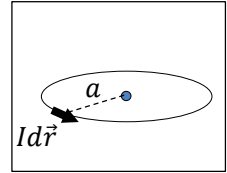


## Chapt.10 ビオ・サバールの法則

### 直線電流と円電流による磁場

Q1. 半径 $a$ の円周  $C$  の 1 巻きコイルに電流 $I$ が流れる. コイルが円 $C$ の中心につくる磁場の大きさを, ビオ・サバールの法則により求めよ. 答えは① $a$ と $I$ によって, ② $a$ とコイルの磁気モーメント $m$ によって表せ. ③磁場の向きはどうか. ④半径 $a = 10 \text{ cm}$ , 電流 $I = 1 \text{ A}$ のときの磁場の大きさを計算せよ. 有効1桁.

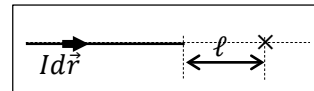


①と②のヒント: 円周上のある電流素片 $I d\vec{r}$ がつくる微小な磁場,

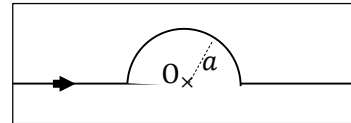
$$dB = |d\vec{B}| = \frac{\mu_0 I |d\vec{r}|}{4\pi r^2} \sin \theta$$

の大きさを計算し, 向きも考慮して積分する. 積分には $\oint_C |d\vec{r}| = \oint_C dr = 2\pi a$ を用いる.

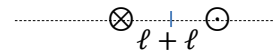
Q2. 直線電流 $I$ の左半分が, その右端から距離 $\ell$ の, 同じ直線上の位置( $\times$ )につくる磁場を, ビオ・サバールの法則を用いて計算せよ.



Q3. 半径 $a$ の半円導線の両側に直線導線を接続し電流 $I$ を流す.



Q4. 間隔 $2 \text{ m}$ で張った 2 本の平行な導線に等しく $I = 1 \text{ A}$ の電流が流れる. 双方から等距離 $\ell = 1 \text{ m}$ の点における磁場の大きさと向きを, 電流が①同じ向き, ②反対向きの場合について計算せよ.



Q5. Q4②の配置で, 双方の電流から等距離 $R = 20 \text{ m}$ の位置における磁場の大きさと向きを求めよ.

