

Закони і формули у астрономії

Виконала

Учениця групи 11-1

Фінансово – економічного ліцею

Прохорова Єлизавета

Закон Кеплера

Перший закон Кеплера. Всі планети обертаються навколо Сонця по еліпсах, а Сонце розташоване в одному з фокусів цих еліпсів.

Другий закон Кеплера. Радіус – вектор планети за однакові проміжки часу описує рівні площі.

Третій закон Кеплера. Квадрат сидеричних періодів обертання планет навколо Сонця відносяться як куби великих півосей їхніх орбіт.

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

- **T_1 та T_2 - сидеричні періоди обертання будь-яких планет**
- **a_1 та a_2 – великі півосі орбіт цих планет**

Закон всесвітнього тяжіння

- $F = GMm/R^2$

- G – гравітаційна стала

У 1687 р. Ньютон сформулював цей закон так: будь-які два тіла з масами M і m притягуються із силою, величина якої пропорційна добуткові їхніх мас,

- M і m – маса будь-яких двох тіл

- R – відстань між цими тілами

та обернено пропорційна квадрату відстані між ними.

$$F = G \frac{Mm}{R^2}$$

Де G - гравітаційна стала; R - відстань між цими тілами

Перша космічна швидкість

Перша космічна швидкість- швидкість, яку треба надати тілу для того, щоб воно оберталось навколо Землі по коловій орбіті, радіус якої дорівнює радіусу Землі.

$$v = \sqrt{G \frac{M}{R}}$$

Друга космічна швидкість

$$v_2 = \sqrt{2} \cdot v_1 = \sqrt{2G \frac{M_n}{R_n}}$$

V_1 – перша космічна швидкість

Формула колової швидкості

$$V = \sqrt{G \cdot \frac{M_3}{R_3 + h}},$$

- $M(\text{Землі}) = 6 * 10^{24} \text{ кг}$ – маса Землі
- $G = 6,67 * 10^{-11} (\text{Н} * \text{м}^2)/\text{кг}^2$ – стала всесвітнього тяжіння
- H – висота супутника над поверхнею Землі
- $R(\text{Землі}) = 6,37 * 10^3 \text{ м}$ – радіус Землі

Закон Габбла

Закон Габбла — закон астрономії, за яким швидкість взаємного віддалення галактик пропорційна відстані між ними.

$$V=Hr$$

- *Стала Габбла $H \approx 70 \text{ км/(с*Мпк)}$*

Потужність, що випромінює вся зоря з радіусом R , визначається загальною площею її поверхні, тобто:

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

- R – радіус зорі
- Q – енергія, що випромінює одиниця поверхні зорі за одиницю часу
- σ – стала Стефана – Больцмана

Закон Стефана- Больцмана

$$Q = \sigma * T^4$$

- σ – стала Стефана – Больцмана
- Q – енергія, що випромінює одиниця поверхні зорі за одиницю часу
- T^4 – абсолютна температура поверхні зорі

Закон Стефана-Больцмана дає залежність енергії випромінювання з одиниці площі поверхні в одиницю часу від ефективної температури тіла, що випромінює.

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.

Період обертання космічного апарата

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

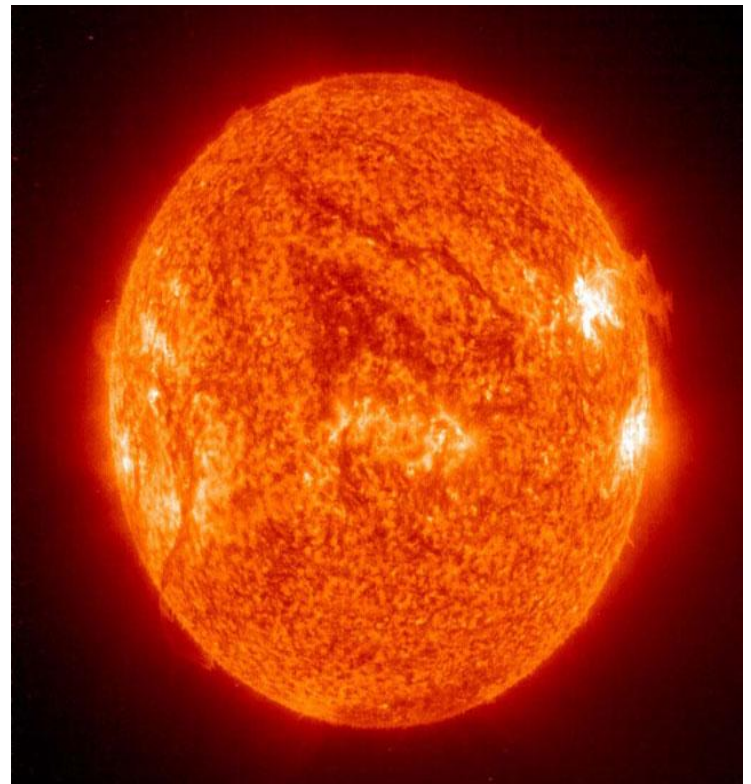
$$T_C = T_M \sqrt{\frac{a_C^3}{a_M^3}}$$

- T_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.

Світність Сонця

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

$$R = 1,5 \cdot 10^{11} \text{ м}$$



Вимірювання відстаней до зір

- Відстань від Землі до зорі:

$$r = \frac{BC}{\sin p} = \frac{1 \text{ а. о.}}{\sin p}$$

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

Чорні діри

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

- R_0 — граничне значення радіуса;
- G — гравітаційна стала;
- M — маса об'єкта;
- $c = 300\,000$ км/с — швидкість світла.





Дякую за увагу!