

Закони та формули у астрономії

Робота учня 11-2
групи

Бородіна Ігоря

Закон всесвітнього тяжіння

- Будь-які два тіла з масами M і m притягуються із силою, величина якої пропорційна добуткові їхніх мас, та обернено пропорційна квадрату відстані між ними (R).

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

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

Колова швидкість

$$V_s = \sqrt{G \frac{M_e}{R_e + H}},$$

де $M = 6 \cdot 10^{24}$ кг – маса Землі;

$G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ (Н*м²)/кг² – стала
всесвітнього тяжіння;

H – висота супутника над поверхнею Землі;

$R = 6.37 \cdot 10^3$ м – радіус Землі

Перша космічна швидкість

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

Друга космічна швидкість

$$V_2 = \sqrt{2} V_1$$

Формула світності зорі

$$L = \frac{E_1}{E_2} = 10^{0,4(5-M)}$$

Де E_1 , E_2 - яскравості зір

Закон Габбла

Закон Габбла — закон астрономії, за яким швидкість взаємного віддалення галактик пропорційна відстані між ними. Стала Габбла. $H \approx 70 \text{ км}/(\text{с} * \text{Мпк})$

Формула Погсона

$$\frac{E_1}{E_2} = 10^{0,4(m_2 - m_1)}$$

Для будь-яких двох зоряних величин m_1 , m_2 буде справедливе таке відношення їх яскравості E_1 , E_2 .

Формула межі, до якої може
стискатися зоря поки її друга
швидкість не досягне швидкості
світла

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

- Де R_0 -граничне значення радіуса;
- G -гравітаційна стала;
- M -маса об'єкта;
- $c=300000\text{км/с}$ -швидкість світла

Для визначення радіуса зір астрономи використовують закон *Стефана—Больцмана*:

$$Q = \sigma \cdot T^4,$$

де Q — енергія, що випромінює одиниця поверхні зорі за одиницю часу;
 σ — стала Стефана—Больцмана;
 T — абсолютна температура поверхні зорі.

Збільшення телескопа визначається так:

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

де α_2 кут зору на виході окуляра;
кут зору, під яким світило видно неозброєним оком;
 F, f — фокусні відстані відповідно об'єктива й окуляра.

Енергія, що випромінює Сонце:

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

Таким чином, з рівнянь можна визначити невідомий радіус зорі, якщо відомі радіус R і температура T Сонця:

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

L — світність зорі в одиницях світності Сонця.

Дякуємо за увагу !