

Příklady z Fyziky plazmatu

2 Pohyb částic v elektrických a magnetických polích

2.1 Příklad (3b.)

Analyzujte pohyb nabitě částice (s nábojem q , hmotností m , rychlostí \vec{v}) v homogenním magnetickém poli a pohyb nabitě částice v homogenním elektromagnetickém poli. Odvod'te

a) formální řešení,

b) řešení v kartézských souřadnicích.

2.2 Příklad (3b.)

Mějme magnetické zrcadlo (viz obrázek), jehož magnetické pole podél osy z je dáno vztahem

$$B(z) = B_0 \left[1 + \left(\frac{z}{a_0} \right)^2 \right],$$

kde B_0 a a_0 jsou kladné konstanty a zrcadlicí roviny jsou dány rovnicemi $z = -z_m$ a $z = z_m$.

a) Pro nabitou částici zachycenou v zrcadle ukažte, že z -tová složka rychlosti je dána vztahem

$$v_{\parallel}(z) = \left(\frac{2|\mathbf{m}|B_0}{m} \right)^{1/2} \left[\left(\frac{z_m}{a_0} \right)^2 - \left(\frac{z}{a_0} \right)^2 \right]^{1/2}.$$

b) Nechť je průměrná síla ve směru osy z působící na gyrační střed částice

$$\langle \mathbf{F}_{\parallel} \rangle = -|\mathbf{m}| \left(\frac{\partial B}{\partial z} \right) \hat{\mathbf{z}}.$$

Ukažte, že částice koná jednoduchý harmonický pohyb mezi rovinami zrcadlení s periodou danou vztahem

$$T = 2\pi a_0 \left(\frac{m}{2|\mathbf{m}|B_0} \right)^{1/2}.$$

