

1. Яке з нижче наведених співвідношень виконується при послідовному з'єднанні двох резисторів з опорами R_1 і R_2 ?

а) $\frac{1}{R_{заг}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$; б) $I_{заг} = I_1 + I_2$; в) $U_{заг} = U_1 = U_2$; г) $I_{заг} = I_1 = I_2$.

2. Носіями електричного струму в розчинах і розплавах електролітів є...

а) ...електрони; б) ...йони; в) ...йони та електрони; г) ...електрони та дірки.

3. Якщо замкнути ключ К у електричному колі, схема якого зображена на малюнку 1, то...

а) ...світитиме тільки лампа L_1 ; б) ...світитиме тільки лампа L_2 ;
в) ...світитимуть обидві лампи; г) ...не світитиме жодна лампа.

Рівень В (середній)

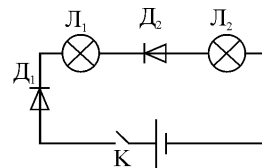
1. На графіку (мал. 2) зображено вольт-амперну характеристику газового розряду. Для якої частини графіка виконується закон Ома для ділянки кола?

а) 1; б) 2; в) 3; г) для всіх.

2. Якщо у хімічно чистому взірці кремнію деякі атоми Сіліцію замінити тривалентними атомами Індію, то основними носіями струму у напівпровіднику будуть...

а) ...електрони; б) ...дірки; в) ...електрони і дірки; г) ...йони.

3. Яку потужність споживає електрочайник, якщо через його нагрівальний елемент опором 25 Ом проходить струм 2 А?

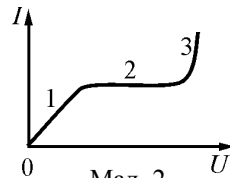


Мал. 1

Рівень С (достатній)

1. До гальванічного елемента з ЕРС 5 В і внутрішнім опором 1 Ом під'єднали резистор з опором 9 Ом. Визначити силу струму в колі і напругу на резисторі.

2. До якої температури слід охолодити мідний дріт, щоб його опір зменшився на 20 %? Початкова температура дроту 0°C .

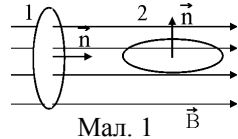


Мал. 2

Рівень D (високий)

1. При під'єднанні до джерела живлення резистора 4 Ом сила струму в колі 0,3 А, а при під'єднанні резистора 7 Ом – сила струму 0,2 А. Визначити внутрішній опір і ЕРС джерела.
2. Який заряд пройде під час електролізу розчину соляної кислоти для одержання 250 м^3 водню за температури 300 К і тиску 1 атм?

- За яким з нижче наведених виразів можна визначити модуль сили Лоренца, що діє на заряджену частинку у магнітному полі?
а) $\dots = kx$; б) $\dots = BIl \sin \alpha$; в) $\dots = qE$; г) $\dots = qBv \sin \alpha$.
- Щоб змінити полюси магнітного поля котушки зі струмом потрібно...
а) ...ввести в котушку осердя;
б) ...збільшити силу струму;
в) ...змінити напрям струму в котушці.
- “Індукційний струм, що виникає в замкнутому контурі, своїм магнітним полем протидіє зміні магнітного потоку, який спричинив цей струм”.
Це формулювання...
а) ...закону електромагнітної індукції; б) ... правила Ленца;
в) ... закону Ома; г) ...явища самоіндукції.



Мал. 1

Рівень В (середній)

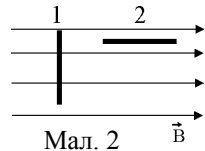
- Два однакових контури розміщені у магнітному полі так, як показано на малюнку 1. Потоки магнітної індукції, охоплені контурами,...
а) ...однакові; б) ...не однакові, $\Phi_1 > \Phi_2$; в) ...не однакові, $\Phi_2 > \Phi_1$.
- Два провідники однакової довжини переміщують в однорідному магнітному полі з однаковою швидкістю вправо (мал. 2). Порівняти значення ЕРС індукції, що виникає на кінцях провідників.
а) $\mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2 = 0$; б) $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$; в) $\mathcal{E}_1 < \mathcal{E}_2$.
- Визначити ЕРС самоіндукції, яка виникає в котушці індуктивністю 6 Гн під час зміни сили струму на 3 А за 2 с.

