

Жарық дисперсиясы



Жоспары

1. Заттарда жарықтың таралуы
2. Жарық дисперсиясы
3. Жарық дисперсиясының түрлері
4. Жарықтың жұтылуы
5. Жарық поляризациясы

Заттарда жарықтың таралуы

Әр жиіліктегі ν толқын вакуумдағы толқын ұзындығына сай келеді:

$$\lambda = \frac{c}{\nu};$$

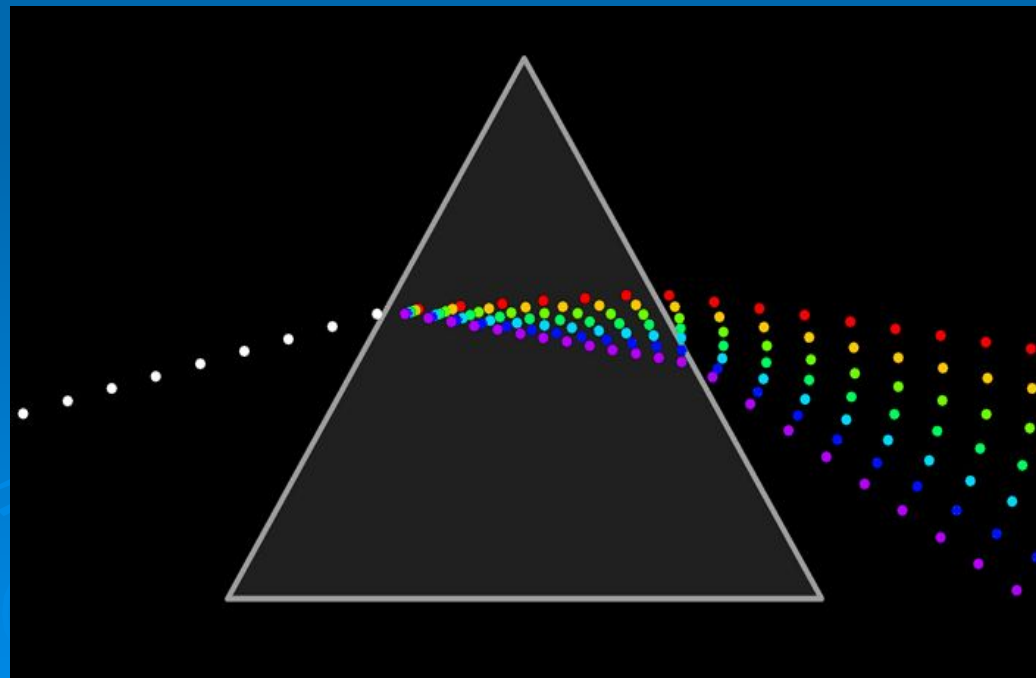
Әрбір толқынның таралу жылдамдығы оның жиілігіне байланысты болады:

$$v = f(\nu); \quad n = \frac{c}{v} = \frac{c}{f(\nu)} = \psi(\nu).$$

Жарық дисперсиясы

Заттың жарық сыну көрсеткішінің жарықтың толқын ұзындығына тәуелділігі **жарық дисперсиясы** деп аталады.

Ньютон 1666 ж., призмадан “ақ” жарық өткізу арқылы алғаш рет дисперсия құбылысын анықтады.



Берілген жарықтан шыққан толқын ұзындықтарының жиынтығынан тұратын сәулені **спектр** деп атайды.



Дисперсия құбылысын табиғаттың әртүрлі құбылыстарынан байқауға болады.

