




**§45. Күн жүйесі планеталары
қозғалысының заңдары**

Ғаламшарлардың қозғалыс заңдары

- XVII- ғасырдың басында көптеген ғалымдар Коперниктің жүйесін дұрыс деп санап және Дат ғалымы Т.Брагенің шәкірті Кеплер планеталардың қозғалысының гелиоцентрлік үш заңын тұжырымдады:



Иоганн
Кеплер
(1571-1630)

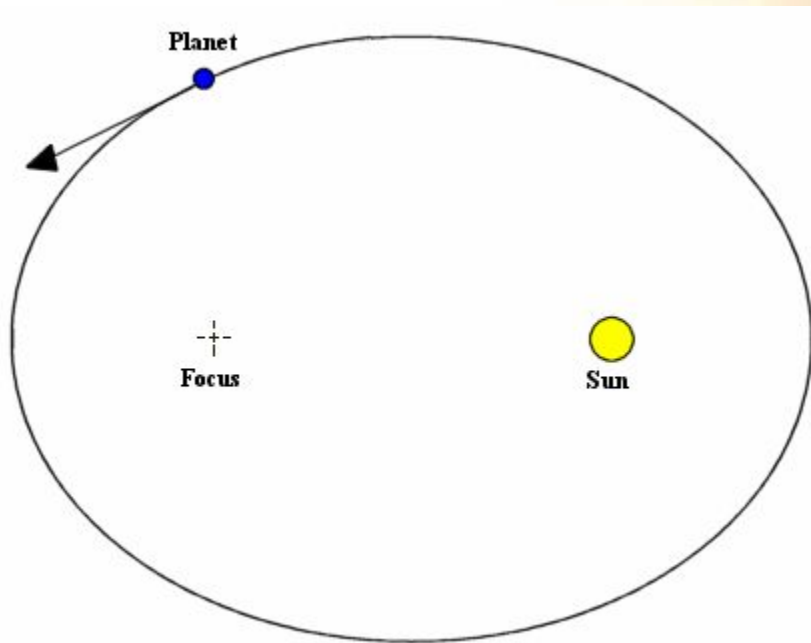


Кеплер *1609-1619 жылдары*
планеталар қозғалысының
үш негізгі заңын ашты.

Бұл заңдар *Кеплер заңдары*
деп аталды.

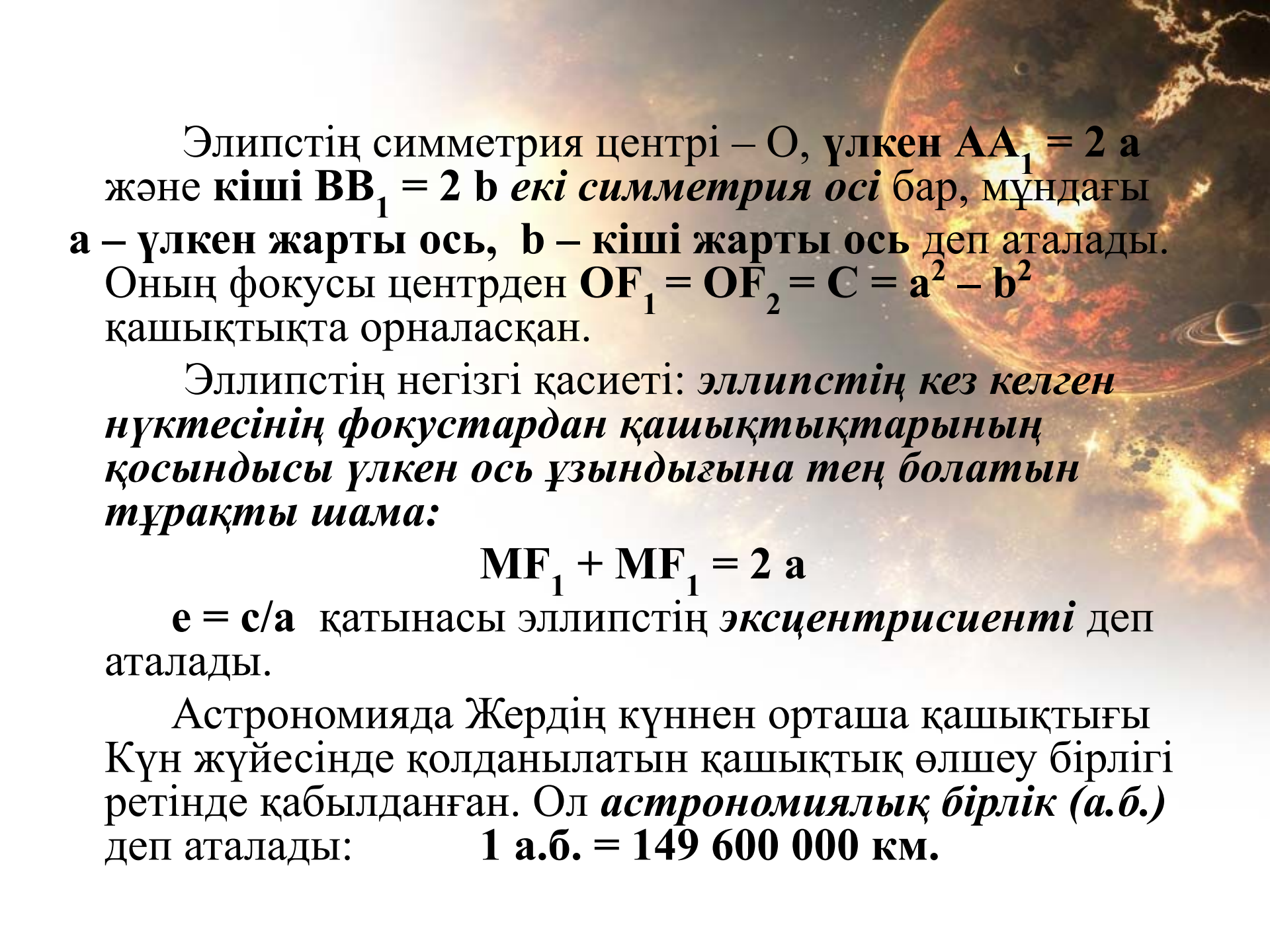
Кеплердің 1-заңы

планета орбитасының пішінін
анықтайды:



- Барлық планеталар Күнді эллипс бойымен айналады, оның фокустарының бірінде Күн орналасады.





