

Заняття 5. Хвильова оптика: інтерференція та дифракція світла, закон Малюса.

Аудиторне заняття

1. Дві електромагнітні хвилі з довжиною λ інтерферують у вакуумі. Чому дорівнює їхня різниця фаз $\Delta\phi$, якщо різниця ходу Δ складає а) 0; б) $0,2\lambda$; в) $0,5\lambda$; г) λ ; д) $1,2\lambda$? (№1.17)
2. 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? (№1.21)
3. 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 $n_c = 1,5$. (№1.26)
4. 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. (№1.37)
5. Пучок природного 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. (№1.50)
6. 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. (№1.54)

Домашнє завдання

1. Різниця фаз $\Delta\phi$ 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? (№1.18)
2. 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. (№1.25)
3. 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? (№1.39)
4. Під яким кутом до горизонту β повинно знаходитись Сонце, щоб його промені, відбиті від поверхні моря, були б повністю поляризовані? Вважати, що абсолютний показник заломлення морської води $n = 1,33$. (№1.52)
5. Чому дорівнює кут ϕ між головними площинами поляризатора та аналізатора, якщо інтенсивність природного світла, яке пройшло крізь систему зменшилася у $k = 4$ рази? Поглинанням світла знехтувати. (№1.55)