

2- дәріс. Когеренттілік. Когерентті тербелістер алу жолдары. Жарық интерференциясы

Жоспар: Тербелістерді қосу. Қорытынды тербелістің интенсивтілігі. Тербелістің когеренттілік ж/е когеренттілік емес жағдайы. Толқындар интерференциясы (қосылатын толқындар бір түзу бойында өтетін жағдайы). Толқындар интерференциясы (жалпы жағдай)

Кез келген нүктеде жиілігі бірдей, бастапқы фазалары мен амплитудалары әр түрлі тербелістер кездессін. Қарапайым жағдай үшін тербелістер бір сызық бойында болсын.

Бұл жағдайдағы қорытынды тербеліс интенсивтілігі төмендегі теңдеумен анықталады.

$$I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cdot \cos(\alpha_2 - \alpha_1) \quad (1)$$

Яғни

$$I \neq I_1 + I_2 \quad (2)$$

(2) -теңдеу бойынша фазалар айырымы тұрақты болғанда қорытқы интенсивтілік жеке тербелістердің интенсивтіліктерінің қосындысынан өзгеше болады. Яғни интерференция құбылысы пайда болады. **Фазалар айырымы тұрақты болатын тербелістерді когеренті д.а.**

Жарық интерференциясы - деп когерентті тербелістер қосылған жағдайдағы жарық интенсивтілігінің кеңістікте таралуын, яғни бір жерде интенсивтіліктің күшейіп, бір жерде әлсіреу құбылысын айтады.

Толқындардың когеренттілігінен $a_2 - a_1 = const$. Экранның әр нүктесіндегі интенсивтіліктің таралуы толқын ұзындықтарының айырымына байланысты болады. Қарапайым жағдайда фазалар айырымы нольге тең болсын делік.

$$a_2 - a_1 = 0$$

$$I = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\varepsilon} E_{01}^2 \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} (d_2 - d_1) \quad (3)$$

(3)-тен тоғысатын толқындардың жол айырымы бүтін толқын ұзындығына еселі болғанда максимум болады. $d_2 - d_1 = m \lambda$

$$I_{\max} = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\varepsilon} E_{01}^2 \quad (4)$$

$d_2 - d_1 = (2m + 1) \lambda / 2$. Яғни қосылатын толқындардың жол айырымы толқындардың жарым ұзындығына тақ еселі болғанда, тербелістер қарама-қарсы фазада болып, қорытқы интенсивтілік нольге тең болады. $I = 0$.

Жарықтың толқындық табиғаты интерференция құбылысынан айқын білінеді. Бұл құбылысты табиғи жағдайда да жиі байқауға болады. Мысалы,

суға тамған май мен мұнай кілегейлеріне, сабын көпіршігінен және слюданың жұқа қабыршығына күн сәулесі түскенде, олардың беттері қызыл-жасыл болып құлпырып тұрады. Мұнда жолақтардың түрлі түсті болуы көпіршікпен сұйыққа ақ жарық түскендіктен болады. Егер сабын көпіршігіне түсетін ақ жарықтың жолына, мысалы, жасыл шыны қойылса онда көпіршіктің бетінде тек аралықтары қара қоңыр жасыл жолақтар байқалады, бірақ олардың жарықталынуы бірдей болмайды. Мұндай жарық және қара-қоңыр жолақтардың пайда болуы – жұқа пленка беттерінен шағылған жарық толқындары бірімен-бірі қосылысқанда олардың бірін-бірі күшейту немесе әлсірету себебінен болады. Бұл құбылыс *жарықтың интерференциясы* деп аталады.

Интерференция құбылысы жарық толқындармен қатар дыбыс толқындарымен электромагниттік толқындарға тән қасиет.

Егер берілген нүктеге жетіп қосылған жарық толқындарының фазалар айырымы бақылау кезінде тұрақты болса, онда осы нүктедегі күрделі тербеліс амплитудасының мәні үлкен жарықталынуы зор, ал амплитуданың мәні кіші болса жарықталынуы нашар болады. Сөйтіп бақылау нүктесінде интерференциялық көріністер байқалады. Бұдан шығатын қорытынды тек когерентті жарық толқындары ғана интерференциялық көрініс бере алады. Ал табиғатта когерентті жарық толқындарының болуын бір қосақ жарық толқынының екіге айырылуы нәтижесінде пайда болуын байқауға болады.