

**Запитання для домашніх самостійних робіт
та теми рефератів по модулю 5 „Оптика”**

ХВИЛЬОВА ОПТИКА

1. Дайте визначення хвилі. Поперечні та повздовжні хвилі. Виведіть рівняння плоскої хвилі. Рівняння сферичної хвилі. Фазова швидкість, хвильове число і довжина хвилі.
2. Електромагнітні хвилі. Шкала електромагнітних хвиль. Схематичне зображення електромагнітних хвиль. Взаємозв'язок між векторами \vec{E} та \vec{H} в електромагнітній хвилі. Вектор Пойнтінга.
3. Звукові та ультразвукові хвилі. Методи отримання ультразвукових хвиль, приклади застосування ультразвукових хвиль.
4. Розгляньте методи отримання радіохвиль різного діапазону, інфрачервоних хвиль, видимого світла, ультрафіолетових хвиль, рентгенівських та γ -променів.
5. Відбивання та заломлення світла на границі двох середовищ. Фізичний зміст показника заломлення. Явище повного внутрішнього відбивання. Волоконна оптика.
6. Електромагнітні хвилі та їх властивості. Швидкість поширення електромагнітних хвиль у середовищі. Рівняння плоскої електромагнітної хвилі.
7. Що називається інтерференцією? Яким умовам мають задовольняти хвилі, що дають стійку інтерференційну картину? Які умови максимуму та мінімуму для різниці фаз та різниці ходу променів?
8. У чому полягає явище інтерференції хвиль? Як проявляється інтерференція звуку? Світла?
9. Що таке світловий вектор? Хвильовий цуг?
10. Поясніть, чому два природні джерела світла не дають інтерференційної картини.
11. Які хвилі називаються когерентними?
12. У чому суть методу отримання когерентних джерел світла?
13. Розрахунок інтерференційної картини від двох джерел.
14. Що таке оптична різниця ходу.
15. Що таке смуги рівної товщини.
16. Перерахуйте відомі вам застосування явища інтерференції світла.
17. Як отримують когерентні світлові хвилі? Розгляньте інтерференцію світла

за методом Юнга.

18. Що таке оптична довжина шляху та оптична різниця ходу променів? Як записується оптична різниця ходу променів для тонких плівок?
19. Як можна отримати інтерференційні лінії рівної товщини та рівного нахилу? У чому суть методу кілець Ньютона? Застосування інтерференції.
20. Що таке дифракція хвиль? Умови дифракції світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Що таке зони Френеля?
21. Як за допомогою уявлень про зони Френеля можна пояснити дифракцію Френеля від круглого отвору та круглого непрозорого екрана і прямолінійне поширення світла?
22. Як записуються умови максимумів та мінімумів при дифракції Фраунгофера від однієї щілини?
23. Що таке дифракційна решітка? Умови (головного) максимуму та головного мінімуму при дифракції Фраунгофера на дифракційній решітці.
24. Дифракційна решітка як спектральний прилад. Що така кутова дисперсія та роздільна сила дифракційної решітки?
25. Як отримують дифракцію рентгенівських променів? Як записується формула Вульфа-Бреггів та що вона визначає? Рентгеноструктурний та рентгеноспектральний аналіз.
26. У чому відмінність звичайного світла від поляризованого? Які бувають види поляризації? Які існують методи отримання поляризованого світла?
27. У чому суть оптичної анізотропії кристалів та подвійного заломлення в одноосних кристалах? Що таке оптична вісь кристала, звичайний та незвичайний промені? Що таке призма Ніколя і для чого вона потрібна?
28. У чому суть дихроїзму? Що таке поляроїди? У чому відмінність поляроїдів від анізотропних кристалів?
29. Як штучно створюють оптичну анізотропію? У чому суть ефектів Зеебека та Керра? Де вони знаходять застосування?
30. Поясніть поляризацію світла при його відбиванні та заломленні на межі ізотропних діелектриків. Закон Брюстера.
31. Як можна відрізнити плоскополяризоване та неполяризоване світло? Закон Малюса.
32. У чому суть явища обертання площини поляризації? Цукрометрія.
33. Дисперсія світла. В чому відмінність дисперсійного спектра від дифракційного?

34. Що служить мірою дисперсії? Нормальна та аномальна дисперсія. Як зв'язана дисперсія світла з його поглинанням?
35. Проаналізуйте поглинання та розсіювання світла. В чому полягає взаємодія світла з речовиною?
36. Сформулюйте закон Бугера-Ламберта-Бера і поясніть природу поглинання світла.
37. Які експериментальні факти свідчать на користь електромагнітної природи світла?

КВАНТОВА ОПТИКА

1. Головна особливість теплового випромінювання. Якими величинами характеризується випромінювання та поглинання тіл?
2. Розкрийте зміст понять “світимість”, “випромінювальна здатність”, “поглинальна здатність”.
3. Перерахуйте відомі експериментальні факти, які не можна пояснити, виходячи із хвильових уявлень про світло.
4. Опишіть розподіл енергії в спектрі абсолютно чорного тіла. Абсолютно чорне тіло. Сформулюйте закон Кірхгофа.
5. Запишіть та проаналізуйте закон Стефана-Больцмана та закон зміщення Віна для абсолютно чорного тіла.
6. У чому суть так званої ультрафіолетової катастрофи? Яким чином розрішив її Планк?
7. Що таке зовнішній фотоефект? Як його досліджували? Наведіть основні експериментальні дані таких досліджень.
8. Проаналізуйте суть пояснення Ейнштейном експериментальних даних щодо вивчення закономірностей зовнішнього фотоефекту.
9. Поясніть суть фотонної теорії світла Планка-Ейнштейна. Енергія, маса та імпульс фотона.
10. Як з фотонної точки зору можна пояснити тиск світла? Виведіть відповідне співвідношення?
11. У чому суть ефекту Комптона? Як пояснити зміну довжини хвилі фотона, розсіяного на слабо зв'язаному електроні?
12. Який інтервал довжин хвиль охоплюють рентгенівські промені? Запишіть формулу Вульфа-Бреггів, поясніть її зміст, проілюструйте рисунком.
13. Опишіть експеримент зі спостереження дифракції рентгенівських

променів і поясніть його результат.

14. У чому полягають квантові уявлення про світло?

15. У чому проявляється двоїста корпускулярно-хвильова природа світла?