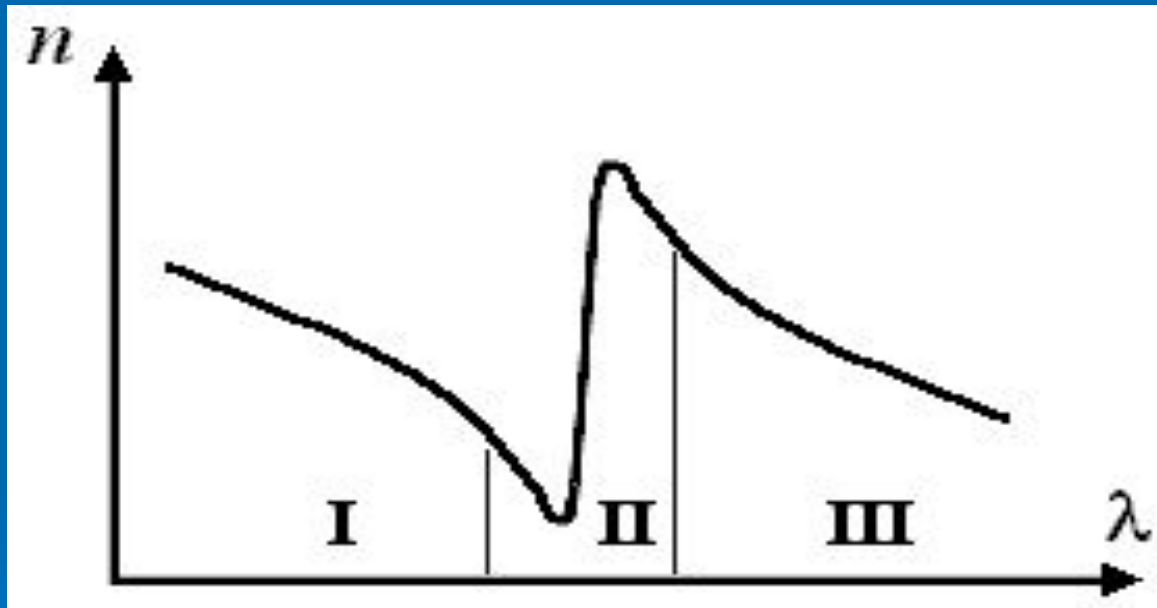


Берілген шама $D = \frac{dn}{d\lambda}$ берілген заттың дисперсиясы деп аталады, бұл заттың сыну көрсеткішінің n толқын ұзындығына λ тәуелділігін көрсетеді.

Электрмагниттік теория бойынша берілген ортада диэлектрлік өтімділігі ε және магнит өтімділігі μ электрмагниттік толқынның таралу жылдамдығына тең болады

$$v = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon\mu}}$$

Аномаль дисперсия кезінде толқын ұзындығы λ өсуіні байланысты сыну көрсеткішіде n ұлғаяды.



Берілген суретте дисперсия қисығы: I и III — нормаль (қалыпты) дисперсия; II — аномаль дисперсия.

Жарық дисперсиясының түрлері:

- 1.Орташа
- 2.Салыстырмалы
- 3.Аномаль
- 4.Қалыпты
- 5.Абсолют



- Берілген заттың сыну көрсеткішінің толқын ұзындығына тәуелділігінің мөлшерлік сипаттамасы үшін **орташа** және **салыстырмалы** дисперсия деген ұғымдар енгізіледі.
- Егер зат жұтылатын болса, онда жұтылу алқабында және оның төңірегінде **аномаль** ($dn/d\lambda > 0$) дисперсия байқалады.
- Барлық мөлдір түссіз заттар $n=f(\lambda)$ функциясының мәні ($dn/d\lambda < 0$) болады. Мұндай сипаттамалы дисперсияны қалыпты дисперсия деп атайды.

Жарықтың жұтылуы

Жарық толқыны энергиясының сол толқынның затқа енуіне байланысты кемуін **жарықтың жұтылуы** деп аталады.

