

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

ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ

для
державної підсумкової атестації
з фізики

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки,
молоді та спорту України*

11
клас

Київ
Центр навчально-методичної літератури
2012

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Збірник призначений для проведення державної підсумкової атестації з фізики в одинадцятих класах загальноосвітніх навчальних закладів.

У збірнику містяться різнорівневі завдання, що згруповано у варіанти. 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 – 4.1 та 4.2. Наприклад, номер завдання 2.3 означає: середній рівень, завдання номер 3.

Варіанти завдань для різних профілів формуються так:

– для учнів, котрі вивчали фізику за програмою рівня стандарту, варіант складається з 8 тестових завдань початкового рівня (завдання 1.1 – 1.8), 4 тестових завдання середнього рівня (2.1 – 2.4), 3 завдання (3.1 – 3.3), які є для даного рівня завданнями високого і достатнього рівнів;

– для учнів, котрі вивчали фізику за програмою академічного рівня, варіант складається з 8 тестових завдань початкового рівня (завдання 1.1 – 1.8), 4 тестових завдання середнього рівня (2.1 – 2.4), 3 завдання достатнього рівня (3.1 – 3.3) та 1 завдання високого рівня (4.1);

– для учнів, котрі вивчали фізику за програмою профільного рівня, варіант складається з 8 тестових завдань початкового рівня (завдання 1.1 – 1.8), 4 тестових завдання середнього рівня (2.1 – 2.4), 3 завдання достатнього рівня (3.1 – 3.3) і 2 завдання високого рівня (4.1 та 4.2).

Зміст завдань відповідає чинній програмі з фізики для 11 класу 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. Завдання початкового рівня (1.1–1.8) оцінюються по 1 балу. Завдання вважається виконаним правильно, якщо у бланку відповідей вказано тільки одну літеру, якою позначено правильну 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 позначено правильну відповідь. Оцінка за правильну відповідь на завдання середнього рівня (2.1–2.4) – 2 бали.

Завдання (3.1–3.3) передбачають виконання учнями 2–3 логічних дій. Для рівня стандарту завдання 3.1–3.3 розцінюються як завдання *достатнього і високого рівнів*, а для академічного та профільного рівнів – завдання *достатнього рівня*. 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). Максимальна оцінка за кожне завдання (3.1–3.3) – 3 бали.

Завдання (4.1 і 4.2) *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, стисле пояснення обраного методу розв'язання задачі, логічна послідовність вибору фізичних формул і виведення кінцевої формули (2 бали для задачі 4.1 та 3 бали для задачі 4.2); перевірка одиниць шуканої величини (0,5 бала); математичне обчислення значення шуканої величини, аналіз і перевірка вірогідності одержаного результату (0,5 бала). Закреслення та виправлення, зроблені учнем під час оформлення цього завдання, не вважаються помилкою.

Максимальна кількість балів, яку отримує учень за виконання завдання високого рівня: 4.1 – 4 бали, 4.2 – 5 балів. Ступінь повноти оформлення відповіді, оригінальність розв'язання оцінюються на розсуд учителя відповідно від 0 до 4 або від 0 до 5 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.

Відповідність кількості набраних балів за виконання атестаційної роботи та оцінки за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено в таблицях 1.1–1.3.

Таблиця 1.1

Відповідність між кількістю набраних балів та оцінкою для учнів, котрі вивчали фізику за програмою рівня стандарту

Кількість набраних балів	0–2	3–5	6–8	9, 10	11, 12	13, 14	15, 16	17, 18	19, 20	21, 22	23, 24	25
Оцінка за 12-бальною системою оцінювання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

На виконання письмової атестаційної роботи для учнів, котрі вивчали фізику за програмою рівня стандарту, відводиться 90 хвилин.

Таблиця 1.2

Відповідність між кількістю набраних балів та оцінкою для учнів, котрі вивчали фізику за програмою академічного рівня

Кількість набраних балів	0–2	3–5	6–8	9, 10	11, 12	13–15	16, 17	18, 19	20–22	23–25	26, 27	28, 29
Оцінка за 12-бальною системою оцінювання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

На виконання письмової атестаційної роботи для учнів, котрі вивчали фізику за програмою академічного рівня, відводиться 90 хвилин.

Таблиця 1.3

Відповідність між кількістю набраних балів та оцінкою для учнів, котрі вивчали фізику за програмою профільного рівня

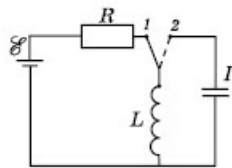
Кількість набраних балів	0–2	3–5	6–8	9–11	12–14	15–17	18–20	21–23	24–26	27–29	30–32	33, 34
Оцінка за 12-бальною системою оцінювання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

На виконання письмової атестаційної роботи для учнів, котрі вивчали фізику за програмою профільного рівня, відводиться 135 хвилин.

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

Приклади розв'язування задач

Задача 1. Після переведення вимикача з положення 1 в положення 2 у коливальному контурі виникають вільні електромагнітні коливання (див. рис.). 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 вважати ідеальною.



Дано:

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

Розв'язання

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

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}.$$

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

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

Очевидно, що $I_{\max} = I$.

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

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

$$\begin{aligned} L \cdot \left(\frac{\mathcal{E}}{R+r} \right)^2 &= C \cdot U_{\max}^2, \\ U_{\max} &= \left(\sqrt{\frac{L}{C}} \right) \cdot \frac{\mathcal{E}}{R+r}. \end{aligned}$$

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

$$\frac{U_{\max}}{\mathcal{E}} = \frac{\sqrt{L}}{R+r} \cdot \sqrt{C}.$$

Перевіримо одиниці вимірювання за отриманим виразом:

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

Підставимо значення фізичних величин в отриманий вираз:

$$\left\{ \frac{U_{\max}}{\mathcal{E}} \right\} = \sqrt{\frac{0,8}{20 \cdot 10^{-6}}} = 12,5.$$

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

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 середньої температури тіла
- Г) зміну з часом прискорення тіла

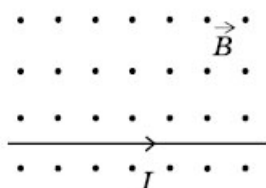
1.2. За допомогою котушки, приєднаної до гальванометра і полосового (штабового) магніту, моделюється дослід Фарадея. Як зміняться покази гальванометра внаслідок занурення магніту всередину котушки?

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

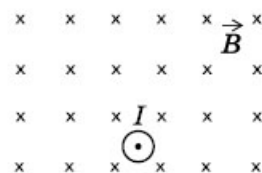
1.3. Спостерігаючи у мікроскоп за частинками фарби, розчиненої у воді, можна помітити, що вони рухаються...

- 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

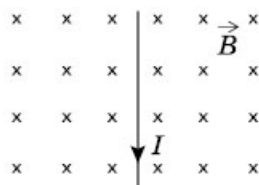
1.4. Укажіть, у якому випадку магнітне поле не діє на провідник зі струмом.



