

Тест 2

1. Рівномірний рух тіла по криволінійній траєкторії тривав 1 хв. Відстань між початковою та кінцевою точками 200 м. Визначте можливе значення модуля швидкості руху тіла.

А 0,5 м/с

Б 1,5 м/с

В 2,5 м/с

Г 3,5 м/с

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

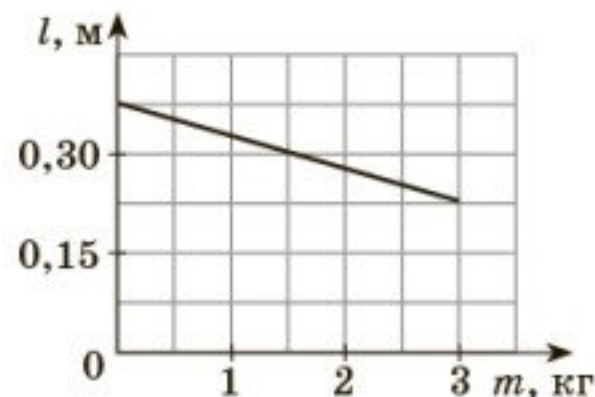
2. За графіком залежності довжини l вертикальної пружини від маси m поставленого на неї вантажу (див. рисунок) визначте жорсткість k пружини. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А 100 Н/м

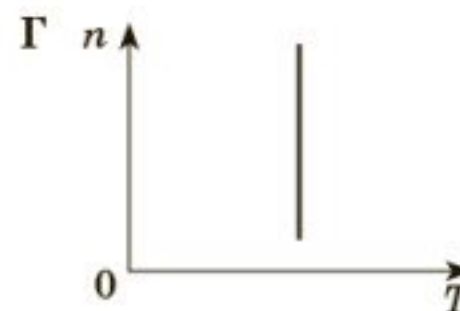
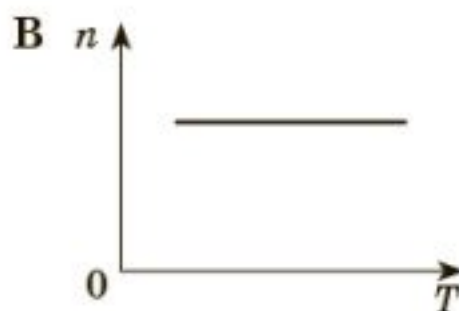
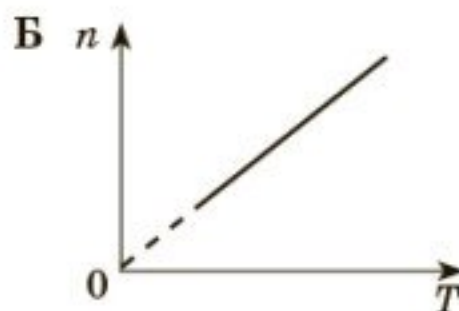
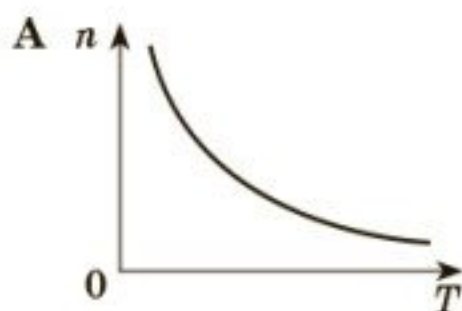
Б 200 Н/м

В 300 Н/м

Г 450 Н/м

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

3. Визначте, який із наведених графіків залежності концентрації n молекул від температури T відповідає ізохорному процесу.

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

4. На легкому металевому дроті висить вантаж. Визначте, у скільки разів зміниться механічна напруга у дроті, якщо його довжину зменшити удвічі.

А Не зміниться

В Збільшиться в 4 рази

Б Збільшиться у 2 рази

Г Зменшиться у 2 рази

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

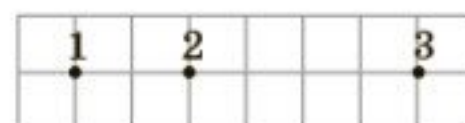
5. На рисунку показано три точкові заряди $q_1 = 10 \text{ нКл}$, $q_2 = -5 \text{ нКл}$ і $q_3 = 2 \text{ нКл}$. Визначте відношення модуля сили взаємодії зарядів 1 і 2 до модуля сили взаємодії зарядів 2 і 3.

А 5

Б 10

В 20

Г 25

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

6. Виберіть вид електромагнітного випромінювання, що має найменшу частоту.

А Радіохвилі

В Червоне світло

Б Зелене світло

Г Гамма-випромінювання

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

7. В електричному колі, схема якого зображена на рисунку, опори резисторів $R_1 = R_3 = R_5 = 70 \text{ Ом}$, $R_2 = 35 \text{ Ом}$, $R_4 = 40 \text{ Ом}$, $R_6 = 65 \text{ Ом}$. Порівняйте потужності струму в резисторах 1 і 2.