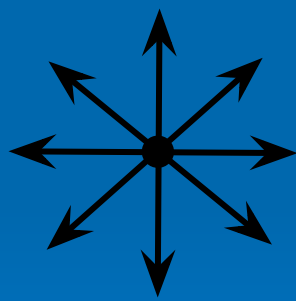
Заттардағы жарықтың жұтылуы **Бугер** заңымен сипатталады:

$$I = I_0 e^{-\alpha x},$$

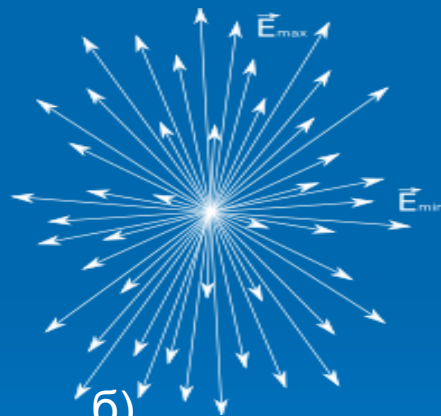
заттың бетін түскен монохромат жарық шоғының интенсивтігі, I – сол заттан өткеннен кейінгі интенсивтігі, x - заттың қалыңдығы, α – жұтылу коэффициенті, (-) таңбасы жарық интенсивтігінің кемуін көрсетеді.

Жарық поляризациясы

Табиғи жарық деп жарық сәулесін құрап тұратын әрбір жарық толқынының \vec{E} электр және \vec{H} магнит кернеулік векторларының кез - келген бағытта бағдарлануын айтады.



а)



б)



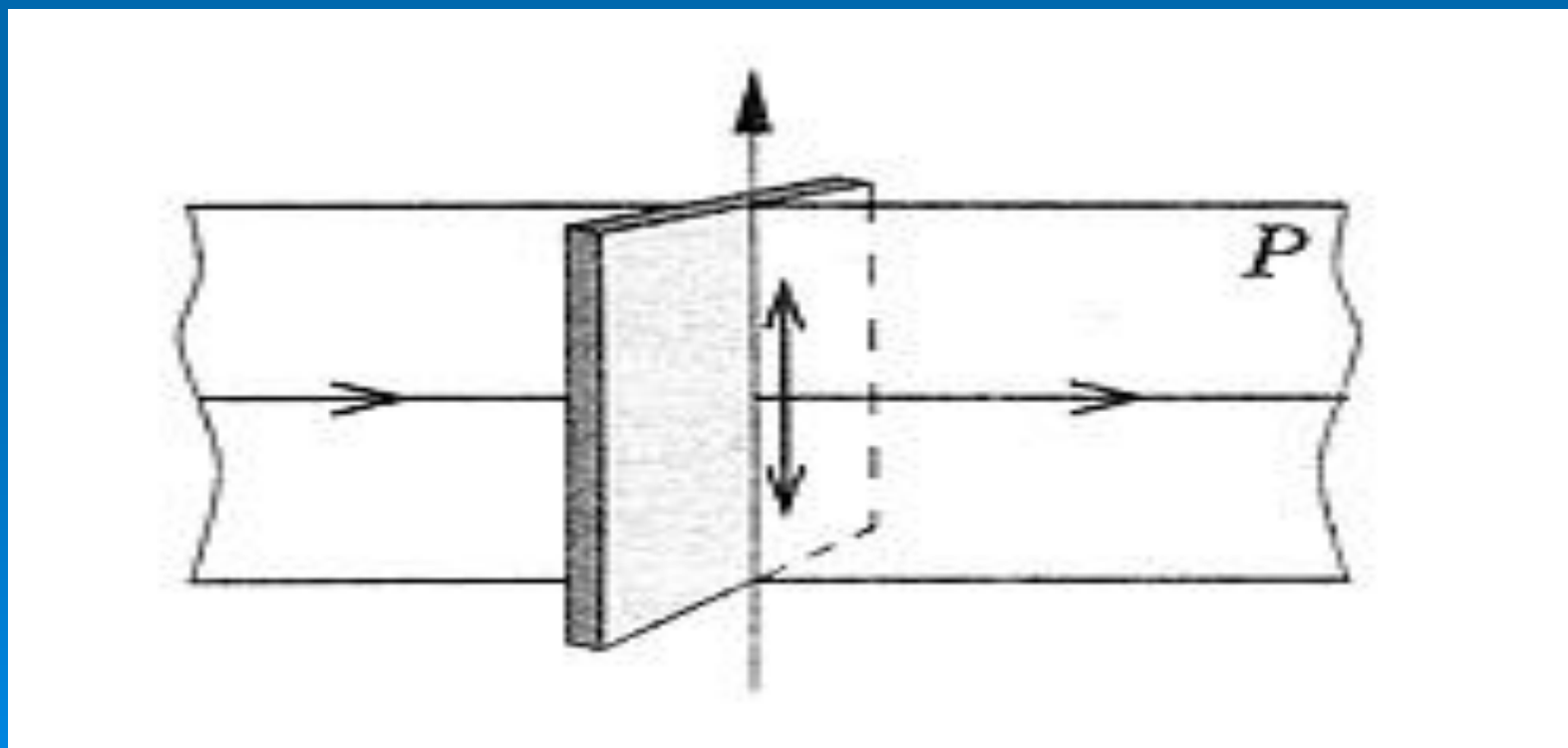
в)

