

電磁気学2 レポート問題 第2回

担当：山口 哲

提出締め切り：2016年10月28日金曜日

1. 遅延 Green 関数

$$G_R = -\frac{1}{4\pi} \frac{\delta(t - |\mathbf{r}|/c)}{|\mathbf{r}|} \quad (1)$$

が

$$\square G_R(\mathbf{r}, t) = \delta^3(\mathbf{r})\delta(t) \quad (2)$$

を満たすことを示せ。

2. 講義では、Lorenz ゲージでの Maxwell 方程式の解として遅延ポテンシャル

$$\phi(\mathbf{r}, t) = \int dV' \frac{\rho(\mathbf{r}', t - |\mathbf{r} - \mathbf{r}'|/c)}{4\pi\epsilon_0|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|}, \quad (3)$$

$$\mathbf{A}(\mathbf{r}, t) = \int dV' \frac{\mu_0 \mathbf{j}(\mathbf{r}', t - |\mathbf{r} - \mathbf{r}'|/c)}{4\pi|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} \quad (4)$$

を導いた。これが実際に Lorenz 条件を満たすかどうかを調べよ。

3. ベクトル場 $\mathbf{j}(\mathbf{r})$ と、表面で $\mathbf{j}(\mathbf{r}) = 0$ となるような領域を考える。この領域での積分について

$$\int dV \mathbf{j} = - \int dV \mathbf{r} (\nabla \cdot \mathbf{j}(\mathbf{r})) \quad (5)$$

が成り立つことを示せ。