

A. Kapanowski

## Fizyka - ćwiczenia nr 6

8 kwietnia 2024

**Zadanie 1.** Rozważyć trzy ciała o masach  $m_1 = m$ ,  $m_2 = 3m$  i  $m_3 = 4m$  położone w układzie współrzędnych odpowiednio w punktach  $(0,0)$ ,  $(a,0)$ ,  $(0,a)$ . Wyznaczyć wypadkową siłę grawitacji działającą na masę  $m_1$ .

**Zadanie 2.** Obliczyć energię potencjalną grawitacyjną układu punktów materialnych z zadania 1.

**Zadanie 3.** Obliczyć położenie środka masy układu Ziemi i Księżyca. Odległość od środka Ziemi do środka masy układu wyrazić przez promień Ziemi. Mamy dane  $d_{ZK} = 60R_Z$ ,  $M_Z = 81.5M_K$ .

**Zadanie 4.** Obliczyć pierwszą i drugą prędkość kosmiczną dla Marsa. Mamy dane  $M_M = 6.4 \cdot 10^{23} \text{kg}$ ,  $R_M = 3.4 \cdot 10^6 \text{m}$ .

**Zadanie 5.** Obliczyć pracę potrzebną do przeniesienia ciała o masie jednego kilograma z powierzchni Ziemi na powierzchnię Księżyca.

**Zadanie 6.** W gwiazdzie podwójnej obie gwiazdy o masach  $m_1$  i  $m_2$  obracają się we wzajemnej odległości  $r$  względem ich wspólnego środka masy. Znaleźć położenie środka masy i wspólną prędkość kątową. Podać wartości liczbowe dla  $m_1 = m_2 = 3 \cdot 10^{30} \text{kg}$ ,  $r = 10^{11} \text{m}$ . Dla porównania obliczyć prędkość kątową Ziemi w ruchu dookoła Słońca.

**Zadanie 7.** W kuli o promieniu  $R$  wydrążono kulistą wnękę tak, że powierzchnia wydrążenia styka się z zewnętrzną powierzchnią kuli oraz przechodzi przez jej środek. Masa kuli przed wydrążeniem wynosiła  $M$ . Jaką siłą kula będzie przyciągać małą kulkę o masie  $m$ , umieszczoną w odległości  $d$  od środka kuli na prostej łączącej środki kul i wydrążenia. A jak będzie w sytuacji, gdy mała kula zostanie umieszczona wewnątrz wydrążenia?