

ДЕРЖАВНА ПІДСУМКОВА АТЕСТАЦІЯ

2011 ФІЗИКА

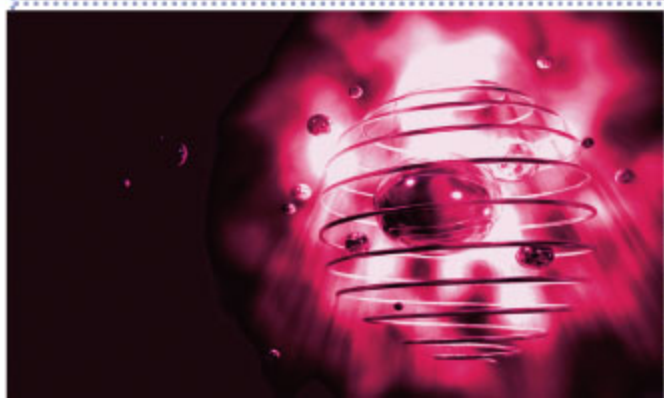
ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

для державної підсумкової
атестації
з фізики

РЕКОМЕНДОВАНО МІНІСТЕРСТВОМ ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

11

к л а с



Л.В. Непорожня, А.М. Петренко,
О.А. Овсянніков, Ю.О. Селезнев

ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

для
державної підсумкової атестації
з фізики

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

11
клас

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

«Збірник завдань для державної підсумкової атестації з фізики. 11 клас» розроблено відповідно до Положення про державну підсумкову атестацію учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти.

У збірнику містяться завдання чотирьох рівнів складності, які згруповано у варіанти. Кожний з варіантів складається з 8 тестових завдань початкового рівня, 4 тестових завдань середнього рівня, 3 завдань достатнього рівня та 1 завдання високого рівня.

Зміст завдань відповідає чинній програмі для загальноосвітніх навчальних закладів. Кожний варіант атестаційної роботи містить завдання різних рівнів складності з усіх розділів курсу фізики: «Механіка», «Молекулярна фізика і термодинаміка», «Електродинаміка», «Коливання і хвилі. Оптика», «Елементи теорії відносності», «Квантова фізика». Критерієм складності завдання є кількість логічних кроків, які необхідно виконати для його розв'язання.

Завдання *початкового рівня* з вибором однієї правильної відповіді – це завдання, розраховані на засвоєння основних понять, репродуктивне відображення навчального матеріалу, нескладні розрахунки. Завдання цього типу записано у тестовій формі, де учень має вибрати одну із чотирьох запропонованих йому відповідей. Кожен варіант атестаційної роботи містить вісім таких завдань, які оцінюються по 1 балу. Завдання вважається виконаним правильно, якщо у бланку відповідей¹ вказано тільки одну літеру, якою позначена правильна відповідь.

Завдання *середнього рівня* вимагають від учня виконання 1–2 дій. При цьому учень не повинен наводити будь-які міркування, що пояснюють його вибір. Завдання вважається виконаним правильно, якщо вказано тільки одну літеру, якою позначена правильна відповідь. Оцінка за правильну відповідь 2 бали.

Завдання *достатнього рівня* складаються із задач на 2–3 логічні дії. Під час виконання завдань достатнього рівня перевіряються вміння учнів розв'язувати типові задачі, при цьому не вимагається розгорнутий запис розв'язування. Завдання вважається виконаним правильно, якщо учень провів логічну послідовність вибору фізичних формул і записав кінцевий розв'язок (кінцеву формулу) (2 бали); виконавши перевірку одиниць шуканої величини, провів математичне обчислення її значення (1 бал).

Завдання *високого рівня* – це задача комбінованого типу, яка розв'язується стандартним або оригінальним способом.

Під час оцінювання враховуються основні вимоги щодо оформлення розв'язку задачі, а саме: запис умови задачі в скороченому вигляді (0,5 бала); переведення одиниць фізичних величин в одиниці СІ (0,5 бала); чітке виконання рисунка, графіка, схеми (0,5 бала); стисле пояснення обраного методу розв'язання задачі (1 бал); логічна послідовність вибору фізичних формул і виведення кінцевої формули (2 бали); перевірка одиниць шуканої величини (1 бал); математичне обчислення значення шуканої величини (1 бал); аналіз і перевірка вірогідності одержаного ре-

¹Зразок бланка наведено наприкінці збірника.

зультату (0,5 бала). Закреслення та виправлення, зроблені учнем під час оформлення цього завдання, не вважаються помилкою.

Максимальна кількість балів, яку отримує учень за виконання цього завдання, 7 балів. Ступінь повноти оформлення відповіді, оригінальність розв'язання оцінюється на розсуд учителя від 0 до 7 балів.

Формулювання завдань достатнього та високого рівнів учні не переписують, вказують тільки номер завдання. Розв'язання цих завдань у чернетці не перевіряються і до уваги не беруться.

Таким чином, атестаційна робота містить 16 завдань: 8 – початкового рівня по 1 балу за кожне завдання; 4 – середнього рівня по 2 бали за кожне завдання; 3 – достатнього рівня, максимально по 3 бали за кожне завдання; 1 завдання високого рівня, яке оцінюється від 0 до 7 балів (цілими числами).

Відповідність кількості набраних балів учнем загальноосвітнього класу оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено у таблиці.

Кількість набраних балів	0–2	3–5	6–8	9, 10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29, 30	31, 32
Оцінка за 12-бальною системою оцінювання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

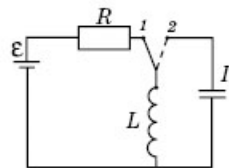
На виконання письмової атестаційної роботи у 11 класі відводиться 90 хвилин.

Під час атестації учні не можуть користуватися додатковою літературою, оскільки всі необхідні для розв'язування довідкові дані наведено на форзацах збірника. Під час виконання завдань дозволяється використовувати калькулятор.

Для зручності користування збірником номери завдань складаються з двох цифр, розділених крапкою. Перша цифра (цифра до крапки) означає номер рівня: 1 – початковий, 2 – середній, 3 – достатній, 4 – високий. Друга цифра (цифра після крапки) означає номер завдання у відповідному рівні. Отже, завдання початкового рівня позначаються номерами від 1.1 до 1.8; середнього рівня – від 2.1 до 2.4; достатнього рівня – від 3.1 до 3.3; високого рівня – лише 4.1. Наприклад, номер завдання 2.3 означає: середній рівень, завдання номер 3.

Приклади розв'язування задач

Задача 1. Після переведення вимикача з положення 1 в положення 2 у коливальному контурі виникають вільні електромагнітні коливання. Порівняйте, у скільки разів амплітудне значення напруги на конденсаторі відрізняється від ЕРС джерела струму. Внутрішній опір джерела 1 Ом, опір резистора 15 Ом, індуктивність котушки 0,8 Гн, ємність конденсатора 20 мкФ. Котушку вважають ідеальною.



Дано:

- $r = 1 \text{ Ом,}$
- $R = 15 \text{ Ом,}$
- $L = 0,8 \text{ Гн,}$
- $C = 20 \text{ мкФ.}$

Розв'язання:

Коли ключ знаходиться в положенні 1, за законом Ома для повного кола, сила струму становить

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r}.$$

Після переведення ключа в положення 2 у коливальному контурі, який утворився, виникають коливання, й електрична енергія конденсатора періодично перетворюється у енергію струму в котушці. Виходячи з закону збереження енергії за відсутності її втрат, справедливим є вираз:

$$\frac{U_{max}}{\varepsilon} - ?$$

$$\frac{L \cdot I_{max}^2}{2} = \frac{C \cdot U_{max}^2}{2}. \quad (1)$$

Очевидно, що $I_{max} = I$.

$$I_{max} = \frac{\varepsilon}{R+r}. \quad (2)$$

Підставивши вираз (2) у вираз (1), отримаємо:

$$L \cdot \left(\frac{\varepsilon}{R+r} \right)^2 = C \cdot U_{max}^2,$$

$$U_{max} = \left(\sqrt{\frac{L}{C}} \right) \cdot \frac{\varepsilon}{R+r}.$$

Отже, відношення амплітудного значення напруги на конденсаторі до ЕРС джерела струму можна визначити

$$\frac{U_{max}}{\varepsilon} = \frac{\sqrt{L}}{R+r} \cdot \frac{\varepsilon}{\varepsilon}.$$

Перевіримо одиниці вимірювання за отриманим виразом:

$$\left[\frac{U_{max}}{\varepsilon} \right] = \frac{\sqrt{\frac{\text{Гн}}{\text{Ф}}}}{\frac{\text{В}}{\text{А}}} = \frac{\sqrt{\frac{\text{В} \cdot \text{с} \cdot \text{В}}{\text{А} \cdot \text{Кл}}}}{\frac{\text{В}}{\text{А}}} = 1.$$

Підставимо значення фізичних величин в отриманий вираз:

$$\left\{ \frac{U_{max}}{\epsilon} \right\} = \sqrt{\frac{0,8}{20 \cdot 10^{-6} \cdot 15 + 1}} = 12,5.$$

Відповідь: напруга на конденсаторі в 12,5 раза більша за ЕРС джерела живлення.

Задача 2. На скільки зміниться маса повітря у приміщенні об'ємом 50 м^3 , якщо його температура підвищиться від 10 до 40 °С? Атмосферний тиск дорівнює 100 кПа .

Дано:

$$\begin{aligned} V &= 50 \text{ м}^3, \\ t_1 &= 10 \text{ °С}, T_1 = 283 \text{ К}, \\ t_2 &= 40 \text{ °С}, T_2 = 313 \text{ К}, \\ P &= 100 \text{ кПа}, \\ M &= 29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}. \end{aligned}$$

$$\Delta m - ?$$

Розв'язання:

Запишемо рівняння стану ідеального газу:

$$pV = \frac{m}{M} RT.$$

Виразимо з нього масу газу:

$$m = \frac{MpV}{RT}.$$

Шукана зміна маси є різницею між кінцевим і початковим значенням маси повітря в кімнаті за різних температур:

$$\Delta m = m_2 - m_1 = \frac{MpV}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right).$$

Перевіримо одиниці вимірювання за отриманою формулою:

$$[\Delta m] = \left[\frac{\frac{\text{кг}}{\text{моль}} \cdot \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \cdot \text{м}^3}{\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}} \left(\frac{1}{\text{К}} - \frac{1}{\text{К}} \right) \right] = [\text{кг}].$$

Підставимо значення фізичних величин в отриманий вираз:

$$[\Delta m] = 29 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{10^5 \cdot 50}{8,31} \left(\frac{1}{283} - \frac{1}{313} \right) = 5,71 \text{ (кг)}.$$

Відповідь: маса повітря зменшиться на $5,71 \text{ кг}$.

ВАРІАНТ 1

1.1. Механічним рухом тіла називають:

- А) зміну з часом швидкості тіла
- Б) зміну з часом положення тіла відносно інших тіл
- В) зміну з часом температури тіла
- Г) зміну з часом агрегатного стану тіла

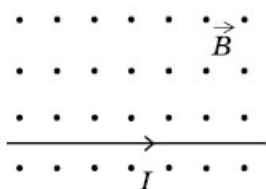
1.2. За допомогою котушки, приєднаної до гальванометра і штабового магніту, моделюється дослід Фарадея. Як зміняться покази гальванометра внаслідок занурення магніту всередину котушки?

- А) стрілка гальванометра не відхилитиметься, оскільки котушка не приєднана до джерела живлення
- Б) покази гальванометра збільшуватимуться
- В) стрілка гальванометра, відхилившись, займе певне положення
- Г) стрілка гальванометра відхилиться, а потім повернеться у початкове положення

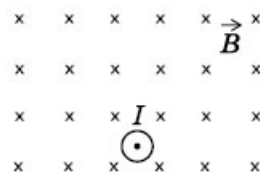
1.3. Спостерігаючи у мікроскоп за частинками фарби, розчиненої у воді, можна помітити, що вони рухаються...

- А) у різних напрямках з різними за значенням швидкостями
- Б) у різних напрямках з однаковими за значенням швидкостями
- В) в одному напрямі з різними за значенням швидкостями
- Г) в одному напрямі з однаковими за значенням швидкостями

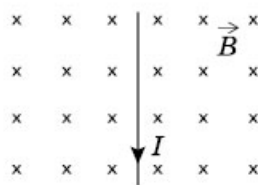
1.4. Укажіть, у якому випадку магнітне поле не діє на провідник зі струмом.



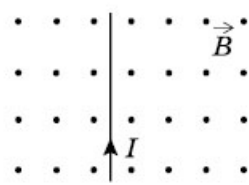
А)



Б)



В)

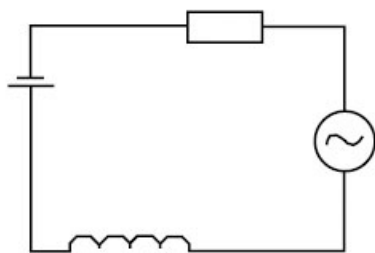


Г)

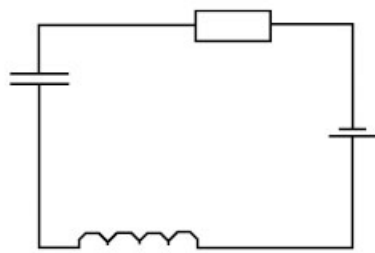
1.5. Вольтметр має ...

- А) великий опір і вмикається в ділянку кола паралельно
- Б) малий опір і вмикається в ділянку кола паралельно
- В) великий опір і вмикається в ділянку кола послідовно
- Г) малий опір і вмикається в ділянку кола послідовно

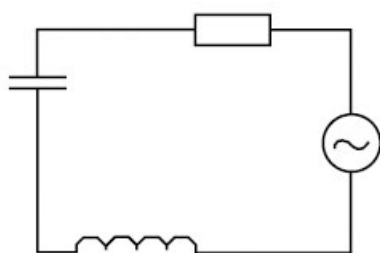
1.6. У якому електричному колі може виникнути резонанс електричних коливань?



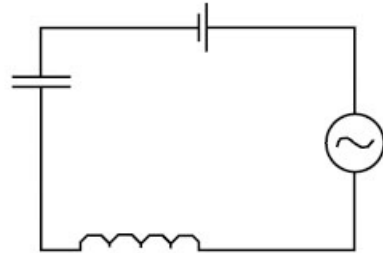
А)



Б)



В)



Г)

1.7. Що являє собою альфа-випромінювання?

- А) потік ядер гідрогену
- Б) потік електронів
- В) потік ядер гелію
- Г) потік нейтронів

1.8. Яка умова є необхідною для спостереження стійкої інтерференційної картини?

- А) однакові амплітуда і частота коливань
- Б) однакова амплітуда і стала різниця фаз коливань
- В) однакова частота і стала різниця фаз коливань
- Г) однакові амплітуди і період коливань

2.1. Для розтягнення пружини на 2 см необхідно прикласти силу 4 Н. Яка жорсткість пружини?

- А) 0,2 Н/м
- Б) 2 Н/м
- В) 20 Н/м
- Г) 200 Н/м

2.2. Точковий заряд створює електричне поле, напруженість якого на відстані 10 см від заряду дорівнює 100 В/м. Якою буде напруженість поля в точці, що віддалена від заряду на відстань 20 см?

- А) 400 В/м
- Б) 50 В/м
- В) 25 В/м
- Г) 200 В/м

- 2.3.** По металевому провіднику з площею перерізу 2 мм^2 проходить струм 10 А . Чому дорівнює середня швидкість упорядкованого руху електронів у ньому? Концентрація електронів провідності дорівнює $8 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$. Елементарний заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.
- А)** 256 км/с
Б) $3,2 \cdot 10^{-24} \text{ м/с}$
В) $3,9 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}$
Г) $2,56 \text{ км/с}$
- 2.4.** Який період вільних коливань пружинного маятника, якщо маса вантажу $0,8 \text{ кг}$, а жорсткість пружини 20 Н/м ?
- А)** $0,26 \text{ с}$
Б) 26 с
В) $0,79 \text{ с}$
Г) $1,26 \text{ с}$
- 3.1.** Газ знаходиться в балоні об'ємом 10 л під тиском 100 кПа при температурі $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Яку кількість теплоти треба надати газу, щоб збільшити його температуру до $127 \text{ }^\circ\text{C}$?
- 3.2.** По похилій площині з кутом нахилу 30° рівномірно піднімають вантаж вагою P . Коефіцієнт тертя дорівнює $0,4$. Визначте ККД похилої площини ($\cos 30^\circ \approx 0,87$).
- 3.3.** Якою може бути максимальна кількість імпульсів, що випромінюються радіолокатором за 1 с під час розвідування цілі, віддаленої на 60 км ?
- 4.1.** Яку максимальну кількість електронів може втратити металева кулька радіусом 2 мм під час опромінення її світлом з довжиною хвилі 200 нм унаслідок фотоефекту? Червона межа фотоефекту для матеріалу, з якого виготовлено кульку, становить 250 нм .

