

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання**

Варіант № 0

Розділ: «Магнетизм»

1. Два довгих паралельних дроти знаходяться на відстані $r = 5$ см один від другого. По проводам течуть в протилежних напрямках однакові струми $I = 10$ А кожен. Знайти напруженість H магнітного поля в точці, що знаходиться на відстані $r_1 = 2$ см від одного і $r_2 = 3$ см від другого.
2. Соленоїд довжиною $l = 0,5$ м містить $N = 1000$ витків. Визначити магнітну індукцію B поля всередині соленоїда, якщо опір його обмотки $R = 120$ Ом, а напруга на її кінцях $U = 60$ В.
3. Індуктивність соленоїда довжиною 1 м і площею поперечного перерізу 20 см^2 дорівнює $0,4$ мГн. Визначити силу струму в соленоїді, при якій об'ємна густина енергії магнітного поля всередині соленоїда дорівнює $0,1$ Дж/м³.

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Швидкість матеріальної точки, що здійснює гармонічні коливання, задається рівнянням $v(t) = -6\sin 2\pi t$. Записати залежність зміщення цієї точки від часу.
5. Визначити довжину електромагнітної хвилі в вакуумі, на яку налаштований коливальний контур, якщо максимальний заряд на обкладинках конденсатора $Q_m = 50$ нКл, а максимальна сила струму в контурі $I_m = 1,5$ А. Активним опором контуру знехтувати.
6. Визначити довжину l_1 відрізка на якому укладається стільки ж довжин хвиль у вакуумі, скільки їх укладається на відрізку $l_2 = 1$ м в воді?
7. На вузьку щілину падає нормально монохроматичне світло. Його напрямок на четверту темну дифракційну смугу становить $2^\circ 12'$. Визначити, скільки довжин хвиль укладається на ширині щілини.
8. Пучок природного світла падає на скло з показником заломлення $n = 1,73$. Визначити при якому куті заломлення відбитий від скла пучок світла буде повністю поляризований.

Розділ: «Оптика»

9. Яку кількість енергії випромінює Сонце за 1 хв? Випромінювання Сонця вважати близьким до випромінювання абсолютно чорного тіла. Температуру поверхні Сонця прийняти рівною 5800 К.
10. Знайти масу фотона, імпульс якого дорівнює імпульсу молекули водню при температурі 20° С. Швидкість молекули вважати рівною середній квадратичній швидкості.
11. Паралельний пучок світла довжиною хвилі $\lambda = 500$ нм падає нормально на зачорнену поверхню, спричиняючи тиск $p = 10$ мкПа. Визначити: 1) концентрацію фотонів в пучку; 2) число фотонів, що падають на поверхню площею 1 м^2 за 1 с.

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання**

Варіант № 1

Розділ: «Магнетизм»

1. По двом нескінченно довгим прямим паралельним проводам течуть струми $I_1 = 20 \text{ А}$ і $I_2 = 30 \text{ А}$ в одному напрямку. Відстань d між проводами дорівнює 10 см . Обчислити магнітну індукцію B в точці, віддаленій від обох проводів на однакову відстань $r = 10 \text{ см}$.
2. Квадратна рамка зі стороною $a = 10 \text{ см}$, по якій тече струм $I = 200 \text{ А}$, вільно встановилася в однорідному магнітному полі ($B = 0,2 \text{ Тл}$). Визначити роботу, яку необхідно здійснити при повороті рамки навколо осі, що лежить в площині рамки перпендикулярно лініям магнітної індукції, на кут $\theta = 2/3\pi$.
3. На соленоїд довжиною 20 см і площею поперечного перерізу 30 см^2 надітий дротяний виток. Соленоїд має 320 витків, і по ньому йде струм 3 А . Яка середня ЕРС індукується в надітому на соленоїд витку, коли струм в соленоїді вимикається протягом $0,001 \text{ с}$?

