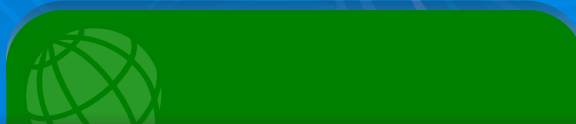




## Сабақтың өтілу моделі



**Линза.**

**Жұқа линза формуласы.**

**Линзадағы сәуле**

**жолдары.**

**Линзада кескін алу**

# Сабак мақсаты:

**Білім беру:** Линза, жұқа линза формуласы, линзадағы сәуле жолдары, линзада кескін алу туралы, линза түрлері, линзаларда кездесетін кемшіліктер туралы білімдерін толықтырып, меңгерту.

**Дамыту:** Оқушылардың ой-өрісін, ойлау қабілетін жетілдіру. Пәнге деген қызығушылығын арттыру.

**Тәрбиелілік:** Жауапкершілікке, ұқыптылыққа тәрбиелеу.

# Үй тапсырмасын тексеру

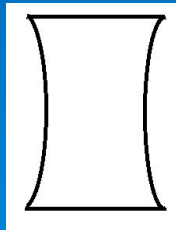
- 1. Қандай құбылыс жарықтың шағылуы деп аталады ?
- 2. Жарықтың шағылу заңы.
- 3. Шағылудың қандай түрлерін білесіңдер ?
- 4. Қандай айна жазық айна деп аталады?
- 5. Жазық айнаның формуласы.
- 6. Жазық айна қандай кескін береді ?
- 7. Сфералық айнада кескін алуға көмектесетін негізгі сәулелерді атаңдар.
- 8. Айнаның ұлғайтуы дегенді қалай түсінесіңдер ?
- 9. Жазық және сфералық айналардың, тегіс беттердің тұрмыста қолданылатын жерлерін атаңдар.

# Жаңа сабақты баяндау

## Линза

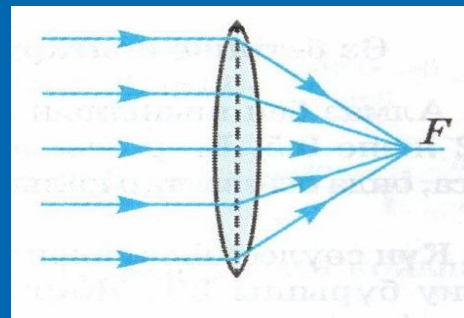
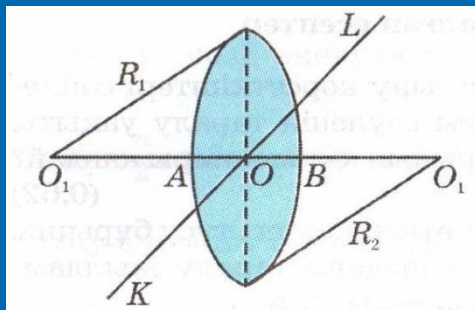
екі жағы сфералық беттермен шектелген мөлдір  
дене