а) табиғи жарық;

б) жартылай поляризацияланған жарық;

в) жазық поляризацияланған жарық.

Өріс векторының тербеліс бағыты мен тербелістер таралатын бағыт арқылы өтетін жазықтық поляризацияланған жарықтың **тербеліс жазықтығы** деп, ал оған перпендикуляр жазықтық **поляризациялану жазықтығы** деп аталады.



Бұл шама - поляризациялану дәрежесі:

$$P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}};$$

I_{\max} және I_{\min} –анализатордан өткен жартылай поляризацияланған жарықтың максимум және минимум интенсивтілігі. Табиғи жарық үшін $I_{\max} = I_{\min}$ және $P = 0$, жазық поляризацияланған жарық үшін $I_{\min} = 0$ және $P = 1$.

Малюс заңы: $I = I_0 \cos^2 \alpha.$

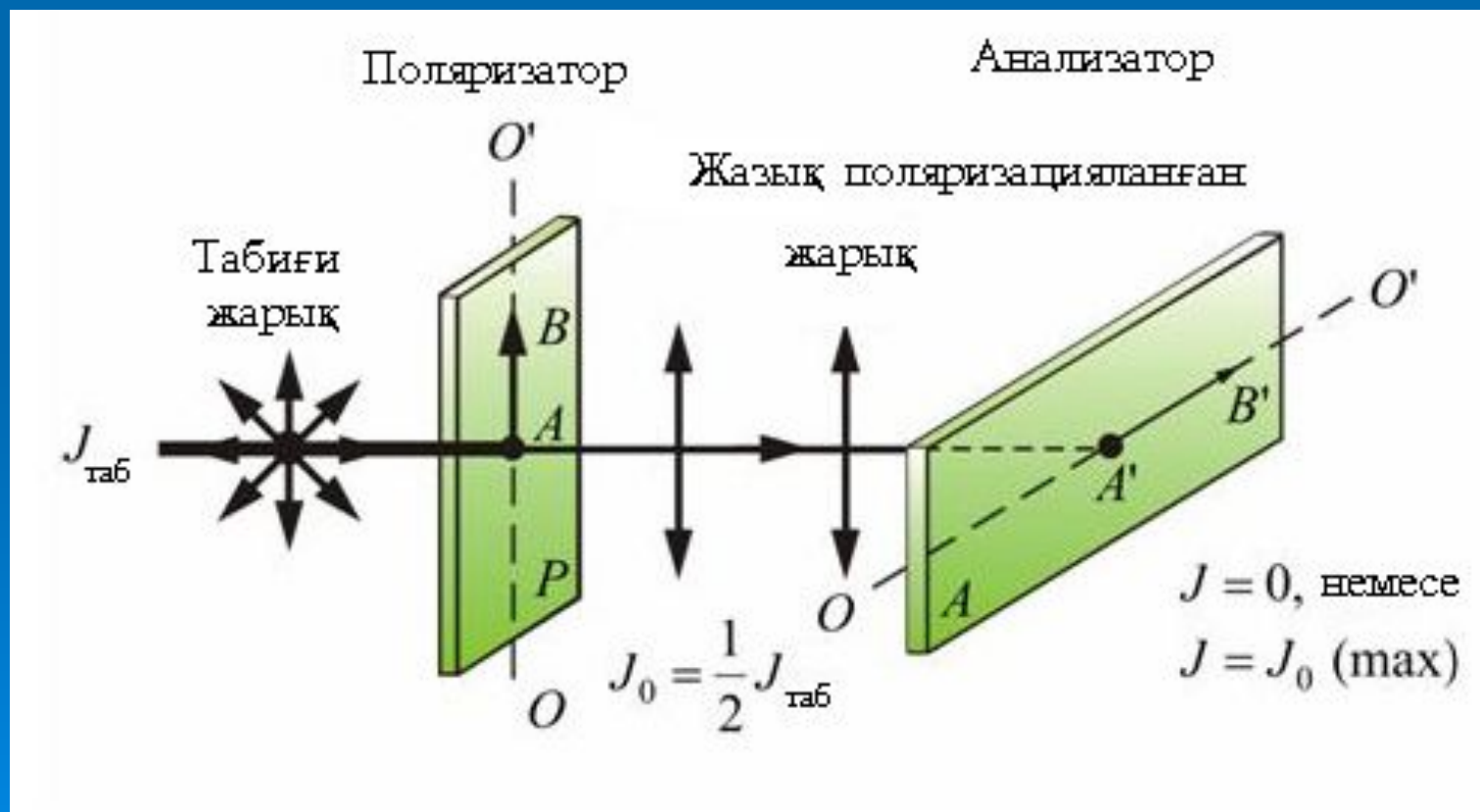
I және I_0 – жарық интенсивтілігі, α тербеліс жазықтығы мен поляризатор арасындағы бұрыш.

$$E = E_0 \cos \alpha.$$

E – T_2 пластинасы арқылы өтетін жарық тербелісінің амплитудасы, E_0 – T_2 пластинасына түсетін жарық тербелісінің амплитудасы.

Поляризатор – поляризацияланған жарық шығаратын құрал.

Анализатор – жарықтың поляризациялану дәрежесін анықтауға пайдаланатын құрал.