ВАРІАНТ 2

- 1.1. За яким зі співвідношень можна визначити циклічну частоту вільних коливань у коливальному контурі?
- А) \sqrt{LC}
 Б) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$
 В) $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
 Г) $2\pi\sqrt{LC}$
- 1.2. Тіло можна вважати матеріальною точкою, якщо:
- А) за даних умов цим тілом можна знехтувати
 Б) положенням тіла за даних умов можна знехтувати
 В) розмірами тіла за даних умов можна знехтувати
 Г) формою тіла за даних умов можна знехтувати
- 1.3. Яке співвідношення є виразом для ЕРС самоіндукції в провідному контурі?
- А) $-L \frac{\Delta I}{\Delta t}$
 Б) $-\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
 В) $B \sin \alpha$
 Г) $B \cos \alpha$
- 1.4. Газ називають ідеальним, якщо можна знехтувати...
- А) масою молекул
 Б) розмірами молекул
 В) швидкістю поступального руху молекул
 Г) взаємодією молекул
- 1.5. Вільними називають коливання, які відбуваються під дією...
- А) зовнішніх сил
 Б) зовнішніх і внутрішніх сил
 В) внутрішніх сил
 Г) сили тертя
- 1.6. Амперметр має ...
- А) великий опір і вмикається в ділянку кола паралельно
 Б) малий опір і вмикається в ділянку кола паралельно
 В) великий опір і вмикається в ділянку кола послідовно
 Г) малий опір і вмикається в ділянку кола послідовно
- 1.7. Світлові хвилі однакових частот і сталої в часі різниці фаз називають ...
- А) монохроматичними
 Б) когерентними
 В) поляризованими
 Г) дисперсійними

- 1.8. Що являє собою бета-випромінювання?
- А) потік ядер гідрогену
 - Б) потік електронів
 - В) потік ядер гелію
 - Г) потік нейтронів
- 2.1. Знаючи молярну масу фтору (19 г/моль), обчисліть електрохімічний еквівалент фтору в розчині плавикової кислоти (HF).
- А) $1 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл
 - Б) $0,5 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл
 - В) $2 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл
 - Г) $4 \cdot 10^{-7}$ кг/Кл
- 2.2. З якою швидкістю треба кинути тіло з вежі висотою 20 м у горизонтальному напрямі, щоб воно впало на відстані 24 м від її основи? Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.
- А) 0,12 м/с
 - Б) 1,2 м/с
 - В) 12 м/с
 - Г) 120 м/с
- 2.3. Два однакових точкових заряди знаходяться на відстані 10 см один від одного і взаємодіють із силами 81 мН. Укажіть значення цих зарядів.
- А) 300 нКл
 - Б) 950 нКл
 - В) 9,5 мкКл
 - Г) 30 мкКл
- 2.4. Яка сила діє на позитивний заряд 2 нКл, що рухається в магнітному полі індукцією 200 мТл зі швидкістю 2 км/с? Напрямок руху заряду перпендикулярний до напрямку ліній індукції магнітного поля.
- А) 40 мкН
 - Б) 8 пН
 - В) 0,8 мкН
 - Г) 400 нН
- 3.1. На кожний квадратний сантиметр плоскої поверхні, що повністю відбиває світло будь-якої частоти, щосекунди падає $4 \cdot 10^{17}$ фотонів з довжиною хвилі 400 нм. Який тиск створює це випромінювання на поверхню?
- 3.2. Залізне тіло, нагріте до $124 \text{ }^\circ\text{C}$, помістили у воду, маса якої дорівнює масі цього тіла. Якою була початкова температура води, якщо відомо, що теплова рівновага настала при температурі $40 \text{ }^\circ\text{C}$? Питома теплоємність заліза $450 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$, води $4200 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$.
- 3.3. Снаряд, випущений вертикально вгору, розірвався у верхній точці своєї траєкторії на три однакових уламки. Один уламок набув горизонтальної швидкості 120 м/с, другий – вертикальної швидкості 90 м/с. Визначте модуль швидкості третього уламка після розриву снаряда. Відповідь наведіть у метрах за секунду.
- 4.1. Радіолокатор посилає імпульси тривалістю 2 мкс. Частота послання імпульсів становить 4000 імпульсів за секунду. Визначте мінімальну і максимальну дальності виявлення цілі таким радіолокатором.

ВАРІАНТ 3

- 1.1.** Дві кульки різної маси, що лежать на горизонтальній поверхні, розштовхуються у протилежні боки стиснутою пружиною. При цьому однакові:
- А)** швидкості кульок
 - Б)** прискорення кульок
 - В)** відстані, які проходять кульки
 - Г)** сили тертя між кульками і горизонтальною поверхнею
- 1.2.** Що покладено в основу порівняння змінного струму з постійним?
- А)** максимальне значення
 - Б)** середнє значення
 - В)** теплова дія
 - Г)** магнітна дія
- 1.3.** Яке з тверджень відповідає визначенню поняття «траєкторія руху»?
- А)** зміна положення тіла в просторі із часом
 - Б)** вектор, що сполучає початкове і кінцеве положення тіла
 - В)** умовна лінія, вздовж якої рухається матеріальна точка
 - Г)** крива лінія, вздовж якої рухається тіло
- 1.4.** Продовжте твердження, яке найповніше виявляє сутність явища електромагнітної індукції: у провідному замкнутому контурі виникає електричний струм, якщо...
- А)** контур знаходиться в магнітному полі
 - Б)** контур поступально рухається в однорідному магнітному полі
 - В)** магнітний потік, що проходить крізь контур, змінюється
 - Г)** магнітний потік, що проходить крізь контур, залишається сталим
- 1.5.** Ідеальний газ отримав 300 Дж теплоти і виконав при цьому роботу 120 Дж. На скільки змінилась внутрішня енергія газу?
- А)** 300 Дж **Б)** 180 Дж **В)** 420 Дж **Г)** 120 Дж
- 1.6.** Вимушеними називаються коливання, які відбуваються під дією...
- А)** незмінної зовнішньої сили
 - Б)** зовнішньої сили, що періодично змінюється
 - В)** внутрішніх сил
 - Г)** тільки сили тяжіння
- 1.7.** Яке співвідношення завжди виконується при паралельному з'єднанні двох резисторів R_1 і R_2 різного опору?
- А)** $Q_1 = Q_2$
 - Б)** $U_1 = U_2$
 - В)** $P_1 = P_2$
 - Г)** $I_1 = I_2$
- 1.8.** Абсолютна температура ідеального газу залежить від...
- А)** його густини
 - Б)** його тиску і об'єму

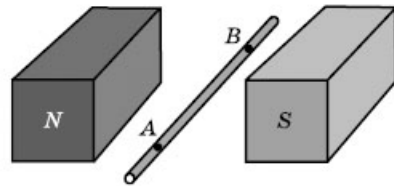
- В) швидкості хаотичного руху молекул
Г) його молярної маси

2.1. Космічна станція перебуває поблизу Венери на відстані 120 млн км від Землі. За який час радіосигнал, надісланий із Землі, подолає цю відстань?

- А) за 36 с
Б) за 40 с
В) за 3 хв 24 с
Г) за 6 хв 40 с

2.2. Між полюсами магніту знаходиться прямий відрізок провідника, по якому в напрямі від точки А до точки В проходить електричний струм. У якому напрямі магнітне поле магніту діє на провідник?

- А) уліво
Б) угору
В) униз
Г) управо



2.3. Тіло масою 2 кг знаходиться в стані спокою на похилій площині з кутом нахилу 30° . Визначте, з якою силою площина діє на тіло. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

- А) $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ Н}$
Б) 10 Н
В) $10\sqrt{3} \text{ Н}$
Г) 20 Н

2.4. Якого прискорення порошок масою 2 мг надає електричне поле напруженістю 10 кВ/м ? Заряд порошинки 2 нКл .

- А) 10 м/с^2
Б) $2,5 \text{ км/с}^2$
В) 4 нм/с^2
Г) 250 м/с^2

3.1. Яка кількість теплоти (у мДж) витрачається на одержання 1 кг алюмінію, якщо електроліз відбувається при напрузі 9 В , а ККД установки 50% ? Електрохімічний еквівалент алюмінію $0,093 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$.

3.2. Гелій-неоновий лазер потужністю 90 мВт випромінює щосекунди $3 \cdot 10^{17}$ фотонів. Який імпульс має кожний із цих фотонів?

3.3. У скільки разів змінюється радіус орбіти і енергія електрона в атомі гідрогену під час переходу атома із четвертого стаціонарного енергетичного стану до стану з номером 1?

4.1. Висота полум'я свічки 5 см . Лінза дає на екрані зображення цього полум'я висотою 15 см . Не торкаючись лінзи, свічку переміщують на $1,5 \text{ см}$ далі від лінзи та, перемістивши екран, знову одержують чітке зображення полум'я свічки висотою 10 см . Визначте фокусну відстань лінзи.

ВАРІАНТ 4

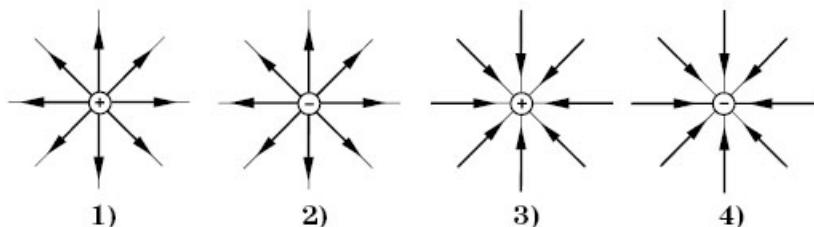
1.1. Магнітне поле може створюватися...

- А)** нерухомою зарядженою частинкою
- Б)** нерухомою наелектризованою паличкою
- В)** провідником, по якому проходить струм
- Г)** нейтральною частинкою, що рухається

1.2. Реактивний рух виникає під час...

- А)** відштовхування тіл одне від одного
- Б)** поділу тіла на частини
- В)** руху різних частин тіла з неоднаковою швидкістю
- Г)** відокремлення від тіла частини його маси з певною швидкістю відносно частини, що залишилася

1.3. Який вигляд мають лінії напруженості електричного поля окремого точкового заряду?



- А)** 1, 2 **Б)** 2, 3 **В)** 3, 4 **Г)** 1, 4

1.4. Визначте переміщення, яке здійснює кінець годинної стрілки довжиною R за добу.

- А)** $4\pi R$ **Б)** $2\pi R$ **В)** πR **Г)** 0

1.5. Що буде основним носієм вільних зарядів у кремнієвому кристалі після внесення туди індію як домішки?

- А)** дірки та електрони
- Б)** позитивні йони
- В)** дірки
- Г)** електрони

1.6. Газ одержав 200 Дж теплоти і при цьому зовнішні сили виконали над ним роботу 150 Дж. На скільки змінилась внутрішня енергія газу?

- А)** 200 Дж **Б)** 150 Дж **В)** 350 Дж **Г)** 50 Дж

1.7. Яка фізична величина визначає висоту тону звуку?

- А)** амплітуда коливань
- Б)** фаза коливань
- В)** частота коливань
- Г)** період коливань

1.8. Яке співвідношення завжди виконується при послідовному з'єднанні N резисторів різного опору?

А) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1} + \dots + \frac{1}{R_N}$

Б) $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_N$

В) $I = I_1 + I_2 + \dots + I_N$

Г) $U = U_1 = U_2 = \dots = U_N$

2.1. Предмет, який перебував на відстані 40 см від плоского дзеркала, перемістили на 20 см далі від нього. Виберіть правильне твердження.

А) відстань від предмета до зображення становить 120 см

Б) відстань від зображення до дзеркала становить 20 см

В) відстань від предмета до зображення зменшилася на 40 см

Г) зображення предмета знаходиться на поверхні дзеркала

2.2. Активність радіоактивного елемента зменшилась у 4 рази за 8 днів. Визначте період піврозпаду цього елемента.

А) 2 доби

Б) 4 доби

В) 6 діб

Г) 5 діб

2.3. Знайдіть енергію фотона випромінювання із частотою $6 \cdot 10^{14}$ Гц.

А) $2 \cdot 10^{-19}$ Дж

Б) $3 \cdot 10^{-19}$ Дж

В) $4 \cdot 10^{-19}$ Дж

Г) $5 \cdot 10^{-19}$ Дж

2.4. Знайдіть силу натягу нитки, до якої підвішено вантаж масою 2 кг, який рухається донизу з прискоренням 4 м/с^2 . Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А) 0

Б) 8 Н

В) 12 Н

Г) 20 Н

3.1. Коливальний контур складається з конденсатора ємністю 1 мкФ і котушки індуктивністю 4 Гн. Амплітуда коливань заряду на конденсаторі 100 мкКл. Напишіть залежність заряду від часу $q(t)$. Вважайте, що значення заряду в початковий момент коливання було максимальним.

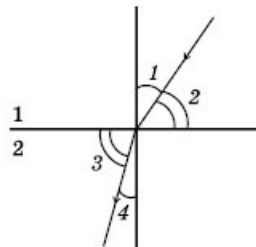
3.2. Скільки коливань відбувається в електромагнітній хвилі довжиною 300 м упродовж одного періоду звукових коливань частотою 2 кГц?

3.3. В однорідному магнітному полі з індукцією $5 \cdot 10^{-2}$ Тл розташовано плоский дротяний виток так, що його площина перпендикулярна до ліній індукції. Площина контуру витка 200 см^2 . Виток опором 0,25 Ом замкнутий на гальванометр. Визначте заряд, який пройшов через гальванометр, при повороті витка на кут 60° .

4.1. З нерухомою стінкою, площа поверхні якої 200 см^2 , упродовж 5 хв стикаються $1 \cdot 10^{25}$ молекул. Маса кожної молекули $2 \cdot 10^{-26}$ кг, швидкість 600 м/с. Визначте середній тиск молекул на стінку, якщо вони рухаються під кутом 30° до стінки і пружно відбиваються від неї.

ВАРІАНТ 5

- 1.1.** Під час якого процесу газ не виконує роботи?
A) ізохорного
B) адіабатного
B) ізотермічного
Г) ізобарного
- 1.2.** Під яким кутом до ліній індукції магнітного поля має рухатися електрон, щоб на нього не діяла сила Лоренца?
A) 30°
B) 90°
B) 45°
Г) 180°
- 1.3.** Механічна робота над тілом виконується під час ...
A) переміщення тіла за інерцією
B) дії на тіло сили, якщо тіло нерухоме
B) дії на тіло змінної сили, внаслідок чого тіло рухається
Г) руху тіла, коли дії всіх сил є скомпенсованими
- 1.4.** У скільки разів відрізняються сили взаємодії двох точкових зарядів на відстані 3 та 9 м?
A) перша сила менша в 3 рази
B) перша сила більша в 27 разів
B) друга сила менша в 9 разів
Г) друга сила більша в 9 разів
- 1.5.** Тіло рухається прямолінійно і рівномірно, якщо ...
A) рівнодійна всіх сил, що діють на тіло, дорівнює нулю
B) на тіло діє стала за значенням сила
B) на тіло діє сила, що рівномірно збільшується від нуля
Г) на тіло діє сила, що рівномірно зменшується до нуля
- 1.6.** Як зміниться струм насичення в несамостійному газовому розряді, якщо, не змінюючи дії зовнішнього йонізатора, зменшити відстань між електродами в газорозрядній трубці вдвічі?
A) збільшиться в 4 рази
B) зменшиться в 2 рази
B) не зміниться
Г) збільшиться в 2 рази
- 1.7.** На рисунку показано світловий промінь, що переходить із середовища 1 у середовище 2. Кутом падіння є кут...
A) $\sphericalangle 1$
B) $\sphericalangle 2$
B) $\sphericalangle 3$
Г) $\sphericalangle 4$



1.8. Явище резонансу відбувається за умови, коли...

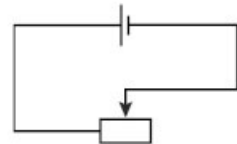
- А) відсутнє тертя
- Б) збігається частота власних коливань із частотою зовнішньої періодичної діючої сили
- В) частота власних коливань не збігається із частотою зовнішньої сили
- Г) діє сила тяжіння

2.1. На яку довжину хвилі налаштовано радіоприймач, якщо у його входному коливальному контурі індуктивність котушки 8 мкГн, а ємність конденсатора 20 нФ?

