



Сертифікат № [REDACTED]

Увага! Залиште речі, що не передбачені процедурою, у спеціально відведеному місці

Зошит

3

ТЕСТ ІЗ ФІЗИКИ

Час виконання – 180 хвилин

Тест складається з 34 завдань різних форм. Відповіді до завдань Ви маєте позначити в бланку А.

Інструкція щодо роботи в тестовому зошиті

1. Правила виконання завдань зазначені перед завданнями кожної нової форми.
2. Відповідайте лише 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 25–34 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 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 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 якогось із завдань 1–24 неправильно, можете виправити її, замалювавши попередню позначку та поставивши нову, як показано на зразку:

А	Б	В	Г
А	Б	В	Г
5. Якщо Ви записали відповідь до якогось із завдань 25–34 неправильно, можете виправити її, записавши новий варіант відповіді в 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:

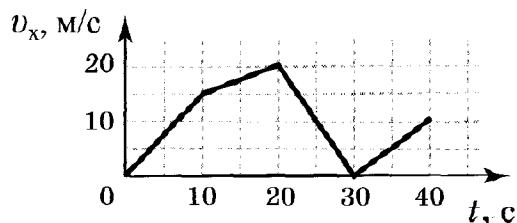
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		×												

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!

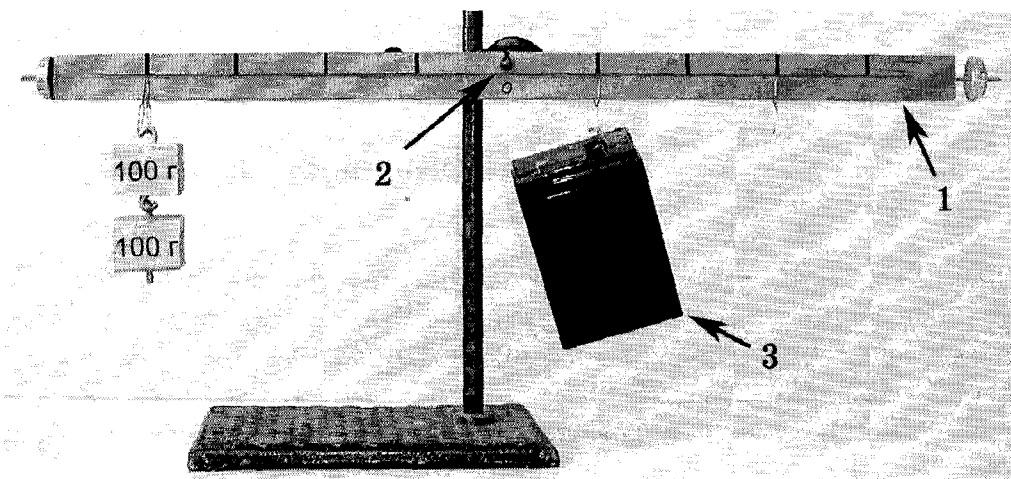
Будьте особливо уважні, заповнюючи бланк А!
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості v_x автомобіля, що рухається прямолінійно, від часу t . У якому інтервалі часу модуль прискорення є мінімальним?



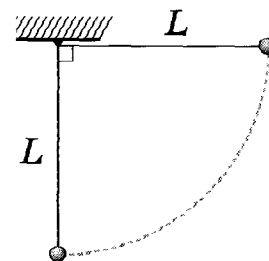
А	Б	В	Г
від 10 до 20 с	від 0 до 10 с	від 30 до 40 с	від 20 до 30 с

2. На фотографії зображено важіль (1), який може вільно обертатися навколо осі (2) без тертя. Спочатку важіль було зрівноважено без важків та вантажу (3), а потім – із ними. Визначте масу вантажу (3).



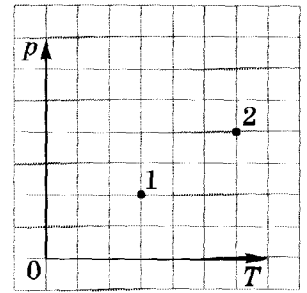
А	Б	В	Г
0,5 кг	0,8 кг	0,2 кг	0,05 кг

3. Дві однакові пластилінові кульки підвішено на нерозтяжних, невагомих нитках однакової довжини L , які закріплено в одній точці. Одну з кульок відхилили на кут 90° від вертикалі (див. рисунок) і відпустили. На яку висоту піднімуться кульки після непружної взаємодії? Розміром кульок знехтуйте.



