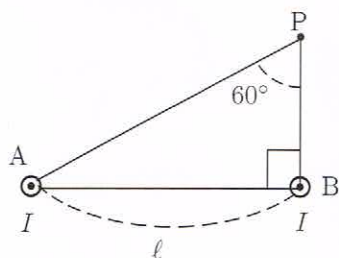


章 末 問 題

1. 矢上キャンパスに引き込まれている高圧線には、最大で、約 90 A の電流が流れる。電線の高さを 30 m とするとき、その真下にできる磁界の磁束密度の大きさは地磁気の磁束密度の何倍か (1.3×10^{-2} 倍)。
2. 下図の A と B を通り紙面に垂直な無限に長い導線に、裏から表に向けて、それぞれ、 $I = 1.0$ A の電流が流れている。P 点における磁束密度の AB に平行な成分はいくらか。ただし、A、B 間の距離は $\ell = N_{\text{学}} \text{ cm}$ とする。

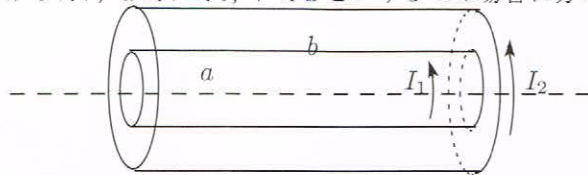


3. 図 6.2 のベクトル \mathbf{r} と $d\mathbf{B}$ の各成分の表式を求めよ。ただし、電流素片は $(0, Ids, 0)$ とし、その位置は $(a, 0, 0)$ であるとする。

$$\left\{ \text{答} \quad \mathbf{r} = (-a, 0, z), \quad d\mathbf{B} = \frac{\mu_0 Ids}{4\pi(a^2 + z^2)^{3/2}}(z, 0, a) \right\}$$

4. 軸が共通で単位長さあたりの巻数がともに n の半径 a と b のソレノイドに同じ向きにそれぞれ I_1 , I_2 の電流を流すときにできる磁束密度を、アンペールの法則を用いて中心からの距離 r の関数として求めよ。ただし、 $a < b$ とする。

[ヒント：図 6.8 と同じようにすればよい。ただし、コイルは二重なので、中心軸から AB までの距離 r が $b < r$, $a < r < b$, $r < a$ という 3 つの場合に分けて考えよ。]



$$\left\{ \text{答} \quad b < r \text{ で } B = 0, \quad a < r < b \text{ で } B = \mu_0 n I_2, \quad 0 < r < a \text{ で } B = \mu_0 n (I_1 + I_2) \right\}$$