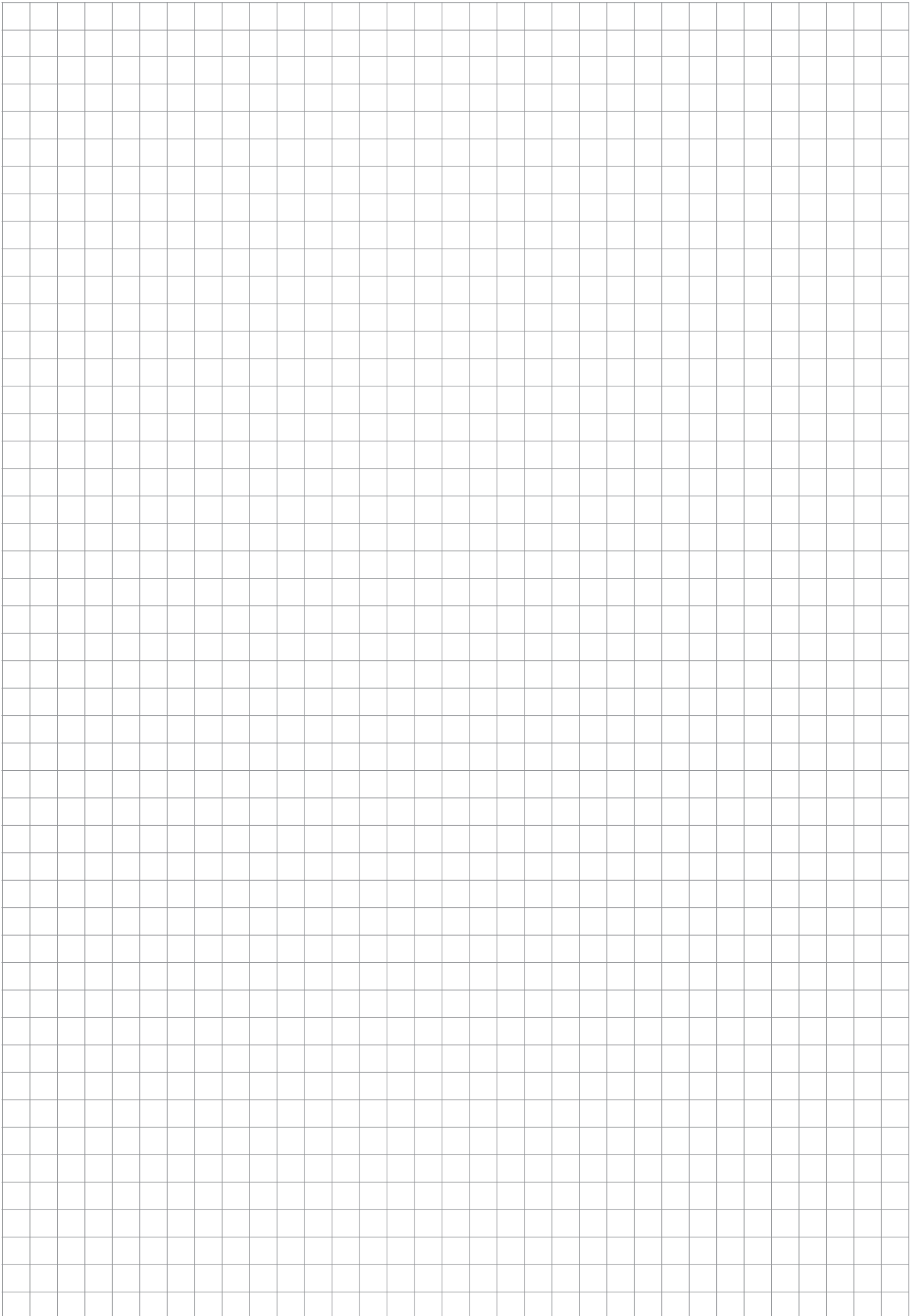
рис. б



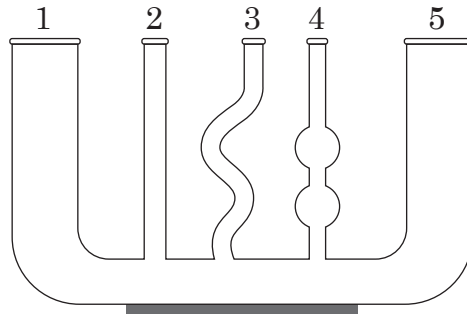
рис. в

А	Б	В	Г
внутрішня	кінетична	потенціальна	механічна

## ЧЕРНЕТКА



5. На рисунку зображено відкриті згори сполучені посудини 1–5. Посудини заповнили однорідною рідиною. У яких посудинах рідина встановиться на однаковому рівні? Капілярними явищами знехтуйте.



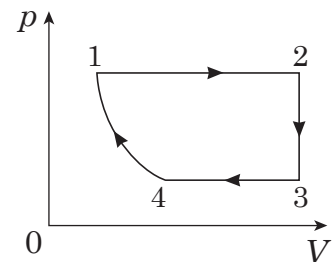
А	Б	В	Г
1, 5	1, 2, 5	3, 4	1, 2, 3, 4, 5

6. Серед наведених тверджень щодо кристалічного тіла укажіть УСІ правильні. Кристалічне тіло:

- 1 – зберігає об'єм
- 2 – зберігає форму
- 3 – перетворюється на рідину внаслідок охолодження
- 4 – займає весь наданий об'єм
- 5 – може бути провідником або діелектриком
- 6 – складається з частинок, розташованих на відстанях, які в десятки разів перевищують розміри самих частинок

А	Б	В	Г
1, 4, 6	1, 2, 5	2, 3, 6	3, 4, 5

7. На рисунку в координатах  $pV$  зображено замкнутий цикл 12341, здійснений газом незмінної маси (лінія 41 – частина гіперболи). Визначте вигляд цього циклу в координатах  $pT$  ( $p$  – тиск,  $T$  – температура,  $V$  – об'єм).