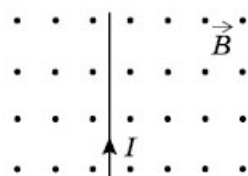
А)



Б)



В)

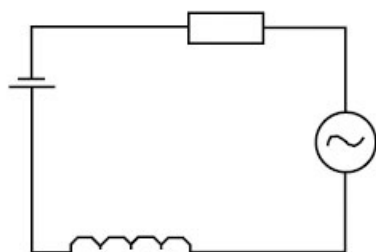


Г)

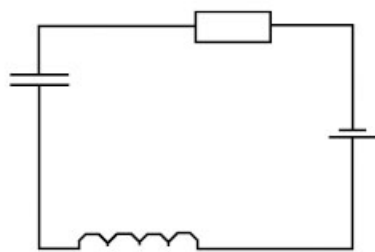
1.5. Вольтметр має...

- 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

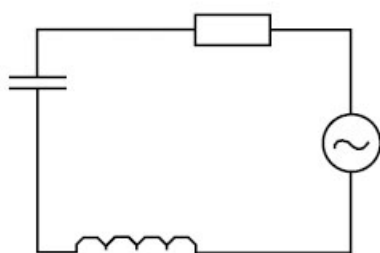
1.6. У якому електричному колі може виникнути резонанс електричних коливань?



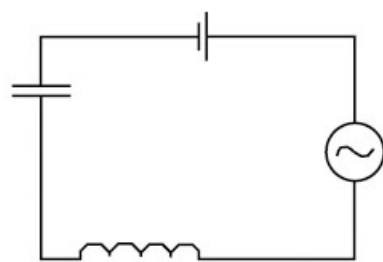
А)



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 амплітуда 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. Визначте, 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 . Обчисліть середню 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 $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Визначте, 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.** Зміна струму в коливальному контурі відбувається за законом $i = 0,3 \sin 15,7t$. Визначте довжину електромагнітної хвилі, яку випромінює контур.
- 4.1.** Яку максимальну кількість електронів може втратити металева кулька радіуса 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 .
- 4.2.** Квадратна рамка стороною 2 см , виготовлена з дроту площею поперечного перерізу 1 мм^2 , має опір $2,5 \text{ Ом}$. Рамка поступально рухається в магнітному полі зі сталою швидкістю 5 м/с . Вектор магнітної індукції поля дорівнює 2 Тл і напрямлений перпендикулярно до площини рамки. Поле має чітку границю. Швидкість рамки напрямлена перпендикулярно до вектора індукції, сторони рамки під час руху залишаються паралельними границі поля. На скільки градусів нагріється рамка за час виходу з поля? Густина речовини, з якої виготовлено дріт, 8000 кг/м^3 , питома теплоємність $400 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$.

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. Обчисліть 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.** Мінімальна частота, за якої відбувається фотоефект з поверхні металевого катода, становить $6 \cdot 10^{14}$ Гц. Визначте частоту світла, що падає на цей металевий катод, якщо фотоелектрони затримуватимуться напругою 3 В.
- 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 за температури $40 \text{ }^\circ\text{C}$? 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.
- 4.2.** Дві посудини, одна з яких має об'єм 2 м^3 і містить повітря вологістю 40 %, а друга об'ємом 3 м^3 містить повітря вологістю 50 %, з'єднані трубкою з краном. Визначте відносну вологість суміші, яка утвориться після того, як відкрити кран. Температура обох порцій повітря однакова.

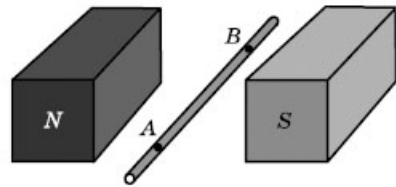
ВАРІАНТ 3

- 1.1. Куля, підвішена на нитці, рухається по коловій траєкторії в горизонтальній площині зі сталою за модулем швидкістю. Кут між ниткою та вертикаллю становить 25° . Вектор прискорення руху кулі спрямовано...
- А) перпендикулярно до прямої, що проходить уздовж нитки
Б) до центра кола, по якому рухається куля
В) від центра кола, по якому рухається куля
Г) вертикально до низу
- 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 тіла»?
- 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. Продовжіть 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 (див. рис.), 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 кулонівська сила в електричному полі 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. По похилій площині, з кутом нахилу 30° , рівномірно піднімають вантаж. Коефіцієнт тертя дорівнює 0,4. Визначте ККД похилої площини ($\cos 30^\circ \approx 0,87$).

- 3.3. За даними досліду з розсіювання альфа-частинок речовиною (дослід Резерфорда) оцініть мінімальну відстань між ядром золота й альфа-частинкою. Відомо, що модуль заряду ядра золота у 79 разів більший за заряд електрона, маса альфа-частинки $6,6 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$. Швидкість альфа-частинки 10 Мм/с. Вважайте, що ядро після зіткнення лишається нерухомим. Заряд електрона $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$.

- 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 см далі від лінзи та, перемістивши екран, знову одержують чітке зображення полум'я свічки висотою 10 см. Визначте фокусну відстань лінзи.

- 4.2. Під час плавлення олов'яного дроту діаметра 1 мм від його кінця відірвалося 8 крапель. Обчисліть, на скільки зменшилася довжина дроту, якщо коефіцієнт поверхневого натягу олова при температурі плавлення дроту $0,52 \text{ Н/м}$, густина 6900 кг/м^3 .

ВАРІАНТ 4

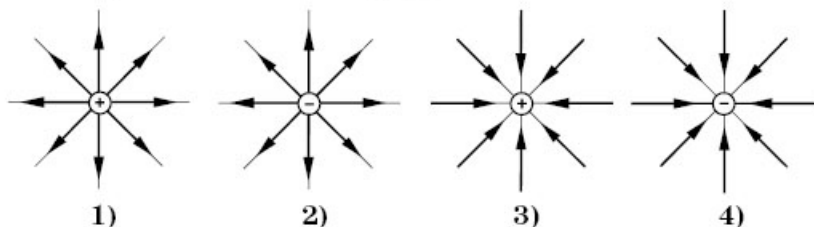
1.1. Магнітне поле може створюватися...

- 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. На яких рисунках правильно показано 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 основними вільними носіями електричних 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

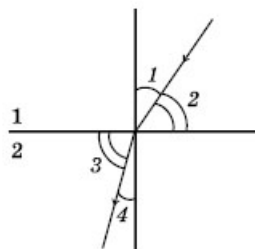
1.7. Яка фізична величина визначає висоту тону звуку?

- 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) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_N}$
 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 В) $4 \cdot 10^{-19}$ Дж
 Б) $3 \cdot 10^{-19}$ 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. Площа поверхні, обмежена контуром витка, 200 см^2 . Виток опором $0,25 \text{ Ом}$ 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.
- 4.2. На дротині, діаметром 1 мм і завдовжки 1 м, підвісили вантаж масою 32 кг. З'ясуйте, чи розірветься дротина, границя міцності якої $4 \cdot 10^8 \text{ Па}$, якщо дротину з вантажем відхилити на кут 90° від вертикалі і відпустити.

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. Камінь масою 1 кг кинуте вертикально вгору з початковою швидкістю 4 м/с. Коли швидкість каменя дорівнювала 2 м/с, сила тяжіння виконала роботу...
A) 2 Дж
B) -2 Дж
B) 6 Дж
Г) -6 Дж
- 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...
A) $\angle 1$
B) $\angle 2$
B) $\angle 3$
Г) $\angle 4$



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

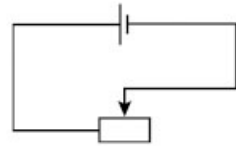
- А) відсутнє тертя
- Б) збігається частота власних коливань із частотою зовнішньої періодично діючої сили
- В) частота власних коливань не збігається із частотою зовнішньої сили
- Г) діє сила тяжіння

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. Повзунком реостата починають рухати праворуч. Продовжіть 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, збільшилася 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 . Обчисліть 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?

