

Lista terminów fizycznych - Grawitacja

1. Prawa Keplera:

- (a) Planety poruszają się po elipsach, ze Słońcem w ognisku
- (b) Promień wodzący określa równe pola w równych czasach
- (c) $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$ (kwadrat okresu sześciu pól)

2. Prawo powszechnego ciążenia:

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

$$G = 6.674 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$$

3. Doświadczenie Cavendisha – pomiar stałej grawitacyjnej G

4. Wahadło Foucaulta – dowód na ruch obrotowy Ziemi

5. Siła grawitacji wewnątrz kuli:

$$F = -\frac{GM(r)m}{r^2}$$

gdzie $M(r)$ to masa zawarta w sferze o promieniu r

6. Energia potencjalna grawitacji:

$$U = -G \frac{Mm}{r}$$

7. Potencjał grawitacyjny:

$$V = \frac{U}{m} = -G \frac{M}{r}$$

8. Powierzchnie ekwipotencjalne – powierzchnie stałego potencjału

9. Pierwsza prędkość kosmiczna (orbitalna):

$$v_I = \sqrt{\frac{GM_Z}{R_Z}} \approx 7.9 \text{ km/s}$$

10. Druga prędkość kosmiczna (ucieczki z Ziemi):

$$v_{II} = \sqrt{2}v_I \approx 11.2 \text{ km/s}$$

11. Trzecia prędkość kosmiczna (ucieczki z Ukł. Słonecznego):

$$v_{III} \approx 16.7 \text{ km/s}$$

12. Zasada równoważności:

- Masa bezwładna = masa grawitacyjna
- Nieodróżnialność przyspieszenia od pola grawitacyjnego

13. Ogólna Teoria Względności:

- Grawitacja jako zakrzywienie czasoprzestrzeni
- Równoważność układów przyspieszanych i grawitacyjnych

14. Soczewkowanie grawitacyjne – ugięcie światła w polu grawitacyjnym

15. **Geometria wszechświata:**

- Płaska, sferyczna lub hiperboliczna
- Krzywizna zależna od całkowitej gęstości energii

16. **Czarna dziura** – obiekt o tak silnym polu grawitacyjnym, że prędkość ucieczki przekracza prędkość światła

17. **Fale grawitacyjne** – zaburzenia czasoprzestrzeni rozchodzące się z prędkością światła

18. **Przebieg promieni świetlnych** w zakrzywionej czasoprzestrzeni:

$$\delta\phi = \frac{4GM}{c^2 b}$$

(ugięcie światła w polu grawitacyjnym)

19. **Precesja peryhelium Merkurego** – 43"/wiek, wyjaśniona przez OTW

20. **Linie geodezyjne** – najkrótsze ścieżki w zakrzywionej czasoprzestrzeni