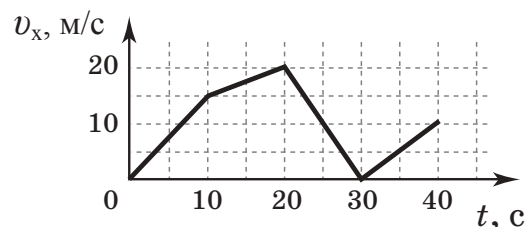


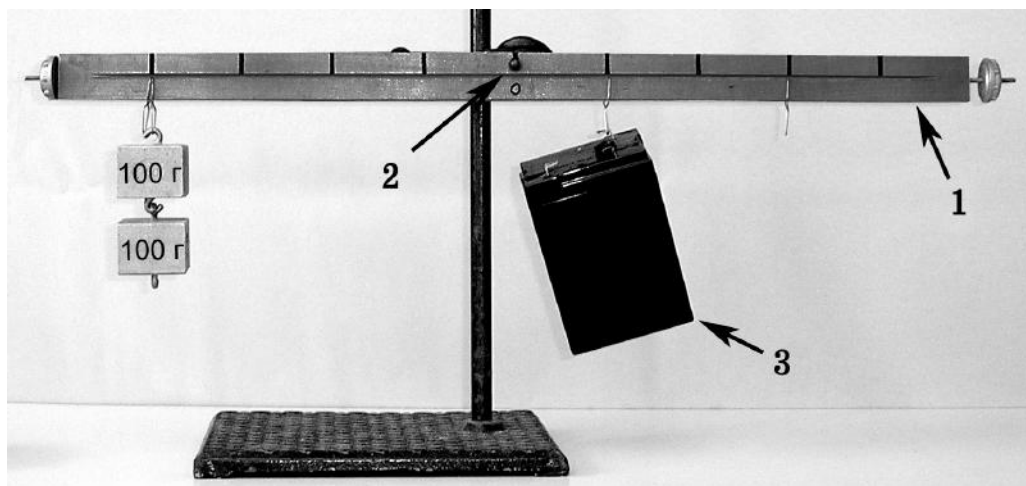
## ЗНО з фізики 2014 (основна сесія)

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 0 до 10 с	від 30 до 40 с	від 20 до 30 с	від 10 до 20 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).

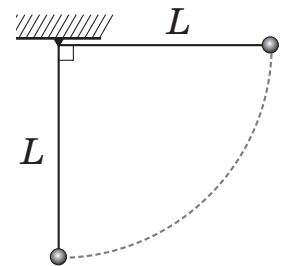


А	Б	В	Г
0,8 кг	0,5 кг	0,2 кг	0,05 кг

3. 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.

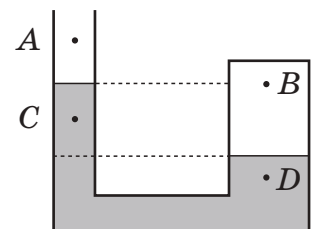
А	Б	В	Г
4 Н	6 Н	9 Н	12 Н

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



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

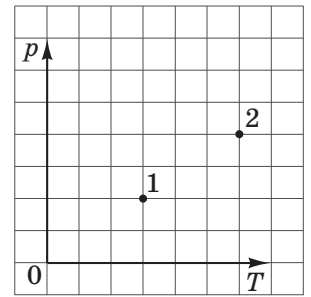
5. Ліве коліно U-подібної трубки відкрито, а праве запаяно. Трубка частково заповнена водою (див. рисунок). Укажіть правильне співвідношення між значеннями тиску в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ . Зміною тиску повітря залежно від висоти знехтуйте.



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

6. 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 ізохорний
- В ізобарний
- Г адіабатний

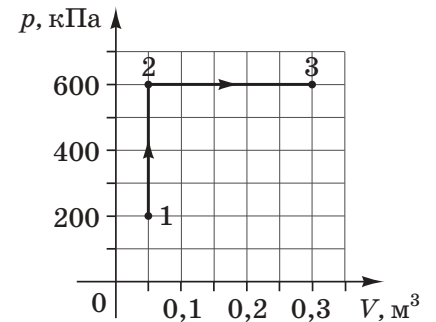


7. Ідеальний газ, отримавши від нагрівника деяку кількість теплоти  $Q$ , ізобарно розширюється й виконує роботу  $A$ . Чому дорівнює зміна внутрішньої енергії газу?