*шашыратқыш*



*жинағыш*

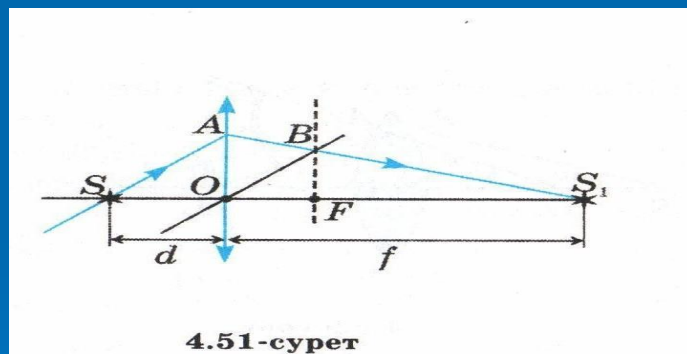




Линза суреті  $O_1$  мен  $O_2$  линзаның сфералық беттерінің қисықтық центрлері,  $R_1$  мен  $R_2$  –сфералық беттердің қисықтық радиустары. Линзаны жасайтын сфералық беттердің қисықтық центрлері арқылы өтетін түзуді *линзаның бас оптикалық осі* деп атайды. Линзаның бас оптикалық осінің бойында ,линзалар центрінде жатқан  $O$  нүктесін *линзаның бас оптикалық центрі* деп атайды. Оптикалық центр арқылы өткен сәулелер сынбайды, яғни таралу бағытын өзгертпейді. Оптикалық центр арқылы өтетін ,бірақ қисықтық центрлері арқылы өтпейтін түзулер *KL қосымша осьтер* деп аталады. Бас оптикалық осьтің линза беттерімен қилысатын  $A$  және  $B$  нүктелері *линзаның төбелерін* , ал линза төбелерінің *арақашықтығы линзаның қалыңдығын* береді. Егер линзаның қалыңдығы сфералық беттердің қисықтық радиусымен шамалас болса, онда оны *қалың линза*, ал әлдеқайда кіші болса, *жұқа линза* деп атайды. Линза беттерінің түріне қарай линзалар дөңес (жазық дөес, екіжақты дөңес және ойыс-дөңес) және ойыс (жазық ойыс, екіжақты ойыс және дөңес-ойыс) болып бөлінеді. Егер жинағыш линзаның бас оптикалық осіне параллель жарық сәулелерін түсірсек, олар бір нүктеде ,линзаның бас  $F$  фокусында жиналады. Бұл нүкте бас оптикалық осінде жатады. Линзаның екі жағында орналасқан екі бас фокусы бар.

# Жұқа линзаның формуласы.

Жұқа линзаның формуласын қорытып шығарайық.  $S$  – жарық шығарып тұрған нүкте.  $S_1$  – нүктенің кескіні,  $SA$  - түскен сәуле,  $AS_1$  - линза арқылы өткен сәуле,  $F$  - линзаның бас фокусы,  $BF$  - линзаның фокальдік жазықтығы,  $O$  - линзаның оптикалық центрі,  $OB$  - линзаның қосымша осі,  $B$  нүктесі - линзаның қосымша фокусы. Нәрседен линзаның оптикалық центріне дейінгі  $SO$  қашықтықты  $d$  әріпімен, линзаның оптикалық центрінен кескініне дейінгі  $OS_1$  қашықтықты  $f$  әрпімен, линзаның фокустық арақашықтығы  $OF$  -ты  $F$  әрпімен белгілейді.



$$\triangle SAS_1 \cong \triangle OBS$$

$$\frac{SS_1}{OS_1} = \frac{SO}{OF}$$

$$\frac{d+f}{f} = \frac{d}{F}$$

$$\frac{d}{f} + 1 = \frac{d}{F}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$$

Бұл формула *жұқа линзаның формуласы* деп аталады.

1. **Жинағыш линза нақты кескін берсе**,  $d > 0$  (оң),  $f > 0$  (оң) және  $F > 0$  (оң). Жұқа линзаның формуласы бұл жағдайда мына түрге ие

болады: 
$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}.$$

2. **Жинағыш линза жорамал кескін берген** жағдайда,  $d > 0$  (оң),  $f < 0$  (теріс) және  $F > 0$  (оң). Жұқа линзаның формуласы 
$$\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}.$$

3. **Шашыратқыш линза** әр уақытта жорамал кескін береді, яғни  $d > 0$  (оң),  $f > 0$  (оң) және  $F < 0$  (теріс). Жұқа линзаның формуласы

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = -\frac{1}{F}.$$



*Параксиаль сәулелер* дегеніміз — линзаның немесе айнаның бетіне өте аз бұрышпен түсетін сәулелер.  $A_1$  нүктесіне түскен сәуле сынады да  $S_1$  нүктесіне барады. Бұл  $S_1$  нүктесі  $S$  нүктесінің кескіні.

Линзаның орнына сындыру бұрышы  $\varepsilon$  болатын жұқа призманы алайық.  $\theta$  бұрышы — призманың ауытқу бұрышы, яғни түскен сәуле мен сынған сәуленің жалғасы болып табылатын түзулер арасындағы бұрыш.

Бізге жұқа призманың формуласы  $\theta_{\text{min}} =$

$\varepsilon (n-1)$ ,  $n$ - призманың салыстырмалы сыну көрсеткіші.  $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ . Бұл ортаның әсері — линза затының сыну көрсеткіші ескеріліп жазылған жұқа линзаның формуласы.