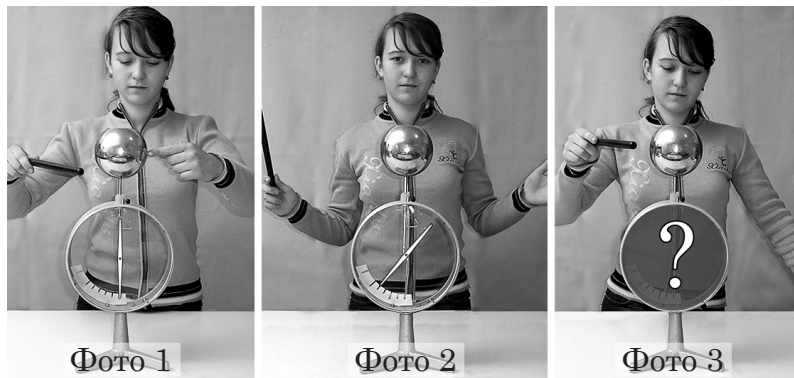


А	Б	В	Г

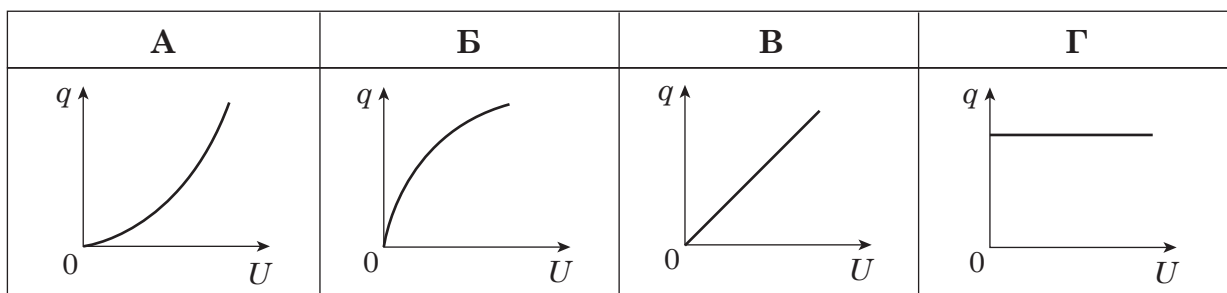
## ЧЕРНЕТКА



8. Внутрішня енергія тіла збільшиться, якщо
- А підняти тіло на висоту 5 м
  - Б надати тілу швидкості 5 м/с
  - В нагріти тіло на 5 °С
  - Г помістити тіло до теплоізолюючої шафи
9. Яка із ситуацій у реальному житті може наближено відповідати процесу, коли речовина виконує роботу лише за рахунок зменшення своєї внутрішньої енергії?
- А нагріте повітря, швидко піднімаючись угору, розширюється, у результаті чого конденсується водяна пара й утворюються хмари
  - Б повітряна кулька стиснулася, коли її помістили в холодильник
  - В спливають бульбашки повітря в рідині, що кипить
  - Г насос нагрівається під час нагнітання повітря у велосипедну шину
10. Дівчинка торкнулася пальцем металевої кулі, установленої на стержні електromетра, а потім з протилежного боку кулі наблизила заряджену *негативно* паличку (фото 1). Коли дівчинка прибрала руку, а потім – паличку (фото 2), то стрілка електromетра відхилилася. Визначте, що станеться зі стрілкою електromетра, коли дівчинка знову піднесе іншу заряджену *позитивно* паличку до металевої кулі електromетра, не торкаючись її ні рукою, ні паличкою (фото 3).



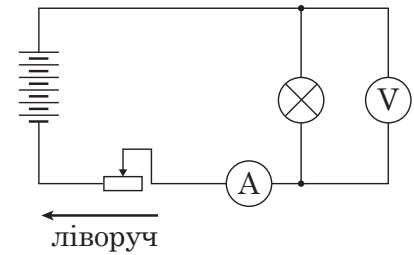
- А стрілка відхилиться ще більше
  - Б відхилення стрілки трохи зменшиться
  - В стрілка буде майже вертикальною
  - Г положення стрілки не зміниться