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Рівняння коливань матеріальної точки масою 10 г має вигляд $x = 5 \sin(\pi/5t + \pi/4) \text{ см}$. Знайти максимальну силу, що діє на точку, і повну енергію коливань точки.
5. Електромагнітна хвиля з частотою $\nu = 5 \text{ МГц}$ переходить з немагнітного середовища з діелектричною проникністю $\epsilon = 2$ в вакуум. Визначити приріст її довжини хвилі.
6. Пучок монохроматичних ($\lambda = 0,6 \text{ мкм}$) світлових хвиль падає під кутом 30° на мильну плівку, що знаходиться в повітрі ($n = 1,3$). При якій найменшій товщині d плівки відбиті світлові хвилі будуть максимально ослаблені інтерференцією? Максимально посилені?
7. Визначити довжину хвилі монохроматичного світла, що падає нормально на дифракційну решітку, що має 300 штрихів на 1 мм , якщо кут між напрямками на максимуми першого і другого порядків становить 12° .
8. Кут Брюстера при падінні світла з повітря на кристал кам'яної солі дорівнює 57° . Визначити швидкість світла в цьому кристалі.

Розділ: «Оптика»

9. Яку кількість енергії випромінює 1 см^2 твердіючого свинцю в 1 с ? Відношення енергетичних світностей поверхні свинцю і абсолютно чорного тіла для цієї температури вважати рівним $0,6$.
10. Червона межа фотоефекту для деякого металу дорівнює 275 нм . Чому дорівнює мінімальне значення енергії фотона, що викликає фотоефект.
11. Пучок монохроматичного світла з довжиною хвилі $\lambda = 663 \text{ нм}$ падає нормально на дзеркальну плоску поверхню. Потік енергії $\Phi_e = 0,6 \text{ Вт}$. Визначити силу F тиску на цю поверхню, а також число N фотонів, що падають на неї за $t = 5 \text{ с}$.

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання**

Варіант № 2

Розділ: «Магнетизм»

1. По контуру у вигляді квадрата йде струм $I = 50$ А. Довжина сторони квадрата дорівнює 20 см. Визначити магнітну індукцію B в точці перетину діагоналей.
2. Електрон зі швидкістю $v = 10$ Мм/с, влетів в однорідне магнітне поле перпендикулярно лініям магнітної індукції. Індукція магнітного поля $B = 0,1$ мТл. Визначити нормальне і тангенціальне прискорення електрона.
3. В однорідному магнітному полі ($B = 0,2$ Тл) рівномірно обертається прямокутна рамка, яка містить $N = 200$ витків, які щільно прилягають одна до одної. Площа рамки $S = 100$ см². Визначити частоту обертання рамки, якщо максимальна ЕРС, яка індукується в ній $\varepsilon_{max} = 12,6$ В.

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Матеріальна точка коливається відповідно до рівняння $x = A \cos \omega t$, де $A = 5$ см і $\omega = \pi/12$ с⁻¹. Коли поворотальна сила F в перший раз досягає значення 12 мН, потенційна енергія точки виявляється рівною 0,15 мДж. Визначити цей момент часу t .
5. Звукові коливання з частотою $\nu = 450$ Гц і амплітудою $A = 0,3$ мм поширюються в пружному середовищі. Довжина хвилі $\lambda = 80$ см. визначити: 1) швидкість поширення хвиль; 2) максимальну швидкість частинок середовища.
6. Дві плоско-паралельні скляні пластинки утворюють клин з кутом 30". Простір між пластинками заповнено гліцерином. На клин нормально до його поверхні падає пучок монохроматичного світла з довжиною хвилі $\lambda = 500$ нм. У відбитому світлі спостерігається інтерференційна картина. Яке число N темних інтерференційних смуг припадає на 1 см довжини клину?
7. Чому дорівнює стала дифракційної решітки, якщо, для того щоб побачити червону лінію ($\lambda = 700$ нм) в спектрі другого порядку, зорову трубу довелося встановити під кутом 30° до осі коліматора? Яке число штрихів нанесено на 1 см довжини цієї решітки? Світло падає на решітку нормально.
8. Граничний кут повного відображення пучка світла на кордоні рідини з повітрям поранений 43°. Визначити кут Брюстера для падіння променя з повітря на поверхню цієї рідини.

Розділ: «Оптика»

9. Яку потужність треба підводити до загорненої металевої кульки радіусом 2 см, щоб підтримувати її температуру на 27 К вище температури навколишнього середовища? Температура навколишнього середовища 20°C. Вважати, що тепло втрачається тільки внаслідок випромінювання.
10. Яка частка енергії фотона витрачена на роботу виривання фотоелектронів, якщо червона межа фотоефекту $\lambda = 307$ нм і максимальна кінетична енергія фотоелектронів дорівнює 1 еВ?
11. На поверхню площею 100 см² щохвилини падає 63 Дж світлової енергії. Знайти світловий тиск у випадках, коли поверхня. 1) повністю відбиває промені. 2) повністю поглинає падаючі на неї промені.

