

Zadania domowe z Mechaniki Klasycznej B - Seria 9

Zadanie 1

Cząstka o masie m porusza się w polu sił centralnych o potencjale:

$$U(r) = \begin{cases} -V & r < R \\ 0 & r > R \end{cases} \quad (1)$$

(Sferycznie symetryczna prostokątna jama potencjału). Znaleźć tor i prawo ruchu cząstki w zależności od wartości jej energii E i momentu pędu L .

Zadanie 2

Cząstka o masie m_1 nadbiega z nieskończoności zbliżając się do drugiej, początkowo nieruchomej cząstki m_2 . Początkowa prędkość pierwszej cząstki wynosi v , tzw. parametr zderzenia wynosi ρ . Cząstki oddziałują z potencjałem $V(r) = -\frac{\alpha}{r^n}$. Znaleźć równanie na minimalną odległość zbliżenia obu cząstek r_{\min} . Rozwiązać dla $n = 1, 2, 4$.

Zadanie 3

Ciało o masie m porusza się w polu siły centralnej o potencjale $V(r) = -A/r^n$ (n nie musi być całkowite). Znaleźć promień orbity kołowej tego ciała, oraz całkowitą energię, jeśli dany jest jego moment pędu J . Pokazać, że dla $n < 2$ orbita jest stabilna, a dla $n > 2$ jest niestabilna. W tym celu należy rozważyć niewielkie zaburzenie orbity (przy ustalonym J) i rozwiązać równanie ruchu w zmiennej radialnej. W przypadku stabilnym wyznaczyć (w ramach zastosowanego przybliżenia) okres ruchu i równanie toru $r = r(\phi)$. Dla $n = 1$ porównać rozwiązanie ścisłe i przybliżone.