4.2. Кінчик лапки комахи має форму, близьку до сфери радіуса 20 мкм. Оцініть, на скількох лапках утримається комаха на воді, якщо вони водою не змочуються. Масу комахи прийняти 3 мг. Коефіцієнт поверхневого натягу води дорівнює 72 мН/м.

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 водяній плівці заряд стікає у землю
В) заряджене вістря випромінює ультрафіолет і 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 В) дисперсія світла
Б) інтерференція світла Г) поляризація світла

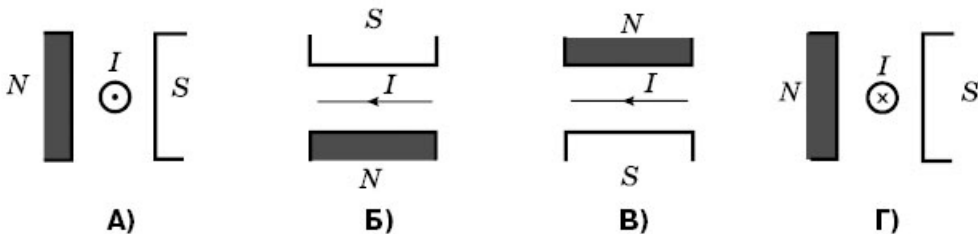
2.1. Радіоактивний атом ${}_{90}\text{Th}^{232}$ перетворився на атом ${}_{83}\text{Bi}^{212}$. Скільки відбулося альфа- і бета-розпадів під час цього перетворення?

- 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?



А)

Б)

В)

Г)

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?

4.2. На горизонтальній поверхні знаходиться нерухома абсолютно гладенька півсфера радіуса 108 см. З верхньої точки сфери без початкової швидкості сповзає маленьке тіло. У деякій точці воно відривається від півсфери і вільно летить. Визначте час польоту тіла.

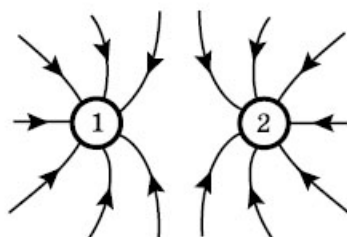
ВАРІАНТ 7

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) адіабатне охолодження

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...
- А) стала за значенням і напрямлена протилежно до руху тіла
 - Б) стала за значенням і напрямлена перпендикулярно до вектора швидкості руху тіла
 - В) стала за значенням і напрямлена в напрямі руху тіла
 - Г) стала за значенням, але напрям її відносно вектора швидкості постійно змінюється

1.8. Яку провідність має чистий германій?

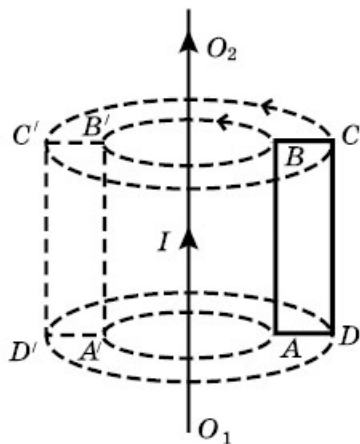
- А) винятково електронну
- Б) йонну
- В) винятково діркову
- Г) електронно-діркову

2.1. Провідник зі струмом вміщено в однорідне магнітне поле з індукцією 250 мТл. Силкові лінії поля перпендикулярні до провідника. Коли по провіднику проходить струм 10 А, магнітне поле діє на нього із силою 2 Н. Обчисліть довжину активної частини провідника.

- А) 50 мм
- Б) 80 см
- В) 8 м
- Г) 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.

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



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

- А) 1 км/год
- Б) $\sqrt{5}$ км/год
- В) 5 км/год
- Г) 7 км/год

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

- А) 120 В, 100 рад/с
- Б) 100 В, 120 рад/с

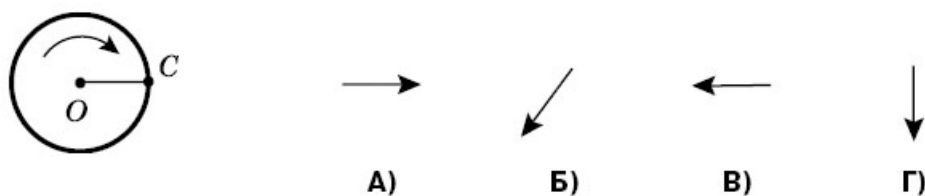
В) 120 В, 100л рад/с

Г) 100 В, 120л рад/с

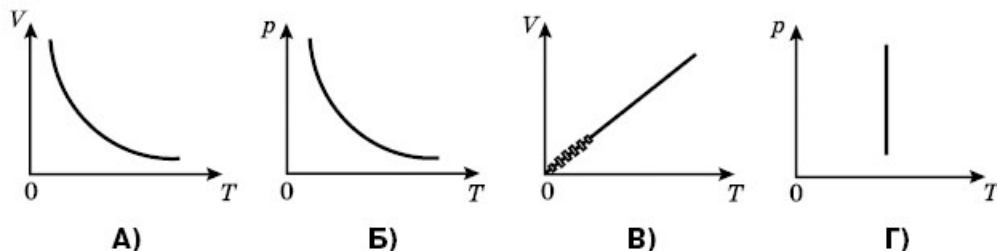
- 3.1.** Гумовий м'ячик масою 100 г без початкової швидкості падає з висоти 3,2 м на бетонну плиту і, після абсолютно пружного удару, відскакує від неї. Визначте модуль зміни імпульсу м'ячика, що сталася внаслідок удару.
- 3.2.** Промінь світла падає з води на межу двох середовищ вода–скло. За якого 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 см^2 .
- 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 $-13,6 \text{ еВ}$.
- 4.2.** Кулю об'ємом $0,831 \text{ м}^3$ з тонкою оболонкою заповнюють гарячим повітрям, що має температуру $67 \text{ }^\circ\text{C}$. Температура навколишнього повітря $7 \text{ }^\circ\text{C}$. Визначте, за якого значення маси оболонки куля почне підніматися, якщо тиск повітря всередині кулі дорівнює зовнішньому атмосферному тиску 100 кПа.

ВАРІАНТ 8

- 1.1. Що являє собою гамма-випромінювання?
- потік електронів
 - потік нейтронів
 - потік квантів електромагнітного випромінювання
 - 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?
- 108 Вт
 - 810 Вт
 - 1,9 Вт
 - 27,6 Вт
- 1.3. Властивістю ліній магнітного поля є те, що...
- вони завжди починаються на провіднику зі струмом
 - вони завжди замкнені
 - їх напрям визначається за правилом лівої руки
 - вони збігаються з лініями напруженості електричного поля
- 1.4. Внутрішня енергія ідеального газу – це...
- сума кінетичних енергій молекул газу
 - сума потенціальних енергій молекул газу
 - сума кінетичних і потенціальних енергій молекул газу
 - кількість теплоти, отримана газом
- 1.5. Диск обертається в напрямі, який показує стрілка (див. рис.). Який із зображених напрямів відповідає напрямку 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...