Эллипстің симметрия центрі – O , үлкен $AA_1 = 2a$ және кіші $BB_1 = 2b$ екі симметрия осі бар, мұндағы a – үлкен жарты ось, b – кіші жарты ось деп аталады. Оның фокусы центрден $OF_1 = OF_2 = c = a^2 - b^2$ қашықтықта орналасқан.

Эллипстің негізгі қасиеті: *эллипстің кез келген нүктесінің фокустардан қашықтықтарының қосындысы үлкен ось ұзындығына тең болатын тұрақты шама:*

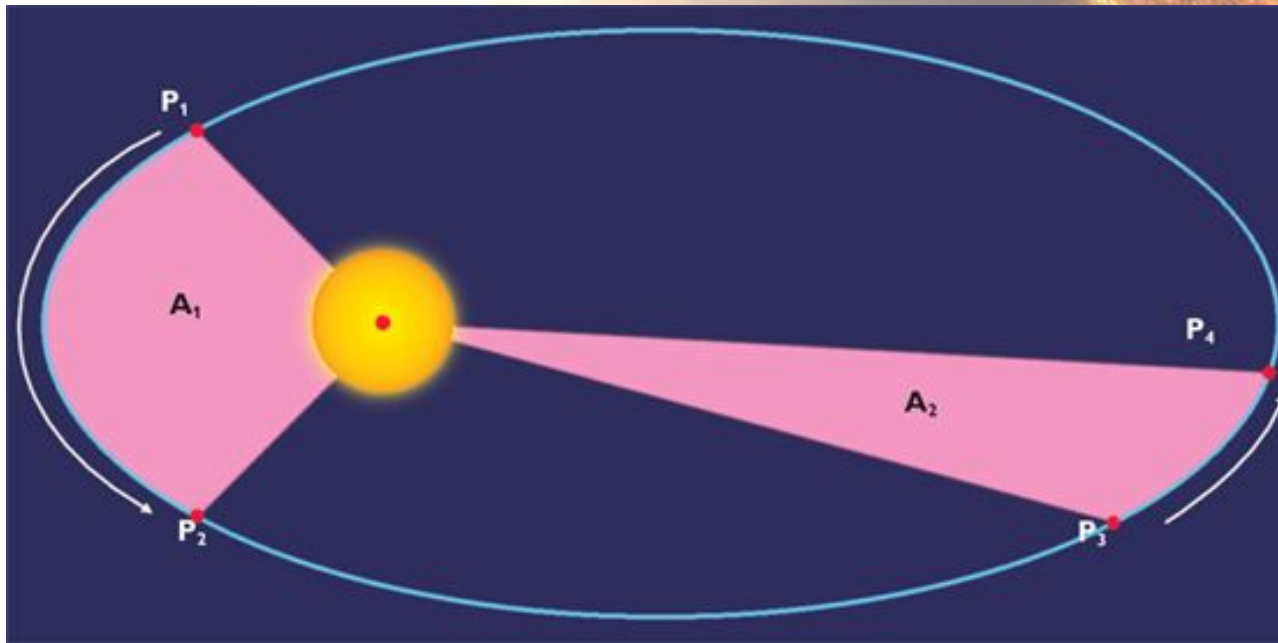
$$MF_1 + MF_2 = 2a$$

$e = c/a$ қатынасы эллипстің *эксцентрисия* деп аталады.

Астрономияда Жердің күннен орташа қашықтығы Күн жүйесінде қолданылатын қашықтық өлшеу бірлігі ретінде қабылданған. Ол *астрономиялық бірлік (а.б.)* деп аталады: $1 \text{ а.б.} = 149\,600\,000 \text{ км.}$

Кеплердің 2-заңы

аудандар заңы планета қозғалыстарының бірқалыпты емес екендігін анықтайды:



- планетаның радиус-векторы бірдей уақыт аралығында шамалары бірдей аудандар сызып шығады.

Кеплердің 3-заңы

планеталардың орбиталық периодтары мен олардан Күнге дейінгі қашықтық арасындағы байланысты анықтайды:

□ *кез келген екі планетаның Күнді айналу периодтары квадраттарының қатынасы олардың орбиталарының үлкен жартыосьтерінің кубтарының қатынасына тең болады.*

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3};$$

Ньютонның Кеплер заңдарын дәлелдеуі

- Ньютон онан кейінгі жылдары астроном И. Кеплердің XVII ғасыр басында ашқан ғаламшарлардың қозғалыс заңдылығының физикалық түсіндірмесін табуға тырысты және гравитациялық күштердің сан мәні қанша болатынын есептеді. Ғаламшарлардың қалай қозғалатынын біле отырып Ньютон оларға қандай күштер әсер ететіндігін анықтағысы келді. Бұл әдіс **механиканың кері есебі** деп аталады.

Үй жұмысы

A cosmic background featuring a large, fiery planet with orange and red hues on the right side. In the lower right, the planet Saturn is visible with its rings. The background is filled with stars and nebulae, creating a deep space atmosphere.

- §45 оқып келу.
- Кеплер үш заңын қайталау
- 35- жаттығу есептерін шығару.