- А) 753,6 м
- Б) 753,6 см
- В) 753,6 км
- Г) 753,6 мм

2.2. В електричному колі, зображеному на рисунку, силу струму можна регулювати за допомогою пересування повзунка реостата. Повзунок реостата починають рухати праворуч. Продовжте правильно речення: у цьому випадку...

- А) ЕРС джерела зменшується
- Б) напруга на клеммах джерела зростає
- В) корисна потужність струму не змінюється
- Г) сила струму через джерело зростає



2.3. Під час ядерної реакції маса частинок, що взаємодіяли, збільшилась на 0,01 а. о. м. Обчисліть енергетичний вихід ядерної реакції.

- А) виділилося 9,31 МеВ
- Б) виділилося $9 \cdot 10^{16}$ Дж
- В) поглинуто 9,31 МеВ
- Г) поглинуто 931 МеВ

2.4. Енергія кванта випромінювання дорівнює $4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Якою є довжина хвилі цього випромінювання?

- А) 500 нм
- Б) 550 нм
- В) 600 нм
- Г) 700 нм

3.1. У посудині знаходиться суміш, яка складається (за масою) з 40 % гелію і 60 % молекулярного водню H_2 . Знайдіть молярну масу суміші.

3.2. Квадратна рамка з 50 витків тонкого дроту переміщується в неоднорідному магнітному полі впродовж 1 с так, що її площа перпендикулярна до ліній магнітної індукції поля. Визначте розмір сторони рамки, якщо магнітна індукція під час руху змінилася на 0,2 Тл. ЕРС індукції в рамці під час руху становить 1,6 В.

3.3. Третину шляху рибалка їхав на велосипеді зі швидкістю 2,5 м/с, а решту шляху йшов пішки зі швидкістю 2,5 км/год. Визначте середню швидкість рибалки на всьому шляху.

4.1. Неонова лампа увімкнена в мережу змінної напруги, засвічується й гасне при напрузі 60 В. За якого діючого значення напруги в мережі лампа світитиме протягом $1/3$ періоду?

ВАРІАНТ 6

1.1. Яку роботу необхідно здійснити під час переміщення точкового заряду q_0 з нескінченності в точку, що знаходиться на поверхні зарядженої металевої кулі? Потенціал на поверхні кулі φ , радіус кулі R .

- А) φR Б) φq_0 В) $\frac{\varphi}{R}$ Г) $k \frac{q_0}{R}$

1.2. Під час якого процесу газ не змінює свою внутрішню енергію?

- А) ізохорного
Б) адіабатного
В) ізотермічного
Г) ізобарного

1.3. Механічна хвиля – це...

- А) процес поширення речовини у просторі з плином часу
Б) процес поширення коливань у просторі з плином часу
В) процес поширення коливань у вакуумі з плином часу
Г) процес поширення речовини у вакуумі з плином часу

1.4. Робота сили тертя...

- А) на замкненій траєкторії дорівнює нулю
Б) не залежить від шляху, який проходить тіло
В) залежить від шляху, який проходить тіло
Г) залежить від модуля швидкості руху тіла

1.5. Енергія фотона визначається...

- А) тільки його швидкістю
Б) тільки його частотою
В) тільки його довжиною хвилі
Г) тільки його напрямом поширення

1.6. Тіло рухається прямолінійно і рівноприскорено, якщо...

- А) не діють інші тіла
Б) діє сила, що рівномірно збільшується
В) діє стала за значенням і напрямом сила
Г) діє сила, що рівномірно зменшується

1.7. Для зменшення втрат електроенергії на коронний розряд у високовольтних мережах уникають використання деталей з гострими вістрями тому, що...

- А) заряджене вістря має велику електричну ємність і поглинає значну кількість електричної енергії
Б) заряджене вістря притягує крапельки води з повітря і по водянній плівці заряд стікає у землю
В) заряджене вістря випромінює ультрафіолет та йонізує повітря
Г) поблизу зарядженого вістря напруженість електричного поля дуже висока, і повітря йонізується

1.8. На якому явищі ґрунтується метод просвітлення оптики?

- А) дифракція світла
 Б) інтерференція світла
 В) дисперсія світла
 Г) поляризація світла

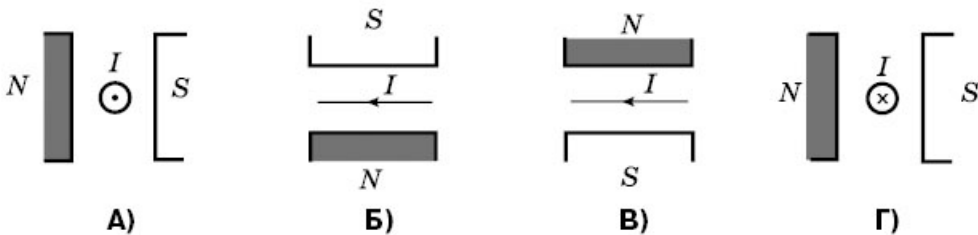
2.1. Радіоактивний атом ${}_{90}\text{Th}^{232}$ перетворився на атом ${}_{83}\text{Bi}^{212}$. Скільки відбулося альфа- і бета-розпадів під час цього перетворення?

- А) 5 альфа- і 3 бета-розпади
 Б) 5 альфа- і 4 бета-розпади
 В) 4 альфа- і 5 бета-розпадів
 Г) 3 альфа- і 6 бета-розпадів

2.2. Мотоцикліст за перші 10 хв руху проїхав шлях 7,5 км, а за наступні 20 хв – 22,5 км. Яка середня швидкість мотоцикліста на всьому шляху?

- А) 30 км/год Б) 22,5 км/год В) 7,5 км/год Г) 60 км/год

2.3. Провідник зі струмом знаходиться між полюсами магніту. Вкажіть, у якому випадку напрям сили Ампера на провідник зі струмом спрямовано донизу?



2.4. Обчисліть ЕРС джерела струму з внутрішнім опором 0,2 Ом, якщо в разі під'єднання до нього резистора опором 6,8 Ом сила струму в колі становить 2 А.

- А) 14 В Б) 17,6 В В) 0,4 В Г) 13,6 В

3.1. Коливальний контур складається з конденсатора ємністю 1 мкФ і котушки індуктивністю 4 Гн. Амплітуда коливань заряду на конденсаторі 100 мкКл. Напишіть залежність $i(t)$. Вважайте, що значення заряду в початковий момент коливання було максимальним.

3.2. У скільки разів відрізняються середні квадратичні швидкості молекул кисню O_2 і водню H_2 за однакової абсолютної температури?

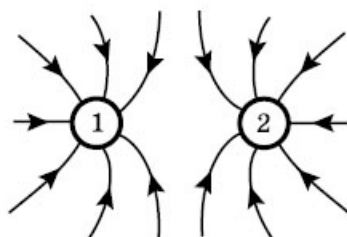
3.3. Контур радіоприймача налаштовано на радіостанцію частотою 9 МГц. Як необхідно змінити ємність конденсатора коливального контуру радіоприймача для налаштування його на хвилю довжиною 50 м?

4.1. Стрижень завдовжки 1 м обертається в горизонтальній площині зі сталою кутовою швидкістю 2 рад/с в однорідному магнітному полі з індукцією 10 мТл навколо осі, яка проходить через один з кінців стрижня. Індукція магнітного поля напрямлена вертикально. Яка різниця потенціалів створюється між кінцями стрижня?

ВАРІАНТ 7

- 1.1. Три резистори опором 30 Ом з'єднано послідовно. Їх загальний опір дорівнюватиме...
- А) 30 Ом
 - Б) 10 Ом
 - В) 90 Ом
 - Г) 45 Ом

- 1.2. Яким є заряд двох кульок, силові лінії електричного поля яких зображено на рисунку?
- А) 1 і 2 – позитивні
 - Б) 1 – позитивний, 2 – негативний
 - В) 1 – негативний, 2 – позитивний
 - Г) 1 і 2 – негативні



- 1.3. Під час якого процесу газ не одержує теплоту?
- А) ізохорного
 - Б) адіабатного
 - В) ізотермічного
 - Г) ізобарного

- 1.4. За якою формулою розраховують період малих коливань математичного маятника?

А) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Б) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

В) $T = \frac{\lambda}{v}$

Г) $T = 2\pi\frac{R}{v}$

- 1.5. Який процес відбудеться з повітрям у металевому балоні, якщо цей балон помістити в морозильну камеру?

- А) ізобарне охолодження
- Б) ізохорне охолодження
- В) ізотермічне стискання
- Г) ізохорне нагрівання

- 1.6. Корпускулярні властивості світла виявляються під час явища...

- А) дифракції світла
- Б) інтерференції світла
- В) фотоефекту
- Г) розкладання світла в спектр за допомогою призми

- 1.7. Тіло рухається по колу, якщо на нього діє сила...
- стала за значенням і напрямлена протилежно до руху тіла
 - стала за значенням і напрямлена перпендикулярно до вектора швидкості руху тіла
 - стала за значенням і напрямлена в напрямі руху тіла
 - стала за значенням, але напрям її відносно вектора швидкості постійно змінюється

1.8. Якою провідність має чистий германій?

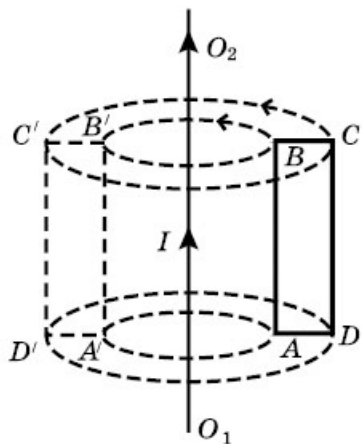
- винятково електронну
- йонну
- винятково діркову
- електронно-діркову

2.1. Якою має бути довжина прямолінійного провідника, на який у магнітному полі індукцією 250 мТл при силі струму в ньому 10 А діє сила 2 Н? Провідник повністю знаходиться в магнітному полі. Силкові лінії поля і провідник взаємно перпендикулярні.

- 50 мм
- 80 см
- 8 м
- 50 см

2.2. По провіднику O_1O_2 проходить постійний електричний струм. Біля провідника знаходиться провідний контур $ABCD$. Укажіть, у якому випадку явище електромагнітної індукції спостерігатися не буде.

- якщо контур $ABCD$ рухати вздовж пунктирних ліній, указаних на рисунку
- якщо контур обертати навколо сторони AB
- якщо контур обертати навколо сторони BC
- якщо контур рухати поступально в горизонтальному напрямі



2.3. Швидкість плоту відносно берега 3 км/год. Швидкість сплавання 4 км/год. Яка швидкість сплавання в системі відліку, пов'язаній з берегом, якщо швидкості руху плоту і сплавання взаємно перпендикулярні?

- 1 км/год
- $\sqrt{5}$ км/год
- 5 км/год
- 7 км/год

2.4. Напруга в колі змінного струму змінюється за законом $u = 120 \cos 100\pi t$. Укажіть амплітуду напруги та циклічну частоту.

- 120 В, 100 рад/с
- 100 В, 120 рад/с

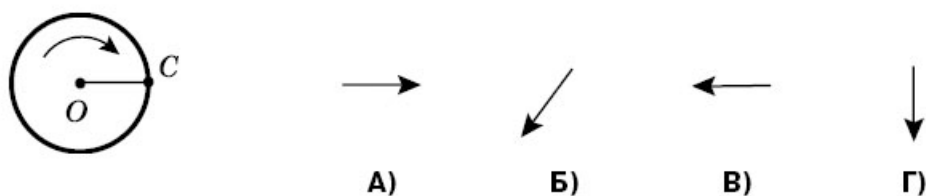
В) 120 В, 100л рад/с

Г) 100 В, 120л рад/с

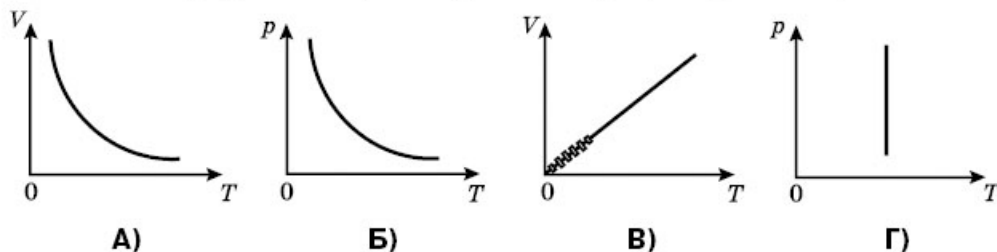
- 3.1.** Гумовий м'ячик масою 100 г без початкової швидкості падає з висоти 3,2 м на бетонну плиту і, після абсолютно пружного удару, відскакує від неї. Визначте модуль зміни імпульсу м'ячика, що сталася внаслідок удару.
- 3.2.** Промінь світла падає з води на межу двох середовищ вода–скло. За якого кута падіння відбитий і заломлений промені перпендикулярні один до одного? Абсолютні показники заломлення води і скла вважати відповідно 1,3 і 1,6.
- 3.3.** На яку довжину хвилі налаштовано коливальний контур радіоприймача, який складається з котушки індуктивністю 2 мГн і плоского конденсатора? Відстань між пластинами конденсатора 1 см, діелектрична проникність речовини, що заповнює простір між пластинами, дорівнює 11. Площа пластини конденсатора 800 см².
- 4.1.** На атом гідрогену падає фотон і вириває з нього електрон, який після виходу з атома має кінетичну енергію 1,6 еВ. Обчисліть довжину хвилі фотона, що спричинив йонізацію атома, якщо до цього електрон був на другій орбіті. Врахуйте, що маса протона набагато більша за масу електрона. Енергія електрона в основному стані дорівнює -13,6 еВ.

ВАРІАНТ 8

- 1.1. Що являє собою гамма-випромінювання?
- А) потік електронів
 Б) потік нейтронів
 В) потік електромагнітних квантів
 Г) потік протонів
- 1.2. Яку потужність має електричний струм в автомобільній лампі, якщо напруга в бортовій мережі автомобіля 14,4 В, а сила струму через лампу становить 7,5 А?
- А) 108 Вт
 Б) 810 Вт
 В) 1,9 Вт
 Г) 27,6 Вт
- 1.3. Властивістю ліній магнітного поля є те, що...
- А) вони завжди починаються на провіднику зі струмом
 Б) вони завжди замкнені
 В) їх напрям визначається за правилом лівої руки
 Г) вони збігаються з лініями напруженості електричного поля
- 1.4. Внутрішня енергія ідеального газу – це сума...
- А) кінетичних енергій молекул газу
 Б) потенціальних енергій молекул газу
 В) кінетичних і потенціальних енергій молекул газу
 Г) кількість теплоти, отримана газом
- 1.5. Диск обертається в напрямі, який показує стрілка. Знайдіть напрям миттєвої швидкості в точці С.



- 1.6. Який з графіків описує ізотермічний процес в ідеальному газі?



1.7. Кількість вибитих промінням з поверхні металу електронів...

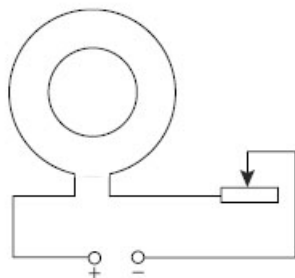
- А) залежить від довжини хвилі випромінювання
- Б) не залежить від інтенсивності випромінювання
- В) прямо пропорційна інтенсивності випромінювання
- Г) залежить від частоти випромінювання

1.8. У якому фізичному законі стверджується, що дія одного тіла на інше має взаємний характер?

- А) у першому законі Ньютона
- Б) у другому законі Ньютона
- В) у третьому законі Ньютона
- Г) у законі збереження й перетворення енергії

2.1. В електричному колі, схему якого наведено на рисунку, повзунок реостата переміщують праворуч. Продовжте правильно твердження: у провідному замкнутому контурі, розташованому всередині контуру, приєднаного до джерела живлення ...

- А) струму не буде, оскільки він не підключений до джерела живлення
- Б) існує постійний електричний струм
- В) виникає струм, напрямлений за годинниковою стрілкою
- Г) виникає струм, напрямлений проти годинникової стрілки



2.2. Після внесення домішки миш'яку в кристал германію концентрація електронів провідності стала $4 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$. Скільки в середньому атомів германію припадає на один атом миш'яку? Вважайте, що кожний атом домішки дав електрон провідності, концентрацію власних вільних носіїв зарядів не враховуйте. Густина германію 5400 кг/м^3 , молярна маса – $0,073 \text{ кг/моль}$.

- А) $2,1 \cdot 10^6$
- Б) $1,1 \cdot 10^8$
- В) $7,95 \cdot 10^9$
- Г) 49

2.3. Визначте відстань від Землі до Місяця, якщо під час його радіолокації відбитий радіосигнал повернувся на Землю через 2,56 с після початку його посилання.