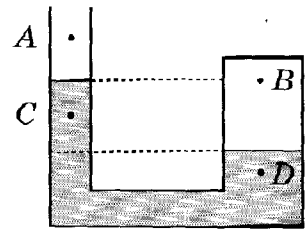
А	Б	В	Г
$\frac{L}{2}$	$\frac{3L}{4}$	$\frac{L}{4}$	L

4. Який процес дає змогу перевести ідеальний газ певної маси зі стану 1 у стан 2 (див. рисунок) у системі координат pT , де p – тиск, T – температура?



- А ізотермічний
 Б ізобарний
 В ізохорний
 Г адіабатний

5. Ліве коліно U-подібної трубки відкрито, а праве запаяно. Трубка частково заповнена водою (див. рисунок). Укажіть правильне співвідношення між значеннями тиску в точках А, В, С, D. Зміною тиску повітря залежно від висоти знехтуйте.

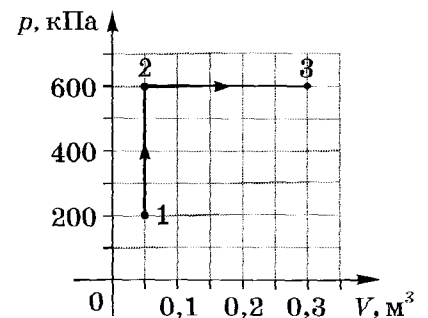


- А $p_D < p_C < p_B < p_A$
 Б $p_A < p_B < p_C < p_D$
 В $p_B < p_A < p_C < p_D$
 Г $p_A < p_C < p_B < p_D$

6. Два тіла – перше масою 50 г і друге масою 100 г – зв'язані ниткою та лежать на гладкій горизонтальній поверхні. Із якою найбільшою горизонтальною силою можна тягнути перше тіло, щоб нитка не розірвалася? Нитка витримує натяг 6 Н.

А	Б	В	Г
9 Н	6 Н	4 Н	12 Н

7. Визначте роботу, яку виконає ідеальний газ під час процесів 1–2–3, що відображені на графіку (див. рисунок).



А	Б	В	Г
50 кДж	100 кДж	180 кДж	150 кДж

8. Ідеальний газ, отримавши від нагрівника деяку кількість теплоти Q , ізобарно розширюється й виконує роботу A . Чому дорівнює зміна внутрішньої енергії газу?

Ⓐ	Б	В	Г
$Q - A$	QA	Q	A

9. Два плоскі повітряні конденсатори однакової електричної ємності з'єднані послідовно, як зображено на рисунку. Як зміниться ємність системи конденсаторів, якщо їх занурити в гліцерин? Уважайте, що діелектрична проникність гліцерину дорівнює 42.

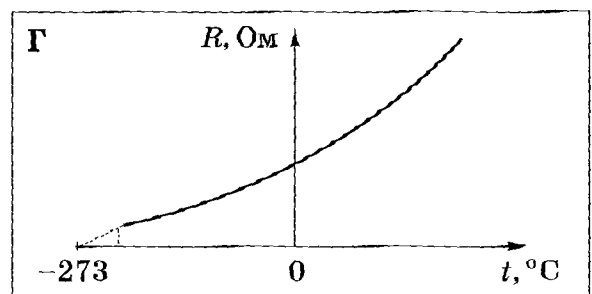
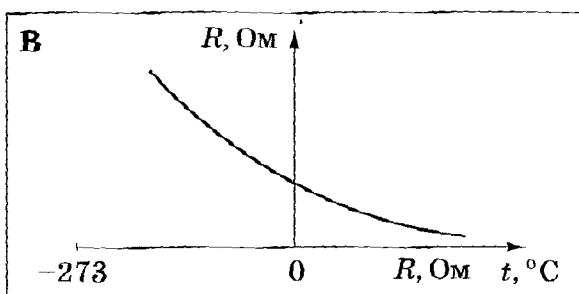
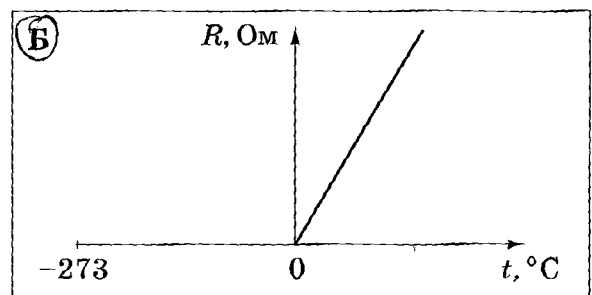
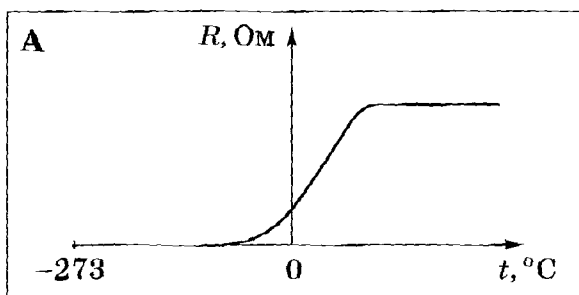