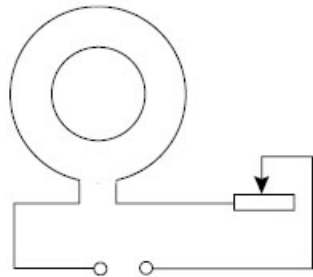
- А) залежить від довжини хвилі випромінювання
- Б) не залежить від інтенсивності випромінювання
- В) прямо пропорційна інтенсивності випромінювання
- Г) залежить від частоти випромінювання

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 послання.

- 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° , а 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 напруженість 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.
- 4.2.** На горизонтальну поверхню льоду, що має температуру 0°C , покладали монету з температурою 50°C . Визначте, на яку частину своєї товщини монета зануриться в лід, якщо втрати тепла відсутні. Питома теплоємність матеріалу монети 380 Дж/кг \cdot К, його густина 8900 кг/м³, питома теплота плавлення льоду 340 кДж/кг, густина льоду 900 кг/м³.

ВАРІАНТ 9

- 1.1.** У розчинах електролітів носіями заряду є...
- A)** електрони
B) тільки позитивні йони
B) 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?
- A)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ **B)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2$ **B)** $1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2$ **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?
- A)** 400 В **B)** 36,4 В **B)** 48,4 кВ **Г)** 220 В
- 1.4.** Яке з наведених тверджень найповніше визначає поняття «електромагнітна хвиля»?
- A)** процес поширення коливання заряджених частинок
B) процес поширення збурення електромагнітного поля
B) 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...
- A)** переході електронів з одного тіла на інше внаслідок тертя
B) перерозподілі зарядів в об'ємі окремого тіла внаслідок дії зовнішнього електростатичного поля
B) 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.
- A)** ланка ланцюга
B) частина педалі, на яку спирається нога
B) 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?
- A)** збільшився в 3 рази
B) не змінився
B) збільшився в 1,5 раза
Г) зменшився в 1,5 раза

- 1.8. Максимальна кінетична енергія електронів, вибитих промінням з поверхні металу...
- 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 замикаання 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. У сполучених циліндричних посудинах знаходиться вода. Площа поперечного перерізу широкої посудини у 4 рази більша, ніж площа поперечного перерізу вузької посудини. У вузьку посудину наливають стовпчик гасу висотою 20 см. На скільки сантиметрів підвищиться рівень води у широкій посудині і понизиться у вузькій?
- 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.
- 4.2. У теплоізолюваній колбі знаходиться вода за температури, близької до температури кристалізації 0°C . Визначте, яка частина маси води (у %) затвердне внаслідок інтенсивного пароутворення, якщо відкачувати повітря з колби. Питома теплота плавлення льоду 340 кДж/кг , питома теплота пароутворення води $2,3 \text{ МДж/кг}$.

ВАРІАНТ 10

- 1.1.** Міжнародна одиниця роботи джоуль (Дж) виражається основними фізичними величинами так:
- A)** $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}$
 - 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...
- A)** 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 встановив, що вільне падіння – рух рівноприскорений і що його прискорення однакове для усіх тіл?
- A)** Архімед
 - Б)** Галілей
 - В)** Ньютон
 - Г)** Гюйгенс
- 1.4.** До джерела струму з внутрішнім опором $0,4 \text{ Ом}$ та ЕРС $3,6 \text{ В}$ підключено резистор опором $11,6 \text{ Ом}$. Знайдіть силу струму в колі.
- A)** $3,3 \text{ А}$
 - Б)** $0,3 \text{ А}$
 - В)** $0,36 \text{ А}$
 - Г)** $10,8 \text{ А}$
- 1.5.** Адіабатним є процес, що відбувається...
- A)** 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:
- A)** 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 – $0,5 \text{ м}/\text{с}$.
- A)** $0,8 \text{ м}/\text{с}$
 - Б)** $1,8 \text{ м}/\text{с}$
 - В)** 0
 - Г)** $1 \text{ м}/\text{с}$

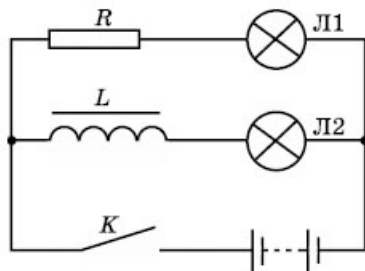
- 1.8. В ізобарному процесі об'єм газу збільшився у 4 рази. У скільки разів змінилася при цьому абсолютна температура газу?
- А) збільшилась у 2 рази
 Б) зменшилась у 4 рази
 В) збільшилась у 4 рази
 Г) не змінилася

- 2.1. Радіопередавач працює на частоті 6 МГц. Яка кількість довжин 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, якщо активні опори резистора і котушки однакові?



- А) лампа Л2 світити не буде
 Б) лампи почнуть світити однаково яскраво
 В) лампа Л1 світитиме яскравіше за Л2
 Г) лампа Л2 світитиме яскравіше за Л1

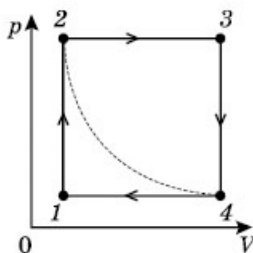
- 3.1. Через дифракційну ґратку, що має 200 штрихів на міліметр, проходить монохроматичне випромінювання з довжиною хвилі 750 нм. Визначте кут, під яким видно максимум першого порядку цієї хвилі.

- 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. Обчисліть роботу 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. Обчисліть 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.

- 4.2. Один моль ідеального газу виконує замкнутий процес, що складається з двох ізохор та двох ізобар (див. рис.). Температура в точці 1 дорівнює T_1 , в точці 3 дорівнює T_3 . Визначте роботу, що виконає газ за цикл, якщо точки 2 і 4 лежать на одній ізотермі.



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. Який з наведених виразів відповідає зміні імпульсу тіла?

А) $\frac{F}{t}$

Б) ma

В) Ft

Г) $\frac{F}{a}$

1.3. Як змінюється опір напівпровідників 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.

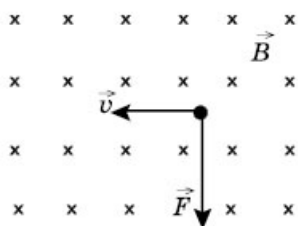
А) потенціал усередині провідника дорівнює нулю

Б) потенціал на поверхні провідника дорівнює нулю

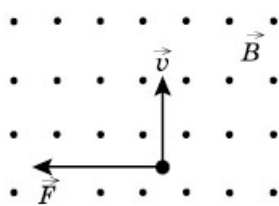
В) напруженість поля всередині провідника дорівнює нулю

Г) напруженість поля всередині провідника стала і відмінна від нуля

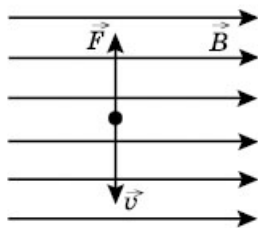
1.7. Укажіть рисунок, на якому правильно вказано напрям дії сили Лоренца на електрон, який рухається в магнітному полі.