- А) до 300 000 км
- Б) від 300 000 до 400 000 км
- В) від 400 000 до 500 000 км
- Г) більше як 500 000 км

2.4. Кут падіння на пластину, що знаходиться в повітрі, становить 45° , кут заломлення 30° . Визначте швидкість світла в пластині.

- А) $\approx 5 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
- Б) $\approx 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
- В) $\approx 10^8 \text{ м/с}$
- Г) $\approx 2 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

- 3.1.** Електрон, пройшовши прискорюючу різницю потенціалів $U = 400$ В, потрапив в однорідне магнітне поле з індукцією $B = 1,5$ мТл. Визначте радіус кривизни траєкторії електрона. Вектор швидкості електрона перпендикулярний до ліній магнітної індукції.
- 3.2.** Плоский повітряний конденсатор під'єднаний до джерела напруги 200 В. На скільки зменшиться напруга електричного поля в конденсаторі, якщо відстань між пластинами збільшити від 1 до 2 см?
- 3.3.** Хвиля поширюється вздовж гумового шнура зі швидкістю 6 м/с. Визначте (у герцах) частоту хвилі, якщо різниця фаз між точками, віддаленими одна від одної на 75 см, становить $\frac{\pi}{2}$.
- 4.1.** У сферичне тіло масою $m_1 = 1,2$ кг, підвішене на нитці довжиною $l = 1$ м, влучає куля масою $m_2 = 6$ г і застрягає в ньому. Визначте, на яку висоту від положення рівноваги підніметься тіло, якщо удар центральний, а куля в момент удару летіла горизонтально. Швидкість кулі $v = 400$ м/с.

ВАРІАНТ 9

- 1.1.** У розчинах електролітів носіями заряду є...
- А)** електрони
 - Б)** тільки позитивні йони
 - В)** позитивні та негативні йони
 - Г)** дірки та електрони
- 1.2.** Яка з наведених одиниць вимірювання деяких фізичних величин, виражених через кг, м і с, дорівнює 1 Н?
- А)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
 - Б)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2$
 - В)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$
 - Г)** 1 м/с^2
- 1.3.** Опір електричного нагрівника становить 11 Ом. У мережу якої напруги потрібно ввімкнути нагрівник, щоб потужність електричного струму в ньому була 4400 Вт?
- А)** 400 В
 - Б)** 36,4 В
 - В)** 48,4 кВ
 - Г)** 220 В
- 1.4.** Яке з наведених тверджень найповніше визначає поняття «електромагнітна хвиля»?
- А)** процес поширення коливання заряджених частинок
 - Б)** процес поширення збурення електромагнітного поля
 - В)** особлива форма матерії, що здійснює взаємодію між будь-якими частинками
 - Г)** особлива форма матерії, що здійснює взаємодію між зарядженими частинками
- 1.5.** Механізм електризації впливом полягає у...
- А)** переході електронів з одного тіла на інше внаслідок тертя
 - Б)** перерозподілі зарядів в об'ємі окремого тіла внаслідок дії зовнішнього електростатичного поля
 - В)** втраті електронів провідником під час нагрівання
 - Г)** перерозподілі зарядів в об'ємі окремого тіла внаслідок дії зовнішнього магнітного поля
- 1.6.** Визначте, яка з деталей велосипеда, що їде рівномірно прямолінійно, рухається поступально відносно землі. Велосипедист обертає педалі зі сталою кутовою швидкістю.
- А)** ланка ланцюга
 - Б)** частина педалі, на яку спирається нога
 - В)** спиця в колесі
 - Г)** зубчасте колесо «зірочка» на осі заднього колеса
- 1.7.** Абсолютну температуру ідеального газу в герметичному металевому балоні підвищили в 1,5 раза. Як змінився тиск газу?
- А)** збільшився в 3 рази
 - Б)** не змінився
 - В)** збільшився в 1,5 раза
 - Г)** зменшився в 1,5 раза

- 1.8. Максимальна кінетична енергія електронів, вибитих промінням з поверхні металу електронів, ...
- залежить від частоти випромінювання
 - прямо пропорційна інтенсивності випромінювання
 - не залежить від частоти випромінювання
 - не залежить від довжини хвилі випромінювання

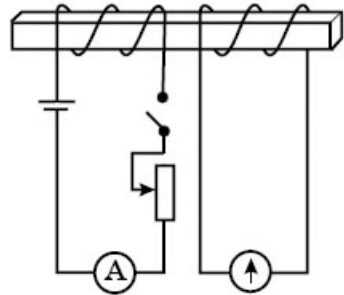
- 2.1. Визначте заряд ядра, що утворилось у результаті альфа-розпаду ядра урану ${}_{92}\text{U}^{238}$.
- $144 \cdot 10^{-16}$ Кл
 - $144 \cdot 10^{-19}$ Кл
 - $160 \cdot 10^{-19}$ Кл
 - $90 \cdot 10^{-19}$ Кл

- 2.2. З якою швидкістю рухається заряд 50 нКл у магнітному полі індукцією 0,1 Тл, якщо на нього діє сила 20 мкН? Напрямок руху заряду перпендикулярний до напрямку ліній індукції магнітного поля.

- 0,1 нм/с
- 10 нм/с
- 4 км/с
- 25 мкм/с

- 2.3. Укажіть умову, за якої явище електромагнітної індукції спостерігатися не буде (див. рис.).

- поступальний рух котушок вздовж осердя при замкненому ключі
- переміщення повзунка реостата при замкненому ключі
- момент замикання ключа
- проходження постійного струму в лівій котушці



- 2.4. Визначте внутрішню енергію гелію, що заповнює аеростат об'ємом 60 м^3 за тиску 100 кПа.

- 6 МДж
- 9 МДж
- 4,5 МДж
- 9 кДж

- 3.1. Висота приймальної антени 100 м. На якій граничній відстані можна вести прийом сигналу антеною висотою 200 м?

- 3.2. При куті падіння 60° кут заломлення дорівнює 40° . Визначте кут заломлення в цьому середовищі, якщо кут падіння становить 30° .

- 3.3. До двох пружин різної жорсткості підвішують вантажі масою по 1 кг. Жорсткість однієї з пружин на 2100 Н/м більша, ніж жорсткість іншої. За час, поки перший вантаж здійснює 40 коливань, другий вантаж здійснює 100 коливань. Визначте період коливань (у секундах) другого вантажу з точністю до сотих.

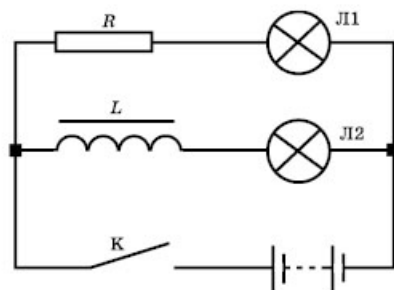
- 4.1. При центральному абсолютно непружному ударі двох кульок з масами $m_1 = 0,5 \text{ кг}$ і $m_2 = 2 \text{ кг}$, які рухалися назустріч одна одній з однаковими за значенням швидкостями, у внутрішню енергію перетворилось $Q = 160 \text{ Дж}$ механічної енергії. Визначте швидкості кульок до удару.

ВАРІАНТ 10

- 1.1.** Одиницю роботи джоуль (Дж) можна виразити через найменування основних фізичних величин так:
- А)** $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$
 - Б)** $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$
 - В)** $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$
 - Г)** $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$
- 1.2.** Другий закон Фарадея встановлює відповідність між...
- А)** масою речовини на електроді та силою струму
 - Б)** силою струму та напругою
 - В)** молярною масою та електрохімічним еквівалентом
 - Г)** молярною масою та напругою
- 1.3.** Хто з учених вперше встановив, що вільне падіння – рух рівноприскорений і що його прискорення однакове для усіх тіл?
- А)** Архімед
 - Б)** Г. Галілей
 - В)** І. Ньютон
 - Г)** Х. Гюйгенс
- 1.4.** До джерела струму з внутрішнім опором $0,4 \text{ Ом}$ та $\text{ЕРС} = 3,6 \text{ В}$ підключено резистор опором $11,6 \text{ Ом}$. Знайдіть силу струму в колі.
- А)** $3,3 \text{ А}$
 - Б)** $0,3 \text{ А}$
 - В)** $0,36 \text{ А}$
 - Г)** $10,8 \text{ А}$
- 1.5.** Адіабатним є процес, що відбувається...
- А)** за сталого тиску
 - Б)** без зміни температури
 - В)** за відсутності теплообміну з навколишнім середовищем
 - Г)** без виконання роботи
- 1.6.** Еквіпотенціальні поверхні електростатичного поля мають таку властивість:
- А)** еквіпотенціальні поверхні завжди перпендикулярні до ліній напруженості
 - Б)** лінії напруженості лежать на еквіпотенціальних поверхнях
 - В)** еквіпотенціальні поверхні завжди мають сферичну форму
 - Г)** еквіпотенціальні поверхні поля точкового заряду мають форму площин
- 1.7.** Плавець пливе за течією річки. Визначте швидкість плавця відносно берега річки, якщо його швидкість відносно води дорівнює $1,3 \text{ м}/\text{с}$, а швидкість течії $0,5 \text{ м}/\text{с}$.
- А)** $0,8 \text{ м}/\text{с}$
 - Б)** $1,8 \text{ м}/\text{с}$
 - В)** 0
 - Г)** $1 \text{ м}/\text{с}$

- 1.8. В ізобарному процесі об'єм газу збільшився у 4 рази. У скільки разів змінилася при цьому абсолютна температура газу?
- А) збільшилась у 2 рази
 Б) зменшилась у 4 рази
 В) збільшилась у 4 рази
 Г) не змінилася
- 2.1. Радіопередавач працює на частоті 6 МГц. Яка кількість хвиль вміщується у відстані 100 км у напрямі поширення радіосигналу?
- А) 1000
 Б) 2000
 В) 10 000
 Г) 20 000
- 2.2. Яка речовина утвориться після трьох послідовних бета-розпадів і одного альфа-розпаду ізотопу талію ${}_{81}\text{Tl}^{210}$?
- А) ${}_{80}\text{Hg}^{206}$
 Б) ${}_{82}\text{Pb}^{207}$
 В) ${}_{82}\text{Pb}^{206}$
 Г) ${}_{80}\text{Hg}^{204}$
- 2.3. Маятник має довжину 9,8 м. Укажіть період коливань маятника, вважаючи його математичним.
- А) 6,28 с
 Б) 0,628 с
 В) 62,8 с
 Г) 0,16 с

- 2.4. Дві однакові лампи Л1 та Л2 увімкнені в електричне коло. Що спостерігатиметься під час замикання ключа К?
- А) лампа Л2 світити не буде
 Б) лампи почнуть світити однаково яскраво
 В) лампа Л1 почне світити яскравіше
 Г) лампа Л2 почне світити яскравіше



- 3.1. Через дифракційну ґратку, що має 200 штрихів на міліметр, проходить монохроматичне випромінювання з довжиною хвилі 750 нм. Визначте кут, під яким видно максимум першого порядку цієї хвилі.
- 3.2. Енергія фотонів, які падають на катод фотоелемента, становить 2,5 еВ. Якщо енергію фотонів збільшити у 2 рази, то енергія фотоелектронів зростає у 3 рази. Чому дорівнює робота виходу (в еВ) для матеріалу фотокатода?
- 3.3. Електрон рухається в однорідному магнітному полі з індукцією 0,02 Тл по колу, маючи імпульс $6,4 \cdot 10^{-23}$ кг·м/с. Знайдіть радіус (у см) цього кола.
- 4.1. На яку висоту над поверхнею Землі необхідно підняти математичний маятник, щоб період його малих коливань змінився в n разів? Радіус Землі 6400 км.

ВАРІАНТ 11

1.1. За якою формулою розраховують циклічну частоту коливань пружинного маятника?

А) $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

Б) $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

В) $\omega = 2\pi \frac{v}{\lambda}$

Г) $\omega = c \frac{v}{R}$

1.2. Чому дорівнює зміна імпульсу тіла?

А) mv

Б) ma

В) Ft

Г) mgh

1.3. Укажіть, як опір напівпровідників змінюється з підвищенням температури.

А) зростає завдяки збільшенню інтенсивності теплового руху атомів кристалічної ґратки

Б) зменшується завдяки рекомбінації електронів та дірок

В) зростає завдяки зменшенню концентрації дірок

Г) зменшується завдяки утворенню додаткових носіїв заряду

1.4. У якому випадку систему відліку, пов'язану з одним із тіл, не можна вважати інерційною? (Систему відліку, пов'язану із Землею, прийняти за інерційну.)

А) автомобіль рівномірно рухається по горизонтальній дорозі

Б) шайба рівномірно ковзає по гладенькому льоду

В) хлопчик біжить зі сталою швидкістю

Г) потяг рухається рівноприскорено

1.5. Ізотермічним є процес, що відбувається...

А) за сталого тиску

Б) без зміни температури

В) за відсутності теплообміну з навколишнім середовищем

Г) без виконання роботи

1.6. Ізольований незаряджений провідник довільної форми знаходиться в зовнішньому електричному полі. Виберіть правильне твердження.

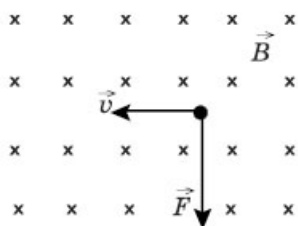
А) потенціал усередині провідника дорівнює нулю

Б) потенціал на поверхні провідника дорівнює нулю

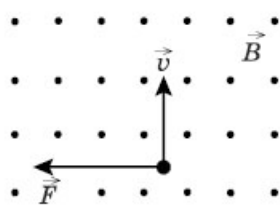
В) напруженість поля всередині провідника дорівнює нулю

Г) напруженість поля всередині провідника стала і відмінна від нуля

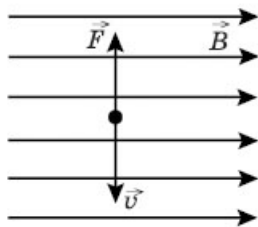
1.7. Укажіть рисунок, на якому правильно вказано напрям дії сили Лоренца, що діє на електрон, який рухається в магнітному полі.



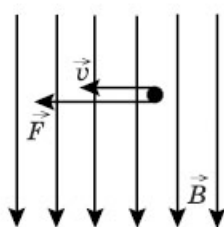
А)



Б)



В)



Г)

1.8. Які з наведених залежностей описують рівномірний прямолінійний рух?

- 1) $x = 7t + 3$ 2) $x = 4t^2$ 3) $v = 2t$ 4) $v = 1 - t$ 5) $v = 9$

А) 1

Б) 4, 3

В) 1, 5

Г) 2, 3, 4

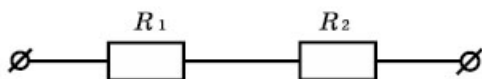
2.1. Ділянка кола складається з двох резисторів $R_1 = 100 \text{ Ом}$ і $R_2 = 300 \text{ Ом}$, які ввімкнено послідовно (див. рис.). Яку напругу прикладено до ділянки кола, якщо через перший резистор проходить струм 24 мА?

А) 9,6 В

Б) 4,8 В

В) 2,4 В

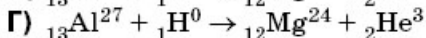
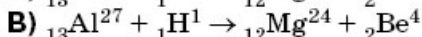
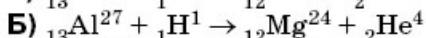
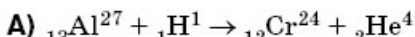
Г) 7,2 В



2.2. На яку довжину хвилі налаштовано радіоприймач, індуктивність котушки якого 8 мкГн, а ємність 20 нФ?

- А) 753,6 м Б) 753,6 см В) 753,6 км Г) 753,6 мм

2.3. Під час опромінення алюмінієвої мішені протонами утворюються альфа-частинки. Яке з рівнянь описує ядерну реакцію, що відбувається?