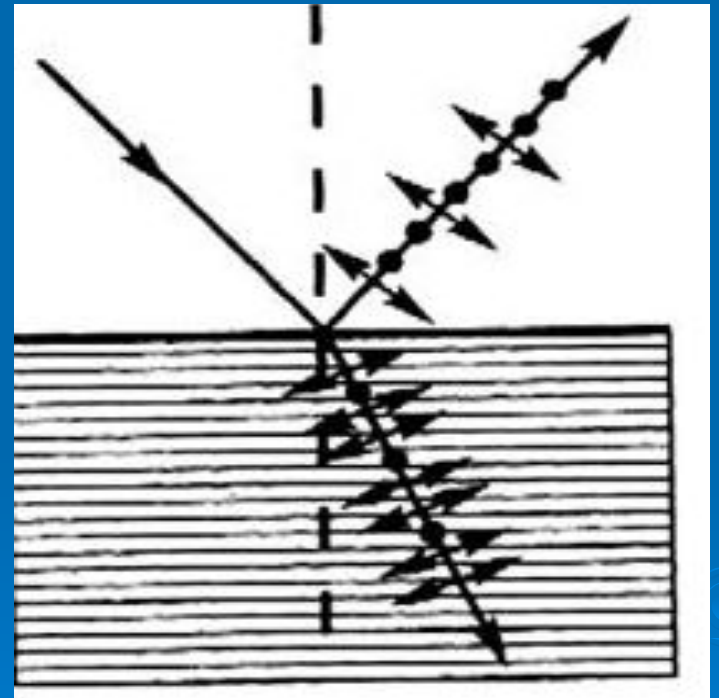
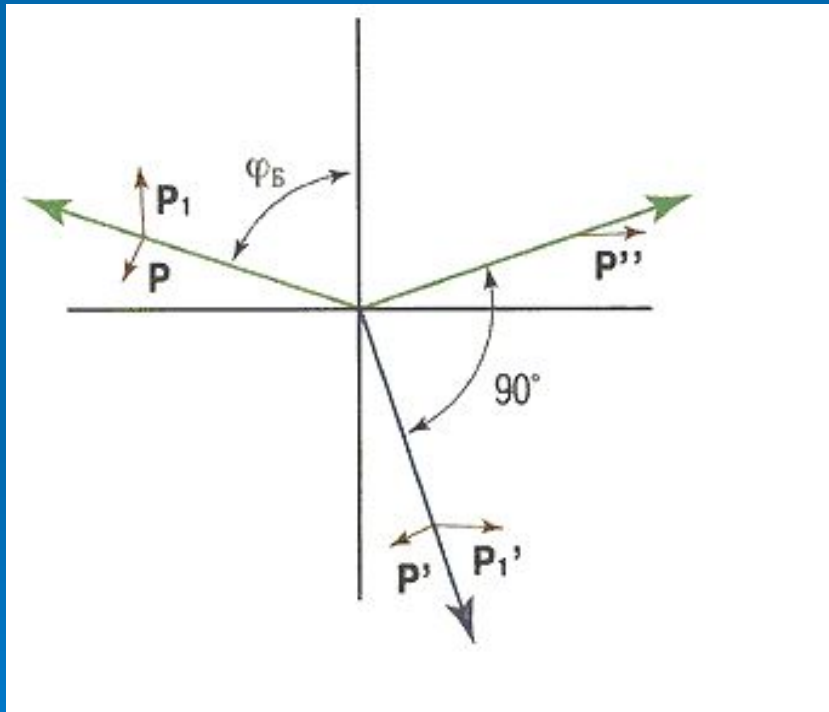


Брюстер заңы:

$$\operatorname{tg} \varphi_B = n_{12}.$$

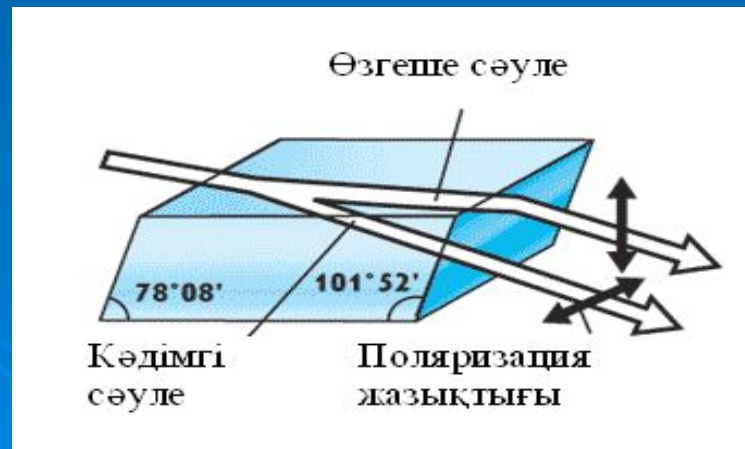
