

## 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)  $E = Q/(\varepsilon_0 A)$ .  
 (b)  $U_e = Q^2 d/(2\varepsilon_0 A)$ .  
 (c)  $C = \varepsilon_0 A/d$  より ,  $U = Q^2 d/(2\varepsilon_0 A)$ .  $U_e = U$  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 .  $\phi_{em} = a^2 \omega B / 2$ .