IV seria zadań ze współczesnej mechaniki teoretycznej

11 marca 2003

Zadanie 1.
Cząstka o masie m porusza się w polu siły o potencjale $V = -\frac{\alpha}{r}$, $\alpha \neq 0$.
a) Udowodnić, że wektor Rungego-Lenza $\vec{A} = \vec{v} \times \vec{J} - \alpha\frac{\vec{r}}{r}$ jest stałą ruchu i leży w płaszczyźnie ruchu.
b) Obliczając $\vec{r}\vec{A}$, wykazać, że równanie toru cząstki ma postać $r = \frac{p}{1+\varepsilon\cos\varphi}$, gdzie $\varphi = \measuredangle(\vec{r}, \vec{A})$, a stałe p i ε wyrażają się przez J i A. Sprawdzić, że wektor $\vec{A}$ jest skierowany od centrum siły do pericentrum toru.

Zadanie 2.
Cząstka o masie m porusza się w polu siły o potencjale $V = -\frac{\alpha}{r^4}$, $\alpha > 0$, z energią $E = 0$. Wyznaczyć ruch i tor cząstki dla $J = 0$ i $J \neq 0$ (pokazać, że w tym drugim wypadku torem jest okrąg przechodzący przez centrum siły).

Zadanie 3.
Znaleźć i przedyskutować różniczkowy przekrój czynny na rozpraszanie cząstki w polu sił o potencjale $V = \frac{\alpha}{r^2}$, $\alpha > 0$.
Zadanie nadobowiązkowe: przeanalizować to zadanie dla $\alpha < 0$.

Z. Ajduk
P. Chankowski
K. Rejmer