11. Укажіть графік залежності заряду  $q$  конденсатора від напруги  $U$ , прикладеної до його пластин.



## ЧЕРНЕТКА



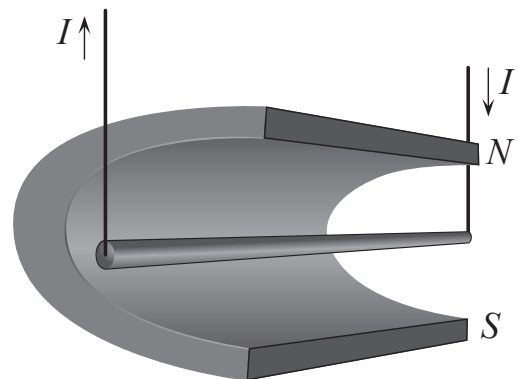
12. Як зміняться покази приладів, якщо ковзний контакт реостата перемістити ліворуч? Опором з'єднувальних провідників і внутрішнім опором батареї знехтуйте.



- А показ амперметра зменшиться, показ вольтметра збільшиться  
 Б покази амперметра й вольтметра зменшаться  
 В покази амперметра й вольтметра збільшаться  
 Г показ амперметра збільшиться, показ вольтметра зменшиться
13. З наведених тверджень щодо електричного струму в різних середовищах виберіть правильне.
- А вільними носіями електричного заряду в газах є лише електрони  
 Б питомий опір напівпровідників з ростом температури зменшується  
 В електропровідність металу зумовлено рухом електронів та йонів  
 Г під час проходження електричного струму через електроліт усі вільні носії заряду рухаються лише в один бік

14. Сила Ампера, що діє на горизонтальний провідник зі струмом  $I$  (див. рисунок), може

- А виштовхнути провідник з проміжку між полюсами магніту  
 Б глибше втягнути провідник у проміжок між полюсами магніту  
 В підняти провідник угору – до північного полюса магніту ( $N$ )  
 Г опустити провідник униз – до південного полюса магніту ( $S$ )



15. Скільки коливань здійснює маятник за 10 с, якщо частота коливань – 2 Гц?