- А зменшиться в 42 рази
 Ⓑ збільшиться в 42 рази
 В збільшиться у 84 рази
 Г зменшиться у 84 рази

10. Крапля води набула заряду $4 \cdot 10^{-12}$ Кл. Яка сила діє на краплю з боку електричного поля Землі напруженістю 90 В/м?

А	Б	Ⓑ	Г
0,36 нН	2,25 нН	0,036 нН	0,225 нН

11. На якому графіку правильно відображено залежність опору металевих провідників від температури?



12. Під час вільних незгасаючих електромагнітних коливань у коливальному контурі максимальна сила струму дорівнює 5 мА, а максимальна напруга на конденсаторі – 10 В. Визначте модуль напруги на конденсаторі в момент, коли сила струму в котушці дорівнює 3 мА.

А	Б	В	Г
8 В	4 В	6 В	2 В

13. Тіло здійснює гармонічні коливання з періодом $T = 2$ с. Протягом половини періоду коливань через рівні проміжки часу виміряли (у см) зміщення x тіла й одержали такі значення: 1; 0,7; 0; -0,7; -1. У якому рядку записано послідовність моментів часу (у секундах), що відповідає вказаній послідовності значень зміщення тіла? Уважайте, що $\sqrt{2} = 1,4$.

- А 0; 0,5; 1; 1,5; 2
 Б 90; 135; 180; 225; 270
 В 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1
 Г 0; 45; 90; 135; 180

14. Визначте, як зміниться кількість теплоти, що виділяється за одиницю часу в провіднику з постійним електричним опором, якщо силу струму в колі збільшити в 4 рази.

- А зменшиться в 4 рази
 Б збільшиться у 2 рази
 В збільшиться в 16 разів
 Г збільшиться у 8 разів

15. Укажіть правильний запис одиниці індуктивності провідника, вираженої через основні одиниці SI.

А	Б	В	Г
$\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{А} \cdot \text{с}^2}$	$\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{А}^2 \cdot \text{с}^2}$	$\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{А} \cdot \text{с}^2}$	$\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{А} \cdot \text{с}^3}$

16. Яка фізична величина визначає висоту звуку?

- А амплітуда коливань
 Б фаза коливань
 В швидкість звукової хвилі
 Г частота коливань

17. Укажіть вид електромагнітного випромінювання, яке має найбільшу частоту.

- А видиме світло
- Б радіохвилі
- В рентгенівське випромінювання
- Г інфрачервоне випромінювання

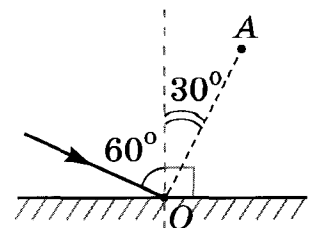
18. На поверхню тіла падає квант світла з частотою ν . Чому дорівнює енергія E , яку може поглинути тіло?

- А $E = h\nu$
- Б $E = \frac{h\nu}{2}$
- В $E = \frac{5}{h\nu}$
- Г $E = 2h\nu$

19. У різних нуклідів хімічного елемента однаковою є

- А кількість нейтронів у ядрі.
- Б кількість протонів у ядрі.
- В кількість нуклонів у ядрі.
- Г маса ядра.

20. На дзеркало в точку O падає промінь під кутом 60° , як показано на рисунку. На який кут потрібно повернути дзеркало проти годинникової стрілки, щоб відбитий промінь попав у точку A ? Вісь обертання проходить через точку O перпендикулярно до площини рисунка.