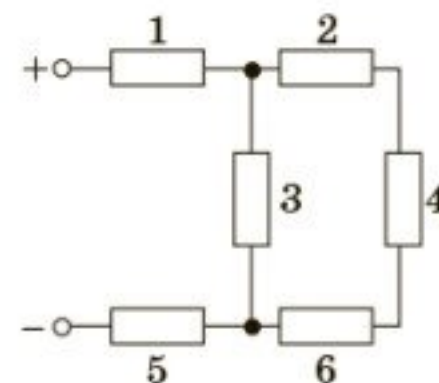
А $P_1 = 3,5P_2$

В $P_1 = 9P_2$

Б $P_1 = 7P_2$

Г $P_1 = 18P_2$

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐



8. Горизонтальний провідний замкнений контур площею 20 см^2 перебуває в однорідному магнітному полі, магнітна індукція якого вертикальна. Модуль магнітної індукції змінюється з часом за законом $B = 0,4 \cos 300t$ (усі величини виражені в одиницях СІ). Визначте максимальне значення ЕРС індукції в контурі.

А $0,048 \text{ В}$

В $0,24 \text{ В}$

Б $0,096 \text{ В}$

Г 72 В

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

9. Коли довжину нитки математичного маятника збільшили на 48 см , період малих коливань маятника збільшився на 40% . Визначте початкову довжину маятника.

А 24 см

Б 50 см

В 48 см

Г 96 см

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

10. Сонячний промінь падає з півдня під кутом 60° до горизонту та відбивається від плоского дзеркала на північ під кутом 10° до горизонту. Визначте кут між плоским дзеркалом і площиною горизонту.

А 15°

Б 25°

В 35°

Г 45°

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

11. Монохроматичне когерентне світло з довжиною хвилі 600 нм розділили на два пучки, які направили на один екран. За якої різниці ходу цих пучків у певній точці екрана спостерігатиметься інтерференційний мінімум?

А 450 нм

В 1200 нм

Б 600 нм

Г 1500 нм

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

12. Визначте, яка із частинок може подолати найбільш товстий шар твердої речовини.

А Електрон

В Протон

Б Нейтрино

Г Нейтрон

А ☐ Б ☐ В ☐ Г ☐

Тест 5

1. Вважатимемо, що вісь Oy напрямлена вертикально вгору. Тоді згідно з формулою $v_y = v_{0y} - gt$ проекція швидкості руху м'яча на цю вісь через 1 с дорівнюватиме 5 м/с. Отже, модуль швидкості руху м'яча зменшиться втричі.
2. Позначимо масу кульки m , модулі її початкової та кінцевої швидкостей — v_0 і v відповідно, а модуль швидкості другої кульки — u . Згідно із законом збереження імпульсу $mv_0 = mv + mu$. Оскільки за умовою $v = \frac{v_0}{4}$, отримуємо $u = \frac{3v_0}{4}$. Запишемо закон збереження енергії: $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + \frac{mu^2}{2} + Q$. Звідси знаходимо, скільки механічної енергії перетворилося на внутрішню: $Q = \frac{mv_0^2}{2} \cdot \frac{3}{8}$.
3. За умовою кінцевий об'єм газу V_2 удвічі менший від початкового об'єму V_1 , тобто $V_2 = \frac{V_1}{2}$. Для ізотермічного процесу в ідеальному газі виконується співвідношення $p_1V_1 = p_2V_2$, звідки отримуємо $p_2 = 2p_1$. Це означає, що тиск газу збільшився на 100 %.
4. Висихання бризок води, охолодження тіла людини через виділення поту зумовлені досить швидким випаровуванням води. Отже, у цих випадках пара є ненасиченою. Коли пара є насиченою, випаровування та конденсація відбуваються однаково швидко, внаслідок чого вологі поверхні не висихають і не охолоджуються. Зокрема, сухий і вологий термометри психрометра показують однакову температуру.
5. Якщо позначити сторону одного квадрата сітки як a , то початкова відстань між зарядами дорівнює $6a$, а кінцева — $5a$ (це легко визначити, застосувавши теорему Піфагора). Оскільки кулонівська сила обернено пропорційна квадрату відстані між зарядами, то після переміщення заряду q_2 у точку A вона збільшиться в $\left(\frac{6}{5}\right)^2$ рази.
6. Якщо опір кожного резистора R , то повний опір кола дорівнює $1,5R$ (два резистори з'єднано паралельно, а третій підключено послідовно до цієї ділянки кола). Оскільки з фотографії видно, що загальні напруга та сила струму дорівнюють відповідно 9 В і 1,5 А, то повний опір кола становить 6 Ом. Звідси доходимо висновку, що $R = 4$ Ом. Сила струму в резисторі 2 дорівнює половині сили струму в колі: $I_2 = 0,75$ А. Потужність струму в цьому резисторі $P_2 = I_2^2 R = 2,25$ Вт.
7. Заряджена частинка рухається в однорідному магнітному полі по колу, якщо її швидкість перпендикулярна до ліній магнітної індукції. Доцентрового прискорення $\left(a = \frac{v^2}{r}\right)$ частинці надає сила Лоренца. Отже, $m \frac{v^2}{r} = eBv$. Звідси $v = \frac{eBr}{m}$.
8. Вантаж починає здійснювати гармонічні коливання з періодом $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. Перше повернення до положення рівноваги відбудеться через чверть періоду, тобто через час $t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}} = 0,25$ с.
9. Зображення розташоване симетрично точці A відносно площини дзеркала BC . Отже, це точка E .