Рівень С (достатній)

- По горизонтально розміщеному провіднику довжиною 20 см і масою 2 г йде струм 5 А. Визначити індукцію магнітного поля, в яке поміщений провідник, якщо він у ньому зависає. Напрямок струму перпендикулярний до напрямку вектора магнітної індукції.
- При силі струму 3 А котушку пронизує магнітний потік 12 Вб. Визначити індуктивність та енергію магнітного поля котушки.

Рівень D (високий)

- У скільки разів відрізняються кутові швидкості протона і α -частинки, які рухаються в однорідному магнітному полі перпендикулярно до ліній індукції?
- Котушка опором 8 Ом, що має 800 витків і площу перерізу 10 см^2 , знаходиться в однорідному магнітному полі. За деякий час індукція поля рівномірно зменшилась від 0,8 Тл до 0,5 Тл. Визначити значення заряду, який індуковано в котушці.



Мал. 2

Рівень А (початковий)

1. За яким з нижче наведених виразів можна визначити ємнісний опір?

а) $\dots = \frac{c}{v}$; б) $\dots = 2\pi\sqrt{LC}$; в) $\dots = \omega L$; г) $\dots = \frac{1}{\omega C}$.

2. На малюнку 1 зображено графік залежності ЕРС змінного струму від часу. Визначити період коливань та амплітудне значення ЕРС.

а) 20 мс, 200 В; б) 10 мс, 100 В; в) 30 мс, 200 В; г) 20 с, 100 В.

3. Якщо в коливальній системі є втрати енергії, то такі коливання...

а) ...незатухаючі; б) ...затухаючі; в) ...вимушені.

Рівень В (середній)

1. В якому випадку правильно записано співвідношення щодо орієнтації у просторі векторів \vec{E} , \vec{B} і \vec{c} електромагнітної хвилі?

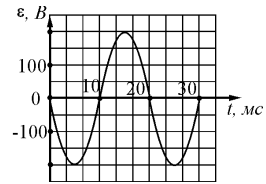
а) $\vec{B} \perp \vec{E} \parallel \vec{c}$; б) $\vec{B} \parallel \vec{E} \parallel \vec{c}$; в) $\vec{B} \perp \vec{E} \perp \vec{c}$; г) $\vec{B} \parallel \vec{E} \perp \vec{c}$.

2. В початковий момент заряд конденсатора

ідеального коливального контура максимальний. Як змінюється в наступну чверть періоду значення повної енергії системи?

а) збільшується; б) зменшується; в) не змінюється.

3. Визначити частоту гармонічних коливань, циклічна частота яких 100π рад/с.



Мал. 1

Рівень С (достатній)

1. Послідовно з'єднані котушку індуктивністю 2 мГн і конденсатор, підключено до джерела живлення, напруга на якому змінюється за законом $u = 5 \sin 50\pi t$. За якої ємності конденсатора індуктивний і ємнісний опори кола однакові? Визначити ці опори.

2. Конденсатору ємністю 10 мкФ надали заряд $2 \cdot 10^{-5}$ Кл і замкнули на котушку індуктивністю 25 мГн. Визначити значення максимальної сили струму та максимальної напруги в утвореному коливальному контурі.

Рівень D (високий)

1. Ємність конденсатора ідеального коливального контура 100 нФ, частота коливань 25 кГц, амплітудне значення напруги на конденсаторі 20 В. Записати рівняння залежності напруги та сили струму в контурі від часу, обравши за початок відліку момент, коли струм максимальний.

2. Первинна обмотка трансформатора має 2280 витків. Напруга на ній 380 В. Скільки витків повинна мати вторинна обмотка, щоб забезпечити нормальну роботу споживача потужністю 1,1 кВт за номінальної напруги 110 В? Опір вторинної обмотки 0,2 Ом, опір підвідних проводів 0,1 Ом. Втратами у первинному колі знехтувати.

Рівень А (початковий)

1. За якої умови виникають максимуми освітленості під час інтерференції від двох когерентних джерел світла?

а) $d \sin \varphi = k\lambda$; б) $\Delta d = k\lambda$; в) $\Delta d = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$.

2. Явище огинання хвилями перешкод, розміри яких співмірні з довжиною хвилі або відстань від перешкоди до місця спостереження набагато більша за розмір перешкоди, називають...

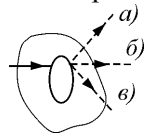
а) ...інтерференцією; б) ...дифракцією; в) ...заломленням; г) ...фотоефектом.

3. Який розділ оптики розглядає поширення, відбивання і заломлення світла, не пояснюючи природу світла?