А	Б	В	Г
$Q$	$QA$	$Q - A$	$A$

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

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



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

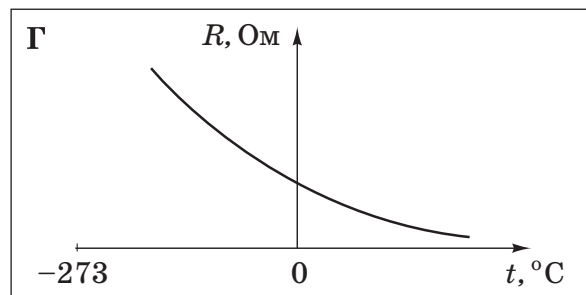
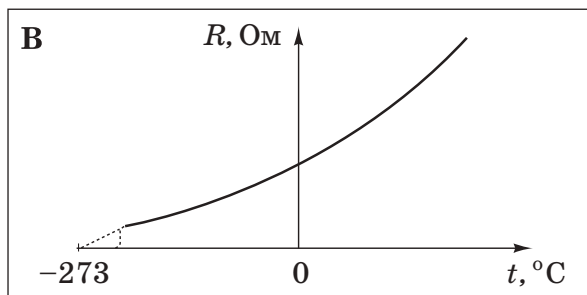
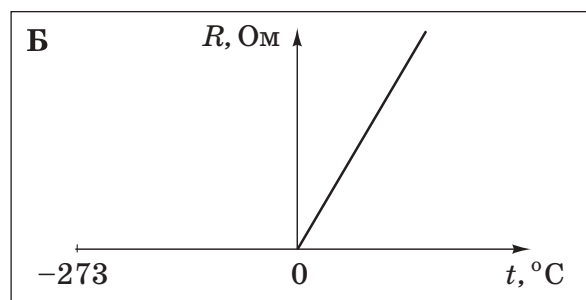
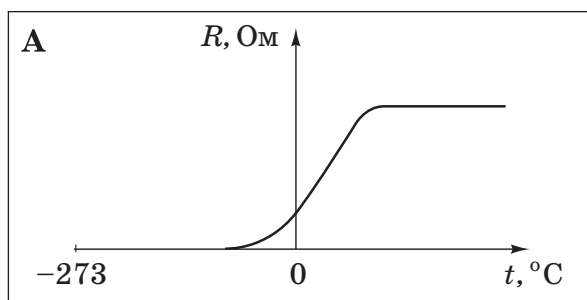
А	Б	В	Г
0,036 нН	0,225 нН	0,36 нН	2,25 нН

10. 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 збільшиться в 42 рази  
 Б зменшиться в 42 рази  
 В збільшиться у 84 рази  
 Г зменшиться у 84 рази

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



12. 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 у 8 разів
- Г збільшиться в 16 разів

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

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

14. 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 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1
- В 90; 135; 180; 225; 270
- Г 0; 45; 90; 135; 180

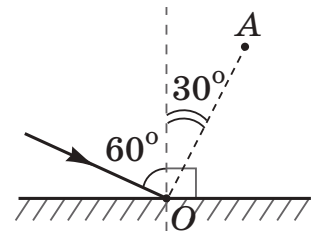
15. Яка фізична величина визначає висоту звуку?

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

16. 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
2 В	4 В	6 В	8 В

17. На дзеркало в точку  $O$  падає промінь під кутом  $60^\circ$ , 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	Г
$15^\circ$	$30^\circ$	$90^\circ$	$120^\circ$

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

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

19. На поверхню тіла падає квант світла з частотою  $\nu$ . Чому дорівнює енергія  $E$ , яку може поглинути тіло?

А  $E = \frac{h\nu}{2}$

Б  $E = h\nu$

В  $E = \frac{5}{h\nu}$

Г  $E = 2h\nu$

20. У різних нуклідів хімічного елемента однаковою є

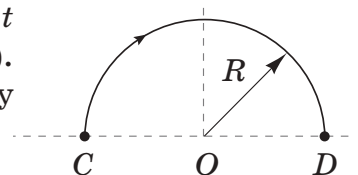
А кількість нейтронів у ядрі.

Б кількість нуклонів у ядрі.

В кількість протонів у ядрі.

Г маса ядра.

21. 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  $\pi R$

4 кутова швидкість

Г  $2R$

Д  $\pi R^2$

22. 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,  $\Delta U$  – 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 $\Delta U = Q$

23. Установіть відповідність між фізичною величиною (1–4), що характеризує електричне поле, і її математичним виразом (А–Д), де  $F$  – сила,  $E$  – напруженість електричного поля,  $\varepsilon$  – діелектрична проникність,  $\varepsilon_0$  – електрична стала,  $C$  – електрична ємність,  $U$  – напруга,  $W_{\text{п}}$  – потенціальна енергія,  $q$  – електричний заряд.