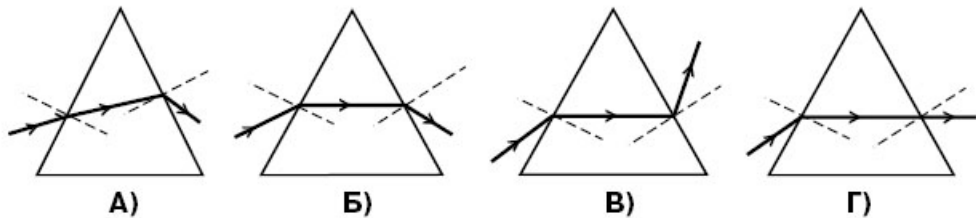


- 2.4.** Знайдіть роботу виходу електрона з металу, для якого червона межа фотоефекту відповідає довжині хвилі 450 нм.
- A)** $4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж
Б) $1,2 \cdot 10^{-19}$ Дж
В) $4,6 \cdot 10^{-16}$ Дж
Г) $5,4 \cdot 10^{-20}$ Дж
- 3.1.** У магнітному полі міститься дротяний виток площею 2 см^2 і опором 1 Ом, розташований перпендикулярно до магнітних ліній. Якої сили струм проходить по витку, якщо швидкість зміни магнітної індукції 10 мТл/с?
- 3.2.** Монохроматичне світло із частотою $5 \cdot 10^{14}$ Гц падає нормально на дифракційну ґратку і потрапляє на екран. На якій відстані від нульового максимуму буде максимум другого порядку на екрані, якщо період ґратки дорівнює 10 мкм, а відстань від ґратки до екрана становить 2,5 м?
- 3.3.** У балоні знаходиться стиснутий ідеальний газ за температури 27°C і тиску 4 МПа. Яким стане тиск, якщо половину газу випустити з балона, а температуру знизити на 15°C ?
- 4.1.** Заряджений конденсатор ємністю 20 мкФ підключили до котушки з індуктивністю 450 мТл. Через який мінімальний час енергія магнітного поля котушки буде в 3 рази меншою, ніж енергія електричного поля конденсатора?

ВАРІАНТ 12

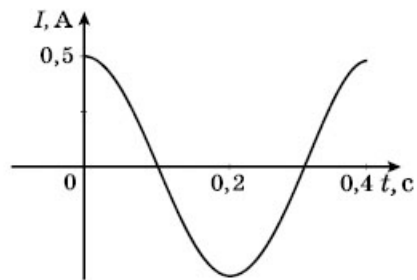
- 1.1. У якому з наведених випадків тіло знаходиться в положенні невагомості?
- А) ракета під час запуску з поверхні Землі
 - Б) штучний супутник, який рухається по орбіті навколо Землі
 - В) людина, яка піднімається у ліфті
 - Г) космонавт, який обертається в центрифугі
- 1.2. У яких одиницях вимірюють період коливань?
- А) Гц
 - Б) с
 - В) об/с
 - Г) рад/с
- 1.3. Визначте, які з перелічених фізичних величин вимірюються в джоулях.
- 1) енергія
 - 2) робота
 - 3) потужність
- А) лише 1
 - Б) лише 2
 - В) 2 і 3
 - Г) 1 і 2
- 1.4. Самостійний розряд у газах відбувається завдяки ...
- А) дії зовнішнього йонізатора
 - Б) термоелектронній емісії
 - В) ударній йонізації
 - Г) хаотичному руху електронів
- 1.5. В ізотермічному процесі об'єм газу зменшився у 2 рази. Як змінився тиск газу?
- А) не змінився
 - Б) зменшився у 2 рази
 - В) збільшився у 2 рази
 - Г) збільшився у 4 рази
- 1.6. Ізольований провідник намотали на залізний стрижень і пропустили по провіднику струм. Цей пристрій можна використовувати як...
- А) електродвигун
 - Б) електроскоп
 - В) електромагніт
 - Г) електрометр
- 1.7. Ізохорним є процес, що відбувається ...
- А) за сталого тиску
 - Б) без зміни температури
 - В) за відсутності теплообміну з навколишнім середовищем
 - Г) без виконання роботи
- 1.8. Плоский конденсатор заповнили діелектриком з проникністю 6. У скільки разів змінилася ємність конденсатора?
- А) збільшилася у 6 разів
 - Б) зменшилася у 6 разів
 - В) збільшилася у 36 разів
 - Г) зменшилася у 36 разів

- 2.1. На якому рисунку правильно показано хід променя червоного світла крізь трикутну скляну призму, яка знаходиться в повітрі?



- 2.2. За яким законом змінюється струм у випадку залежності, зображеної на рисунку?

- А) $i = 0,5 \sin 0,4\pi t$
 Б) $i = 0,5 \cos 0,4\pi t$
 В) $i = 0,4 \sin 0,5\pi t$
 Г) $i = 0,5 \cos 5\pi t$

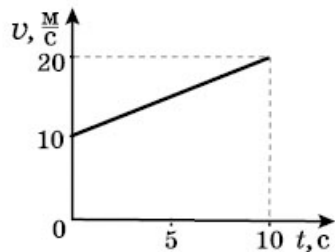


- 2.3. Який опір має відрізок алюмінієвого дроту довжиною 1962,5 м, якщо радіус перерізу дроту становить 2,5 мм?

- А) 7 мОм Б) 28 Ом В) 2,8 Ом Г) 7 Ом

- 2.4. Визначте, яке з рівнянь залежності координати тіла від часу відповідає графіку залежності швидкості руху тіла від часу (див. рис.), якщо початкова координата тіла дорівнює 5 м.

- А) $x = 5 + 10t + 0,5t^2$
 Б) $x = 10 + 5t - t^2$
 В) $x = 10 + t^2$
 Г) $x = 5 - t^2$



- 3.1. Якою може бути максимальна кількість імпульсів, що випромінюються радіолокатором за 1 с під час розвідування цілі, віддаленої на 60 км?

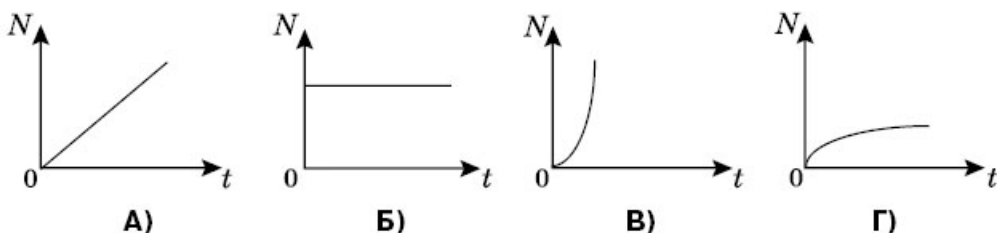
- 3.2. Рамка площею 200 см² має 100 витків дроту, обертається з кутовою швидкістю 50 рад/с в однорідному магнітному полі з індуктивністю 0,4 Тл. Напишіть залежність ЕРС від часу, якщо у початковий момент часу нормаль до площини рамки паралельна лініям індукції поля.

- 3.3. На дифракційну ґратку нормально падає монохроматичне світло з довжиною хвилі 500 нм. На екрані, що на відстані 4 м від ґратки, відстань між першим і другим максимумами складала 8 см. Знайдіть період дифракційної ґратки.

- 4.1. На вершині похилої площини, що утворює з горизонтом кут 30°, закріплено блок, через який перекинута нерозтяжна нитка. До одного кінця нитки прив'язано вантаж масою 6 кг, який лежить на похилій площині. До другого кінця нитки підвішено вантаж масою 5 кг. З яким прискоренням рухається ця система тіл і чому дорівнює натяг нитки, якщо коефіцієнт ковзання важчого вантажу по площині 0,3?

ВАРІАНТ 13

- 1.1. Яке з наведених тверджень найповніше відображає зміст поняття «вимушені коливання»?
- А) коливання, що здійснюються в системі за рахунок надходження енергії від джерела, яке знаходиться в самій системі
 Б) коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її зі стану рівноваги
 В) коливання, що виникають в системі під впливом зовнішньої періодичної сили
 Г) коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса
- 1.2. Відомо, що за умови компенсації усіх сил, які діють на автомобіль, його швидкість руху зберігається. Назвіть це явище.
- А) тяжіння Б) інерція В) невагомість Г) тертя
- 1.3. Яке значення має частота електромагнітних хвиль, довжина яких у повітрі 2 см?
- А) 6 МГц Б) 15 МГц В) 15 ГГц Г) 6 ГГц
- 1.4. На рисунку зображено графіки залежності від часу потужностей виконання роботи різними силами над тілом, маса якого стала. Визначте, який графік відповідає випадку, коли на тіло діяла стала сила.



- 1.5. За яким співвідношенням можна визначити ЕРС самоіндукції?

А) $BScos\alpha$ Б) $BIlsin\alpha$ В) $-L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ Г) LI

- 1.6. Струм у вакуумі можливий завдяки явищу...

- А) тільки термоелектронної емісії з катода
 Б) фото- та термоелектронної емісії з катода
 В) дії магнітного поля між катодом та анодом
 Г) емісії протонів з анода

- 1.7. Електрон влітає в однорідне магнітне поле, рухаючись під кутом $\alpha = 45^\circ$ до лінії магнітної індукції. Траєкторією подальшого руху електрона є ...

- А) пряма лінія
 Б) парабола
 В) коло
 Г) гвинтова лінія

1.8. Зовнішні сили над газом виконали роботу 200 Дж, при цьому внутрішня енергія газу зросла на 350 Дж. Яку кількість теплоти отримав газ?

- А) 200 Дж
- Б) 350 Дж
- В) 550 Дж
- Г) 150 Дж

2.1. Яку роботу виконує струм 1,5 А у нагрівному елементі електричного чайника за 5 хв? Чайник підключено до мережі з напругою 220 В.

- А) 1,65 кДж
- Б) 44 кДж
- В) 148,5 кДж
- Г) 99 кДж

2.2. Яка кількість речовини міститься в газі, якщо при температурі 240 К і під тиском 200 кПа його об'єм дорівнює 40 л?

- А) 4 моль
- Б) 6 моль
- В) 2 моль
- Г) 2,5 моль

2.3. На який кут потрібно повернути дзеркало, щоб кут між падаючим та відбитим променями збільшився на 20° ?

- А) за годинниковою стрілкою на кут 10°
- Б) проти годинникової стрілки на кут 10°
- В) за годинниковою стрілкою на кут 20°
- Г) проти годинникової стрілки на кут 20°



2.4. Визначте довжину електромагнітних хвиль у повітрі, частота яких дорівнює 15 ГГц.

- А) 2 мм
- Б) 2 см
- В) 45 мм
- Г) 45 см

3.1. Скільки часу падало тіло без початкової швидкості, якщо за останні 2 с воно пролетіло 40 м?

3.2. З 4 млн атомів радіоактивного ізотопу за добу розпалось 3,75 млн. Визначте період піврозпаду цього радіоактивного ізотопу. Відповідь наведіть у годинах.

3.3. Під час опромінення фотокатода фотонами з енергією 3 еВ затримуюча напруга фотоелемента дорівнює 2 В. Якою буде затримуюча напруга для цього самого фотоелемента, якщо енергію фотонів збільшити на 40 %?

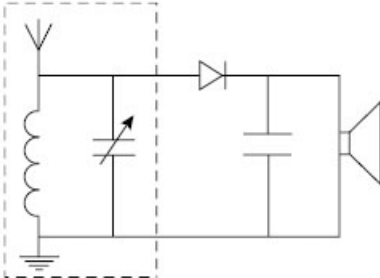
4.1. Після зарядки до різниці потенціалів $U = 1,5$ кВ плоский повітряний конденсатор з відстанню між пластинами $d = 2$ см і площею пластин $S = 0,2$ м² кожна від'єднують від джерела струму і збільшують відстань між пластинами удвічі. Визначте роботу, що здійснюється проти сил поля під час розсування пластин. Чому дорівнює густина енергії електричного поля конденсатора до і після розсування пластин?

ВАРІАНТ 14

- 1.1. У нейтральному атомі завжди однакова кількість...
- А) протонів і нейтронів
 - Б) нейтронів і електронів
 - В) протонів і електронів
 - Г) нуклонів і електронів
- 1.2. Яке з наведених тверджень визначає поняття «вільні коливання»?
- А) коливання, що виникають у системі за рахунок надходження енергії від джерела, яке знаходиться в самій системі
 - Б) коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її зі стану рівноваги
 - В) коливання, що виникають в системі під дією зовнішньої періодичної сили
 - Г) коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса
- 1.3. Автомобіль рухається по прямолінійному відрітку шосе зі сталою швидкістю. Який висновок можна зробити про рівнодійну F усіх сил, прикладених до автомобіля?
- А) $F = 0$, напрямлена угору
 - Б) $F \neq 0$, напрямлена униз
 - В) $F = 0$
 - Г) $F \neq 0$, напрямлена горизонтально
- 1.4. Сила, під дією якої в системі відбуваються вільні коливання, ...
- А) стала за модулем та напрямом
 - Б) змінюється за модулем і напрямом
 - В) змінюється за модулем, стала за напрямом
 - Г) стала за модулем, змінюється за напрямом
- 1.5. Абсолютний показник заломлення показує, ...
- А) у скільки разів різняться густини речовин 1 і 2
 - Б) у скільки разів відрізняється швидкість світла в речовинах 1 і 2
 - В) у скільки разів відрізняється частота світла в речовинах 1 і 2
 - Г) у скільки разів відрізняється кут падіння від кута заломлення
- 1.6. Яке з наведених тверджень визначає поняття «індуктивність»?
- А) фізична величина, що характеризує здатність провідника протидіяти проходженню струму
 - Б) фізична величина, що характеризує здатність провідника протидіяти зміні струму
 - В) фізична величина, що характеризує дію магнітного поля на рухомий заряд
 - Г) фізична величина, що характеризує дію змінного магнітного поля на заряди
- 1.7. В електрозварюванні використовується...
- А) тліючий розряд
 - Б) коронний розряд
 - В) дуговий розряд
 - Г) іскровий розряд

- 1.8.** Як зміниться сила Ампера, що діє на прямолінійний провідник зі струмом в однорідному магнітному полі, якщо зменшити довжину провідника удвічі? Провідник розташований перпендикулярно до вектора індукції.
- A)** збільшиться в 2 рази
B) зменшиться в 2 рази
B) не зміниться
Г) збільшиться в 4 рази
- 2.1.** Автомобіль масою 1 т, рухаючись прямолінійно, збільшив швидкість від 36 до 72 км/год. Визначте зміну імпульсу автомобіля.
- A)** $5 \cdot 10^3$ кг · м/с
B) 10^4 кг · м/с
B) $2 \cdot 10^4$ кг · м/с
Г) $2,5 \cdot 10^4$ кг · м/с
- 2.2.** Яку роботу виконують 320 г кисню під час ізобарного нагрівання на 10 К?
- A)** 23,5 кДж **B)** 23,5 Дж **B)** 831 кДж **Г)** 831 Дж
- 2.3.** Як зміниться кулонівська сила взаємодії двох однакових металевих кульок, що мають заряди $2q$ і $-8q$, якщо ними доторкнутися одна до одної і розвести на початкову відстань?
- A)** збільшиться в 25/16 разів
B) зменшиться в 16/9 разів
B) збільшиться в 16/9 разів
Г) зменшиться в 25/16 разів
- 2.4.** При падінні зеленого світла на поверхню катода виникає фотоефект. Фотоефект обов'язково виникне під дією також ...
- A)** жовтого світла
B) синього світла
B) червоного світла
Г) світла будь-якого кольору
- 3.1.** Елемент з внутрішнім опором 2 Ом та ЕРС = 10 В замкнений провідником 12 Ом. Яка кількість теплоти виділиться в провіднику за 6 с?
- 3.2.** Секундна стрілка годинника на 30 % довша за хвилину. Знайдіть відношення лінійних швидкостей кінців цих стрілок.
- 3.3.** Дві посудини об'ємом 20 л і 5 л з'єднано тонкою трубкою, що перекрита краном. Посудини заповнені газом, тиск якого 100 кПа та 0,6 МПа. Який тиск встановиться в посудинах, якщо відкрити кран? Температуру газу вважати незмінною.
- 4.1.** Електрон влітає зі швидкістю 10^7 м/с в отвір у нижній пластині конденсатора. Напряга на конденсаторі стала і дорівнює 425 В. Визначте максимальне віддалення електрона від нижньої пластини, якщо вектор його початкової швидкості складає кут 30° з вектором напруженості поля. Відстань між пластинами 1 см. Силу тяжіння не враховувати.

