

平成 28 年度全学共通科目講義「現代の数学と数理解析」  
「天体磁場ダイナモの数理解析」レポート問題

1. 円板ダイナモモデルを考える. 電流の式と円板の運動方程式はそれぞれ,

$$L \frac{dI}{dt} + RI = M\omega I, \quad C \frac{d\omega}{dt} = G - MI^2,$$

と表される. ここで  $I(t)$  は電流,  $L$  は自己インダクタンス,  $R$  は電気抵抗,  $M$  はコイルと円板周縁との相互誘導,  $\omega(t)$  は円板の回転角速度,  $C$  は円板の慣性モーメント,  $G$  は円板を回転させる偶力である.

- (a) 一定角速度  $\omega = \omega_0$  で円板を回すときに, 磁場が増幅するための条件を求めよ.
- (b) 円板もローレンツ力で加速減速される場合に, 定常状態の円板の角速度と磁場の強さを求めよ.
2. 計算機を用いた数理科学研究について論ぜよ. 利点・欠点, 問題点あるいは気をつけるべきこととしてどのようなことが考えられるか.