

Варіант 1

1. Рамка площею S , яка містить N витків рівномірно обертається в однорідному магнітному полі з індукцією B . Визначити максимальну ЕРС індукції, якщо вісь обертання лежить в площині рамки і перпендикулярна лініям індукції, а рамка обертається з частотою ν .
2. Яка напруженість електричного поля ядра на четвертій борівській орбіті атома водню?
3. Кут між площинами поляризації двох поляроїдів $\alpha = 70^\circ$. Як зміниться інтенсивність світла, що проходить через них, якщо цей кут зменшити у $k = 5$ разів.

Варіант 2

1. Електрон рухається по колу радіусом $R = 1$ см в магнітному полі з індукцією $B = 0,02$ Тл. Яка кінетична енергія E_k електрона?
2. Яка товщина скляної плоско паралельної пластинки з показником заломлення n , якщо точку на задній поверхні пластинки спостерігач бачить на відстані L від передньої поверхні? Вважати, що для малих кутів $\operatorname{tg} \alpha \approx \sin \alpha$.
3. Розрахувати енергію, яку потрібно надати атому водню в основному стані, щоб його серія Бальмера містила лише одну спектральну лінію.

Варіант 3

1. До довгого тонкого провідника, розміщеному у вакуумі, прикладена напруга U . Струм, що проходить по провіднику, утворює в точці, розташованій від нього на відстані r , магнітне поле з індукцією B . Визначити опір провідника.
2. На тонку плівку товщиною $d = 0.3$ мкм з показником заломлення $n = 1,4$ нормально до її поверхні падає біле світло. Визначити, який колір матиме плівка у відбитому світлі.
3. Знайти потужність теплового випромінювання абсолютно чорної кульки радіусом 15 см, нагрітої до температури 1500 К. На якій довжині хвилі буде спостерігатися максимум інтенсивності випромінювання?

Варіант 4

1. По трьом довгим прямим провідникам, розташованим у вершинах рівностороннього трикутника зі стороною a перпендикулярно до його площини, течуть в однаковому напрямі струми силою I_1 , I_2 і I_3 . Знайти індукцію магнітного поля в центрі трикутника.
2. Два конденсатори ємностями C_1 та C_2 увімкнено послідовно в коло змінного струму з амплітудою напруги U та частотою ω . Знайти амплітуду струму в колі і падіння напруги на кожному з конденсаторів.
3. Фотон з енергією $E = 100$ кеВ в результаті комптонівського ефекту розсіявся при зіткненні з вільним протоном на кут $\theta = \pi/2$. Визначити енергію фотону після розсіяння.

Варіант 5

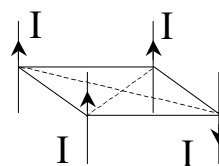
1. Соленоїд містить N витків дроту, по якому тече струм силою I . Визначити магнітний потік в соленоїді, якщо його індуктивність дорівнює L .
2. Соленоїд, що має індуктивність $L = 0,3$ Гн і опір $R = 10$ Ом, вмикається в коло змінного струму ($\nu = 50$ Гц) з ефективною напругою $U_d = 120$ В. Визначити амплітудне значення сили струму I_0 , зсув фаз φ між струмом і напругою в колі та потужність теплових втрат P .
3. Визначити довжину хвилі, яка відповідає третій спектральній лінії в серії Бальмера.

Варіант 6

1. Магнітний потік через нерухомий контур з опором R змінюється протягом інтервалу часу τ за законом $\Phi(t) = at(t - \tau)$. Знайти кількість теплоти Q , яка при цьому виділиться в контурі.
2. Потужність випромінювання абсолютно чорного тіла дорівнює P . Знайти площу випромінюючої поверхні, якщо максимум спектральної густини його енергетичної світності припадає на довжину хвилі λ .
3. Електрон в атомі водню перейшов з третього енергетичного рівня на основний. Відповідно до теорії Бора, визначити енергію фотону, що при цьому випромінився.

Варіант 7

1. По чотирьом довгим прямим паралельним провідникам, розташованих у вершинах квадрату зі стороною a , перпендикулярно до площини квадрату, проходять струми силою I , причому в трьох провідниках струми течуть в одному напрямі, а по четвертому – в протилежному. Визначити індукцію магнітного поля B у центрі квадрату.

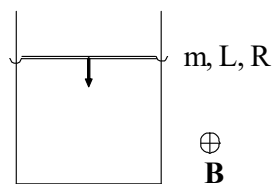


2. На тонку плівку з показником заломлення n в напрямі нормалі до її поверхні падає монохроматичне світло з довжиною хвилі λ . Відбите від неї світло максимально підсилене внаслідок інтерференції. Визначити мінімальну товщину плівки.