А	Б	В	Г
2	5	10	20

16. Електромагнітна хвиля поширюється у вакуумі. Укажіть співвідношення, якими напрямок вектора швидкості  $\vec{c}$  пов'язаний з напрямками векторів напруженості електричного поля  $\vec{E}$  й магнітної індукції  $\vec{B}$ .

А	Б	В	Г
$\vec{c} \parallel \vec{E}$ $\vec{c} \parallel \vec{B}$	$\vec{c} \parallel \vec{E}$ $\vec{c} \perp \vec{B}$	$\vec{c} \perp \vec{E}$ $\vec{c} \parallel \vec{B}$	$\vec{c} \perp \vec{E}$ $\vec{c} \perp \vec{B}$



## ЧЕРНЕТКА

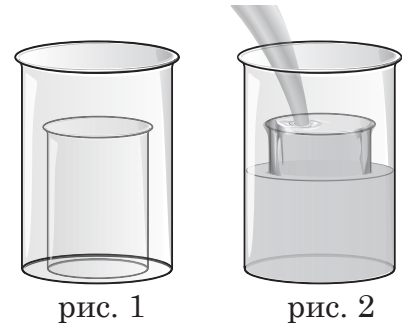


17. З наведених формул визначте ту, яку застосовують лише для описання електромагнітних коливань. Позначення:  $\omega$  – циклічна частота,  $k$  – коефіцієнт жорсткості,  $m$  – маса,  $g$  – прискорення вільного падіння,  $l$  – довжина,  $L$  – індуктивність,  $C$  – електроємність,  $\nu$  – частота,  $\pi = 3,14$ .

А	Б	В	Г
$\omega^2 = \frac{k}{m}$	$\omega^2 = \frac{g}{l}$	$\omega^2 = \frac{1}{LC}$	$\omega = 2\pi\nu$

18. Розгляньте рисунки 1 і 2: спочатку в порожню більшу склянку поставили порожню меншу (рис. 1), а потім почали наливати в неї оливу (рис. 2). Чому в оливі менша склянка «зникає»?

- А скло розчинилося в оливі  
 Б у скла й оливи практично однакові показники заломлення  
 В показник заломлення скла менший за показник заломлення оливи  
 Г показник заломлення скла більший за показник заломлення оливи



19. Визначте співвідношення між модулями імпульсів  $p_1$  і  $p_2$  фотонів двох видів електромагнітного випромінювання: 1 – видимого світла з довжиною хвилі 600 нм, 2 – рентгенівського проміння з довжиною хвилі 60 пм.

А	Б	В	Г
$p_1 = 10^4 p_2$	$p_1 = 10^2 p_2$	$p_1 = 10^{-2} p_2$	$p_1 = 10^{-4} p_2$

20. Період піврозпаду ядер нукліда – дві години. Визначте, яка частина ядер від їхньої початкової кількості розпадається за чотири години.

А	Б	В	Г
25 %	50 %	75 %	100 %

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!