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання**

Варіант № 3

Розділ: «Магнетизм»

1. Рамка гальванометра довжиною $a = 4$ см і шириною $b = 1,5$ см, що містить $N = 200$ витків тонкого дроту, знаходиться в магнітному полі з індукцією $B = 0,1$ Тл. Площина рамки паралельна лініям індукції. Знайти: 1) механічний момент, що діє на рамку, коли по витку тече струм $I = 1$ мА; 2) магнітний момент рамки при цьому струмі.
2. Електрон, який влетів в однорідне магнітне поле з магнітною індукцією $B = 2$ мТл, рухається по круговій орбіті радіусом $R = 15$ см. Визначити магнітний момент еквівалентного кругового струму.
3. Через котушку, індуктивність L якої дорівнює 200 мГн, тече струм, що змінюється за законом $I = 2\cos 3t$. Визначити: 1) закон зміни ЕРС самоіндукції; 2) максимальне значення ЕРС самоіндукції.

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Рівняння зміни сили струму в коливальному контурі з часом дається з вигляді $I = -0,02\sin 400\pi t$ А: Індуктивність контуру 1 Гн. Знайти: 1) період коливань. 2) ємність контуру, 3) максимальну різницю потенціалів на обкладках конденсатора, 4) максимальну енергію магнітного поля, 5) максимальну енергію електричного поля.
5. Рівняння незатухаючих коливань дано у вигляді $x = 4\sin 600\pi t$ см. Знайти зміщення від положення рівноваги точки, що знаходиться на відстані 75 см від джерела коливань, через $0,01$ с після початку коливань. Швидкість поширення коливань 300 м/с.
6. На установці для спостереження кілець Ньютона було виміряно в відбитому світлі радіус третього темного кільця ($k = 3$). Коли простір між плоско-паралельною пластиною і лінзою заповнили рідиною, то такий самий радіус стало мати кільце з номером, на одиницю більшим. Визначити показник заломлення рідини.
7. Визначити кутову дисперсію дифракційної решітки для $\lambda = 539$ нм в спектрі першого порядку. Постійна решітки дорівнює $2,5$ мкм.
8. Визначити кут повної поляризації при відбитті світла від скла, показник заломлення якого дорівнює $1,57$.

Розділ: «Оптика»

9. Потужність випромінювання кулі радіусом $R = 10$ см при деякій сталій температурі дорівнює 1 кВт. Знайти цю температуру, вважаючи кулю сірим тілом з коефіцієнтом теплового випромінювання $\alpha = 0,25$.
10. Червона межа фотоефекту для деякого металу дорівнює 500 нм. Визначити: максимальну швидкість електронів, що вириваються з цього металу світлом з довжиною хвилі 400 нм.
11. Яка була довжина хвилі рентгенівського випромінювання, якщо при комптонівському розсіюванні цього випромінювання графітом під кутом 60° довжина хвилі розсіяного випромінювання дорівнювала $25,4$ нм?

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання**

Варіант № 4

Розділ: «Магнетизм»

1. Коротка котушка площею S поперечного перерізу, рівного 150 см^2 , містить $N = 200$ витків дроту, по якому тече струм $I = 4 \text{ А}$. Котушка розтошована в однорідному магнітному полі напруженістю $H = 8 \text{ кА / м}$. Визначити магнітний момент котушки а також обертальний момент, діючий на неї з боку поля, якщо вісь котушки становить кут 60° з лініями індукції.
2. Електрон рухається в магнітному полі з індукцією $B = 0,02 \text{ Тл}$ по колу радіусом $R = 1 \text{ см}$. Визначити кінетичну енергію електрона (в джоулях і електрон-вольтах).
3. Котушку індуктивністю $L = 0,6 \text{ Гн}$ підключають до джерела струму. Визначити опір котушки, якщо за час $t = 3 \text{ с}$ сила струму через котушку досягає 80% граничного значення.