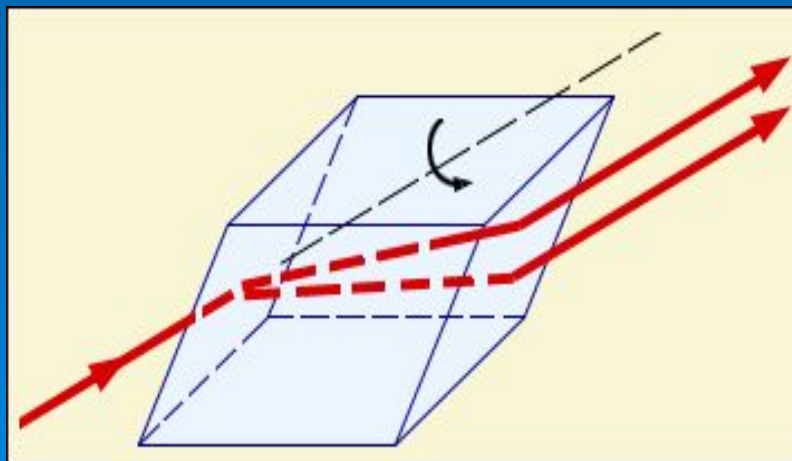
Шағылған сәуленің толық поляризациялану кезіндегі бұрышы **Брюстер бұрышы** немесе **толық поляризациялану бұрышы** деп аталады.