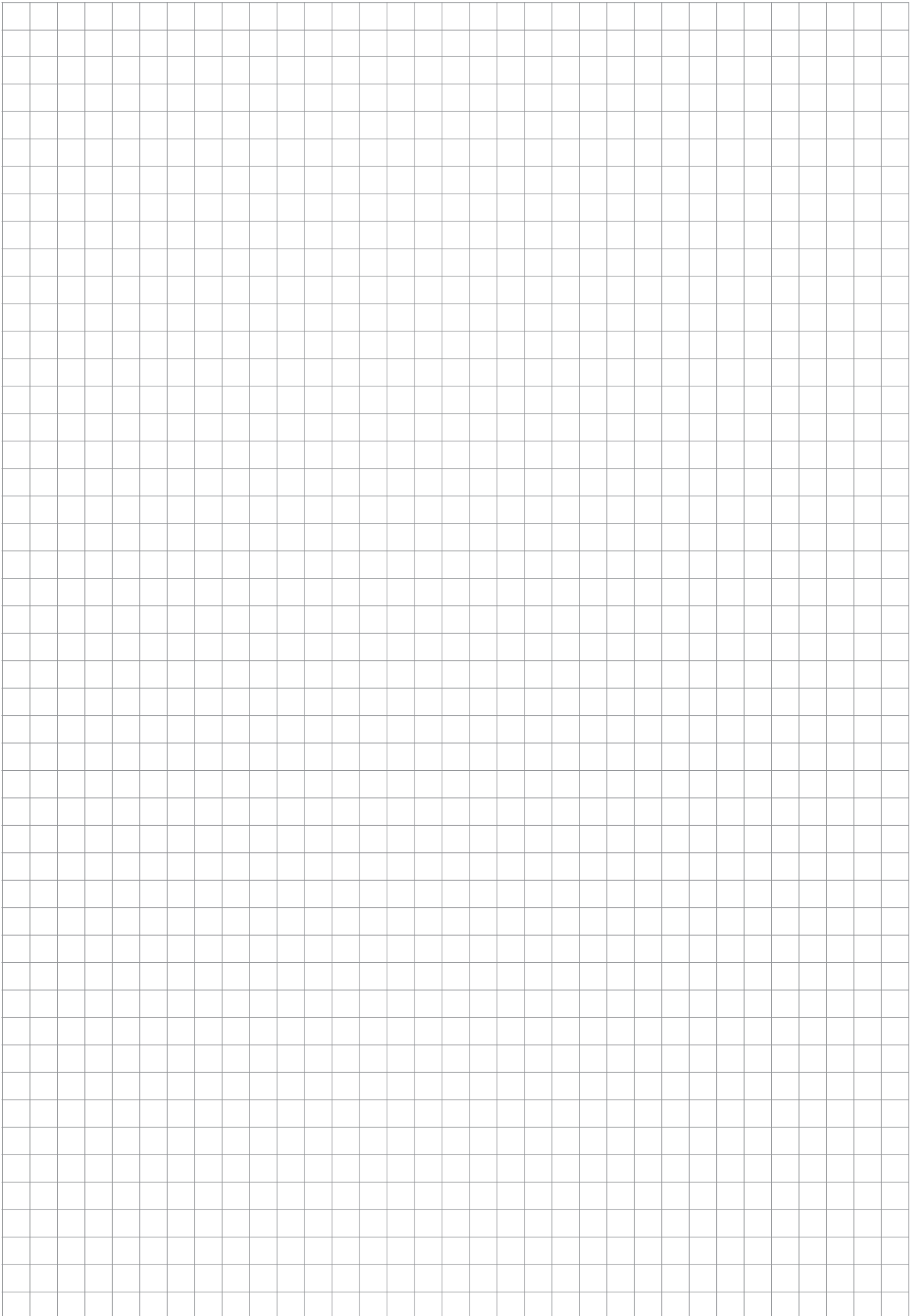
21. Увідповідніть назву сили (1–4) з її аналітичним записом (формулою) (А – Д).

- 1 сила тертя ковзання  
 2 сила Ампера  
 3 сила поверхневого натягу  
 4 сила Архімеда

- А  $F = BIl \sin \alpha$   
 Б  $F = \sigma l$   
 В  $F = \mu N$   
 Г  $F_x = -kx$   
 Д  $F = \rho_{\text{рідини}} gV$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

## ЧЕРНЕТКА



22. У відповідність назву явища (1–4) з його описом (А – Д) згідно з молекулярно-кінетичною теорією.

- |   |               |   |  |
|---|---------------|---|--|
| 1 | випаровування | А | збільшується середня швидкість хаотичного руху молекул |
| 2 | кристалізація | Б | утворюються кристалічні ґратки                         |
| 3 | нагрівання    | В | руйнуються кристалічні ґратки                          |
| 4 | плавлення     | Г | зменшується середня швидкість хаотичного руху молекул  |
|   |               | Д | з поверхні вилітають «найшвидші» молекули              |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

23. У відповідність назву одиниці фізичної величини (1–4) з її вираженням в основних одиницях SI (А – Д).

