

# ФОРМУЛИ І ЗАКОНИ В АСТРОНОМІЇ

Підготував

Учень групи 11-2

Фінансово – економічного ліцею

Марченко Ілля

# Закон всесвітнього тяжіння

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$F$  – сила гравітаційного притяження  
 $m_1, m_2$  – маси взаємодіючих тел, кг  
 $r$  – відстань між тілами  
(центрами мас тел), м  
 $G$  – коефіцієнт (гравітаційна  
постійна)  $\approx 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$

# 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

# Закон Кеплера

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

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

# Формула колової швидкості

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

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

# Закон Стефана-Больцмана

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

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

# Закон Хаббла

$$V = Hr$$

- *Стала Хаббла  $H \approx 70$   
км/(с\*Мпк)*



# 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.

# Збільшення телескопа

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

- $\alpha_1$  - кут зору, під яким світило видно неозброєним оком
- $\alpha_2$  - кут зору на виході окуляра
- $F$  і  $f$  - фокусні відстані об'єктива та окуляра.

# 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

# Вимірювання відстаней до зір

- Відстань від Землі до зорі:

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

**Дякую**

**за**

**увагу!**