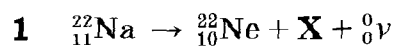
А	Б	В	<input checked="" type="radio"/> Г
120°	90°	30°	15°

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!

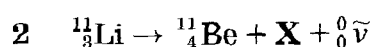
21. Установіть відповідність між рівнянням реакції розпаду (1–4) і назвою (А–Д) частинки X, яка вилітає з ядра.

Рівняння реакції

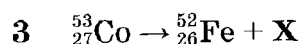
Назва частинки



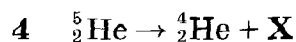
А електрон



Б позитрон



В протон

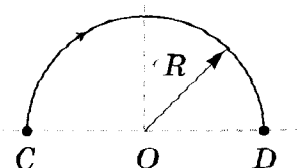


Г нейтрон

Д альфа-частинка

	А	Б	В	Г	Д
1			✓		
2		✓			
3				✓	
4					✓

22. Тіло, рухаючись рівномірно по колу радіуса R , за час t перемістилося з точки C в точку D (див. рисунок). Установіть відповідність між характеристикою (1–4) руху тіла та математичним виразом для її обчислення (А–Д).



Характеристика руху

Математичний вираз

1 модуль переміщення

А $\frac{\pi}{t}$

2 шлях

Б $\frac{\pi R}{t}$

3 швидкість

В πR

4 кутова швидкість

Г $2R$

Д πR^2

	А	Б	В	Г	Д
1	✓				
2				✓	
3		✓			
4					✓

23. Установіть відповідність між фізичною величиною (1–4), що характеризує електричне поле, і її математичним виразом (А–Д), де \vec{F} – сила, E – напруженість електричного поля, ε – діелектрична проникність, ε_0 – електрична стала, C – електрична ємність, U – напруга, W_{π} – потенціальна енергія, q – електричний заряд.

Фізична величина

Математичний вираз

1 потенціал електричного поля

А $\frac{\vec{F}}{q}$

2 напруженість електричного поля

Б $\frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2}$

3 електроємність конденсатора

В $\frac{CU^2}{2}$

4 густина енергії електричного поля

Г $\frac{W_{\pi}}{q}$

Д $\frac{q}{U}$

	А	Б	В	Г	Д
1				✓	
2			✓		
3					✓
4		✓			

24. Установіть відповідність між назвою процесу (1–4), що відбувається з ідеальним газом незмінної маси, та записом першого закону термодинаміки для цього процесу (А–Д), де Q – кількість теплоти, надана газу, A – робота над газом, ΔU – зміна внутрішньої енергії.

<i>Назва процесу</i>	<i>Запис першого закону термодинаміки</i>
1 ізотермічний	А $Q = A + \Delta U$
2 ізобарний	Б $Q = A$
3 ізохорний	В $A = \Delta U$
4 адіабатний	Г $\Delta U + A = 0$
	Д $\Delta U = Q$

	А	Б	В	Г	Д
1		✓			
2	✓				
3			✓		
4				✓	

Розв'яжіть завдання 25–34. Числові розрахунки доцільно здійснювати за остаточною формулою розв'язання задачі в загальному вигляді. 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. Одиниці фізичних величин писати не потрібно.

25. Тіло рухається вздовж осі Ox так, що його координата змінюється з часом за законом $x = -8 + 8t - 2t^2$ (усі одиниці подано в системі SI).

1. У який момент часу від початку відліку тіло опиниться в початку координат ($x = 0$)?

Відповідь: 2,

2. Яку швидкість матиме тіло під час проходження точки з координатою $x = 0$?

Відповідь: 4,

26. Підйомник гірськолижного курорту піднімає 45 лижників на висоту 2 км за 20 хв. Уважайте, що середня маса одного лижника дорівнює 70 кг, а прискорення вільного падіння $g = 10 \text{ м/с}^2$.

1. Обчисліть корисну роботу (МДж), яку виконує підйомник.

Відповідь: 64,

2. Обчисліть потужність (кВт) двигуна підйомника.

Відповідь: 315,

27. У просторі, де одночасно існують взаємно перпендикулярні електричне та магнітне поля, рухається електрон. Обчисліть швидкість прямолінійного рівномірного руху електрона, якщо напруженість електричного поля становить 500 кВ/м, а індукція магнітного поля дорівнює 500 мТл.

Відповідь запишіть у км/с.

Відповідь: ,

28. Котушка індуктивністю 50 мкГн послідовно приєднана до конденсатора. Визначте ємність конденсатора, якщо контур резонує на довжину хвилі 600 м. Уважайте, що $\pi^2 = 10$.