- | 1 | тесла (магнітна індукція) | А | $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{А}^2}$ | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> <th>Д</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>1</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>2</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>3</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th>4</th> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |   | А | Б | В | Г | Д | 1 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
|---|---------------------------|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|
|   | А                         | Б | В  |   | Г | Д |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 1 |                           |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 2 |                           |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 3 |                           |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 4 |                           |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 2 | генрі (індуктивність)     | Б | $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$                  |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 3 | ньютон (сила)             | В | $\frac{\text{кг}}{\text{с}^2 \cdot \text{А}}$                    |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
| 4 | джоуль (робота)           | Г | $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{А}}$   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |
|   |                           | Д | $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$                    |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |

24. У відповідність джерело (1–4) та тип (А – Д) електромагнітного випромінювання.

- |   |  |   |                          |
|---|--|---|--------------------------|
| 1 | ядерний реактор                        | А | інфрачервоне проміння    |
| 2 | гарячий чай у чашці                    | Б | ультрафіолетове проміння |
| 3 | супутник зв'язку                       | В | гамма-проміння           |
| 4 | шар люмінофору на телевізійному екрані | Г | радіохвилі               |
|   |  | Д | видиме світло            |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

## ЧЕРНЕТКА



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

25. Тіло вільно падає з висоти 320 м. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює  $10 \text{ м/с}^2$ .

1. Визначте, скільки часу падатиме тіло.  
Відповідь запишіть у секундах (с).

Відповідь: ,

2. Визначте найбільшу швидкість, якої досягне тіло.  
Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Відповідь: ,

26. Ідеальна теплова машина здійснює за один цикл роботу 120 кДж. Температура нагрівача дорівнює 500 К, температура холодильника становить 300 К.

1. Визначте коефіцієнт корисної дії теплової машини.  
Відповідь запишіть у відсотках (%).

Відповідь: ,

2. Визначте кількість теплоти, що віддає машина холодильнику за один цикл.  
Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Відповідь: ,

27. Вольтметр розраховано на вимірювання максимальної напруги 40 В. При цьому крізь нього може йти максимальний струм 10 мА.

1. Визначте опір вольтметра.  
Відповідь запишіть у кілоомах (кОм).

Відповідь: ,

2. Який додатковий опір потрібно приєднати до вольтметра, щоби ним можна було вимірювати напругу до 120 В?  
Відповідь запишіть у кілоомах (кОм).

Відповідь: ,

## ЧЕРНЕТКА



28. Тіло обертається з кутовою швидкістю  $1,57 \text{ рад/с}$ . Уважайте, що  $\pi = 3,14$ .

1. Визначте період обертання тіла.  
Відповідь запишіть у секундах (с).

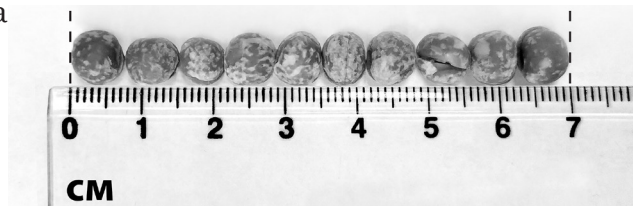
Відповідь: ,

2. Який шлях пройде тіло за один період обертання, якщо радіус кола –  $20 \text{ м}$ ?  
Відповідь запишіть у метрах (м).

Відповідь: ,

29. Визначте середнє значення діаметра горошини.  
Відповідь запишіть у міліметрах (мм).

Відповідь: ,



30. Швидкість течії води в широкій частині труби дорівнює  $10 \text{ см/с}$ . Визначте, яка швидкість течії у вузькій її частині, діаметр якої в 4 рази менший від діаметра широкої частини.

Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Відповідь: ,

31. Посудину герметично закрито корком з площею основи  $10 \text{ см}^2$ . Визначте силу тєртя, яка діє на нього. Атмосферний тиск і тиск усередині посудини дорівнюють відповідно  $100 \text{ кПа}$  і  $60 \text{ кПа}$ . Уважайте, що корок має форму циліндра, його масу не враховуйте.

Відповідь запишіть у ньютонах (Н).

