

電磁気学 I (田中担当クラス) 演習問題 略解

1. $\mathbf{a} = (a_x, a_y, a_z)$, $\mathbf{A} = (A_x(\mathbf{r}), A_y(\mathbf{r}), A_z(\mathbf{r}))$ などとして具体的に成分で計算すればよい。(b), (d) は式そのものがベクトルで 3 成分あるが, 1 つの成分 (例えば z 成分) について示せば十分であろう.
2. $\rho(r) = e^{-r/a}/(a^2 r)$.
3. (a) $E = Q/(\epsilon_0 A)$.
 (b) $U_e = Q^2 d/(2\epsilon_0 A)$.
 (c) $C = \epsilon_0 A/d$ より, $U = Q^2 d/(2\epsilon_0 A)$. $U_e = U$ となる.
4. 教科書の 7.4 節, 例題 8.
 - (a) z 軸の正の方向.
 - (b) $B_z = \mu_0 n I$.
5. (a) z 軸の正の方向に右ねじが進む方向。(図は略.)
 (b) 対称性から, 磁場は R のみの関数, すなわち $B = B(R)$. $R < a$ と $R > a$ の場合にわけて, z 軸を中心軸とする半径 R の円について, 積分形のアンペールの法則を適用すればよい. $R < a$ のとき, $B(R) = \mu_0 i R/2$. $R > a$ のとき, $B(R) = \mu_0 a^2 i/(2R)$.
6. 教科書の 9.4 節, 演習問題 4. $\phi_{em} = a^2 \omega B/2$.