а) геометрична оптика; б) хвильова оптика; в) квантова оптика.

Рівень В (середній)

1. У шматку скла під час його затвердіння утворилася повітряна бульбашка, яка за формою подібна збиральній лінзі (мал. 1). В якому напрямку йтиме промінь після падіння на бульбашку?



Мал. 1

2. Для металевієї пластинки червона межа фотоефекту відповідає довжині хвилі фіолетового світла. Пластинку заряджають негативно і опромінюють світлом від електричної дуги. Як зміниться швидкість розряджання пластинки, якщо між джерелом світла і пластинкою розмістити світлофільтр, який затримує червону ділянку спектра?

а) збільшиться; б) зменшиться; в) не зміниться.

3. Визначити показник заломлення рубіну, якщо граничний кут повного внутрішнього відбивання при переході з рубіну у повітря 34° .

Рівень С (достатній)

1. З якою швидкістю повинен рухатися електрон, щоб його імпульс дорівнював імпульсу фотона з довжиною хвилі $5,2 \cdot 10^{-7}$ м?
2. Що спостерігатиметься в точці, в якій перетинаються два когерентних світлових промені з довжиною хвилі 450 нм і різницею ходу 9 мкм?

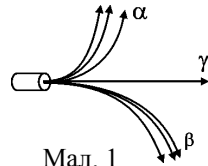
Рівень D (високий)

1. На дні річки лежить камінець. Хлопчик, націлившись, спрямовує на нього палицю під кутом 40° до горизонту. Яка глибина річки, якщо палиця доторкнулася дна на відстані 1 м від камінця?
2. Визначити довжину хвилі, що відповідає червоній межі фотоефекту для металу, якщо під час освітлення його поверхні променями з довжиною хвилі 400 нм максимальна швидкість фотоелектронів становить $6,5 \cdot 10^5$ м/с.

1. Яке співвідношення між масою атомного ядра $m_{\text{я}}$ і сумою мас протонів Zm_p і нейтронів Nm_n , з яких складається це ядро?
а) $m_{\text{я}} > Zm_p + Nm_n$; б) $m_{\text{я}} < Zm_p + Nm_n$; в) $m_{\text{я}} = Zm_p + Nm_n$.
2. «Під час переходу з одного стаціонарного енергетичного стану в інший атом випромінює або поглинає квант електромагнітної енергії». Це формулювання...
а) ...закону радіоактивного розпаду; б) ...першого постулату Бора;
в) ...другого постулату Бора; г) ...гіпотези де Бройля.
3. На явищі конденсації перенасиченої пари на іонах, що утворюються вздовж траєкторії руху зарядженої частинки, ґрунтується дія...
а) ...камери Вільсона; б) ...лічильника Гейгера-Мюллера;
в) ...сцинтиляційного лічильника; г) ...фотоемульсійного методу.

Рівень В (середній)

1. Вузкий пучок радіоактивного випромінювання від радіоактивного препарату у магнітному полі розщеплюється на три компоненти (мал. 1). Як напрямлені лінії індукції магнітного поля?
а) від нас (у площину малюнка); б) до нас; в) вгору; г) вниз.
2. Якщо маса спокою ядер і частинок, що беруть участь у ядерній реакції менша, ніж маса спокою ядер і частинок, що утворюються, то реакція проходить...
а) ...з виділенням енергії; б) ...з поглинанням енергії;
в) ...без виділення і поглинання енергії.
3. Сонце внаслідок термоядерних реакцій, що відбуваються в її надрах, щосекунди випромінює енергію $3,6 \cdot 10^{26}$ Дж. На скільки зменшується при цьому маса Сонця? ($c=3 \cdot 10^8$ м/с).



Мал. 1

Рівень С (достатній)

1. Дописати рівняння реакції та визначити її енергетичний вихід: ${}^7_3\text{Li} + {}^2_1\text{H} \rightarrow \dots + {}^4_2\text{He}$.
2. Період піврозпаду радіоактивного ізотопу Йоду-131 становить 8 діб. Через який час розпадеться 75 % початкової кількості атомів?

Рівень D (високий)

1. Яка маса Урану ${}^{235}_{92}\text{U}$ повинна ділитися за хвилину, щоб потужність ядерного джерела енергії становила 3,2 кВт? Вважати, що при поділі одного ядра Урану вивільняється 200 MeV енергії.
2. Визначити питому енергію зв'язку ядра Карбону ${}^{13}_6\text{C}$.