Відповідь: ,

32. На думку фахівців, температура готової кави американо масою  $150 \text{ г}$  має становити  $95 \text{ }^\circ\text{C}$ . Визначте, якою є комфортна температура вживання такого напою, якщо для цього кава має віддати  $18,9 \text{ кДж}$  теплоти. Уважайте, що питома теплоємність кави становить  $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ .

Відповідь запишіть у градусах Цельсія ( $^\circ\text{C}$ ).

Відповідь: ,

33. Визначте силу, що діє на заряд  $5 \text{ нКл}$ , розташований в однорідному електричному полі напруженістю  $10 \text{ кВ/м}$ .

Відповідь запишіть у мікроньютонах (мкН).

Відповідь: ,



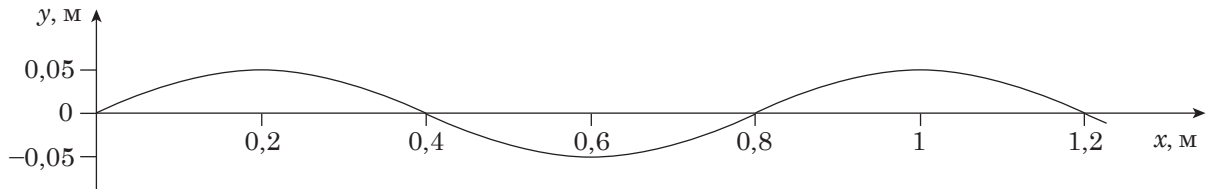
## ЧЕРНЕТКА



34. Потужність електродвигуна токарного верстата дорівнює 3,14 кВт. Визначте силу, що діє з боку заготовки на різець під час обточування циліндра діаметром 300 мм, який робить 10 обертів за секунду. Коефіцієнт корисної дії верстата становить 75 %. Уважайте, що  $\pi = 3,14$ .  
Відповідь запишіть у кілоньютонах (кН).

Відповідь: ,

35. По поверхні озера поширюється хвиля, профіль якої має вигляд синусоїди, зображеної на рисунку. Визначте довжину цієї хвилі.



Відповідь запишіть у метрах (м).

Відповідь: ,

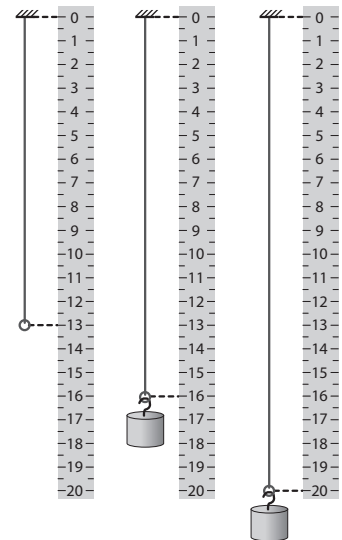
36. На розсіювальну лінзу вздовж її головної оптичної осі падає світловий пучок діаметром 2 см. На екрані, віддаленому від лінзи на 20 см, утворюється світла пляма радіусом 5 см. Визначте модуль фокусної відстані лінзи.  
Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

37. Тягарець, підвішений до гумової стрічки, здійснює вертикальні коливання. На рисунку поруч з лінійкою зображено гумову стрічку без тягарця й крайні відхилення тягарця від положення рівноваги в процесі коливань. Визначте максимальну швидкість тягарця під час таких коливань. Уважайте, що для гумової стрічки виконується закон Гука; прискорення вільного падіння дорівнює  $9,8 \text{ м/с}^2$ . Ціна поділки лінійки становить 0,5 см.

Відповідь запишіть у сантиметрах за секунду (см/с).

