

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ぐ．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．

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0} \quad (5)$$

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ぐ．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．この時， $b = 10[\text{cm}]$ ， $q = 2.5 \times 10^{-10}[\text{C}]$ ， $r = 5[\text{cm}]$ での電位はどうなるか．