

Заняття 10. Інтерференція. Дифракція. Заломлення

Аудиторне заняття

1. [1.17] Дві електромагнітні хвилі з довжиною λ інтерферують у вакуумі. Чому дорівнює їхня різниця фаз $\Delta\varphi$, якщо різниця ходу Δ складає а) 0; б) $0,2\lambda$; в) $0,5\lambda$; г) λ ; д) $1,2\lambda$?
2. [1.21] Від двох когерентних джерел, що випромінюють світло з довжиною хвилі λ , промені потрапляють на екран. На екрані спостерігається інтерференційна картина. Коли на шляху одного з променів перпендикулярно до нього помістили мильну плівку з показником заломлення n , інтерференційна картина змінилася на протилежну. При якій найменшій товщині плівки d_{\min} це можливо?
3. [1.26] На скляну пластину нанесено тонкий шар прозорої речовини з показником заломлення $n = 1,3$. Пластина освітлюється паралельним пучком монохроматичного світла з довжиною хвилі $\lambda = 640$ нм, який падає на пластину нормально. Яку мінімальну товщину d_{\min} повинен мати шар, щоб відбитий пучок мав найменшу яскравість? Вважати, що показник заломлення скла $n_c = 1,5$.
4. [1.37] На дифракційну ґратку у напрямі нормалі до її поверхні падає монохроматичне світло. Період ґратки $d = 2$ мкм. Визначити найбільший порядок дифракційного максимуму, який може спостерігатися на цій ґратці, для червоного ($\lambda_1 = 0,7$ мкм) та фіолетового ($\lambda_2 = 0,41$ мкм) світла.
5. [1.8] На дні посудини, наповненою водою до висоти h , знаходиться точкове джерело світла. На поверхні води плаває круглий диск причому його центр знаходиться над джерелом світла. При якому мінімальному радіусі диска жоден промінь не вийде через поверхню води? Показник заломлення води n .
6. [1.50] Пучок природнього світла падає на поліровану поверхню скляної пластини з показником заломлення n_2 , яка занурена у рідину. Відбитий від пластини пучок світла утворює кут φ з падаючим пучком. Визначити показник заломлення n_1 рідини, якщо відбите світло максимально поляризоване.

Домашнє завдання

1. [1.18] Різниця фаз $\Delta\varphi$ двох інтерферуючих хвиль дорівнює а) 0; б) 60° ; в) $\pi/2$; г) π ; д) 2π ; е) 540° . Чому в цьому випадку дорівнює відношення різниці ходу до довжини кожної з хвиль?
2. [1.25] На поверхні калюжі знаходиться плівка гасу. На плівку під кутом $i = 60^\circ$ падає паралельний пучок білого світла. При спостереженні у відбитому світлі плівка має зелений колір ($\lambda = 0,52$ мкм). Визначити мінімально можливу товщину плівки d_{\min} . Вважати, що показник заломлення гасу $n = 1,4$ і це більше, ніж показник заломлення води.
3. [1.39] На дифракційну ґратку падає нормально паралельний пучок білого світла. Спектри третього і четвертого порядку частково накладаються один на одного. На яку довжину хвилі λ_0 в спектрі четвертого порядку накладається червона границя ($\lambda = 780$ нм) спектра третього порядку?
4. [1.9] 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.