Відповідь: ,

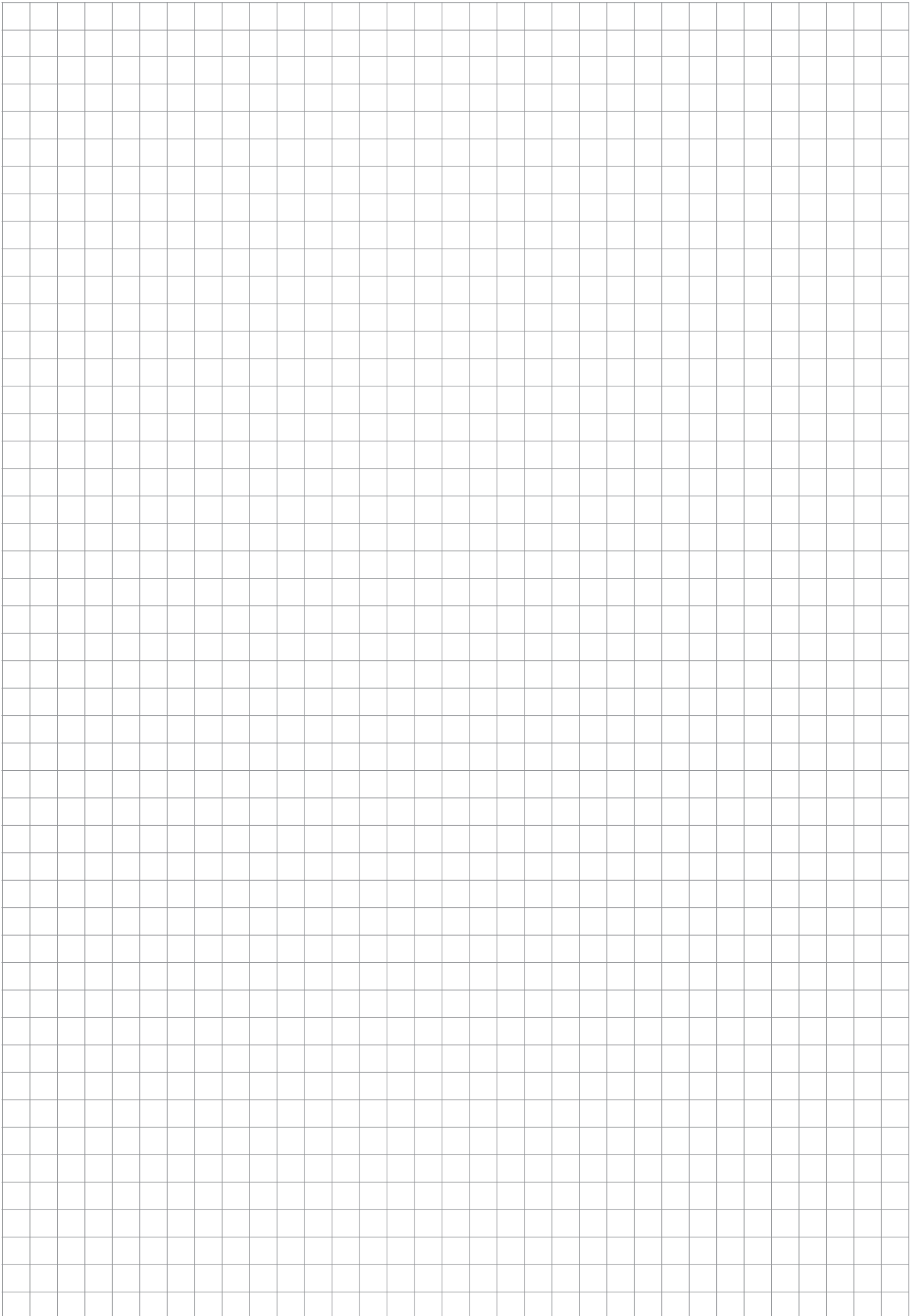


38. Атомне ядро, поглинувши квант випромінювання з довжиною хвилі 0,495 пм, перейшло в збуджений стан і розпалося на нуклони, які розлетілися в різні боки із сумарною кінетичною енергією 0,2 МеВ. Визначте енергію зв'язку ядра. Уважайте, що стала Планка дорівнює  $6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$ ; швидкість світла у вакуумі –  $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$ .

Відповідь запишіть у мегаелектронвольтах (МеВ).

Відповідь: ,

## ЧЕРНЕТКА



### Префікси до одиниць SI

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
тера	T	$10^{12}$	деци	д	$10^{-1}$
гіга	G	$10^9$	санти	с	$10^{-2}$
мега	M	$10^6$	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

$\alpha$	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$
$\sin \alpha$	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 зошита