

電磁気学 10/30 宿題

1. 次の式を導け .

$$\mathbf{E} = - \left(\frac{\partial \phi}{\partial r} \mathbf{e}_r + \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial \theta} \mathbf{e}_\theta + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial \phi}{\partial \varphi} \mathbf{e}_\varphi \right) \quad (1)$$

$$E_r = - \frac{\partial \phi}{\partial r} = \frac{p \cos \theta}{2\pi \epsilon_0 r^3} \quad (2)$$

$$E_\theta = - \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial \theta} = \frac{p \sin \theta}{4\pi \epsilon_0 r^3} \quad (3)$$

$$E_\varphi = - \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial \phi}{\partial \varphi} = 0 \quad (4)$$

2. 半径 a と b の 2 つの球状導体を十分に離して置き，この間を細い導線でつなく．これに総量 Q の電荷を与えたときの両球の表面での電界を求めて，次の関係が成り立つことを示せ．

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad (5)$$

3. 半径 a, b, c の 3 つの球状導体を十分に離して置き，これらの間を細い導線でつなく．これら全体に総量 Q の電荷を与えたときに，個々の球の電位はどうなるか．また，個々の球の表面上の電荷密度はどうなるか．

4. 半径 b の同心円状の空洞をもつ半径 a の球状導体があり , p45 図 1.32(b) のように接地してある . 中心 O に点電荷 q を置いたとき , 空洞の内壁と導体の外側表面上に誘起される電荷の密度 , および導体内外の電界と電位を求めよ . また , $b = 10[\text{cm}]$, $q = 2.5 \times 10^{-10}[\text{C}]$, $r = 5[\text{cm}]$ の条件での電位を求めよ .