**Линзаның оптикалық күші.** Линзаның сәулені қалай сындыратынын анықтау үшін линзаның оптикалық күші деп аталатын физикалық шама енгізіледі. Оны  $D$  әрпімен белгілейді. *линзаның оптикалық күші деп бас фокус арақашықтығына кері шаманы айтады: линзаның оптикалық күшінің физикалық мағынасы жарық сәулелерінің линзадан өткендегі сыну дәрежесін сипаттаудан тұрады:*

$$D = \frac{1}{F}$$

немесе

$$D = (n-1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right).$$

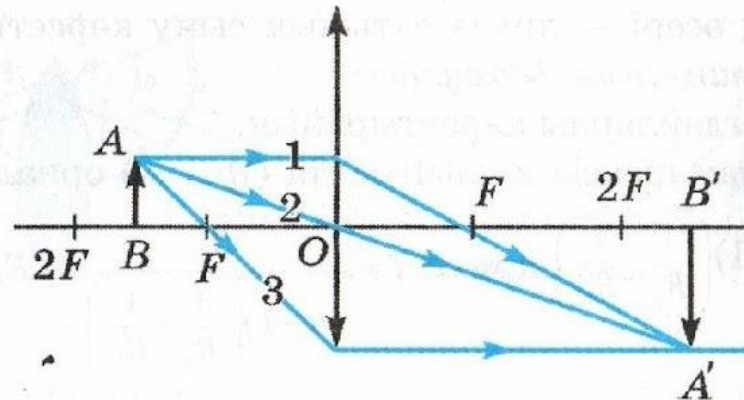
Линзаның оптикалық күші диоптриямен өлшенеді:

$$1 \text{ дптр} = 1 \text{ м}^{-1}.$$

# Линзаларда кескіндерді тұрғызу.

Линзалардағы кескіндерді тұрғызу үшін негізгі үш сәулені пайдаланады.

1. Бас оптикалық оське параллель сәулелер линзадан сынғаннан кейін оның фокусы арқылы өтеді.
2. Линзаның оптикалық центрі арқылы өтетін сәуле сынбайды.
3. Линзаның бас фокусы арқылы өтетін сәуле линзадан сынғаннан кейін бас оптикалық оське параллель өтеді.



4.54-сурет

## Линзалардың ұлғайтуы.

Линза нәрсенің үлкейген немесе кішірейген кескінін береді.

*Линзаның сызықтық ұлғайтуы* деп кескінің сызықтық шамасының нәрсенің сызықтық шамасына қатынасымен анықталатын шаманы айтады :

$$k = \frac{A'B'}{AB} = \frac{H}{h}$$

$$k = \frac{f}{d}$$

мұндағы  $d$  –нәрседен линзаға дейінгі, ал  $f$ - линзадан кескінге дейінгі қашықтық.

*Шашыратқыш линзадағы нәрсенің кескінін тұрғызсақ, ол әрқашан кішірейген және тура (төікерілмеген) жорамал кескін болады. Ал жинағыш линза заттың қай жерде орналасқанына байланысты нақты, жорамал, үлкейген кішірейген кескіндер бере алады.*

## Линзадан алынған кескіндердің кемшіліктері.

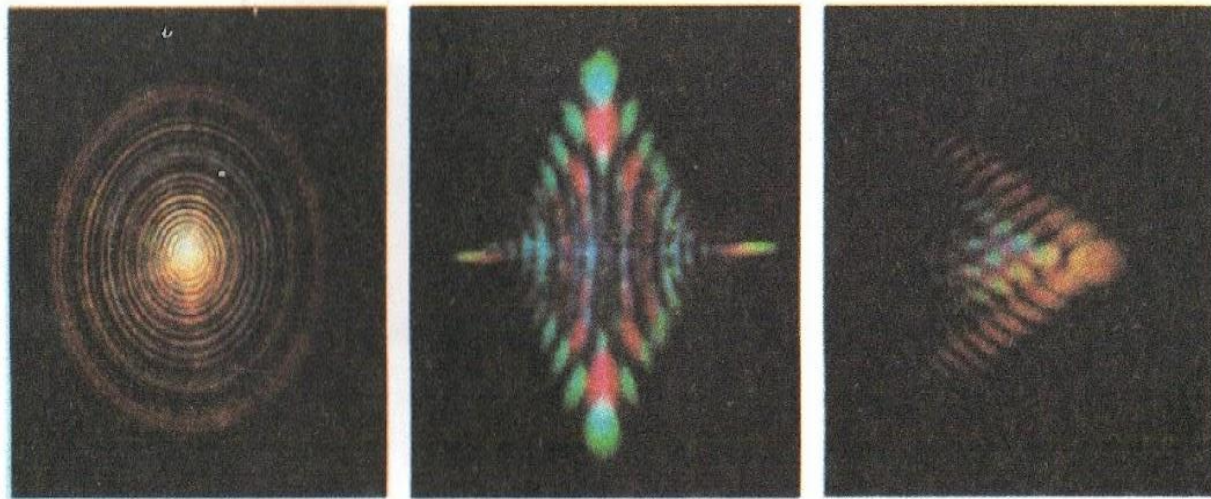
**сфералық  
аберрация**  
(лат.aberratio-  
ауытқу) –*жалпақ*