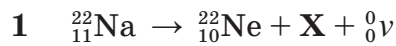
<i>Фізична величина</i>	<i>Математичний вираз</i>
1 потенціал електричного поля	А $\frac{\vec{F}}{q}$
2 напруженість електричного поля	Б $\frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2}$
3 електроємність конденсатора	В $\frac{CU^2}{2}$
4 густина енергії електричного поля	Г $\frac{W_{\text{п}}}{q}$
	Д $\frac{q}{U}$



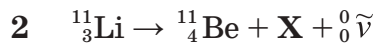
24. Установіть відповідність між рівнянням реакції розпаду (1–4) і назвою (А–Д) частинки **X**, яка вилітає з ядра.

*Рівняння реакції*

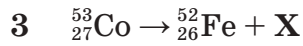
*Назва частинки*



А електрон

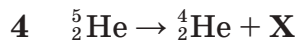


Б позитрон



В протон

Г нейтрон



Д альфа-частинка

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 ( $x = 0$ )?

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

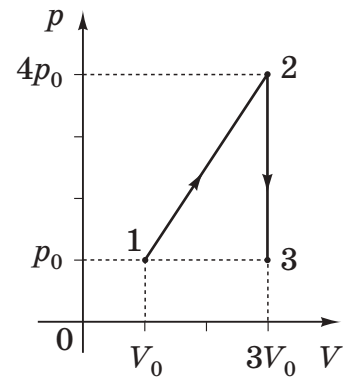
26. Підйомник гірськолижного курорту піднімає 45 лижників на висоту 2 км за 20 хв. Уважайте, що середня маса одного лижника дорівнює 70 кг, а прискорення вільного падіння  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

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

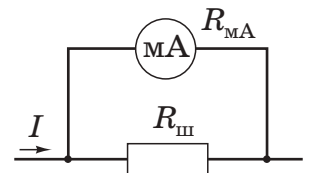
2. Обчисліть потужність (кВт) двигуна підйомника.

27. Визначте масу (у грамах) водяної пари в повітрі кімнати, якщо відносна вологість повітря становить 60 %. Густина насиченої пари дорівнює  $20 \text{ г/м}^3$ , об'єм кімнати –  $50 \text{ м}^3$ .

28. 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  $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ,  $V_0 = 2 \text{ л}$ ?  
Відповідь запишіть у кілоджоулях.



29. 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  $I_{\text{МА}} = 50 \text{ мА}$ ; його внутрішній опір  $R_{\text{МА}} = 10 \text{ Ом}$ . Обчисліть опір (у міліомах) шунта, який дає змогу вимірювати струм  $I$  до  $5 \text{ А}$ .  
Відповідь округліть до цілих.

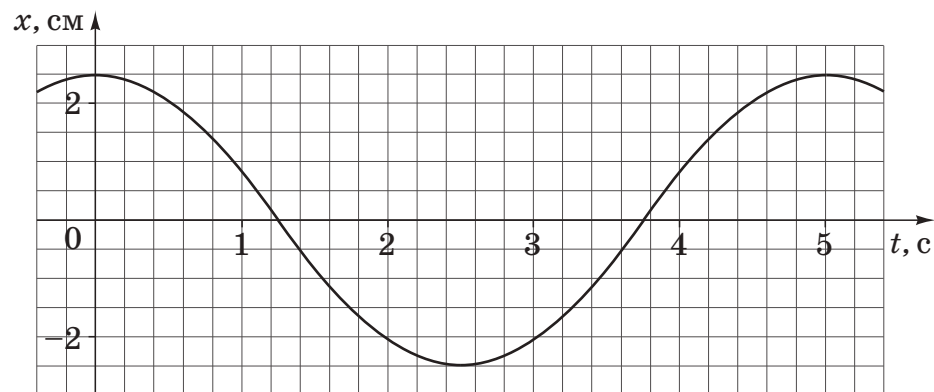


30. У просторі, де одночасно існують взаємно перпендикулярні електричне та магнітне поля, рухається електрон. Обчисліть швидкість прямолінійного рівномірного руху електрона, якщо напруженість електричного поля становить 500 кВ/м, а індукція магнітного поля дорівнює 500 мТл. Відповідь запишіть у км/с.

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

32. 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.

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



34. 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.