

Формули та закони астрономії за 11 клас

Виконав учень 11-ї групи
Островський Д.

Закон всесвітнього тяжіння

- ▣ **Закон всесвітнього тяжіння** — фізичний закон, що описує гравітаційну взаємодію в рамках Ньютонівської механіки. Закон стверджує, що сила притягання між двоматілами (матеріальними точками) прямо пропорційна добутку їхніх мас, і обернено пропорційна квадрату відстані між ними.
- ▣ $F = GMm/R^2$
 - G –гравітаційна стала
 - M і m – маса будь-яких двох тіл
 - R – відстань між цими тілами

Закони 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. Квадрати сидеричних періодів обертання планет навколо Сонця (T) відносяться як куби великих півосей їхніх орбіт (a).

Колова швидкість

- $M(\text{Землі}) = 6 * 10^{24}$ кг – маса Землі
- $G = 6,67 * 10^{-11}$ (Н * м²)/кг² – стала всесвітнього тяжіння
- h – висота супутника над поверхнею Землі
- $R(\text{Землі}) = 6,37 * 10^3$ м – радіус Землі

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

Перша космічна швидкість

- G – гравітаційна стала
- $M(\text{Землі}) = 6 * 10^{24}$ кг – маса Землі
- $R(\text{Землі}) = 6,37 * 10^3$ м – радіус Землі

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

Відстань від центра землі O до світила S

□ $OS = L = R(\text{землі})/\sin p$

$R(\text{Землі})$ – радіус Землі

p – кут ASO

Друга космічна швидкість

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

Збільшення телескопа

$$\square n = \alpha_2 / \alpha_1 = F / f$$

- α_2 – кут зору на виході окуляру
- α_1 – кут зору, під яким світило видно неозброєним оком
- F і f – фокусні відстані відповідно об'єктива й окуляра

Відстань від Землі до зорі

$$\square R = BC / \sin p = 1 \text{ а. о.} / \sin p$$

$BC = 1 \text{ а. о.}$ – відстань від Землі до Сонця

Кут $BSC = p$ – річний паралакс зорі

Світність Сонця

$$\square L(\text{Сонця}) = 4\pi R^2 * q = 4 * 10^{26} \text{ Вт}$$

- q – енергія, яку отримує 1 м^2 поверхні Землі за 1 с за умови, що Сонце розташоване в зеніті
- $R = 1,5 * 10^{11} \text{ м}$ – відстань від Землі до Сонця

Відстань до зір

$$\square 1 \text{ пк} = 1 \text{ а. о.} / \sin 1'' = 206265 \text{ а.о.} = 3,08 * 10^{13} \text{ км}$$

1'' – річний паралакс

1 пк = 3,26 св. року

Абсолютна зоряна величина

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

r – відстань до зорі

m – видима зоряна величина

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

Граничне значення радіуса

$$\square R_0 = 2GM/c^2$$

G – гравітаційна стала

C = 300000 км/с – швидкість світла

Потужність, що випромінює вся зоря з радіусом R

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

R – радіус зорі

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

σ – стала Стефана – Больцмана

Закон Габбла

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

$$\square V = Hr$$

□ Де V —швидкість галактики;

□ H -стала Габбла;

□ r -відстань до галактики в мегаарсеках.

Дякую за увагу!

