

力学 II(田中担当クラス) 宿題 1

提出期限: 10/9 の授業時に集める.

学籍番号: _____ 氏名: _____

電磁場中を速度 v で運動する点電荷 q に作用する力は, ローレンツ力 $F = q(E + v \times B)$ である. y 軸方向の一様な静電場 $E = (0, E, 0)$ と z 軸方向の一様な静磁場 $B = (0, 0, B)$ の中での, 質量 m , 電荷 q の点電荷の運動について考えよう.

1. 運動方程式を成分で書け.
2. ガリレイ変換 $x' = x - (E/B)t$, $y' = y$, $z' = z$ を考え, 座標系 (x', y', z') での運動方程式を導け.
3. もとの座標系 (x, y, z) で $t = 0$ で原点で静止していたとして, (x', y', z') 系での初期条件はどうなるか.
4. 上の初期条件のもとで (x', y', z') 系で運動方程式を解き, (x, y, z) 系での解を求めよ. ($\omega_c = qB/m$ と置け. サイクロトロン角振動数と呼ばれる.)
5. 上の解の様子を図示せよ.

解答