3. Цезій (робота виходу $1,88$ еВ) освітлюється спектральною лінією водню ($\lambda = 476$ нм). Яку найменшу затримуючу різницю потенціалів треба прикласти, щоб фотострум припинився?

Варіант 8

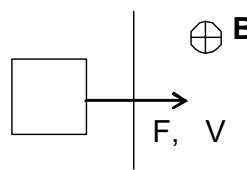
1. По вертикальним рейкам, розташованим в горизонтальному магнітному полі з індукцією B на відстані L одна від одної ковзає провідник масою m і опором R . Якої максимальної швидкості він зможе досягти?



2. Абсолютно чорне тіло нагріли від температури 600 К до температури 2400 К. Визначити у скільки разів змінилась його енергетична світність.
3. З якою швидкістю має рухатися електрон, щоб його кінетична енергія була рівною енергії фотона з довжиною хвилі $\lambda = 250$ нм.

Варіант 9

1. Квадратна рамка з дроту з загальним опором R входить у простір де існує магнітне поле під дією зовнішньої сили F . Визначити індукцію магнітного поля, якщо рамка рухається зі сталою швидкістю V , сторона рамки L , а площа рамки перпендикулярна вектору магнітної індукції. Скільки тепла виділиться в рамці в одиницю часу в процесі входження? В який момент виділення тепла припиниться?



2. На мильну плівку під кутом $\alpha = 60^\circ$ падає паралельний пучок білого світла. При спостереженні у відбитому світлі плівка має зелений колір ($\lambda = 0,52$ мкм). Визначити мінімальну товщину плівки d_{\min} . Показник заломлення мильного розчину $n = 1,33$.

3. Діаметр циліндричної спіралі електричної лампочки дорівнює d , її довжина – L . При ввімкненні лампочки в мережу з напругою U через неї тече струм силою I . Знайти температуру спіралі, вважаючи її абсолютно чорним тілом та припустивши що в стані рівноваги все тепло, яке в ній виділяється, втрачається за рахунок випромінювання.

Варіант 10

1. Конденсатор та резистор опором R увімкнені паралельно у коло змінного струму частотою ω . Знайти ємність конденсатора, якщо зсув між напругою і струмом у колі φ .
2. В коло змінного струму частотою ω послідовно з резистором вмикають спочатку індуктивність L , а потім ємність C . Визначити опір резистора, якщо відношення амплітуд струмів, що проходять через резистор у першому та другому випадках, дорівнює k .
3. Червона границя фотоефекту для цинку $\lambda_0 = 310$ нм. Визначити максимальну кінетичну енергію $E_{k,\max}$ фотоелектронів в електрон-вольтах, якщо на цинк падає світло з довжиною хвилі $\lambda = 200$ нм.

Варіант 11

1. Мідний прямий провід підвішено горизонтально за допомогою двох ниток, що проводять електричний струм і поміщено у вертикальне магнітне поле. Коли по провіднику тече струм силою I , провід відхиляється на кут α від вертикалі. Площа перерізу провідника S . Визначити індукцію магнітного поля.
2. Промінь світла падає у воду зі скла. За якого найменшого кута падіння α_0 буде спостерігатися повне відбиття? Абсолютний показник заломлення скла 1,5, води – 1,33.
3. Електрон вибито з атому водню що перебуває в основному стані фотоном з енергією 17.7 еВ. Визначити швидкість електрону за межами атому.

Варіант 12

1. Протони прискорюються до енергії E . Яким буде радіус їхньої орбіти при русі в магнітному полі з індукцією B ?
2. Знайти зсув фаз між напругою і силою струму в колі, що складається з паралельно увімкнених резистора опором R , конденсатора ємністю C та послідовно під'єднаної до них котушки індуктивністю L . Частота змінного струму дорівнює ω .
3. Знайти довжину хвилі де Бройля для електрона, що рухається зі швидкістю 10^6 м/с та кульки масою 1 г що рухається зі швидкістю 1 см/с.

Варіант 13

1. Два нескінченні прямі провідники схрещені під прямим кутом. По провідникам протікають струми силою I_1 та I_2 . Відстань між провідниками дорівнює d . Визначити індукцію B магнітного поля, яке створюється цими струмами, у точці, розташованій на середині спільного перпендикуляра до провідників.
2. Конденсатор і електрична лампочка з'єднані послідовно і увімкнені в коло змінного струму напругою U і частотою ω . Яку ємність має мати конденсатор, щоб через лампочку протікав струм I , а падіння потенціалу на ній було рівним U_1 ?
3. Поверхня тіла спочатку була нагріта до температури T . Через деякий час одна половина цієї поверхні нагрілась на ΔT , а друга на ΔT охолонула. В скільки разів при цьому змінилась потужність випромінювання?