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Спиральна пружина має жорсткість $k = 25 \text{ Н / м}$. Визначити, тіло якої масою повинно бути підвішено до пружини, щоб за $t = 1 \text{ хв}$ відбувалося 25 коливань.
5. Знайти зміщення від положення рівноваги точки, віддаленої від джерела коливань на відстані $l = \lambda/12$, для моменту $t = T/6$. амплітуда коливань $A = 0,05 \text{ м}$.
6. В установці для спостереження кілець Ньютона простір між лінзою і скляною пластинкою заповнений рідиною. Визначити показник заломлення рідини, якщо радіус третього світлого кільця $3,65 \text{ мм}$. Спостереження ведеться в прохідному світлі. Радіус кривизни лінзи 10 м . Довжина хвилі світла 589 нм .
7. Кутова дисперсія дифракційної решітки для $\lambda = 668 \text{ нм}$ в спектрі першого порядку дорівнює $2,02 \cdot 10^5 \text{ рад / м}$. Знайти період дифракційної решітки.
8. Граничний кут повного внутрішнього відбиття для деякої речовини дорівнює 45° . Чому дорівнює для цієї речовини кут повної поляризації?

Розділ: «Оптика»

9. Металева поверхня площею $S = 15 \text{ см}^2$, нагріта до температури $T = 3 \text{ кК}$, випромінює в одну хвилину 100 кДж . Визначити відношення енергетичних світностей цієї поверхні і чорного тіла при даній температурі.
10. Визначити довжину хвилі фотона, імпульс якого дорівнює імпульсу електрона, що пройшов різницю потенціалів $U = 9,8 \text{ В}$.
11. Паралельний пучок монохроматичного світла ($\lambda = 662 \text{ нм}$) падає на зачернену поверхню і спричиняє на неї тиск $p = 0,3 \text{ мкПа}$. Визначити концентрацію фотонів в світловому пучку.

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання**

Варіант № 5

Розділ: «Магнетизм»

1. Потік магнітної індукції крізь соленоїд (без осердя) дорівнює $5 \cdot 10^{-6}$ Вб. Знайти магнітний момент цього соленоїда. Довжина соленоїда 25 см.
2. Визначити частоту обертання електрона по круговій орбіті в магнітному полі, індукція В якого дорівнює 0,2 Тл.
3. Соленоїд містить $N = 1000$ витків. Сила струму I в його обмотці дорівнює 1 А, магнітний потік Φ через поперечний переріз соленоїда дорівнює 0,1 мВб. Обчислити енергію W магнітного поля.

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Матеріальна точка, яка здійснює гармонічні коливання з частотою $\nu = 1$ Гц момент часу $t = 0$ проходить положення, яке визначається координатою x_0 5 см, зі швидкістю v_0 15 см/с. Визначити амплітуду коливань.
5. Знайти різницю фаз коливань двох точок, що лежать на промені і віддалених на відстані 2 м один від одного, якщо довжина хвилі 1 м.
6. На скляний клин падає нормально пучок світла ($\lambda = 582$ нм). Кут клина дорівнює $20''$. Яке число темних інтерференційних смуг припадає на одиницю довжини клина? Показник заломлення скла 1,5.
7. Монохроматичне світло падає на довгу прямокутну щілину шириною $a = 12$ мкм під кутом $\alpha = 30^\circ$ до її нормалі. Визначити довжину хвилі λ світла, якщо напрям на перший мінімум ($m = 1$) від центрального фраунгоферового максимуму становить 33° .
8. Під яким кутом до горизонту має перебувати Сонце, щоб його промені відбиті від поверхні озера, були б найбільш повно поляризовані?

Розділ: «Оптика»

9. Визначити енергію, що випромінюється за $t = 1$ хв з оглядового віконця площею $S = 8$ см² плавильної печі, якщо її температура $T = 1,2$ кК.
10. Чи буде спостерігатися фотоефект, якщо на поверхню срібла направити ультрафіолетове випромінювання з довжиною хвилі $\lambda = 300$ нм?
11. Плоска світлова хвиля інтенсивністю $I = 0,1$ Вт / см³ падає під кутом $\alpha = 30^\circ$ на плоску поверхню, що відбиває з коефіцієнтом відображення $\rho = 0,7$. Використовуючи квантові уявлення, визначити нормальний тиск, який спричиняє світло на цю поверхню.

