

Mechanika Klasyczna – Seria 3

Siły centralne

Zadanie 12. Dwie kulki ze sprężyną

Ciała o masach m_1 i m_2 oddziałują siłami spełniającymi III prawo dynamiki Newtona, przy czym $\vec{F}_{12} = \alpha(\vec{r}_2 - \vec{r}_1)$, gdzie $\alpha = \text{const}$. Przedyskutuj jakościowo (tj. **bez odwoływania się do postaci rozwiązań równań ruchu**) zakres zmienności względnej odległości między tymi ciałami w zależności od warunków początkowych. Dyskusję zilustruj odpowiednimi wykresami.

Zadanie 13. Siła $1/r^3$

Przeprowadź analogiczną do zadania 12 dyskusję dla siły $\vec{F}_{12} = \frac{\beta}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3} \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|}$.

Zadanie 14. Problem Keplera

Ciała o masach m_1 i m_2 oddziałują siłami spełniającymi III prawo dynamiki Newtona, przy czym

$$\vec{F}_{12} = \frac{Gm_1m_2}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^2} \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|}. \quad (1)$$

Znajdź ruch tych ciał.

Zadanie 15. Potencjał z dołkiem

Wyznacz i naszkicuj tor ruchu cząstki o masie m w potencjale

$$V(r) = -\frac{\alpha}{r} + \frac{\beta}{r^2}. \quad (2)$$