

№1. ВИЗНАЧЕННЯ ФОКУСНИХ ВІДСТАНЕЙ ЛІНЗ ТА ОБ'ЄКТИВІВ

1. В яких випадках оптична система працює як тонка лінза, товста лінза, плоско-паралельна пластина?
2. Чому дорівнює відношення фокусних відстаней системи, якщо з однієї сторони системи знаходиться повітря, а з другої - вода?
3. Де знаходиться зображення, утворене оптичною системою, якщо її лінійне збільшення дорівнює: -1, +1, -2, +2?
4. Чи можна застосовувати формулу Ньютона для систем, оптична сила яких від'ємна?
5. Як залежить оптична сила і фокусні відстані тонкої лінзи від радіусів кривини, показників заломлення матеріалу лінзи та середовища?
6. Який принцип роботи окулярного мікрометра? Яка ціна поділки шкали окулярного мікрометра?
7. Чи є обмеження визначення оптичної сили лінз методом сферометра?
8. Для яких оптичних систем можна застосовувати метод визначення фокусних відстаней за збільшенням?
9. Сферичні поверхні лінзи мають різні радіуси кривини (R_1 , R_2). Чи впливає це на положення головних та фокальних площин відносно поверхонь лінзи?
10. Чому інколи чіткість зображення об'єкта змінюється при розвороті лінзи на 180° ?
11. Для яких цілей в даній роботі застосовується коліматор?
12. Яке зображення дає телескопічна система Кеплера?
13. Яке зображення дає телескопічна система Галілея?
14. Що таке нормальне збільшення телескопічної системи?
15. Як можна експериментально визначити значення матричних елементів A, B, C, D матриці оптичної системи?
16. Відомо, що лінійне збільшення в головних площинах дорівнює "+1". Чи дійсно оптична система може давати таке збільшення? Перевірте це у випадках: а) тонкої лінзи; б) системи 2-ох тонких лінз з відомими оптичними силами.
17. Чому в методі коліматора для визначення фокусної відстані товстих лінз важливо поставити діафрагму для обмеження світлового пучка, що падає на лінзу?
18. В яких випадках у товстих лінзах або в оптичній системі можна користуватися променем, подібно до побічної осі в тонких лінзах?
19. Як можна зменшити сферичну та хроматичну аберації в даній лабораторній роботі?
20. Як можна в даній лабораторній роботі зменшити прояви астигматизму оптичної системи?

№2. ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МІКРОСКОПА

1. Коли (за яких умов) збільшення кута зору мікроскопа дорівнює лінійному збільшенню? Відомо, що існує чотири типи збільшення: лінійне, кутове, повздовжнє збільшення кута зору. Який тип збільшення вимірюється в даній лабораторній роботі?
2. Що означають позначки на об'єктиві (наприклад: x8; x0,2) та на окулярі (наприклад 7*) мікроскопа?
3. Що таке довжина тубуса мікроскопа та оптичний інтервал?
4. Що таке числова апертура об'єктива? В яких випадках числова апертура об'єктива може бути більше одиниці?
5. Чому теоретичне значення збільшення мікроскопа Γ не завжди співпадає з експериментальним?
6. Чому не рекомендується змінювати висоту предметного столика?
7. Чому оптимальною є довжина тубуса ~ 160 мм?
8. Що таке роздільна здатність мікроскопа? В яких одиницях вона вимірюється?
9. Чому роздільна здатність мікроскопа суттєво залежить від числової апертури об'єктива?
10. Чи впливають на роздільну здатність мікроскопа методи освітлення зразка?
11. Де знаходиться апертурна та польова діафрагми в мікроскопі?
12. Де знаходяться вхідна та вихідна зіниці мікроскопа?
13. Де знаходяться вхідний та вихідний люки мікроскопа?
14. Дайте визначення поля зору окуляра та мікроскопа?
15. Чому в мікроскопах застосовують окуляр Гюйгенса?
16. Як зображення об'єкта, отриманого за допомогою мікроскопа, спроектувати на фотоприймач?
17. Якщо Вам потрібно розглянути деталь розміром ~ 2 мкм., як ви будете підбирати об'єктив та окуляр мікроскопа?
18. Чому не рекомендується застосовувати збільшення мікроскопа більше $1000A$, де A – числова апертура об'єктива?
19. Що таке оптимальний режим роботи мікроскопа?
20. Які ви знаєте методи збільшення роздільної здатності мікроскопа?

№3 а. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЗАЛОМЛЕННЯ ТА РЕФРАКЦІЇ РЕЧОВИНИ МЕТОДОМ РЕФРАКТОМЕТРА (І- ЧАСТИНА)

1. Дайте визначення абсолютного та відносного показників заломлення?
2. Що означає позначка n_d ?
3. Яка залежність показника заломлення від довжини хвилі в прозорих діелектриках?
4. За яких умов спостерігається повне внутрішнє відбивання?
5. Чи може бути показник заломлення менше: а) одиниці; б) нуля?
6. Який зв'язок показника заломлення середовища з електричними константами цього середовища?
7. Що таке середня дисперсія та коефіцієнт Аббе?
8. Питання, що стосуються принципу дії рефрактометра Аббе:
 - а) як утворюється межа світла-тіні?
 - б) чому грань освітлювальної призми роблять матовою?
 - в) як підбирається показник заломлення вимірювальної призми?
 - г) як градується шкала показників заломлення приладу ($t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, λ_{Na})?
 - д) як перевірити градування та ввести при необхідності відповідну поправку?
 - е) чому на рефрактометрі можна проводити виміри показника заломлення в монохроматичному світлі?
 - ж) для чого в рефрактометрах є підвідні трубки для води?
 - з) для чого в рефрактометрах є два віконця для підсвічування?
 - і) що означають відсотки, вказані на шкалі рефрактометра?
9. Намалюйте оптичну схему рефрактометра.
10. Який принцип дії дисперсійного компенсатора?
11. Як виміряти показник заломлення забарвлених та мутних рідин?
12. Чи можна виміряти на рефрактометрі показник заломлення твердих тіл? Які існують вимоги до цього експерименту?
13. Як підрахувати показник заломлення рідини, що досліджується? Які параметри схеми потрібно знати для розрахунків?
14. Що таке питома рефракція?