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання**

Варіант № 6

Розділ: «Магнетизм»

1. Дротяний виток радіусом $R = 20$ см розташований в площині магнітного меридіана. У центрі витка встановлений компас. Який струм тече по витку, якщо магнітна стрілка компаса відхилена на кут 9° від площини магнітного меридіана? Горизонтальна складова магнітної індукції поля Землі 20 мкТл.
2. Плоский контур, площа якого дорівнює 300 см^2 , знаходиться в однорідному магнітному полі з індукцією $B = 0,01$ Тл. Площина контуру перпендикулярна лініям індукції. У контурі підтримується незмінний струм $I = 10$ А. Визначити роботу A зовнішніх сил по переміщенню контура зі струмом в область простору, магнітне поле в якій відсутнє.
3. В однорідному магнітному полі рівномірно обертається прямокутна рамка з частотою $\nu = 600 \text{ хв}^{-1}$. Амплітуда індукційної е.р.с. $\varepsilon = 3$ В. Визначити максимальний магнітний потік через рамку.

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. У мережу змінного струму з діючим значенням напруги 120 В послідовно включені провідник з активним опором 10 Ом і котушка індуктивністю $0,1$ Гн. Визначити частоту струму, якщо амплітудне значення сили струму в колі дорівнює 5 А.
5. Математичний маятник довжиною $0,5$ м, виведений з положення рівноваги, відхилився при першому коливанні на 5 см, а при другому (в ту ж сторону) - на 4 см. Знайти час релаксації. (час, протягом якого амплітуда коливань зменшиться в e раз, де e - основа натуральних логарифмів.)
6. Відстань між п'ятим і двадцять п'ятим світлим кільцями Ньютона дорівнює 9 мм. Радіус кривизни лінзи 15 м. Знайти довжину хвилі монохроматичного світла, що падає нормально на установку. Спостереження проводиться у відбитому світлі.
7. Монохроматичне світло нормально падає на дифракційну решітку. Визначити кут дифракції, що відповідає максимуму четвертого порядку, якщо максимум третього порядку відхилений на $\varphi = 18^\circ$.
8. Чому дорівнює показник заломлення скла, якщо при відбитті від нього світла відбитий промінь буде повністю поляризований при куті заломлення 30° ?

Розділ: «Оптика»

9. Зачернена кулька остигає від температури 27 до 20° C . На скільки змінилася довжина хвилі, відповідна максимуму спектральної випромінювальної здатності його енергетичної світності.
10. Знайти частоту світла, яке вириває з поверхні металу електрони, які повністю затримуються напругою 3 В. Фотоефект у цього металу починається при частоті падаючого світла $6 \cdot 10^{14} \text{ с}^{-1}$. Знайти роботу виходу електрона з металу.
11. Яка частка енергії фотона при ефекті Комптона припадає на електрон віддачі, якщо фотон зазнав розсіювання на кут $\Theta = 180^\circ$? Енергія фотона до розсіювання дорівнює $0,255 \text{ MeV}$.

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання**

Варіант № 7

Розділ: «Магнетизм»

1. Виток діаметром $d = 20$ см може обертатися навколо вертикальної осі, що збігається з одним з діаметрів витка. Виток встановили в площині магнітного меридіана н пустили по ньому струм $I = 10$ А. Знайти механічний момент, який потрібно прикласти до витка, щоб утримати його в початковому положенні. Горизонтальна складова магнітної індукції поля Землі прийняти рівною 20 мкТл.
2. Виток, по якому тече струм $I = 20$ А, вільно встановився в однорідному магнітному полі з індукцією $B = 0,016$ Тл. Діаметр d витка дорівнює 10 см. Визначити роботу A , яку потрібно зробити, щоб повернути виток на кут $\alpha = \pi / 2$ щодо осі, що збігається з діаметром. Те ж, якщо кут $\alpha = 2\pi$.
3. У магнітному полі, індукція якою дорівнює $0,1$ Тл, розташована квадратна рамка з мідного дроту. Площа поперечного перерізу дроту 1 мм², площа рамки 25 см². нормаль до площини рамки спрямована по силових лініях поля. Яка кількість заряду пройде по контуру рамки при зникненні магнітного поля?