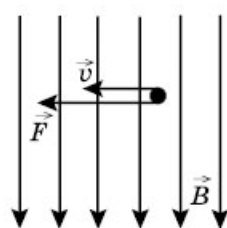
А)



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

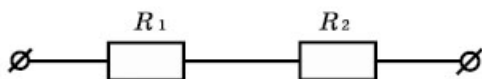
2.1. Ділянка кола складається з двох резисторів $R_1 = 100 \text{ Ом}$ і $R_2 = 300 \text{ Ом}$, які ввімкнено послідовно (див. рис.). Яку напругу прикладено до ділянки кола, якщо через перший резистор проходить струм 24 мА?

А) 9,6 В

Б) 4,8 В

В) 2,4 В

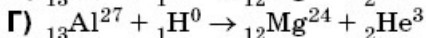
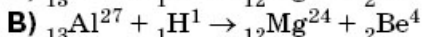
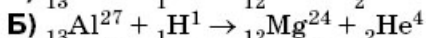
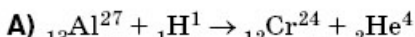
Г) 7,2 В



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?

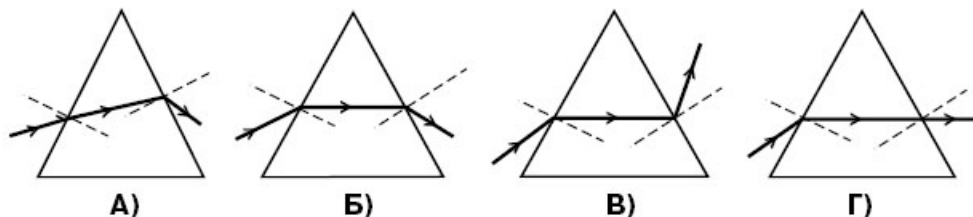


- 2.4.** Знайдіть роботу виходу електрона з металу, для якого червона межа фотоефекту відповідає довжині хвилі 450 нм.
- A)** $4,4 \cdot 10^{-19}$ Дж
B) $1,2 \cdot 10^{-19}$ Дж
B) $4,6 \cdot 10^{-16}$ Дж
Г) $5,4 \cdot 10^{-20}$ Дж
- 3.1.** У магнітному полі міститься дротяний виток площею 2 см^2 і опором 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 мГн. Через який мінімальний час енергія магнітного поля котушки буде в 3 рази меншою, ніж енергія електричного поля конденсатора?
- 4.2.** Горизонтально напрямлений пучок атомів срібла вилітає з джерела, маючи кінетичну енергію $9,8 \cdot 10^{-11}$ Дж. Визначте зниження висоти польоту атомів під дією сили тяжіння на відстані 5 м від джерела. Відносна атомна маса срібла 108 а. о. м.

ВАРІАНТ 12

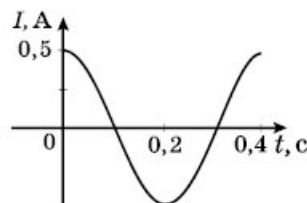
- 1.1. У якому з наведених випадків тіло знаходиться в положенні невагомості?
- А) ракета під час запуску з поверхні Землі
 - Б) штучний супутник, який рухається по орбіті навколо Землі
 - В) людина, яка піднімається у ліфті
 - Г) космонавт, який обертається в центрифугі
- 1.2. Якою фізичною одиницею вимірюється період коливань у СІ?
- 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. Пристрій виготовлено з ізолюваного провідника, намотаного на залізний стрижень. Коли по провіднику проходить електричний струм, такий 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) $i = 0,5 \cos 5\pi t$

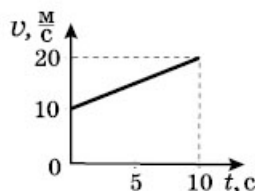


- 2.3. Який опір має відрізок алюмінієвого дроту довжиною 314 м, якщо радіус поперечного перерізу дроту становить 1 мм? Питомий опір алюмінію $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

- 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) $x = 5 + 10t + 0,5t^2$ В) $x = 10 + t^2$
 Б) $x = 10 + 5t - t^2$ 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 см^2 має 100 витків дроту, обертається з кутовою швидкістю 50 рад/с в однорідному магнітному полі з індукцією 0,4 Тл. Запишіть залежність ЕРС від часу, якщо при $t = 0$ нормаль до площини рамки паралельна лініям індукції поля.

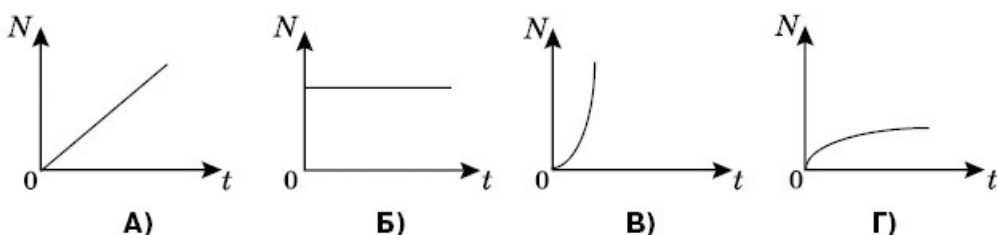
- 3.3. На дифракційну ґратку нормально падає монохроматичне світло з довжиною хвилі 500 нм. На екрані, що на відстані 4 м від ґратки, відстань між першим і другим максимумами складала 8 см. Знайдіть період дифракційної ґратки.

- 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?

- 4.2. Визначте електричну потужність атомної електростанції, яка витрачає за 1 добу 220 г ізотопу урану ${}_{92}\text{U}^{235}$ і має ККД 25%. При поділі одного ядра виділяється близько 200 МеВ енергії. Число Авогадро вважають $6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

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 у 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 числове 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 ліній 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 і 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?

4.2. Унаслідок анігіляції електронів і позитронів відбулося випромінювання фотонів, загальна енергія яких складає приблизно $5 \cdot 10^{-13}$ Дж. Визначте, скільки пар «електрон-позитрон» зазнали анігіляції. Швидкість світла у вакуумі $3 \cdot 10^8$ м/с, маса спокою електрона становить $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

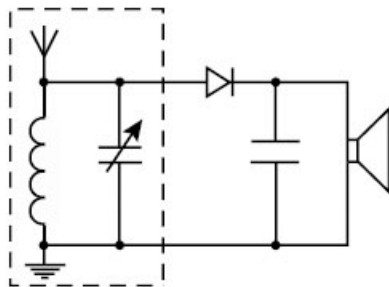
ВАРІАНТ 14

- 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 у 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) $F \neq 0$, напрямлена угору
 - Б) $F \neq 0$, напрямлена вниз
 - 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. Відносний 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. Під час електрозварювання відбувається...
- 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)** не зміниться
B) зменшиться в 2 рази **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)** $2 \cdot 10^4$ кг · м/с
B) 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)** збільшиться в 16/9 разів
B) зменшиться в 16/9 разів **Г)** зменшиться в 25/16 разів
- 2.4.** При падінні зеленого світла на поверхню катода виникає фотоэффект. Фотоэффект обов'язково виникне під дією також...
- A)** жовтого світла **B)** червоного світла
B) синього 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. Обчисліть 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 додатній пластині конденсатора. Напруга на конденсаторі стала і дорівнює 425 В. Визначте максимальне віддалення електрона від додатної пластини, якщо вектор його початкової швидкості складає кут 30° з вектором напруженості поля. Відстань між пластинами 1 см. Силу тяжіння не враховувати.
- 4.2.** Скляна лінза, одна поверхня якої сферична радіуса 8,6 м, а друга плоска, розміщена опуклою стороною на плоскій скляній пластині. Під час освітлення цієї лінзи зверху монохроматичними променями, спрямованими перпендикулярно до плоскої пластини, у відбитому світлі спостерігається інтерференційна картина у вигляді кілець Ньютона. Обчисліть довжину світлової хвилі, якщо радіус четвертого темного кільця становить 4,5 мм.