№3 6. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ЗАЛОМЛЕННЯ ТА РЕФРАКЦІЇ РЕЧОВИНИ (II- ЧАСТИНА – ІНТЕРФЕРОМЕТР РЕЛЕЯ)

1. Якою є оптична схема інтерферометра Релея?
2. Чому прилад називається інтерферометром? Для яких цілей він використовується?
3. Який тип дифракції використовується в даному приладі?
4. Які повинні бути вимоги до джерел світла, конденсорної лінзи, коліматора, ширини щілини та відстані між щілинами, щоб можна було спостерігати якісну інтерференційну картину в цьому приладі?
5. Запишіть умови інтерференційних максимумів та мінімумів при дифракції на 1, 2 щілинах. Намалюйте розподіл інтенсивності світла в дифракційній картині на одній та двох щілинах.
6. Чому центральна смуга в дифракційній картині, що спостерігається, біла та має найбільшу інтенсивність?
7. Який розподіл кольорів у дифракційній картині?
8. Що таке радіус когерентності? Як його оцінити в даній роботі?
9. Чому в даній роботі в окулярі інтерферометра Релея використовують циліндричну лінзу?
10. Коли Ви спостерігаєте в полі зору дифракційну картину, то напевно звернули увагу, що вона поділена на дві частини у вертикальному напрямку. Навіщо це робиться і як?
11. При русі мікрометричного гвинта рухається верхня частина інтерференційної дифракційної картини. Чому?
12. Чим зумовлена довжина інтерферометра?
13. Оцініть, якщо немонохроматичність білого світла $\Delta\lambda \sim 100 \text{ Å}$, а зміна показника заломлення $\Delta n \sim 10^{-6}$, максимальну довжину кювети, яку можна використовувати?
14. Як зміниться дифракційна картина, яку Ви спостерігаєте, якщо закрити :
 - а) першу щілину;
 - б) змінити відстань (збільшити, зменшити) між щілинами?
15. Чому дифракційна картина спостерігається у вигляді лінійних смуг?
16. Як можна за допомогою інтерферометра Релея визначити невідому концентрацію домішок у газі?
17. Що таке поляризованість атома? В яких одиницях вона вимірюється? Як вона зв'язана з показником заломлення?
18. Чому дифракційна картина зміщується при зміні температури, тиску газу в досліджуваній кюветі?
19. В заводських лабораторіях інтерферометр Релея часто застосовували для контролю чистоти інертних газів, якими заповнювали лампи. Запропонуйте метод цього контролю.
20. Чи можна за допомогою інтерферометра Релея визначити абсолютні показники заломлення рідин та газів?

№4. ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ ПОГЛИНАННЯ СВІТЛА

1. Чому прилад Пульфріха, який використовується в даній роботі, називається фотометром? Намалюйте його оптичну схему.
2. Що ви порівнюєте в полі зору приладу: освітленості чи яскравості?
3. Як можна побачити зображення діафрагм, що знаходяться в даному приладі?
4. Як регулюються розміри отворів діафрагм?
5. Як візуально якісно можна перевірити закон: світловий потік прямо пропорційний площі отвору діафрагм?
6. Що таке пропускання та оптична густина? Як вони між собою пов'язані?
7. Запишіть закони Бугера та Бугера-Ламберта-Бера. В яких випадках ці закони застосовуються?
8. Що таке коефіцієнт поглинання? Від яких параметрів він залежить? В яких одиницях він вимірюється?
9. В яких випадках закон Бугера-Ламберта-Бера можна застосовувати для визначення концентрації?
10. В яких міркувань підбирається світлофільтр для проведення концентраційних вимірів?
11. Як потрібно підібрати товщину кювет, куди наливається рідина, щоб точність вимірів концентрацій була максимальною?
12. Що потрібно зробити, для перевірки кювет (чи однакові вони), які розміщуються в "плечах" фотометра?
13. Чи можна із отриманих експериментальних даних стверджувати, що молекули досліджуваної рідини не взаємодіють з розчинником?
14. Де і як враховуються коефіцієнти відбиття та розсіювання світла при фотометричних дослідженнях?
15. Який пучок повинен падати на кювети - паралельний чи розбіжний? На що це впливає?
16. Чому при великій інтенсивності світла порушується закон пропорційності оптичної густини до концентрації?
17. В даній роботі вимірюється спектр пропускання діелектричного дзеркала. Чому це дзеркало називається діелектричним, або інтерференційним?
18. Знаючи максимум відбиття дзеркала або мінімум його пропускання, оцініть оптичну густину шарів покриття дзеркала.
19. В чому різниця між діелектричними та металевими дзеркалами?
20. Діелектричні дзеркала часто називають селективними, чому? Чи можна зробити діелектричне дзеркало зі 100% коефіцієнтом відбиття для певної довжини хвилі?