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Визначити логарифмічний декремент, при якому енергія коливального контуру з $N = 5$ повних коливань зменшується в 8 разів.
5. Коливальний контур складається з конденсатора ємністю $C = 2,22$ нФ і котушки, намотаною з мідного дроту діаметром $d = 0,5$ мм. Довжина котушки $l = 20$ см. Знайти логарифмічний декремент загасання коливань.
6. Установка для спостереження кілець Ньютона у відбитому світлі освітлюється монохроматическим світлом $\lambda = 500$ нм, що падає нормально. Простір між лінзою і скляною пластинкою заповнено водою. Знайти товщину шару води між лінзою і скляною пластинкою в тому місці, де спостерігається третє світле кільце.
7. Чому дорівнює стала дифракційної решітки, якщо ця решітка може розділити в першому порядку лінії спектра калію $\lambda_1 = 404,4$ нм і $\lambda_2 = 404,7$ нм. Ширина решітки 3 см.
8. Промінь світла проходить через рідину, налиту в скляну ($n = 1,5$) посудину, і відбивається від дна. Відбитий промінь повністю поляризований при падінні його на дно посудини під кутом $42^\circ 37'$. Знайти: 1) показник заломлення рідини, 2) під яким кутом повинен падати на дно посудини промінь світла, що йде в цій рідині, щоб настало повне внутрішнє відбиття.

Розділ: «Оптика»

9. Потужність випромінювання абсолютно чорного тіла дорівнює 34 кВт. Знайти температуру цього тіла, якщо відомо, що площа поверхні його дорівнює $0,6$ м².
10. Знайти затримуючий потенціал для фотоелектронів, що випускаються при освітленні калію світлом з довжиною хвилі 330 нм.
11. Фотон з енергією $\epsilon = 0,25$ МеВ розсіявся на електроні, який спочатку покоївся. Визначити кінетичну енергію електрона віддачі, якщо довжина хвилі розсіяного фотона змінилася на 20% .

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання
Варіант № 8**

Розділ: «Магнетизм»

1. Дротяний виток радіусом $R = 5$ см знаходиться в однорідному магнітному полі напруженістю $H = 2$ кА / м. Площина витка утворює кут 60° з напрямом поля. По витку тече струм $I = 4$ А. Знайти механічний момент, що діє на виток.
2. Потік магнітної індукції через площу поперечного перерізу соленоїда (без сердечника) дорівнює $\Phi = 1$ мкВб. Довжина соленоїда $l = 12,5$ см. Визначити магнітний момент цього соленоїда.
3. Соленоїд містить $N = 1000$ витків. Площа S перетину осередка дорівнює 10 см^2 . По обмотці тече струм, що створює поле з індукцією $B = 1,5$ Тл. Знайти середню ЕРС індукції, що виникає в соленоїді, якщо струм зменшиться до нуля за $t = 500$ мкс.

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Коливальний контур складається з конденсатора ємністю $C = 2,22$ нФ і котушки, намотаною з мідного дроту діаметром $d = 0,5$ мм. Довжина котушки $l = 20$ см. Знайти логарифмічний декремент загасання коливань.
5. Період затухаючих коливань $T = 1$ с, логарифмічний декремент загасання $\delta = 0,3$, початкова фаза дорівнює нулю. Зміщення точки при $t = 2T$ становить 5 см. Записати рівняння руху цього коливання.
6. На поверхню скляного об'єктива ($n_1 = 1,5$) нанесена тонка плівка, показник заломлення якої $n_2 = 1,2$ («просвітлювана» плівка). При якій найменшій товщині цієї плівки відбудеться максимальне ослаблення відбитого світла в середній частині видимого спектру?
7. На діафрагму з круглим отвором радіусом $r = 1$ мм падає нормально паралельний пучок світла довжиною хвилі $0,05$ мкм. На шляху променів, які пройшли через отвір, поміщений екран. Визначити максимальну відстань від центру отвору до екрана, при якому в центрі дифракційної картини ще буде спостерігатися темна пляма
8. Пучок плоскополяризованого світла, довжина хвилі якого у вакуумі дорівнює 589 нм, падає на пластинку ісландського шпату перпендикулярно його оптичної осі. Знайти довжини хвиль звичайного і незвичайного променів в кристалі, якщо показник заломлення ісландського шпату для звичайного і для незвичайного променів рівні відповідно $n_o = 1,66$ та $n_e = 1,49$.