ВАРІАНТ 15

- 1.1. Світло спричиняє найбільший тиск на ...
А) чорну поверхню
Б) білу поверхню
В) сіру поверхню
Г) однаковий на всі поверхні
- 1.2. Ізотопи одного й того самого елемента відрізняються ...
А) кількістю протонів у ядрі
Б) кількістю нейтронів у ядрі
В) кількістю електронів в атомі
Г) зарядом ядра
- 1.3. Яке з поданих тверджень визначає поняття «гармонічні коливання»?
А) коливання, що виникають у системі за рахунок надходження енергії від джерела, яке знаходиться в самій системі
Б) коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її з положення рівноваги
В) коливання, що виникають у системі під дією зовнішньої періодичної сили
Г) коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса
- 1.4. Яка сила надає прискорення вільному руху падіння стріли, пущеної з лука?
А) сила опору
Б) сила пружності, яка з'являється під час стискування повітря
В) сила тяжіння
Г) вага тіла
- 1.5. Яке призначення ділянки кола радіоприймача, виділеної на рисунку?
А) утворення змінного струму під дією електромагнітної хвилі
Б) виділення сигналу звукової частоти
В) перетворення електромагнітних коливань у механічні
Г) підсилення прийнятого сигналу
- 
- 1.6. Закон збереження імпульсу справедливий лише в інерціальних системах відліку. Зазначене твердження впливає із...
А) першого закону Ньютона Б) другого закону Ньютона
В) третього закону Ньютона Г) визначення імпульсу
- 1.7. Вихрове електричне поле породжується...
А) постійним магнітним полем
Б) змінним магнітним полем
В) постійним електричним полем
Г) постійним у часі електричним струмом

1.8. У газах вільні заряджені частинки можуть з'являтися в результаті ...

- А) електролітичної дисоціації
- Б) дії зовнішнього йонізатора
- В) рекомбінації молекул газу
- Г) хаотичного руху молекул газу

2.1. Яку частоту мають гармонічні коливання, задані рівнянням $x = \sin(628t + 2)$?

- А) 1 Гц Б) 10 Гц В) 100 Гц Г) 1000 Гц

2.2. Знайдіть тиск повітря, що міститься в балоні місткістю 20 л при температурі 12 °С, якщо маса повітря становить 2 кг. Молярна маса повітря 0,029 кг/моль.

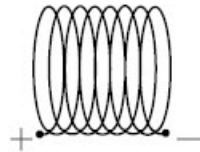
- А) 4 кПа
- Б) 8,2 кПа
- В) 4 МПа
- Г) 8,2 МПа

2.3. ККД ідеального теплового двигуна 40 %. Газ одержав від нагрівника 5 кДж теплоти. Яка кількість теплоти віддана холодильнику?

- А) 2 кДж
- Б) 3 кДж
- В) 1 кДж
- Г) 1,5 кДж

2.4. На лабораторному столі розташовані котушка та магнітна стрілка (див. рис.). Стрілка має можливість обертатися тільки у площині рисунка. Як поводитиметься стрілка після підключення котушки до джерела струму? Полярність підключення вказано на рисунку.

N  S



- А) залишиться нерухомою
- Б) повернеться на 180°
- В) повернеться на 270° (за рухом годинникової стрілки)
- Г) повернеться на 90° (за рухом годинникової стрілки)

3.1. Точкові заряди 5 мКл і 7 мКл знаходяться на відстані 0,4 м один від одного. Визначте напруженість електричного поля в точці, що знаходиться на відстані 0,5 м від першого заряду і на відстані 0,3 м від другого.

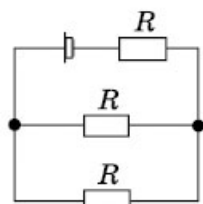
3.2. Три провідники опором $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 4$ Ом і $R_3 = 5$ Ом з'єднані паралельно. На першому провіднику за певний час виділяється $Q_1 = 20$ кДж теплоти. Визначте кількість теплоти, що виділяється на третьому провіднику.

3.3. Рух матеріальних точок задано рівняннями: $x_1 = -2 + 0,5t$; $x_2 = 1 + t$; $x_3 = 4 - 2t$. Визначте рівняння руху матеріальних точок 2 і 3 відносно точки 1.

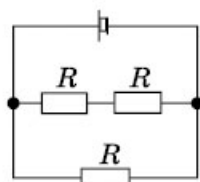
4.1. Електрон, який має швидкість 2 Мм/с, влетів в однорідне магнітне поле з індукцією $B = 30$ мТл під кутом $\alpha = 30^\circ$ до напрямку ліній індукції. Визначте крок h гвинтової лінії, по якій буде рухатися електрон.

- 1.1. Чому в теплу погоду пахощі поширюються швидше?
- А) з підвищенням температури густина повітря зменшується
 - Б) усі тіла при нагріванні розширюються
 - В) з підвищенням температури збільшується швидкість хаотичного руху молекул
 - Г) з підвищенням температури зростає тиск газу
- 1.2. Лінійчастий спектр випромінювання утворюють ...
- А) холодні гази в атомарному стані
 - Б) розжарені тверді тіла
 - В) гарячі гази в атомарному стані
 - Г) гарячі гази в молекулярному стані
- 1.3. Які частинки спричиняють поділ ядер урану в ядерному реакторі?
- А) протони
 - Б) електрони
 - В) альфа-частинки
 - Г) нейтрони
- 1.4. За якою формулою можна визначити частоту коливань?
- А) $\frac{2\pi}{\omega}$
 - Б) $\frac{1}{T}$
 - В) $\frac{1}{\omega}$
 - Г) $2\pi T$
- 1.5. Під час електризації скляної палички об шовк вона набуває додатного заряду внаслідок...
- А) створення певної додаткової кількості протонів
 - Б) знищення певної кількості електронів
 - В) переходу певної кількості електронів з палички на шовк
 - Г) переходу певної кількості протонів з шовку на паличку
- 1.6. Який з наведених виразів визначає довжину електромагнітної хвилі?
- А) $\frac{c}{\sqrt{LC}}$
 - Б) $c\sqrt{LC}$
 - В) $2\pi c\sqrt{LC}$
 - Г) $\frac{c}{2\pi\sqrt{LC}}$
- 1.7. Одиниця потужності ват (Вт) може бути виражена через найменування основних фізичних величин так:
- А) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$
 - Б) $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^3$
 - В) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^3$
 - Г) $\text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}$
- 1.8. Яка з наведених величин характеризує магнітне поле, що проходить крізь поверхню, обмежену контуром?
- А) магнітна індукція
 - Б) магнітний потік
 - В) ЕРС індукції
 - Г) індуктивність

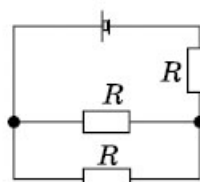
- 2.1. До джерела напруги підключили три однакових резистори. За якого з'єднання резисторів сила струму через джерело буде найбільшою?



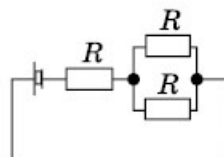
А)



Б)



В)



Г)

- 2.2. Визначте циклічну частоту малих коливань математичного маятника довжиною 0,4 м.

- А) 5 рад/с
 Б) 1 рад/с
 В) 0,1 рад/с
 Г) 0,2 рад/с

- 2.3. У процесі електролізу з водяного розчину хлориду заліза (FeCl) віділилося 560 мг заліза. Який заряд пройшов через електролітичну ванну?

- А) 960 Кл
 Б) 560 Кл
 В) 480 Кл
 Г) 1920 Кл

- 2.4. ККД ідеального теплового двигуна 45%. Яка температура нагрівника, якщо температура холодильника 2°C ?

- А) 500°C
 Б) 50°C
 В) 50 К
 Г) 500 К

- 3.1. Знайдіть прискорення протона (в км/с^2), який рухається зі швидкістю 2 м/с у магнітному полі з індукцією 3 мТл перпендикулярно до ліній поля.

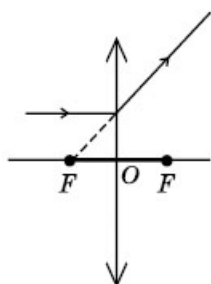
- 3.2. Через нерухомий блок перекинута шнур, на кінцях якого висять два вантажі з масами 3 кг і 2 кг. Визначте силу пружності, що виникає в шнурі під час руху цієї системи. Тертям знехтувати.

- 3.3. Довжина хвилі когерентних світлових хвиль від джерел А і В дорівнює 500 нм. Яким є результат інтерференції світла в точках, де різниця ходу хвиль складає 0,125 мкм?

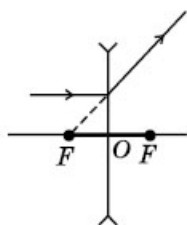
- 4.1. Вільно падаюче тіло за останню секунду пройшло одну третину всього шляху. Знайдіть висоту, з якої впало тіло.

ВАРІАНТ 17

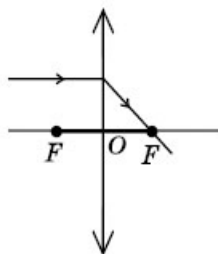
- 1.1. Виберіть правильне твердження щодо магнітних властивостей різних речовин.
- А) магнітна проникність заліза менша за 1
 - Б) залізо є феромагнетиком
 - В) магнітна проникність парамагнетиків менша за 1
 - Г) магнітна проникність діамагнетиків більша за 1
- 1.2. Швидкість випаровування води з відкритої склянки збільшується після...
- А) охолодження склянки
 - Б) накривання склянки
 - В) нагрівання склянки
 - Г) наливання до склянки шару олії
- 1.3. На поверхню діє світло із частотою ν . Яку енергію може поглинути поверхня?
- А) $\frac{h\nu}{2}$
 - Б) $2h\nu$
 - В) $1,5h\nu$
 - Г) $2,7h\nu$
- 1.4. Відповідно до теорії Бора атом випромінює світло при...
- А) переході зі збудженого стану в основний
 - Б) йонізації
 - В) переході на більш високий енергетичний рівень
 - Г) радіоактивному розпаді
- 1.5. На яких рисунках правильно зображено хід світлового променя, котрий до заломлення лінзою поширювався паралельно головній оптичній осі?



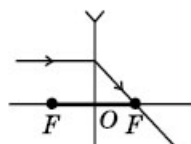
1)



2)



3)



4)

- А) 1 і 4
- Б) 2 і 3
- В) 3 і 4
- Г) 2 і 4

1.6. За якою формулою можна обчислити ємність плоского конденсатора?

А) $\frac{\epsilon_0 S}{\epsilon d}$

Б) $\frac{\epsilon_0 \epsilon S}{d}$

В) $\frac{\epsilon S}{\epsilon_0 d}$

Г) $\frac{S}{\epsilon_0 \epsilon d}$

1.7. Що є джерелом електромагнітної хвилі?

А) рівномірний прямолінійний рух заряджених частинок

Б) нерухомі заряджені частинки

В) коливання заряджених частинок

Г) напрямлений рух заряджених частинок у провіднику зі сталою швидкістю

1.8. Які з наведених залежностей описують рівноприскорений рух?

1) $x = 4 + 3t^2$ 2) $x = 1 - 6t - 5t^2$ 3) $v = 3$

4) $x = 5 + 8t$ 5) $v = t + 2$

А) 1, 2, 3

Б) 2, 3, 4

В) 4, 5

Г) 1, 2, 5

2.1. Оцініть частоту вільних електромагнітних коливань у контурі, ємність конденсатора якого дорівнює 1 мкФ, а індуктивність котушки 1 мГн.

А) менша, ніж 2 кГц

Б) від 3 до 3,5 кГц

В) від 4 до 6 кГц

Г) більша, ніж 7 кГц

2.2. Якщо швидкість ракети збільшиться в 2 рази, а маса зменшиться в 4 рази, то її кінетична енергія

А) зменшиться в 2 рази

Б) не зміниться

В) збільшиться в 4 рази

Г) зменшиться в 4 рази

2.3. Як зміниться період коливань пружинного маятника, якщо жорсткість пружини збільшити в 16 разів?

А) збільшиться в 16 разів

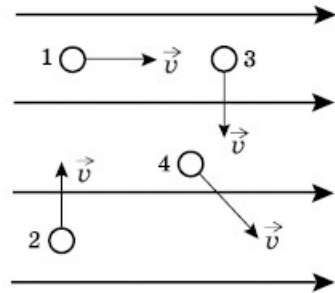
Б) зменшиться в 16 разів

В) збільшиться в 4 рази

Г) зменшиться в 4 рази

- 2.4. На рисунку зображено замкнуті провідники, які рухаються в однорідному магнітному полі. У якому з провідників відсутній індукційний струм?

А) 1
Б) 2
В) 3
Г) 4



- 3.1. До гладенької вертикальної стінки підвішено кулю масою 1 кг. Довжина нитки підвісу дорівнює її діаметру. З якою силою куля тисне на стінку?
- 3.2. Плоский повітряний конденсатор приєднано до джерела напруги 8 кВ. Йонізація ударом починається при напруженості 3 МВ/м. За якої відстані між електродами відбудеться пробій діелектрика (повітря).
- 3.3. Змішали 10 л гарячої води температурою 90 °С та 40 л холодної води температурою 20 °С. Знайдіть температуру суміші після встановлення теплової рівноваги.
- 4.1. При зовнішньому опорі $R_1 = 3$ Ом сила струму в колі дорівнює $I_1 = 0,8$ А, а при опорі $R_2 = 14$ Ом сила струму дорівнює $I_2 = 0,2$ А. Визначте значення максимальної потужності, що може виділитись у зовнішньому колі даного джерела струму.

ВАРІАНТ 18

1.1. Яка з наведених формул є математичним записом закону Джоуля-Ленца?

- А) $I = \frac{U}{R}$ Б) $I = \frac{q}{t}$ В) $R = \rho \frac{l}{S}$ Г) $Q = I^2 R \Delta t$

1.2. Сила Ампера обчислюється за формулою:

- А) $F = qvB \sin \alpha$ Б) $F = \rho g V$ В) $F = IlB \sin \alpha$ Г) $F = \mu N$

1.3. Як зміниться значення середньої квадратичної швидкості молекул ідеального газу, якщо його абсолютна температура зросте в 2 рази?

- А) збільшиться в 2 рази
 Б) зменшиться в 2 рази
 В) збільшиться в $\sqrt{2}$ рази
 Г) зменшиться в $\sqrt{2}$ рази

1.4. Від чого залежить робота виходу електрона з металу?

- А) від швидкості поглинутого фотона
 Б) від частоти поглинутого фотона
 В) від довжини хвилі поглинутого фотона
 Г) від роду речовини металу

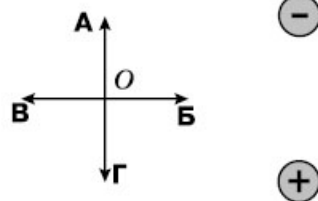
1.5. Рівняння координати тіла, кинутого вертикально вгору, має вигляд: $y = -7 + 10t - 4,9t^2$. Визначте прискорення руху тіла.

- А) 10 м/с^2 Б) -7 м/с^2 В) $4,9 \text{ м/с}^2$ Г) $-9,8 \text{ м/с}^2$

1.6. Для розкладання білого кольору в спектр за допомогою скляної призми використовується явище ...

- А) поляризації
 Б) дифракції
 В) інтерференції
 Г) дисперсії

1.7. На рисунку показано взаємне розташування двох однакових за модулем зарядів. Укажіть напрям вектора напруженості електричного поля, яке створюють заряди в точці O .

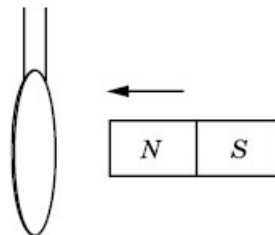


1.8. Які властивості електромагнітних хвиль використовують у радіолокації?

- А) відбивання й інтерференція
 Б) заломлення і дифракція
 В) поляризація і дифракція
 Г) відбивання і заломлення

- 2.1. Яку роботу виконує вуглекислий газ масою 200 г під час ізобарного нагрівання на 88 К?
- А) 3 кДж
 Б) 254 Дж
 В) 3324 Дж
 Г) 5,8 кДж

- 2.2. До центра провідного замкнутого контуру підносять магніт, як показано на рисунку. Яким буде результат взаємодії магніту з кільцем?



- А) кільце притягнеться до магніту
 Б) кільце лишатиметься нерухомим
 В) кільце відштовхнеться від магніту
 Г) кільце обератиметься навколо вертикальної осі
- 2.3. Яку роботу треба виконати, щоб зупинити потяг масою 1000 т, який рухається зі швидкістю 108 км/год?
- А) $4,5 \cdot 10^8$ Дж
 Б) $45 \cdot 10^8$ Дж
 В) $-4,5 \cdot 10^8$ Дж
 Г) $-45 \cdot 10^8$ Дж

- 2.4. Знайдіть максимальне значення швидкості коливань, якщо рівняння коливань має вигляд $x = 0,3 \cos 0,5 \pi t$.
- А) 0,15 м/с
 Б) 1,5 м/с
 В) 0,471 м/с
 Г) 4,71 м/с

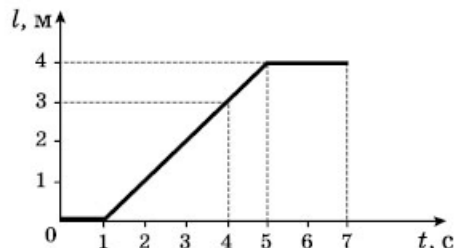
- 3.1. В атомі гідрогену електрон перейшов з четвертої орбіти на другу. При цьому атом випромінює фотон, який дав зелену лінію у спектрі випромінювання. Визначте довжину хвилі цього випромінювання. Енергія електрона в основному стані дорівнює $-13,6$ еВ.
- 3.2. Визначте опір вторинної обмотки трансформатора з коефіцієнтом трансформації 10, якщо при ввімкненні первинної обмотки в коло з напругою 120 В у вторинній обмотці проходить струм 5 А, а напруга на обмотці становить 6 В. Втратами енергії знехтувати.
- 3.3. Під час електролізу розчину сірчаної кислоти використовується потужність 37 Вт. Визначте опір електроліту, якщо за 500 хв виділяється 0,3 г водню. Електрохімічний еквівалент водню $0,0104 \cdot 10^{-6}$ кг/Кл.
- 4.1. Горизонтальною дорогою тягнуть за мотузку сани масою 100 кг. Визначте, з яким прискоренням рухаються сани, якщо сила натягу мотузки 120 Н утворює з горизонтом кут 30° . Коефіцієнт тертя ковзання 0,066.