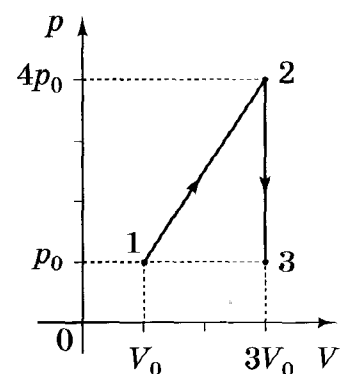
Відповідь запишіть у нанофарадах.

Відповідь: ,

29. З ідеальним одноатомним газом незмінної маси відбуваються процеси 1-2-3, що відображені на графіку (див. рисунок). Яку кількість теплоти отримав газ у процесах 1-2-3, якщо $p_0 = 1 \cdot 10^5$ Па, $V_0 = 2$ л?

Відповідь запишіть у кілоджоулях.

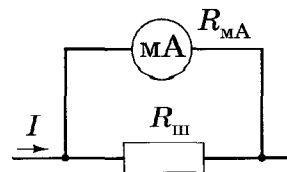
Відповідь: ,



30. Визначте масу (у грамах) водяної пари в повітрі кімнати, якщо відносна вологість повітря становить 60 %. Густина насиченої пари дорівнює 20 г/м³, об'єм кімнати – 50 м³.

Відповідь: ,

31. Щоб розширити межі вимірювання сили струму за допомогою амперметра, до нього паралельно під'єднують шунт – провідник з певним опором, через який проходить частина вимірюваного струму. Міліамперметр розраховано на вимірювання максимального струму $I_{\text{мА}} = 50$ мА; його внутрішній опір $R_{\text{мА}} = 10$ Ом. Обчисліть опір (у міліомах) шунта, який дає змогу вимірювати струм I до 5 А. Відповідь округліть до цілих.

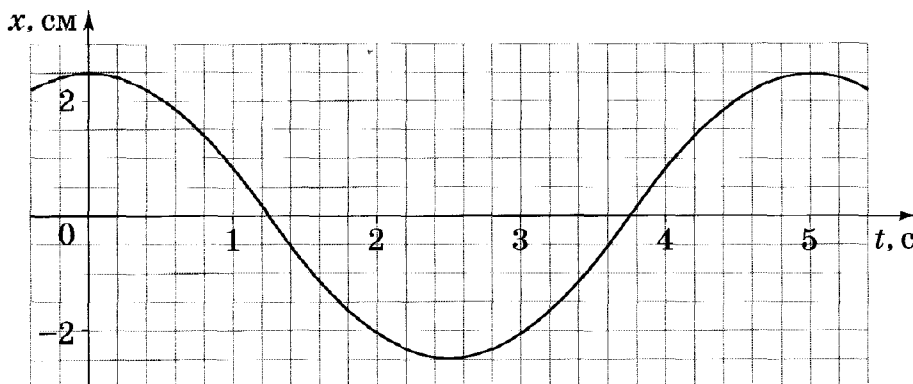


Відповідь: ,

32. Визначте швидкість (км/с) руху електрона, за якої його імпульс дорівнює імпульсу фотона з довжиною хвилі 0,66 мкм. Уважайте, що стала Планка дорівнює $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж · с, маса електрона – $9 \cdot 10^{-31}$ кг. Відповідь округліть до десятих.

Відповідь: 1 ,

33. На рисунку зображено графік коливань математичного маятника. Визначте довжину математичного маятника. Уважайте, що $\pi^2 = g$. Відповідь запишіть у метрах.



Відповідь: 2 5 ,

34. За допомогою електролізу отримали молекулярний водень об'ємом 11,2 л (н. у.). Визначте величину заряду (у кілокулонах), який повинен пройти крізь електроліт. Уважайте, що елементарний електричний заряд становить $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а стала Авогадро дорівнює $6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.

Відповідь: ,

Префікси до одиниць SI

Найменування	Позначення	Множник	Найменування	Позначення	Множник
тера	T	10^{12}	деци	d	10^{-1}
гіга	G	10^9	санти	c	10^{-2}
мега	M	10^6	мілі	m	10^{-3}
кіло	k	10^3	мікро	мк	10^{-6}
гекто	h	10^2	нано	n	10^{-9}
дека	da	10^1	піко	p	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