ВАРІАНТ 15

- 1.1. Світло спричиняє найбільший тиск на...
- чорну поверхню
 - білу поверхню
 - сіру поверхню
 - однаковий на всі поверхні
- 1.2. Ізотопи одного й того самого елемента відрізняються...
- кількістю протонів у ядрі
 - кількістю нейтронів у ядрі
 - кількістю електронів в атомі
 - зарядом ядра
- 1.3. Яке з поданих тверджень визначає поняття «гармонічні коливання»?
- коливання, що виникають у системі за рахунок надходження енергії від джерела, яке знаходиться в самій системі
 - коливання, що виникають під дією внутрішніх сил системи після виведення її з положення рівноваги
 - коливання, що виникають у системі під дією зовнішньої періодичної сили
 - коливання, що відбуваються за законом синуса або косинуса
- 1.4. Унаслідок дії якої сили стріла, випущена з лука, має прискорення вільного падіння?
- сили опору повітря
 - сили пружності, яка з'являється під час стискування повітря
 - сили тяжіння
 - ваги тіла
- 1.5. Яке призначення ділянки кола радіоприймача, виділеної на рисунку?
- утворення змінного струму під дією електромагнітної хвилі
 - виділення сигналу звукової частоти
 - перетворення електромагнітних коливань у механічні
 - підсилення прийнятого сигналу



- 1.6. Людина масою m стрибає з горизонтальною швидкістю v з берега в нерухомий човен масою M . Який сумарний імпульс мають човен з людиною, якщо опір води рухові човна нехтовно малий?
- 0
 - $(m + M)v$
 - mv
 - $mMv/(m + M)$
- 1.7. Вихрове електричне поле породжується...
- постійним магнітним полем
 - змінним магнітним полем
 - постійним електричним полем
 - 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 знаходиться в балоні місткістю 20 л за температури 12 °С, якщо маса повітря становить 2 кг. Молярна маса повітря 0,029 кг/моль.

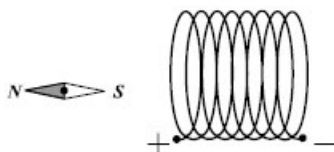
- А) 4 кПа Б) 8,2 кПа В) 4 МПа Г) 8,2 МПа

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.

- 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.

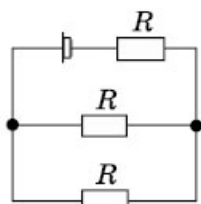
3.3. Рух матеріальних точок задано рівняннями: $x_1 = -2 + 0,5t$; $x_2 = 1 + t$; $x_3 = 4 - 2t$. Визначте рівняння руху матеріальних точок 2 і 3 відносно точки 1.

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.

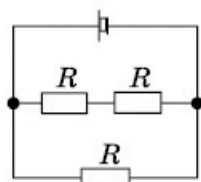
4.2. Плівка олії на воді під час розгляду перпендикулярно до її поверхні здається помаранчевою. Обчисліть мінімально можливу товщину плівки. Показник заломлення води 1,33, олії – 1,47. Довжина світлової хвилі $588 \cdot 10^{-9}$ м. Врахуйте той факт, що відбивання світла від оптично більш густого середовища відбувається з втратою півхвилі, а від оптично менш густого середовища – без втрати півхвилі.

- 1.1. Чому в теплу погоду пахощі поширюються швидше?
- А) з підвищенням температури густина повітря зменшується
 Б) з підвищенням температури повітря розширюється
 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 в СІ 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 фізичних величин характеризує магнітне поле, що проходить крізь поверхню, обмежену контуром?
- А) магнітна індукція
 Б) магнітний потік
 В) ЕРС індукції
 Г) індуктивність

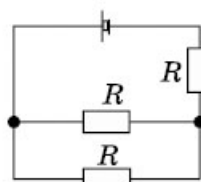
- 2.1. До джерела напруги підключили три однакових резистори. За якого з'єднання резисторів сила струму через джерело буде найбільшою?



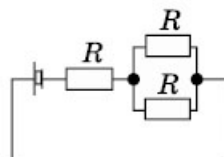
А)



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_3) виділилося 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. Обчисліть 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.

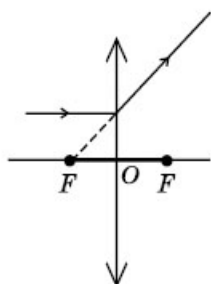
- 3.3. Довжина хвилі когерентних світлових хвиль від джерел А і В дорівнює 500 нм. Яким є результат інтерференції світла в точках, де різниця ходу хвиль складає 1,25 $\mu\text{м}$?

- 4.1. Тіло, що вільно падає, за останню секунду пройшло одну третину всього шляху. Визначте висоту, з якої впало тіло.

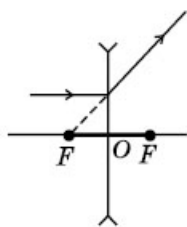
- 4.2. У калориметр наливають ложку гарячої води. При цьому його температура підвищується на 5°C . Після того як у калориметр додали другу ложку гарячої води, температура підвищилася ще на 3°C . Визначте, на скільки градусів підвищиться температура калориметра, якщо в нього додати ще 48 ложок гарячої води. Теплообміном з навколишнім середовищем знехтувати.

ВАРІАНТ 17

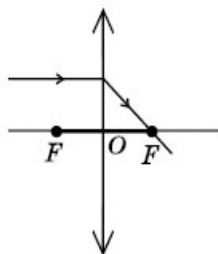
- 1.1. Виберіть правильне твердження щодо магнітних властивостей різних речовин.
- А) магнітна проникність заліза менша за 1
 Б) залізо є феромагнетиком
 В) магнітна проникність парамагнетиків менша за 1
 Г) магнітна проникність діамагнетиків більша за 1
- 1.2. Швидкість випаровування води з відкритої 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?



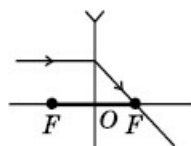
1)



2)



3)



4)

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

1.6. За яким виразом 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 умовою виникнення електромагнітної хвилі?

