

力学 II(田中担当クラス) 宿題 6

提出期限: 1/23 の授業時に集める.

学籍番号: _____ 氏名: _____

(第 1 章の復習問題) 原点に力の中心がある中心力 F_c の作用を受けて, 質量 m , 電荷 q の点電荷が軌道を描いて運動をしている。(例えば, 水素原子中の電子の運動.) この系に一様な静磁場 B を作用させると, 慣性系での運動方程式は

$$m \frac{d^2 \mathbf{r}}{dt^2} = \mathbf{F}_c + q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$$

となる。磁場が弱いときの運動の変化の様子を調べたい。(Larmor 効果)

1. 慣性系に対して角速度 ω で回転している回転座標系での運動方程式を書け。
2. 磁場が弱いとし, $\omega \sim O(B)$ と考えて, 回転座標系での運動方程式を近似せよ。(ω, B の 2 次の項を無視する.)
3. 上の運動方程式が磁場のないときの運動方程式と同じ形になるように ω を決定せよ。(Larmor 角振動数)
4. 以上の考察にもとづいて, 磁場が弱いときの運動の変化の様子を述べよ。

解答(裏面も使ってよい。足りなければ用紙を追加して綴じること。)