Розділ: «Оптика»

9. Потужність випромінювання абсолютно чорного тіла дорівнює 10 кВт. Знайти площу поверхні, що випромінює тіло, якщо відомо, що довжина хвилі, на яку припадає максимум спектральної випромінювальної здатності його енергетичної світності, дорівнює 700 нм.
10. При освітленні катода вакуумного фотоелемента монохроматичним світлом з довжиною хвилі $\lambda = 310$ нм фотострум припиняється при деякій затримуючій напрузі. При збільшенні довжини хвилі на 25% затримуюча напруга виявляється менше $0,8$ В. Визначити за цими експериментальними даними постійну Планка. Знайти червону межу фотоефекту для літію, натрію, калію і цезію.
11. Довжина хвилі фотона дорівнює комптонівській довжині електрона. Визначити енергію та імпульс фотона.

**Контрольна робота №2 з дисципліни «Фізика»
для студентів заочної форми навчання
Варіант № 9
Розділ: «Магнетизм»**

1. Рамка гальванометра довжиною $a = 4$ см і шириною $b = 1,5$ см. Містить $N = 200$ витків тонкого дроту, знаходиться в магнітному полі з індукцією $B = 0,1$ Тл. Площина рамки паралельна лініям індукції. Знайти: 1) механічний момент, що діє на рамку, коли по витку тече струм $I = 1$ мА; 2) магнітний момент рамки при цьому струмі.
2. В однорідному магнітному полі з індукцією $B = 0,01$ Тл знаходиться прямий провід довжиною $l = 8$ см, розташований перпендикулярно лініям індукції. По дроту тече струм $I = 2$ А. Під дією сил поля провід перемістився на відстань $s = 5$ см. Знайти роботу A сил поля.
3. Магнітна індукція B поля між полюсами двополюсного генератора дорівнює $0,8$ Тл. Ротор має $N = 100$ витків площею $S = 400$ см². Визначити частоту обертання якоря, якщо максимальне значення ЕРС індукції $\epsilon_1 = 200$ В.

Розділ: «Фізика коливань та хвиль»

4. Коливальний контур складається з індуктивності 10^{-2} Гн, ємності $0,405$ мкФ і опору 2 Ом. Знайти, у скільки разів зменшиться різниця потенціалів на обкладках конденсатора за один період.
5. При спостереженні затухаючих коливань з'ясувалося, що для двох послідовних коливань амплітуда другого менше амплітуди першого на 60% . Період затухаючих коливань $T = 0,5$ с. Визначити коефіцієнт загасання.
6. Установка для отримання кілець Ньютона освітлюється монохроматичним світлом. Спостереження ведеться у відбитому світлі. Радіуси двох сусідніх темних кілець дорівнюють відповідно $4,0$ і $4,38$ мм. Радіус кривизни лінзи дорівнює $6,4$ м. Знайти порядкові номери кілець і довжину хвилі падаючого світла.
7. Скільки штрихів на 1 мм довжини має дифракційна решітка, якщо зелена лінія ртуті ($\lambda = 546,1$ нм) в спектрі першою порядку спостерігається під кутом $19^\circ 8'$?
8. Два ніколи N_1 і N_2 ; розташовані так, що кут α між їх площинами пропускання дорівнює 60° . Визначити 1) у скільки разів зменшиться інтенсивність світла при проходженні через один ніколь (N_1); 2) у скільки разів зменшиться інтенсивність світла при проходженні через обидва ніколи? При проходженні кожного з ніколей втрати на відбиття і поглинання світла становлять 5% .

Розділ: «Оптика»

9. Знайти, яку кількість енергії з 1 с м² поверхні в 1 з випромінює абсолютно чорне тіло, якщо відомо, що максимальна спектральна випромінювальна здатність його енергетичної світності припадає на довжину хвилі 484 нм.
10. Знайти червону межу фотоефекта для літія, натрія, калія та цезія.
11. Монохроматичний пучок світла ($\lambda = 490$ нм), який падає нормально на поверхню, робить тиск $4,9 \cdot 10^{-6}$ Н / м². Скільки квантів світла падає щосекундно на одиницю площі цієї поверхні? Коефіцієнт відбиття світла $\rho = 0,25$.