- А) рівномірний прямолінійний рух заряджених частинок
 Б) перебування в стані спокою заряджених частинок
 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

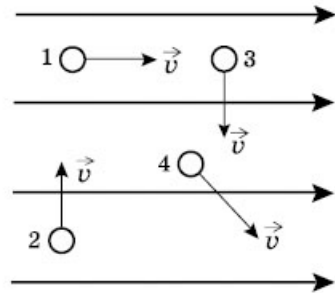
- А) зменшиться в 2 рази
 Б) не зміниться
 В) збільшиться в 4 рази
 Г) зменшиться в 4 рази

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 максимальну потужність, що може виділитись у зовнішньому колі даного джерела струму.
- 4.2. Відстань між двома когерентними монохроматичними джерелами світла 10^{-4} м. Джерела розташовані на відстані 1 м від екрана так, що лінія, яка їх сполучає, паралельна площині екрана. Обчисліть довжину світлових хвиль, що випромінюють джерела, коли відстань між сусідніми інтерференційними смугами на екрані 5,6 мм. Вважати, що світлові хвилі є поляризованими і вектори їх напруженості коливаються в одній фазі.

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

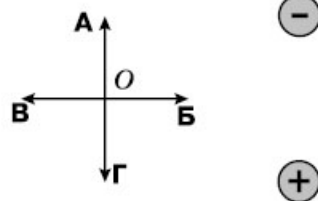
1.5. Рівняння координати тіла, кинутого вертикально вгору, має вигляд: $y = -7 + 10t - 4,9t^2$. Визначте прискорення руху тіла.

- А) 10 м/с² Б) -7 м/с² В) 4,9 м/с² Г) -9,8 м/с²

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*.

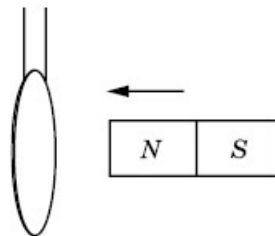


1.8. Які властивості електромагнітних хвиль використовуються у радіолокації?

- 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 обертатиметься 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. Під час проведення досліду з визначення коефіцієнта поверхневого натягу бензолу методом відривання крапель 570 крапель зайняли об'єм 6 см^3 . У момент відривання крапель діаметр найвужчої частини шийки дорівнював 1 мм. Визначте коефіцієнт поверхневого натягу бензолу.

- 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.

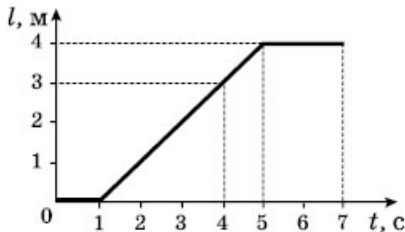
- 4.2. Катод фотоелемента з роботою виходу $4,42 \cdot 10^{-19}$ Дж опромінюють світлом з частотою $1,0 \cdot 10^{15}$ Гц. Електрони, що вилітають з катода, потрапляють в однорідне магнітне поле з індукцією $8,3 \cdot 10^{-4}$ Тл перпендикулярно до ліній індукції цього поля. Обчисліть максимальний радіус кола R , по якому рухаються електрони. Маса електрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, модуль заряду електрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

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 менша або дорівнює роботі 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 за модулем 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 $t = 4$ 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 $F = 0,2 \sin(\pi t/4 + \pi/6)$. 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.

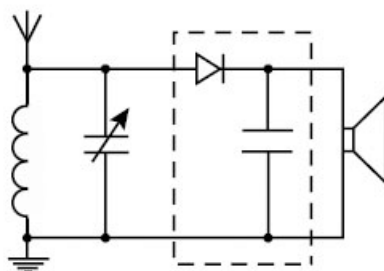
- 4.1. Електрон зі швидкістю 628 км/с влітає під кутом 60° до ліній індукції магнітного поля та ліній напруженості електричного поля. Електричне і магнітне поля однорідні та паралельні один одному. Скільки обертів зробить частинка до моменту початку руху в зворотному напрямі, якщо напруженість електричного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

- 4.2. У закритій посудині з твердими стінками, яка має форму перевернутого догори основою конуса об'ємом 1 л, знаходиться 0,8 л води і сухе повітря за атмосферного тиску і температури $+30^\circ\text{C}$. На поверхню води налито тонкий шар машинної олії, яка відділяє її від повітря. Посудину охолоджують до температури -30°C , при цьому вся вода замерзає. Визначте, яким стане тиск повітря над льодом і як залежить тиск повітря від наявності шару олії. Густина льоду $0,9$ г/см³, води 1 г/см³.

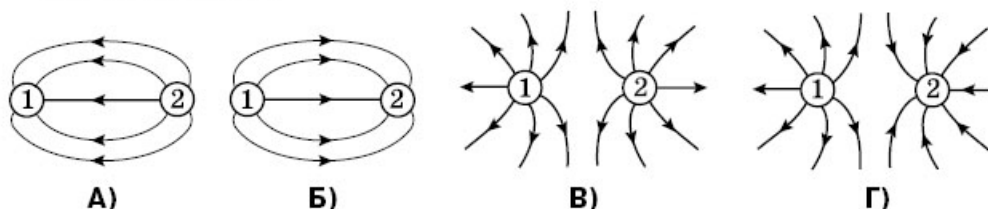
ВАРІАНТ 20

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) головною оптичною віссю
- В) побічною 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?

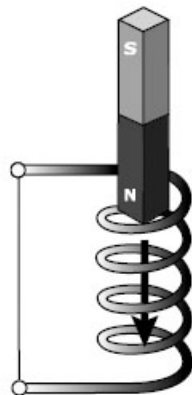
- А) зменшиться в 3 рази
Б) не зміниться
В) збільшиться в 3 рази
Г) збільшиться в 9 разів

2.3. Хлопчик кинув вертикально вгору м'ячик і впіймав його через 3 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 відхиляться нитки, на яких підвішено провідник, якщо по ньому пропустити струм силою 2 А? Масою ниток знехтувати.

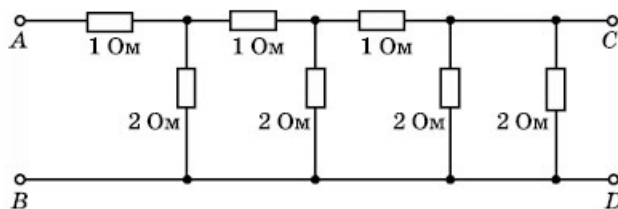
4.1. Батарея елементів має ЕРС 10 В та внутрішній опір 4 Ом. До батареї приєднують електролітичну ванну опором 200 Ом. Скільки міліграмів цинку виділиться за 6 годин роботи?

4.2. Лазер випромінює в імпульсі тривалістю 0,1 мс світловий промінь з енергією 4 Дж. Який середній тиск створює цей промінь на поверхню, якщо він сфокусований у круглу пляму діаметра 5 мкм? Промінь падає перпендикулярно до поверхні, яка відбиває 25 % енергії падаючого світла. Стала Планка $6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с.

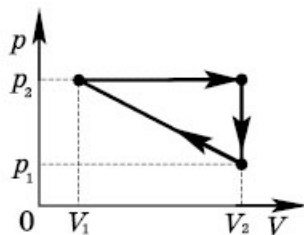
ВАРІАНТ 21

- 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. Продовжте твердження: довжиною хвилі називається...
- 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. Визначте 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. Визначте 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. Визначте напругу між точками С і D, якщо напруга між точками А і В дорівнює 16 В.



- 4.1. Теплова машина, робочим тілом якої є ідеальний одноатомний газ, здійснює цикл, зображений на рисунку. Знайдіть ККД цієї машини, якщо $p_2 = 2p_1$, $V_2 = 4V_1$.
- 4.2. При фотографуванні машини, що рухається зі швидкістю 72 км/год перпендикулярно до оптичної осі апарата на відстані 2000 м від нього, негатив вийшов «змазаним» на 5 мкм. Знайдіть час витримки знімка, якщо оптична сила об'єктива апарата становить 14 дптр.