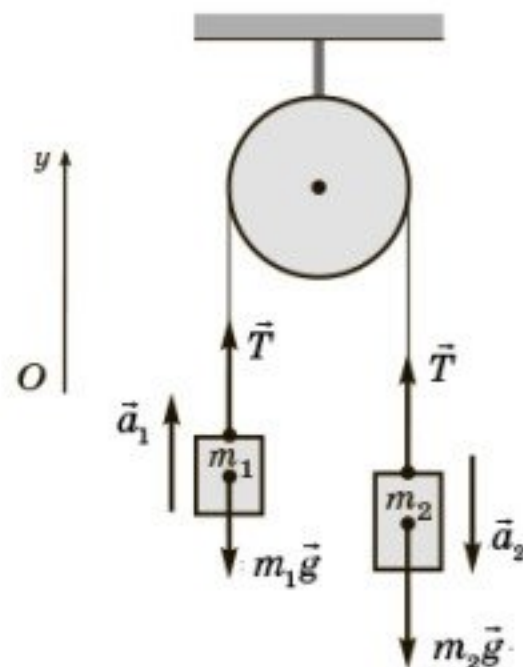
10. Із формули для енергії кванта $E = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$ випливає, що ця енергія обернено пропорційна довжині хвилі електромагнітного випромінювання.
11. Швидкість руху електрона відносно Землі має бути більшою, ніж швидкість руху ядра, проте вона має бути меншою, ніж швидкість світла у вакуумі.
12. Через 6 год для першого радіоактивного ізотопу мине 6 періодів піврозпаду. Отже, кількість атомів цього ізотопу зменшиться у 2^6 рази. Для другого ізотопу мине один період піврозпаду, кількість його атомів зменшиться у 2 рази. Отже, кількості атомів цих ізотопів відрізнятимуться у $2^5 = 32$ рази.
13. Перетворення будь-якої енергії на енергію електричного струму відбувається в джерелах струму. Механічна енергія використовується в індукційних генераторах струму, енергія світла — у фотоелементах. Перетворення ж енергії електричного струму на механічну відбувається в електродвигунах, а на енергію світла — у світлодіодах.
14. Закон Джоуля — Ленца дозволяє виразити кількість теплоти, яка виділяється внаслідок протікання струму, через силу струму I , електричний опір провідника R і час t . Закон Бойля — Маріотта встановлює зв'язок між початковими та кінцевими значеннями тиску p і об'єму V для ізотермічного процесу. Закон Ампера дозволяє виразити модуль сили Ампера через індукцію магнітного поля B , силу струму I , довжину l провідника і кут α між провідником і лініями магнітної індукції. Закон електромагнітної індукції пов'язує ЕРС індукції $\mathcal{E}_i$ в контурі зі швидкістю зміни магнітного потоку Φ через контур.

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

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

15. На рисунку показано сили, що діють на кожний із тягарців: сила тяжіння $m\vec{g}$ і сила натягу нитки $\vec{T}$ (якщо не враховувати тертя в блоці та маси блока й нитки, то ця сила $\vec{T}$ однакова для обох тягарців). Оскільки нитку можна вважати нерозтяжною, прискорення тягарців однакові за модулем та протилежні за напрямом. Згідно з другим законом Ньютона $m_1\vec{a}_1 = m_1\vec{g} + \vec{T}$, $m_2\vec{a}_2 = m_2\vec{g} + \vec{T}$. У проєкції на вісь Oy отримуємо $m_1a = -m_1g + T$, $-m_2a = -m_2g + T$. Віднімаючи друге рівняння від першого, отримуємо

$$a = g \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} = 2 \text{ м/с}^2.$$



16. Із рівняння Клапейрона $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ отримуємо $\frac{p_2}{p_1} = \frac{T_2 V_1}{T_1 V_2} = \frac{450}{250 \cdot 1,2} = 1,5$. Отже, тиск газу збільшився на 50 %.
17. Позначимо потужність нагрівника P . Тоді $P\tau_1 = cm\Delta t$ (тут $\tau_1 = 210$ с, $\Delta t = 50^\circ\text{C}$, c — питома теплоємність води). Аналогічно $P\tau_2 = 0,1mL$, де L — питома теплота пароутворення води. Виключивши із цих рівнянь P , отримаємо $\frac{L}{10c\Delta t} \tau_1 = \tau_2$.