

# ROZWIAZANIE WYGENEROWANE PRZEZ CHAT GPT

1. Obliczyć i porównać ze sobą siły oddziaływań grawitacyjnych: a) Ziemi i Księżyca; b) Słońca i Księżyca; c) Ziemi i Słońca. Masy:  $M_Z = 6 \cdot 10^{24}$  kg,  $M_K = 7,4 \cdot 10^{22}$  kg,  $M_S = 2 \cdot 10^{30}$  kg; odległości:  $d_{Z-K} = 3,8 \cdot 10^8$  m,  $d_{Z-S} = 1,5 \cdot 10^{11}$  m; stała grawitacji  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg} \cdot \text{s}^2)$ .

““latex article amsmath geometry a4paper, margin=1in

## Zadanie: Siły oddziaływań grawitacyjnych

Dane wejściowe:

|   |                            |
|---|----------------------------|
| $M_Z = 6 \times 10^{24}$ kg   | (masa Ziemi)               |
| $M_K = 7,4 \times 10^{22}$ kg   | (masa Księżyca)            |
| $M_S = 2 \times 10^{30}$ kg   | (masa Słońca)              |
| $d_{Z-K} = 3,8 \times 10^8$ m   | (odległość Ziemia-Księżyc) |
| $d_{Z-S} = 1,5 \times 10^{11}$ m                                      | (odległość Ziemia-Słońce)  |
| $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg} \cdot \text{s}^2)$ | (stała grawitacji)         |

Ogólny wzór (prawo powszechnego ciążenia Newtona):

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \quad (1)$$

a) Siła grawitacyjna między Ziemią a Księżycem:

$$\begin{aligned} F_{Z-K} &= G \frac{M_Z \cdot M_K}{d_{Z-K}^2} \\ &= 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot \frac{(6 \times 10^{24} \text{ kg}) \cdot (7,4 \times 10^{22} \text{ kg})}{(3,8 \times 10^8 \text{ m})^2} \\ &= 6,67 \times 10^{-11} \cdot \frac{4,44 \times 10^{47}}{1,444 \times 10^{17}} \\ &= 2,00 \times 10^{20} \text{ N} \end{aligned}$$

b) Siła grawitacyjna między Słońcem a Księżycem:

$$\begin{aligned} F_{S-K} &= G \frac{M_S \cdot M_K}{d_{Z-S}^2} \\ &= 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot \frac{(2 \times 10^{30} \text{ kg}) \cdot (7,4 \times 10^{22} \text{ kg})}{(1,5 \times 10^{11} \text{ m})^2} \\ &= 6,67 \times 10^{-11} \cdot \frac{1,48 \times 10^{53}}{2,25 \times 10^{22}} \\ &= 4,39 \times 10^{20} \text{ N} \end{aligned}$$

c) Siła grawitacyjna między Ziemią a Słońcem:

$$\begin{aligned} F_{Z-S} &= G \frac{M_Z \cdot M_S}{d_{Z-S}^2} \\ &= 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot \frac{(6 \times 10^{24} \text{ kg}) \cdot (2 \times 10^{30} \text{ kg})}{(1,5 \times 10^{11} \text{ m})^2} \\ &= 6,67 \times 10^{-11} \cdot \frac{1,2 \times 10^{55}}{2,25 \times 10^{22}} \\ &= 3,56 \times 10^{22} \text{ N} \end{aligned}$$

Wynik końcowy:

$$\mathbf{F}_{\text{Z-K}} = 2.00 \times 10^{20} \text{ N}$$

$$\mathbf{F}_{\text{S-K}} = 4.39 \times 10^{20} \text{ N}$$

$$\mathbf{F}_{\text{Z-S}} = 3.56 \times 10^{22} \text{ N}$$