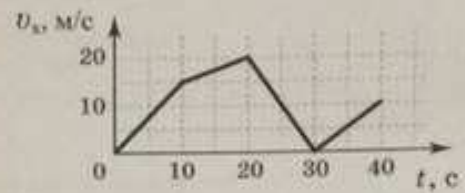


Виберіть правильний, на вашу думку, варіант відповіді, позначте його в бланку А згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у бланку А, тому що комп'ютерна програма ресструватиме їх як помилки!

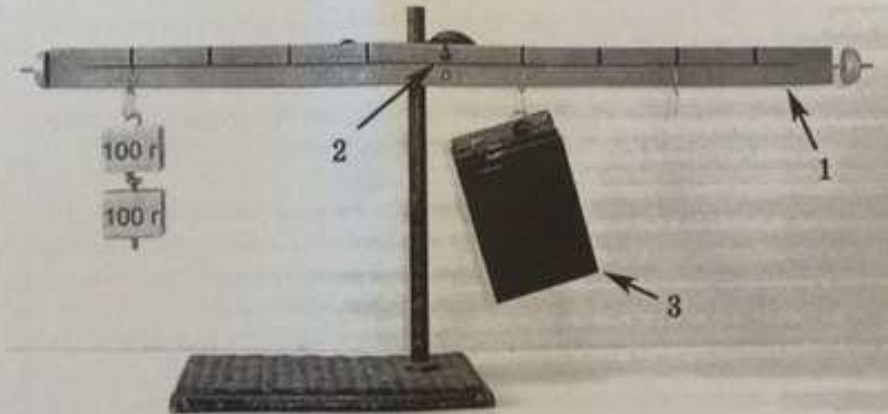
Будьте особливо уважні, заповнюючи бланк А!
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості v_x автомобіля, що рухається прямилинійно, 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).

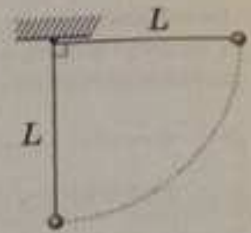


А	Б	В	Г
0,8 кг	0,5 кг	0,2 кг	0,05 кг

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.

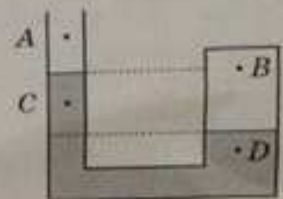
А	Б	В	Г
4 Н	6 Н	9 Н	12 Н

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° від вертикалі (див. рисунок) і відпустили. На яку висоту піднімуться кульки після непружної взаємодії? Розміром кульок знехтуйте.



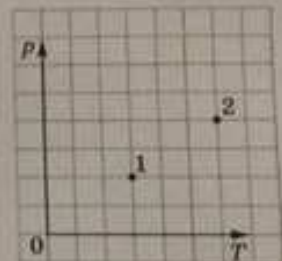
А	Б	В	Г
$\frac{L}{2}$	$\frac{L}{4}$	$\frac{3L}{4}$	L

5. Ліве коліно U-подібної трубки відкрито, а праве зашпаяно. 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?

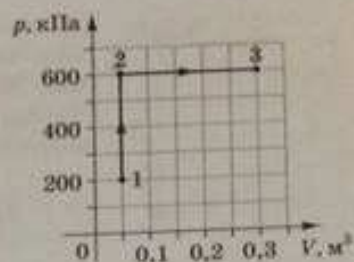


- А ізотермічний
 Б ізохорний
 В ізобарний
 Г адіабатний

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).

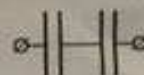


А	Б	В	Г
180 кДж	150 кДж	100 кДж	50 кДж

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

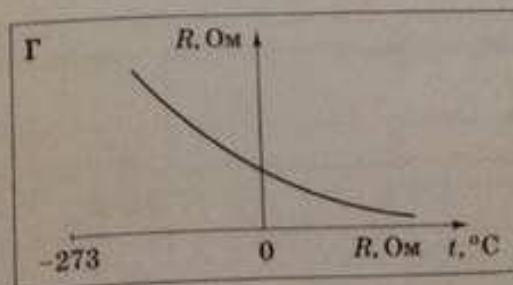
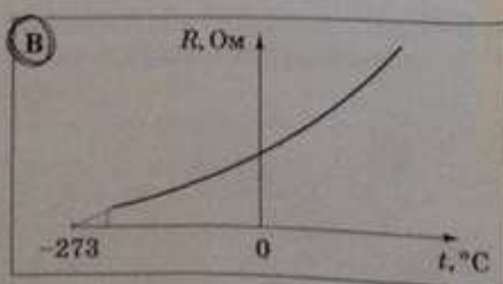
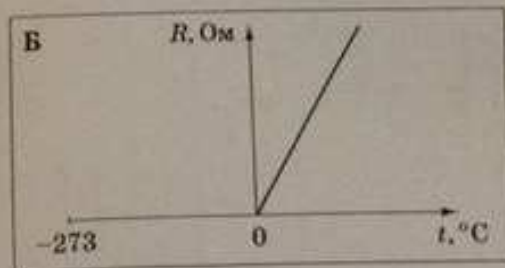
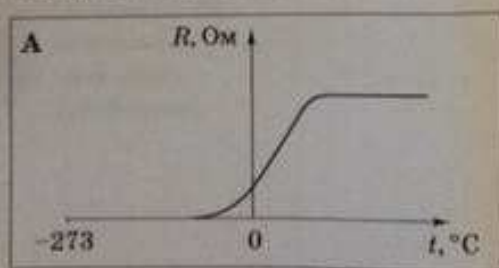
А	Б	В	Г
0,036 нН	0,225 нН	0,36 нН	2,25 нН