ВАРІАНТ 19

- 1.1. Напругу на обкладинках конденсатора сталої ємності збільшують удвічі. Як зміниться енергія зарядженого конденсатора?
- А) збільшиться в 2 рази
 Б) збільшиться в 4 рази
 В) зменшиться в 2 рази
 Г) зменшиться в 4 рази
- 1.2. За якої умови можливий фотоефект?
- А) енергія фотона менша від роботи виходу електрона з металу
 Б) енергія фотона більша від роботи виходу електрона з металу
 В) енергія фотона більша або дорівнює роботі виходу електрона з металу
 Г) фотоефект можливий за будь-якої з цих умов
- 1.3. Ракета, запущена із Землі, рухається вертикально вгору. На деякому відрізку траєкторії сила тяги двигунів по модулю дорівнює силі тяжіння ракети. Як буде рухатися ракета на цьому відрізку траєкторії? (Опір повітря не враховуйте.)
- А) рівномірно й прямолінійно
 Б) з прискоренням, напрямленим угору
 В) з прискоренням вільного падіння g
 Г) з прискоренням $a < g$, напрямленим униз
- 1.4. Молекули ідеального газу мають...
- А) лише кінетичну енергію хаотичного руху
 Б) лише потенціальну енергію взаємодії
 В) і кінетичну, і потенціальну енергію
 Г) не мають ніякої енергії
- 1.5. Укажіть кількість електронів у ядрі урану-238.
- А) 92 Б) 238 В) 146 Г) 0
- 1.6. Яка з наведених формул є математичним записом визначення напруги?
- А) $U = IR$ Б) $U = \frac{A}{q}$ В) $U = \frac{P}{I}$ Г) $U = \sqrt{\frac{AR}{\Delta t}}$
- 1.7. Зображення предмета в плоскому дзеркалі ...
- А) уявне
 Б) зменшене
 В) дійсне
 Г) збільшене
- 1.8. Відстань до перешкоди під час радіолокації визначають ...
- А) за напрямом антени радіолокатора
 Б) за часом запізнення відбитого сигналу
 В) за ступенем послаблення відбитого сигналу
 Г) за зміною частоти відбитого сигналу

- 2.1. За графіком залежності шляху l від часу t (див. рис.) визначте швидкість руху тіла в момент часу $t = 5$ с.

- А) 1 м/с
 Б) $-0,75$ м/с
 В) 0
 Г) $0,75$ м/с



- 2.2. Одноатомний ідеальний газ нагрівають у закритій посудині так, що тиск газу зростає на 10^5 Па, а внутрішня енергія – на 2400 Дж. Укажіть об'єм посудини.

- А) 8 л Б) 24 л В) 36 л Г) 16 л

- 2.3. Два провідники, які виготовлено з однакового металу, з'єднали один з одним послідовно і підключили до батареї гальванічних елементів. Перший провідник вдвічі довший за другий, площа перерізу другого провідника вдвічі більша за площу перерізу першого. Порівняйте середню швидкість упорядкованого руху електронів у провідниках.

- А) у першому в 2 рази більша за другий
 Б) у другому в 2 рази більша за перший
 В) швидкості однакові
 Г) у другому в 4 рази більша за перший

- 2.4. Важкоатлет підняв штангу масою 180 кг за 1 с на висоту 2 м. Яку середню потужність розвинув спортсмен?

- А) 3600 Вт
 Б) 360 Вт
 В) 360 кВт
 Г) 180 Вт

- 3.1. Матеріальна точка масою 0,5 кг здійснює гармонічні коливання під дією сили, що змінюється за законом $F = 0,2 \sin\left(\frac{\pi t}{4} + \frac{\pi}{6}\right)$. Яка максимальна швидкість точки?

- 3.2. Частота світлових коливань дорівнює $4 \cdot 10^{14}$ Гц. Визначте довжину цього випромінювання в алмазі. Абсолютний показник заломлення алмазу 2,42.

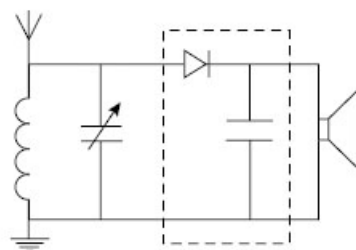
- 3.3. Максимальна сила струму під час вільних коливань у контурі дорівнює 4,3 мА. Яка напруга на конденсаторі контуру в той момент, коли сила струму дорівнює 1,6 мА? Ємність конденсатора дорівнює 25 нФ, а індуктивність котушки 1 мГн.

- 4.1. Електрон зі швидкістю 628 км/с влітає під кутом 60° до лінії індукції магнітного поля та лінії напруженості електричного поля. Електричне та магнітне поля однорідні та паралельні один одному. Скільки обертів зробить частинка до моменту початку руху в зворотному напрямі, якщо напруженість електричного поля 500 В/м, а індукція магнітного поля 0,1 Тл?

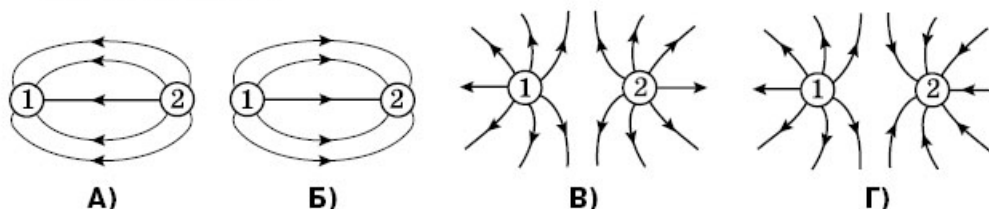
ВАРІАНТ 20

1.1. Яке призначення ділянки кола радіоприймача, виділеної на рисунку?

- А) утворення змінного струму під дією електромагнітної хвилі
- Б) виділення сигналу звукової частоти
- В) перетворення електромагнітних коливань у механічні
- Г) підсилення прийнятого сигналу



1.2. На рисунках зображено силові лінії електричного поля точкових зарядів. Який з рисунків відповідає випадку, коли заряд 1 – позитивний, а 2 – негативний?



1.3. Виберіть правильне продовження твердження: енергія фотона ...

- А) червоного світла більша, ніж зеленого
- Б) фіолетового світла менша, ніж жовтого
- В) ультрафіолетового світла більша, ніж синього
- Г) інфрачервоного світла більша, ніж зеленого

1.4. На відстані R від центра Землі на тіло діє сила тяжіння F . R – радіус Землі. Укажіть силу тяжіння, що діє на це тіло, на відстані $2R$ від центра Землі.

- А) $\frac{F}{4}$
- Б) $2F$
- В) $4F$
- Г) $\frac{F}{2}$

1.5. Яку кількість теплоти потрібно передати газу, щоб його внутрішня енергія збільшилась на 50 Дж і при цьому газ виконав роботу 80 Дж?

- А) 50 Дж
- Б) 80 Дж
- В) 130 Дж
- Г) 30 Дж

1.6. У ядрі атома хімічного елемента 4 протони і 5 нейтронів. Назвіть даний хімічний елемент.

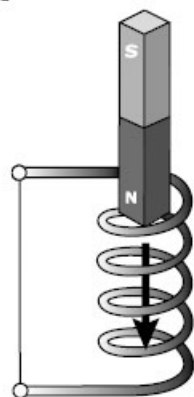
- А) Флуор
- Б) Берилій
- В) Бор
- Г) Неон

1.7. Який опір необхідно підключити до джерела напруги 30 В для того, щоб через нього проходив струм 10 А?

- А) 300 Ом
- Б) 3 Ом
- В) 1,33 Ом
- Г) 40 Ом

- 1.8. Лінію, що сполучає центри сферичних поверхонь, які обмежують поверхню лінзи, називають ...
- А) фокальною площиною
 Б) побічною оптичною віссю
 В) головною оптичною віссю
 Г) фокусом лінзи
- 2.1. Період вільних електромагнітних коливань у контурі дорівнює 80 мкс. Яким стане період, якщо ємність конденсатора збільшити в 25 разів, а індуктивність котушки зменшити в 16 разів?
- А) 10 мкс Б) 64 мкс В) 100 мкс Г) 125 мкс
- 2.2. Як зміниться тиск газу, якщо концентрація його молекул збільшиться в 3 рази, а середня квадратична швидкість молекул зменшиться в 3 рази?
- А) зменшиться в 3 рази
 Б) не зміниться
 В) збільшиться в 3 рази
 Г) збільшиться в 9 разів
- 2.3. Хлопчик кинув вертикально вгору м'ячик і впіймав його через 1,5 с. На яку максимальну висоту піднявся м'ячик?
- А) 7,5 м Б) 15 м В) 3,75 м Г) 11,25 м

- 2.4. Під час наближення магніту до котушки в контурі виникає індукційний струм (див. рис.). Виберіть правильне твердження.
- А) магніт і котушка притягуються
 Б) індукційний струм напрямлений за годинниковою стрілкою, якщо на котушку дивитися зверху
 В) індукційний струм напрямлений проти годинникової стрілки, якщо на котушку дивитися зверху
 Г) магнітні лінії поля індукційного струму всередині котушки спрямовані донизу

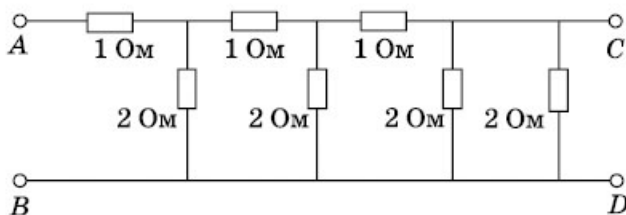


- 3.1. Тіло рухається по колу зі сталою швидкістю. Визначте модуль зміни імпульсу p тіла через чверть періоду.
- 3.2. Яке прискорення вільного падіння на Місяці, якщо там нитяний маятник довжиною 16 см здійснює коливання з періодом 2 с?
- 3.3. Провідник масою 10 г та довжиною 20 см підвішено в горизонтальному положенні у вертикальному магнітному полі з індукцією 0,25 Тл. На який кут (в градусах) від вертикалі відхилиться нитка, на яких він підвішений, якщо по ньому пропустити струм силою 2 А? Масою ниток знехтувати.
- 4.1. Батарея елементів має ЕРС 10 В та внутрішній опір 4 Ом. До батареї приєднують електролітичну ванну опором 200 Ом. Скільки міліграмів цинку виділиться за 6 годин роботи?

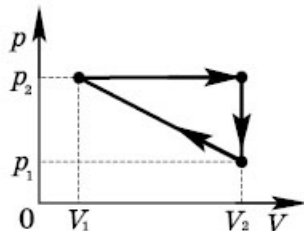
ВАРІАНТ 21

- 1.1.** Згасаючі коливання в коливальному контурі виникають унаслідок ...
А) великої ємності
Б) наявності активного опору
В) великої індуктивності
Г) впливу гравітаційного поля
- 1.2.** У ядрі атома хімічного елемента 13 протонів і 14 нейтронів. Назвіть даний хімічний елемент.
А) Алюміній **Б)** Силіцій **В)** Кобальт **Г)** Індій
- 1.3.** Діамагнетики – це речовини, всередині яких ...
А) збільшується індукція зовнішнього магнітного поля
Б) зменшується індукція зовнішнього магнітного поля
В) не змінюється індукція зовнішнього магнітного поля
Г) індукція магнітного поля залежить від електричного поля
- 1.4.** ЕРС самоіндукції виникає, коли ...
А) котушка знаходиться в постійному магнітному полі
Б) котушка знаходиться в змінному магнітному полі
В) по котушці проходить постійний електричний струм
Г) по котушці проходить змінний електричний струм
- 1.5.** Визначте шлях, який проходить кінець годинної стрілки довжиною R за добу.
А) $4\pi R$ **Б)** $2\pi R$ **В)** πR **Г)** 0
- 1.6.** Що таке довжина хвилі?
А) найкоротша відстань між двома точками, що коливаються в протилежних фазах
Б) відстань, яку проходить хвиля за час, що дорівнює половині періоду хвилі
В) найкоротша відстань між двома точками, що коливаються в однакових фазах
Г) відстань, яку проходить хвиля
- 1.7.** На якому оптичному явищі ґрунтується принцип дії світловода?
А) інтерференція
Б) дисперсія
В) дифракція
Г) повне відбивання
- 1.8.** Насичена водяна пара займає деякий об'єм. Як зміниться тиск пари, якщо її об'єм зменшити вдвічі, зберігаючи таку саму температуру?
А) зменшиться в 2 рази
Б) збільшиться в 2 рази
В) зменшиться в 4 рази
Г) не зміниться

- 2.1. Знайдіть амплітуду прискорення, з яким здійснюються коливання, що описуються рівнянням $x = 2\sin 20\pi t$. (Усі величини задано в одиницях СІ.)
 А) 2 м/с^2 Б) $20\pi \text{ м/с}^2$ В) $40\pi^2 \text{ м/с}^2$ Г) $800\pi^2 \text{ м/с}^2$
- 2.2. Під час сріблення виробу на катоді виділилося 4 г срібла за 2 год. Якою приблизно була сила струму, якщо електрохімічний еквівалент срібла $1,12 \cdot 10^{-6} \text{ кг/Кл}$.
 А) 0,3 А Б) 0,4 А В) 0,5 А Г) 0,6 А
- 2.3. Знайдіть імпульс фотона, енергія якого дорівнює 3 еВ.
 А) $1 \cdot 10^{-25} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
 Б) $3 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
 В) $1,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
 Г) $5 \cdot 10^{-26} \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 2.4. Визначте, на скільки розтягнеться пружина динамометра жорсткістю $0,2 \text{ Н/см}$, якщо до нього підвісити вантаж масою 100 г. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.
 А) 0,01 м Б) 0,02 м В) 0,05 м Г) 0,2 м
- 3.1. Конденсатор ємністю 2 мкФ зарядили до напруги 600 В та під'єднали до незарядженого конденсатора у 3 мкФ . Якою стала напруга на першому конденсаторі?
- 3.2. Перша куля масою m , що рухалася зі швидкістю v , зазнала центрального пружного зіткнення з другою кулею масою M , що знаходилася у спокої. Визначте відношення маси другої кулі до маси першої, якщо після зіткнення вони почали рухатись у протилежних напрямках з однаковими за модулем швидкостями, що дорівнюють u .
- 3.3. Знайдіть напругу між точками C і D , якщо напруга між точками A і B дорівнює 16 В.



- 4.1. Теплова машина, робочим тілом якої є ідеальний одноатомний газ, здійснює цикл, зображений на рисунку. Знайдіть ККД цієї машини, якщо $p_2 = 2p_1$, $V_2 = 4V_1$.

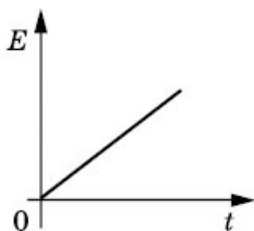


ВАРІАНТ 22

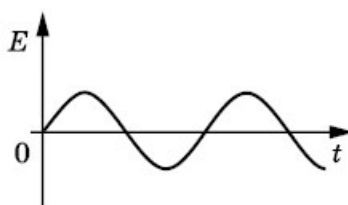
1.1. Укажіть параметри протона в елементарних зарядах та атомних одиницях маси.

- А) заряд - 0, маса - 1
- Б) заряд - 1, маса - 0
- В) заряд - 1, маса - 1
- Г) заряд - 0, маса - 0

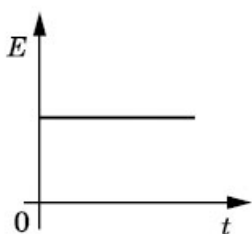
1.2. Який з графіків описує залежність ЕРС від часу, яка виникає в рамці під час її обертання зі сталою кутовою швидкістю в однорідному магнітному полі?