Сәуле Брюстер бұрышымен түскен сәтінде шағылған және сынған сәуле өзара перпендикуляр болады.

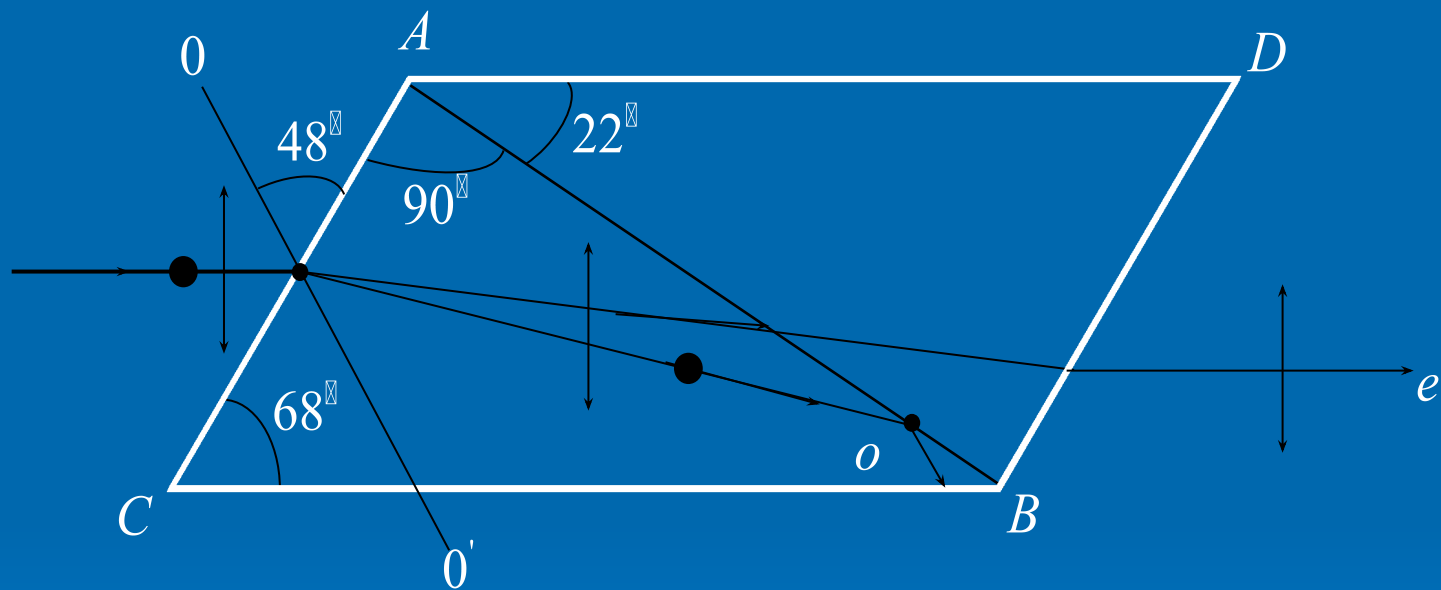


Сәуленің қосарлана сынуы

Кейбір кристалдар арқылы жарық сәулесі өткенде, ол екі сәулеге бөлінеді. Бұл құбылысты сәуленің қосарлана сынуы деп аталады. Оны сәуле жолына қойылған исланд шпатынан жасалған пластинкадан өткенде анық байқалады. Исланд шпаты кристалына түскен монохромат сәуле сынып екіге, яғни **кәдімгі сәуле** және **өзгеше сәуле** болып таралады.