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	<input checked="" type="radio"/> В	<input type="radio"/> 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

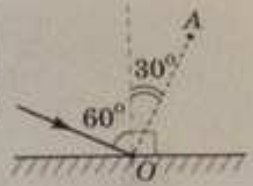
15. Яка фізична величина визначає висоту звуку?

- 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	<input checked="" type="radio"/> В	Г
2 В	4 В	6 В	8 В

17. 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	Г
15°	30°	90°	120°

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 ν . Чому дорівнює енергія E , яку може поглинути тіло?

А $E = \frac{h\nu}{2}$

Б $E = h\nu$

В $E = \frac{5}{h\nu}$

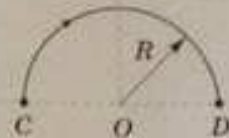
Г $E = 2h\nu$

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.

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 ресструватиме як помилки!

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 | πR |
| 4 кутова швидкість | - Г | $2R$ |
| | - Д | πR^2 |

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

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, ΔU – зміна внутрішньої енергії.

Назва процесу

Запис першого закону термодинаміки

- | | | | |
|----------------|---|---|--------------------|
| 1 ізотермічний | X | А | $Q = A + \Delta U$ |
| 2 ізобарний | X | Б | $Q = A$ |
| 3 ізохорний | X | В | $A = \Delta U$ |
| 4 адіабатний | X | Г | $\Delta U + A = 0$ |
| | | Д | $\Delta U = Q$ |

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

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_{el} – потенціальна енергія, q – електричний заряд.

Фізична величина

Математичний вираз

- | | | | |
|-------------------------------------|---|---|----------------------------|
| 1 потенціал електричного поля | X | А | $\frac{\vec{F}}{q}$ |
| 2 напруженість електричного поля | X | Б | $\frac{\epsilon_0 E^2}{2}$ |
| 3 електроємність конденсатора | X | В | $\frac{CU^2}{2}$ |
| 4 густина енергії електричного поля | X | Г | $\frac{W_{el}}{q}$ |
| | | Д | $\frac{q}{U}$ |

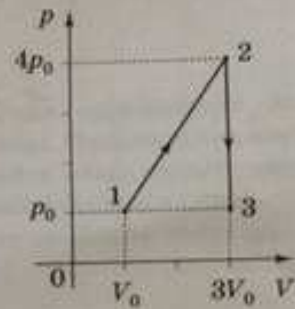
	А	Б	В	Г	Д
1					X
2	X				
3		X			
4			X		

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

Відповідь: ,

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 $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$, $V_0 = 2 \text{ л}$?

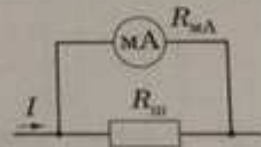
Відповідь запишіть у кілоджоулях.



Відповідь: ,

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 А .

Відповідь округліть до цілих.



Відповідь: ,

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.

Відповідь: ,

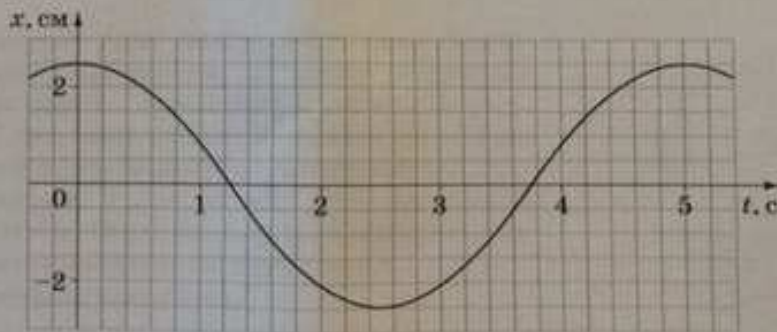
- 34 31. За допомогою електролізу отримали молекулярний водень об'ємом 11,2 л (н. у.). Визначте величину заряду (у кілокулонах), який повинен пройти крізь електроліт. Уважайте, що елементарний електричний заряд становить $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а стала Авогадро дорівнює $6 \cdot 10^{23}$ моль $^{-1}$.

Відповідь:

- 28 32. Котушка індуктивністю 50 мГн 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:

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



Відповідь:

- 32 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 \cdot с, маса електрона $- 9 \cdot 10^{-31}$ кг. Відповідь округліть до десятих.

Відповідь: