

Закони і формули в астрономії

Презентація
Учениці групи 11-1
ФЕЛу
Чернової Анастасії

Закони Кеплера

- * Перший закон:

Всі планети обертаються навколо Сонця еліптичними орбітами, в одному з фокусів в яких перебуває Сонце

- * Другий закон:

Радіус-вектор планети (тіла Сонячної системи) за рівні проміжки часу описує рівновеликі площі.

- * Третій закон:

Квадрати зоряних періодів обертання планет відносяться, як куби великих півосей їхніх орбіт.

$$\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3.$$

Закон всесвітнього тяжіння

- * Закон всесвітнього тяжіння — фізичний закон, що описує гравітаційну взаємодію в рамках Ньютонівської механіки. Закон стверджує, що сила притягання між двома тілами (матеріальними точками) прямо пропорційна добутку їхніх мас, і обернено пропорційна квадрату відстані між ними.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}, \quad (2.23)$$

G – гравітаційна стала=9,8

R – відстань між тілами

Синодичний та сидеричний періоди

- * Між синодичним S та сидеричним T періодами обертання існує таке співвідношення:

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T}$$

- * T - сидеричний період обертання
 $T_1 = 1$ рік = 365,25 доби - період обертання Землі навколо Сонця

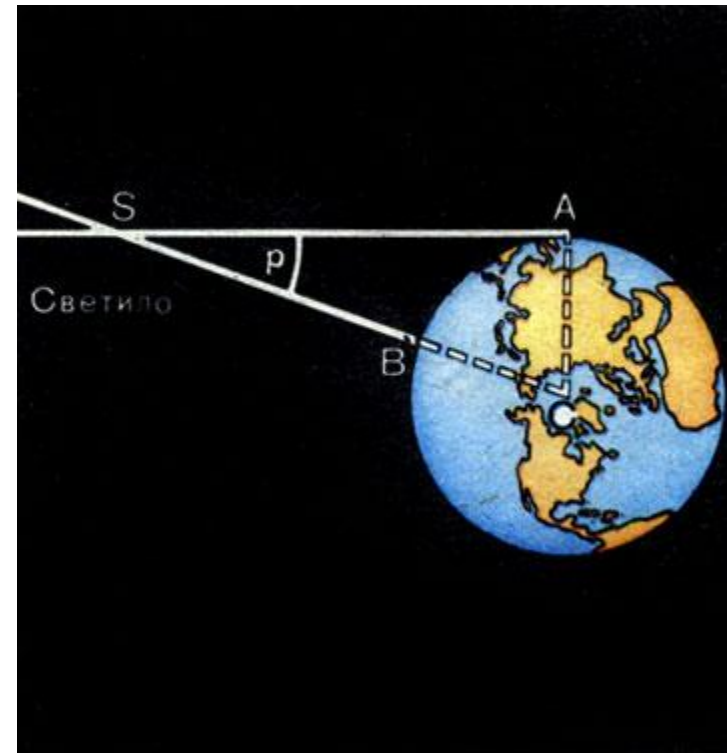
Визначення відстаней до планет

$$OS = L = R / \sin p$$

P – горизонтальний паралакс світла

R – радіус Землі

L – відстань до планети



Колова швидкість. Перша космічна швидкість.

* Колова швидкість

$$V_k = \sqrt{G \frac{M_{\oplus}}{R_{\oplus} + H}},$$

* Перша космічна

$$V_1 = \sqrt{G \frac{M_{\oplus}}{R_{\oplus}}}.$$

V – колова швидкість

V_1 – перша космічна швидкість

$M = 61024$ кг — маса Землі

$G=6,67$

H — висота супутника над поверхнею Землі

$R=6,37$

Період обертання космічного апарата

$$\frac{T_C^2}{T_M^2} = \frac{a_C^3}{a_M^3},$$

$$T_C = T_M \sqrt{\frac{a_C^3}{a_M^3}}$$

- c — період обертання супутника навколо Землі
 $T_M = 27,3$ доби — сидеричний період обертання Місяця навколо Землі;
 a_c — велика піввісь орбіти супутника;
 $a_m = 380000$ км — велика піввісь орбіти Місяця.

Друга і третя космічна швидкості

- * Друга і третя космічна швидкості визначають умови відповідно для міжпланетних і міжзоряних перельотів.

$$v_2 = \sqrt{\frac{2GM}{r}} = v_1 \sqrt{2} .$$

$$V_3 = 16,7 \text{ км/с}$$

Збільшення телескопа

$$n = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{F}{f},$$

α_1 - кут зору, під яким світило видно неозброєним оком

α_2 – кут зору на виході окуляра

F і f - фокусні відстані об'єктива та окуляра.

СВІТНІСТЬ СОНЦЯ

$$L = 4\pi R^2 q = \text{приблизительно } 4 \cdot 10^{26} \text{ Вт}$$

$$R = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ м}$$



Вимірювання відстаней до зір

* Відстань від Землі до зорі:

$$r = \frac{BC}{\sin p} = \frac{1 \text{ a. o.}}{\sin p}$$

Видимі зоряні велечини

$$\frac{E_1}{E_2} = 10^{0.4(m_2 - m_1)}$$

E_1 і E_2 – яскравості

m_1 і m_2 – видима зоряна
величина



Абсолютні зоряні величини і світність зорі

$$M = m + 5 - 5 \lg r .$$

M – абсолютна зоряна
величина

m – видима зоряна
величина

$$L = \frac{E}{E_{\odot}} = 10^{0.4(5-M)}$$

L - світність зорі

Радіуси зір

Закон Стефана-Больцмана:

$$Q = \sigma T^4$$

Q – енергія, що випромінює
одиниця поверхні зорі на
одиницю часу

σ – стала Стефана-
Больцмана

T^4 – абсолютна

температура поверхні зорі

Потужність, що випромінює вся зоря з радіусом

$$E = 4\pi R^2 * Q = 4\pi R^2 * \sigma * T^4$$

Енергія, що випромінює Сонце

$$E_{\odot} = 4\pi R_{\odot}^2 \cdot \sigma \cdot T_{\odot}^4$$

Невідомий радіус зорі

$$\frac{R}{R_{\odot}} = (L)^{0.5} \frac{T_{\odot}^2}{T^2}$$

Чорні діри

R_0 — граничне значення радіуса;

G — гравітаційна стала;

M — маса об'єкта;

$c = 300\,000$ км/с — швидкість світла.

$$R_0 = \frac{2GM}{c^2},$$



Закон Габбла

Закон Габбла - швидкість віддалення галактики V пропорційна відстані r до неї:

$$V = Hr$$

де H - стала Габбла, яка за сучасними даними рівна 75 км/с·Мпк.

Закон встановлений у 1929 р. американським астрономом Е. Габблом.



Дякую за увагу!