□ Николь призмы

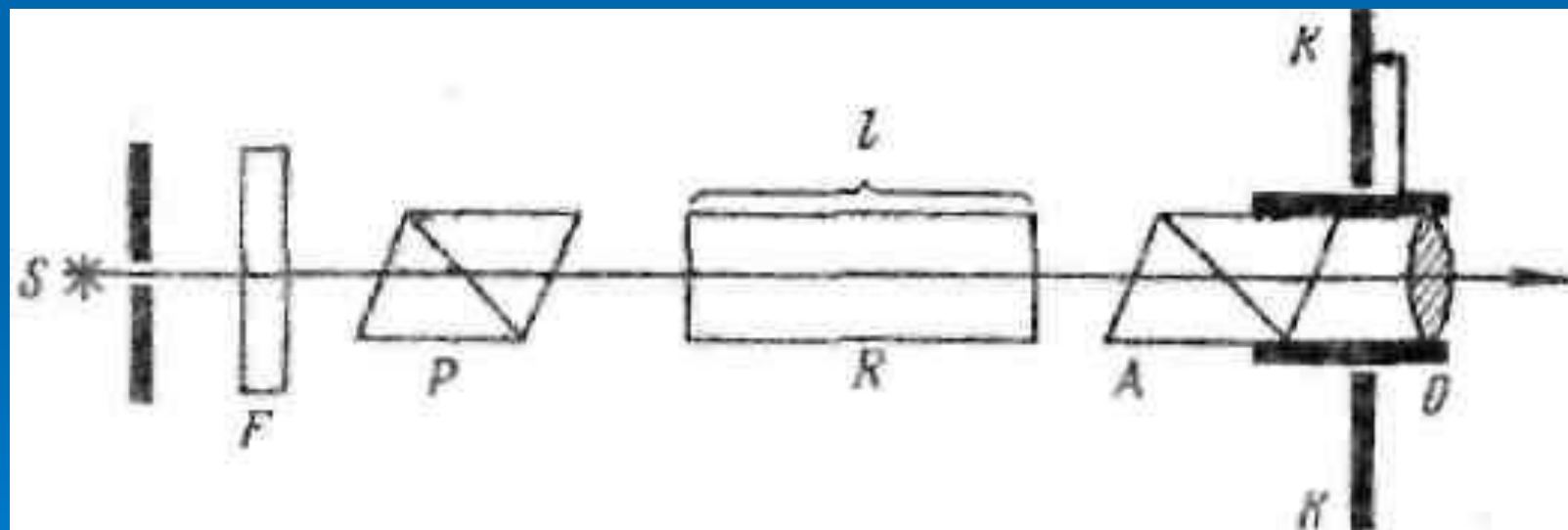


Поляризация жазықтағын айналдыру

- Егер қандай да бір зат жазық поляризацияланған жарықтан өтсе, онда тербелістер немесе поляризация жазықтығының айналуы байқалады. Мұндай қасиетке ие заттар оптикалық актив деп аталады. Оған кристалл денелер (мысалы, кварц), таза сұйықтар (скипидар, никотин) және оптикалық актив емес ерітіндідегі актив заттар (қанттың судағы ерітіндісі).

$\theta = \alpha l.$ α коэффициенті – айналу тұрақтысы;

$\theta = [\alpha] C_1$ $[\alpha]$ – үлестік айналу тұрақтысы;



□ Қолданылған әдебиеттер:

- Ландсберг Г.С. / Оптика
- Ландау теориясы



□ Назар
аударғандарыңызға
рахмет!

Орындаған: Нұрбек Данияр