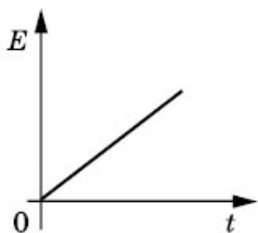


ВАРІАНТ 22

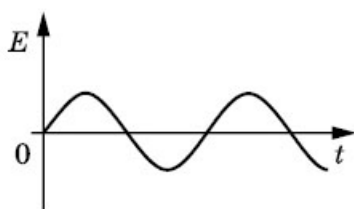
1.1. Укажіть параметри протона в елементарних зарядах та атомних одиницях маси.

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

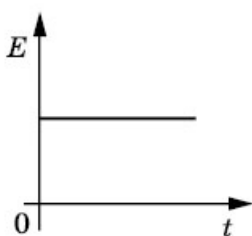
1.2. Який з графіків описує залежність ЕРС від часу, яка виникає в рамці під час її обертання зі сталою кутовою швидкістю в однорідному магнітному полі?



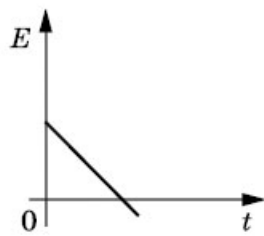
А)



Б)



В)

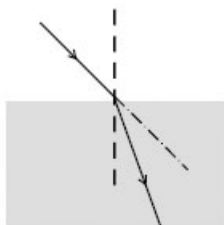


Г)

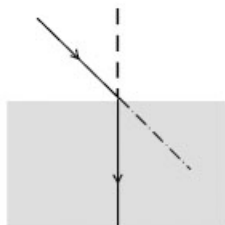
1.3. Правильно закінчіть твердження: принцип реактивного руху ґрунтується на...

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

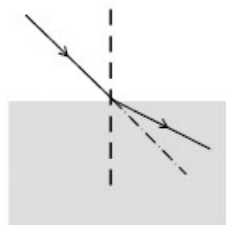
1.4. На якому з рисунків правильно зображено хід променів з повітря у воду?



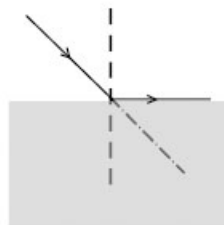
А)



Б)



В)

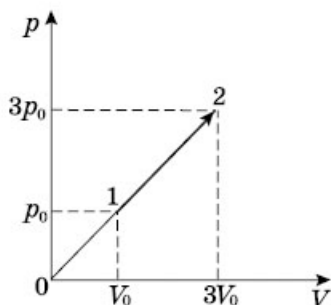


Г)

- 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. Визначте відношення абсолютних температур T_2/T_1 .

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



- 2.2. Обчисліть 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

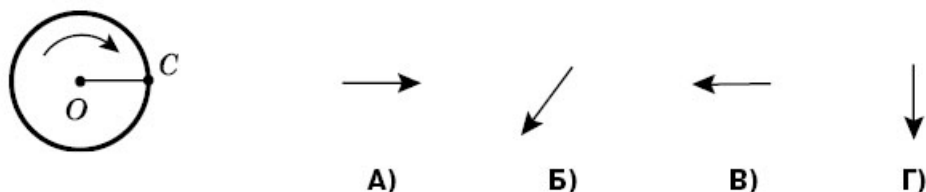
- 2.4.** Тривалість сигналу радіоімпульсу під час радіолокації 1 мкс. Скільки радіохвиль міститься в одному імпульсі частотою 50 МГц?
- A)** 500
B) 50
B) 20
Г) 200
- 3.1.** Літак описує коло радіуса $R = 800$ м у вертикальній площині, рухаючись зі швидкістю $v = 720$ км/год. З якою силою пілот, масою 80 кг, 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.
- 4.2.** У циліндричній посудині під поршнем за температури 20 °С знаходиться насичена водяна пара. Обчисліть масу пари, що сконденсується при її ізотермічному стисканні, якщо при цьому виконується робота 143 Дж.

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 (див. рис.). 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?

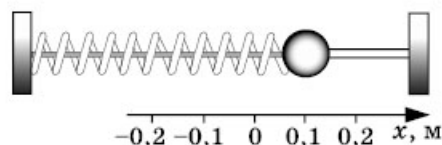
- А) дисперсія В) дифракція
 Б) інтерференція Г) поляризація

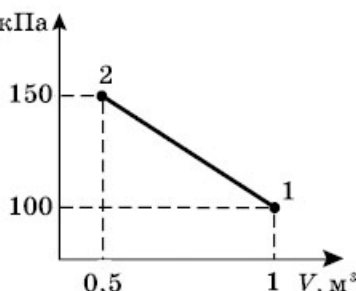
1.6. Яке з наведених відкриттів належить М. Фарадею?

- 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 $x_1 = 0,1$ м у точку $x_2 = -0,1$ м і навпаки. Укажіть числове значення амплітуди 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.** Обчисліть 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, зображеному 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.** Обчисліть 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.** Обчисліть 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.
- 4.2.** Промінь світла потрапляє на бічну грань скляної призми під прямим кутом. Обчисліть кут відхилення променя від початкового напрямку, якщо заломлюючий кут призми становить 60° . Показник заломлення скла прийняти 1,5.

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

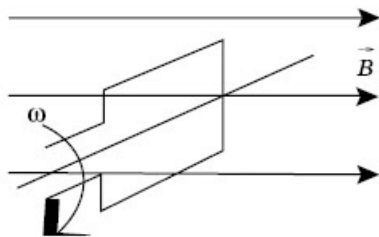
1.2. Продовжіть правильно твердження: в електромагнітній хвилі...

- 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 (див. рис.)?

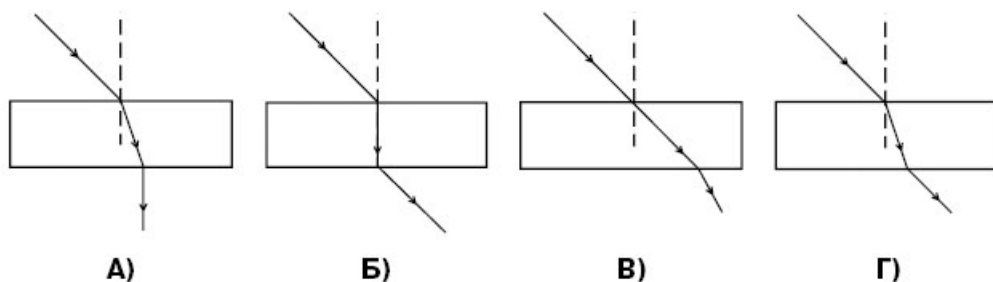


- А) BS
- Б) $BS\omega$
- В) $BS\cos\omega t$
- Г) $BS\omega\cos\omega t$

1.5. При проходженні 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. Обчисліть, яким мало б бути числове значення кутової швидкості 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.
- 4.2. Куб плаває на поверхні води, його поверхня не змочується. Знайдіть глибину занурення куба. Маса куба 3 г, довжина його ребра 20 мм.

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	

