

I kolokwium z mechaniki klasycznej (2010/11)

15 listopada 2010 r.

Zadanie 1(5 pkt)

Cząstka o masie m i ładunku q porusza się w wirującym polu elektrycznym i prostopadłym do niego stałym polu magnetycznym:

$$\vec{E} = E \cos(\omega t)\vec{e}_x + E \sin(\omega t)\vec{e}_y, \quad \vec{B} = B\vec{e}_z, \quad \text{gdzie } \omega = \frac{qB}{m}.$$

Znaleźć i przedyskutować ruch cząstki, jeśli w chwili początkowej $t = 0$ cząstka spoczywała w początku układu współrzędnych.

Zadanie 2 (5 pkt)

Na powierzchni obracającej się Ziemi na szerokości geograficznej α z wysokości h wystrzelono w kierunku poziomym ciało z prędkością v_0 pod kątem β do kierunku północnego (efektywne przyspieszenie ziemskie wynosi g).

Znaleźć ruch ciała i określić odchylenie położenia ciała w stosunku do ruchu na nieobracającej się Ziemi. Obliczyć czas, po którym ciało spadnie na powierzchnię obracającej się Ziemi. (Wszystkie obliczenia wykonać z dokładnością do wyrazów liniowych w prędkości kątowej obrotu Ziemi.)

Zadanie 3 (5 pkt)

Cząstka o masie m porusza się w polu siły o energii potencjalnej $V = -\frac{\alpha}{r^4}$, $\alpha > 0$ z energią $E = 0$ i momentem pędu L (względem centrum siły).

Wyznaczyć ruch i tor cząstki dla $L = 0$.

Wyznaczyć tor cząstki dla $L \neq 0$ i rozpoznać, jakiej znanej krzywej on odpowiada.

Powodzenia!