*шоғын қолданғанда линзада бір фокустың орнына бірнеше фокустың пайда болуы. Сфералық аберрацияны жою үшін арнайы линзалар , диффрагма және линзалар жүйесі қолданылады.*

**хроматтық  
аберрация**  
дегеніміз –  
*линзалар жарық сәулелерін фокусқа жинағанда түске боялған дақтардың пайда болуы. Хроматтық аберрацияны арнайы линзалар жүйелерінің көмегімен түзетеді.*

**астигматизм –**  
*линзаның ұзын және көлденең өлшемдеріне , яғни линзаның қисықтығына тәуелді болатын ақау. Егер дөңгелек линзалар қолдансақ, онда астигматизм жойылады.*

**дисторсия**  
(лат.distorsio -  
қисаю) дегеніміз-  
кескіннің қисаюы. Бұл қисаю көру аймағы шегінде линзаның көлденең ұлғаюының бірдей болмауынан туады.



5-сурет. Хроматтық абберация мен астигматизм

## Жаңа сабақты бекіту.

Бекіту сұрақтары:

1. Линза дегенді қалай түсінесіңдер? Линзаның қандай түрлерін білесіңдер?
2. Шашыратқыш линзаны жинағыш линзадан қалай ажыратады? Оларды ажыратудың бірін ұсыныңдар.
3. Линзаның оптикалық центрі, фокусы дегеніміз не? Линзаның қандай осі бас оптикалық ось, қосымша ось деп аталады?
4. Жинағыш линзаның фокусын тәжірбе жүзінде қалай анықтауға болады? Шашыратқыш линзаның ше?
5. Жинағыш линзаның фокусы қандай? Шашыратқыш линзаныкі ше?
6. Қандай жазықтық фокустық жазықтық деп аталады?
7. Қандай кескін нақты, жорамал деп аталады?
8. Жұқа линзаның формуласы.
9. Линзаның оптикалық күші дегеніміз не?
10. Линзаның сызықтық ұлғайтуы деген не? “Линзаның ұлғайтуы 0,25 –ке тең” деген сөзді қалай түсінесіңдер?

# Семантикалық карта

	Жорамал	$\Gamma = h/N$ $= f/d$	Түсу бұрышы шағылу бұрышына тең	Айналық, диффузиялық	$d = - f$
Шағылудың 2-ші заңы					
Шағылу түрлері					
Жазық айна беретін кескін					
Жазық айна формуласы					
Айнаның ұлғайтуының формуласы					



## Тест тапсырмалары:

1. Линзаның оптикалық күшінің формуласы

А)  $D = fF / (f - F)$ , В)  $D = dF / (d - F)$ , С)  $1/D = 1/f + 1/d$ , Д)  $D = 1/F$ , Е)  $D = H/h$

2. Линзадан 15 см қашықтықтағы нәрсенің шын кескіні одан 30 см қашықтықта пайда болса, жинағыш линзаның фокус аралығы

А) 0,5 м, В) 10 м, С) 0,1 м, Д) 2 м, Е) 1 м

3. Жұқа линза формуласы

А)  $1/F = 1/2d + 1/f$ , В)  $1/F = 1/f + 1/d$ , С)  $1/F = 1/2f + 1/d$ , Д)  $D = 1/F$ , Е)  $H/h$

4. Линзаның бас фокусы арқылы түскен сәуле

А) сынбай өтіп кетеді, В) сынғаннан кейін линзаның жарық түсетін жағындағы фокусында қиылысады, С) сынғаннан кейін бас оптикалық оске параллель кетеді, Е) сынғаннан кейін бас фокус арқылы өтеді

5. Судың, шынының, алмастың ауамен салыстырғандағы сәйкес сыну көрсеткіштері 1,33; 1,5; 2,42. Ауаға шығу кездегі толық шағылудың шекті бұрышы ең үлкен мәнге ие болатын зат

А) бәрінде бірдей, В) шыныды, С) суда, Д) алмас пен шыныда, Е) алмаста

## **Сабақты қортындылау.**

Оқушылардың білім-білік дағдысының  
қалыптасуын бағалау.

## **Үйге тапсырма беру.**

§ 4.11. № 4.11.11.есепті шығару.

# Тест жауаптары

- 1-Д
- 2-С
- 3-В
- 4-С
- 5-С.