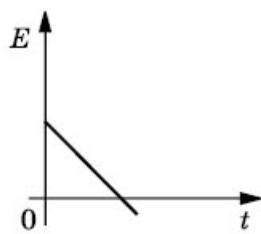
А)



Б)



В)

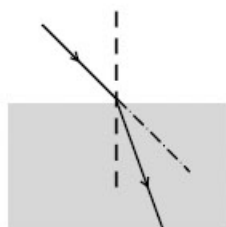


Г)

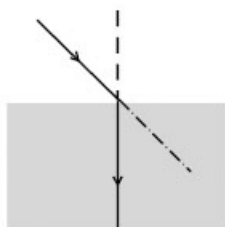
1.3. Правильно закінчіть твердження: принцип реактивного руху ґрунтується на ...

- А) законі збереження механічної енергії
- Б) законі збереження імпульсу
- В) законі всесвітнього тяжіння
- Г) законі інерції

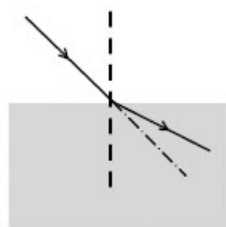
1.4. На якому з рисунків правильно зображено хід променів з повітря у воду?



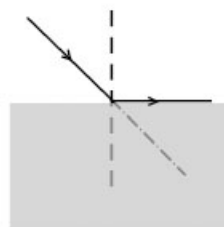
А)



Б)



В)

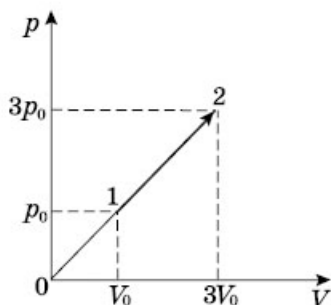


Г)

- 1.5. Швидкість зміни магнітного потоку визначає ...
- магнітну проникність речовини
 - магнітну індукцію
 - ЕРС індукції
 - індуктивність контуру
- 1.6. Сила Ампера, що діє на провідник зі струмом у магнітному полі, ...
- збігається за напрямом із силою Лоренца, що діє на електрони, які створюють струм
 - протилежна за напрямом із силою Лоренца, що діє на електрони, які створюють струм
 - паралельна напрямку руху заряджених частинок у провіднику
 - паралельна напрямку індукції магнітного поля
- 1.7. Під час самостійного газового розряду необхідна ...
- дія зовнішнього йонізатора
 - тільки наявність вільних електронів
 - тільки сильне електричне поле
 - наявність вільних електронів та сильне електричне поле
- 1.8. Електрорушійна сила джерела – це ...
- сила, з якою джерело діє на електрони в провідниках
 - робота сторонніх сил з переміщення одиничного заряду
 - робота електричного поля, що створює джерело, з переміщення одиничного заряду
 - кулонівська сила взаємодії між клемми джерела

- 2.1. З незмінною кількістю газу відбувається процес, показаний на графіку. Знайдіть відношення абсолютних температур T_2/T_1 .

- 1
- 3
- $\frac{1}{3}$
- 9



- 2.2. Знайдіть тиск одноатомного газу об'ємом 2 л, якщо його внутрішня енергія 300 Дж.
- 100 Па
 - 100 кПа
 - 225 Па
 - 150 кПа
- 2.3. Підключений до джерела напруги конденсатор заповнюють діелектриком з проникністю ϵ . При цьому його заряд ...
- збільшується в ϵ разів
 - зменшується в ϵ разів
 - збільшується в $\epsilon - 1$ разів
 - не змінюється

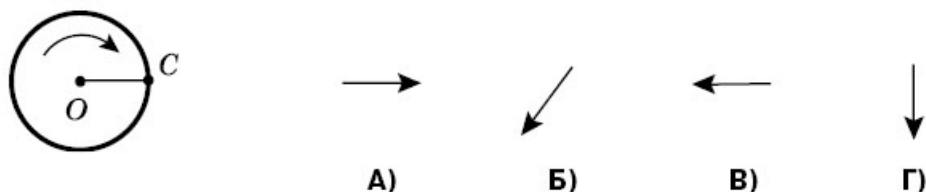
- 2.4.** Тривалість сигналу радіоімпульсу під час радіолокації 1 мкс. Скільки радіохвиль міститься в одному імпульсі частотою 50 МГц?
- A)** 500
B) 50
B) 20
Г) 200
- 3.1.** Літак описує коло радіуса $R = 800$ м у вертикальній площині, рухаючись зі швидкістю $v = 720$ км/год. З якою силою пілот тисне на сидіння у верхній і нижній точках кола?
- 3.2.** Потужність лазерного випромінювання дорівнює 360 мВт. Скільки фотонів з енергією 2,5 еВ випромінює лазер щосекунди? Елементарний заряд $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
- 3.3.** Вантаж масою 0,2 кг, що висить на пружині, здійснює коливання з амплітудою 5 см. Визначте період гармонічних коливань вантажу, якщо для видовження пружини на 1 см потрібна сила 0,2 Н.
- 4.1.** У початковий момент часу тіло мало швидкість 2 м/с, а через 2 с вона дорівнювала 0. Визначте, у скільки разів шлях, який тіло пройшло за 3 с, більший, ніж модуль переміщення тіла за той самий час. За весь час руху прискорення тіла залишалося однаковим.

ВАРІАНТ 23

1.1. Який з виразів визначає відстань від радіолокатора до об'єкта?

- А) $2\pi c\sqrt{LC}$ Б) $\frac{c}{v}$ В) $\frac{ct}{2}$ Г) ct

1.2. Диск рівномірно обертається в напрямі, який показує стрілка. Знайдіть напрям прискорення в точці С.



1.3. Яке з тверджень визначає поняття «затухаючі коливання»?

- А) коливання, амплітуда яких стала, а частота зменшується
 Б) коливання, амплітуда яких стала, а період зменшується
 В) коливання, амплітуда яких зменшується, а частота стала
 Г) коливання, амплітуда і період яких зменшуються

1.4. Донорними домішками у напівпровідниках є ...

- А) атоми металів
 Б) атоми напівпровідників з більшою кількістю електронів на зовнішній електронній оболонці
 В) атоми напівпровідників з меншою кількістю електронів на зовнішній електронній оболонці
 Г) атоми діелектриків

1.5. Яке явище безпосередньо пов'язане з поперечністю світлових хвиль?

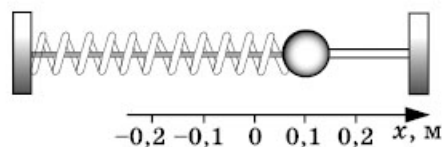
- А) дисперсія В) дифракція
 Б) інтерференція Г) поляризація

1.6. Яке з наведених відкриттів належить М. Фарадею?

- А) закон взаємодії точкових зарядів
 Б) закон взаємодії двох провідників зі струмом
 В) явище взаємодії магнітного поля і точкового заряду
 Г) явище електромагнітної індукції

1.7. Кулька на пружині (див. рис.) здійснює вільні коливання навколо положення рівноваги $x = 0$, переміщуючись з точки з координатою $x = 0,1$ м у точку $x = -0,1$ м і навпаки. Укажіть амплітуду коливань кульки.

- А) 0
 Б) 0,1 м
 В) 0,2 м
 Г) 0,3 м



1.8. У ядрі атома хімічного елемента 3 протони і 4 нейтрони. Назвіть даний хімічний елемент.

- А) Берилій Б) Нітроген В) Оксиген Г) Літій

2.1. Знайдіть енергію фотонів, якщо під їх дією з металу вилітають електрони, максимальна кінетична енергія яких $3,2 \cdot 10^{-19}$ Дж. Робота виходу електронів з металу 4,5 еВ.

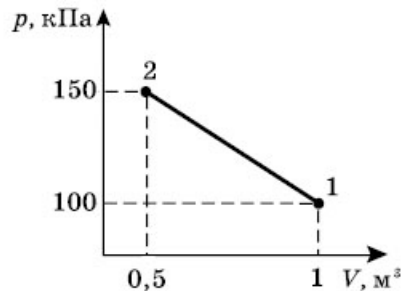
- А) 2,5 еВ Б) 7,7 еВ В) 4 еВ Г) 6,5 еВ

2.2. Парціальний тиск водяної пари в повітрі становить 1,5 кПа, тиск насиченої пари за тієї самої температури 2 кПа. Яка відносна вологість повітря?

- А) 0 %
Б) 50 %
В) 75 %
Г) 100 %

2.3. Яку роботу виконує ідеальний газ під час переходу зі стану 1 у стан 2 в процесі, показаному на графіку?

- А) 125 кДж
Б) 62,5 кДж
В) -62,5 кДж
Г) -125 Дж



2.4. Електрон з кінетичною енергією $3,2 \cdot 10^{-19}$ Дж проходить прискорюючу різницю потенціалів у 5 В. Якою стала кінетична енергія електрона після цього?

- А) 2 еВ
Б) $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж
В) 7 еВ
Г) $8 \cdot 10^{-19}$ Дж

3.1. Знайдіть радіус кола, по якому рухається α -частинка з кінетичною енергією 50 еВ у магнітному полі з індукцією 0,1 Тл, якщо її швидкість перпендикулярна до ліній поля.

3.2. Знайдіть абсолютне подовження троса з коефіцієнтом жорсткості 200 кН/м під час буксирування автомобіля масою 2 т з прискоренням $0,5 \text{ м/с}^2$.

3.3. Дві кулі масами m і $2m$ рухаються зі швидкостями, що дорівнюють відповідно $3v$ і v . Перша куля рухається за другою і, наздогнавши, прилипає до неї. Визначте сумарний імпульс куль після зіткнення.

4.1. Дві батареї гальванічних елементів з однаковими ЕРС з'єднані послідовно. Якщо до них приєднати опір 0,01 Ом, то на клеммах однієї з батарей напруга буде дорівнювати нулю. Внутрішній опір однієї з батарей дорівнює 0,005 Ом, визначте опір іншої батареї.

1.1. Збуджуючи молоточком коливання в одному камертоні, спостерігають звучання іншого такого самого камертона. Як називається це явище?

- А) луна
- Б) поглинання звуку
- В) заломлення звуку
- Г) резонанс

1.2. Продовжте правильно твердження: в електромагнітній хвилі ...

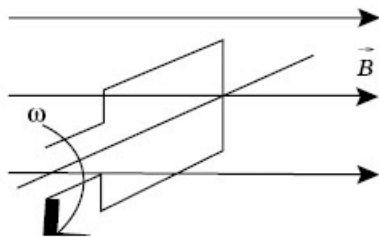
- А) вектор напруженості електричного поля паралельний вектору індукції магнітного поля, але перпендикулярний до швидкості хвилі
- Б) вектор напруженості електричного поля паралельний швидкості хвилі
- В) вектор напруженості електричного поля перпендикулярний до вектора індукції магнітного поля
- Г) і вектор напруженості електричного поля, і вектор індукції магнітного поля паралельні швидкості

1.3. Рівняння руху матеріальної точки вздовж прямої має вигляд: $x = 5 - 2t$ (усі величини задано в одиницях СІ). Виберіть правильне твердження.

- А) це рівноприскорений рух
- Б) прискорення матеріальної точки дорівнює 1 м/с^2
- В) це рівномірний рух
- Г) у момент часу 2 с швидкість точки дорівнює 1 м/с

1.4. Який з поданих виразів визначає амплітудне значення ЕРС, що виникає під час рівномірного обертання рамки площею S зі сталюю кутовою швидкістю в однорідному магнітному полі індукцією B ?

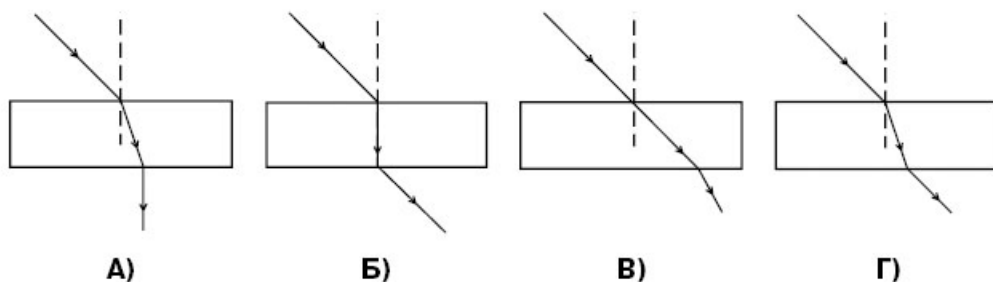
- А) BS
- Б) $BS\omega$
- В) $BS\cos\omega t$
- Г) $BS\omega\cos\omega t$



1.5. Під час проходження електричного струму в металах електрони весь час:

- А) рухаються рівномірно та прямолінійно
- Б) знаходяться у стані хаотичного теплового руху, без певного виділеного напрямку
- В) рухаються всередині провідника зі сталим за модулем прискоренням під дією електричного поля
- Г) знаходяться у стані хаотичного теплового руху, але при цьому одночасно рухаються під дією електричного поля у певному напрямі

1.6. На якому з рисунків правильно показано хід променя крізь плоско-паралельну пластинку, що знаходиться у повітрі?



1.7. Поступове відключення потужного електромагніта від електромережі здійснюють для ...

- А) запобігання виникненню великої ЕРС
- Б) запобігання перегріванню осердя електромагніта
- В) запобігання перегріванню обмоток електромагніта
- Г) заощадження споживання електроенергії

1.8. Період напіврозпаду радіоактивної речовини – це ...

- А) половина кількості ядер, що розпадається за одиницю часу
- Б) відношення активності елемента в даний момент часу до активності його через півроку
- В) час, за який активність елемента зменшується удвічі
- Г) час, за який активність елемента збільшується удвічі

2.1. Два провідники опорами 2 Ом та 4 Ом з'єднали послідовно та підключили до джерела напруги. Якою є напруга джерела, якщо напруга на резисторі 2 Ом дорівнює 4 В?

- А) 2 В
- Б) 4 В
- В) 8 В
- Г) 12 В

2.2. Як відрізняється тиск світла на дзеркальну і чорну поверхні?

- А) на ці поверхні світло тисне однаково
- Б) на чорну поверхню тиск світла більший у 2 рази
- В) на чорну поверхню тиск світла менший у 2 рази
- Г) на дзеркальну поверхню тиск світла більший у 4 рази

2.3. Куди напрямлена індукція магнітного поля в точці А, яка лежить у площині симетрії двох нескінченних провідників зі струмом?

- А) угору
- Б) донизу
- В) праворуч
- Г) ліворуч

• А



- 2.4. Яку роботу виконує газ з тиском 1,2 МПа під час ізобарного розширення від об'єму 4 л до об'єму 6 л?
- А) 4,8 МДж
Б) 2,4 МДж
В) 2,4 кДж
Г) 7,2 кДж
- 3.1. Тіло масою 2 кг рухається вздовж осі Ox . Його координата змінюється відповідно до рівняння $x = 2 + 3t + 5t^2$, всі величини в одиницях СІ. Визначте імпульс тіла в момент часу $t = 2$ с.
- 3.2. Дві значно віддалені одна від одної кулі радіусами R і $3R$, перша з яких незаряджена, а друга має заряд 24 нКл, з'єднали тонким провідником. Який заряд пройде по провіднику?
- 3.3. Якою б мала бути кутова швидкість обертання Землі, щоб тіла на її екваторі були невагомими? Радіус Землі 6400 км.
- 4.1. Пляшку наповнили газом і щільно закрили пробкою, площа перерізу якої 3 см². До якої температури потрібно нагріти газ, щоб пробка вилетіла з пляшки, якщо її утримує сила тертя 15 Н? Початковий тиск повітря в пляшці дорівнює зовнішньому тиску і становить 100 кПа, температура становить -8 °С.

РОБОТА
на державну підсумкову атестацію

з _____
назва предмета

за курс старшої школи

учня (учениці) _____ класу

назва навчального закладу

прізвище, ім'я, по батькові в родовому відмінку

Варіант № _____

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді в рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Будь-які виправлення у бланку недопустимі.

Якщо ви вирішили змінити відповідь у деяких завданнях, то правильну відповідь можна зазначити в спеціально відведеному місці, розташованому внизу бланка відповідей.

У завданнях 1.1–1.8 та 2.1–2.4 правильну відповідь позначайте тільки так:

	А	Б	В	Г		А	Б	В	Г		А	Б	В	Г
1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

У завданнях 3.1–3.3 впишіть відповідь.

3.1	
3.2	
3.3	

