

解析力学 中間試験 (2013.7.9)

学生番号 _____ 氏名 _____

1. Lorentz 力の問題

- (a) 電子が電磁場中を運動する時, その運動方程式は $m\ddot{\mathbf{r}} = e\dot{\mathbf{r}} \times \mathbf{B} + e\mathbf{E}$ である. ここで, 電場 $\mathbf{E} = 0$ とし, 磁場は z -方向に一様磁場であり, $\mathbf{B} = (0, 0, B)$ で与えられているとする. x -方向と y -方向の運動方程式を具体的に書け.
- (b) この連立微分方程式を解いて, 運動が円運動になる事を示せ.
- (c) $\omega = \frac{eB}{m}$ は何と呼ばれているか?

2. 回転系の問題

- (a) 角速度 ω で回転している系における質量 m の質点の Lagrangian は $L = \frac{1}{2}m(\dot{\mathbf{r}} + \boldsymbol{\omega} \times \mathbf{r})^2$ で与えられる. 今, x -軸に拘束されている質量 m の輪っかを考える. この x -軸が z -軸回りに角速度 ω で回転しているとする. この時, 回転系 $[(x, y, z)$ 系] において, この輪っかに対する運動方程式を書け. 但し, $y = 0, z = 0$ である.
- (b) この運動方程式を $t = 0$ で $x = 0, \dot{x} = v$ の初期条件の下で解け.
- (c) 静止系 $[(X, Y, Z)$ 系] でこの運動はどう見えるか?