

10 先週の quiz の答と復習

10.1 ふたたびアンペールの法則の応用

10.2 電磁誘導

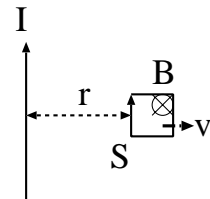
磁束密度は導線のまわりに回転対称で、導線から距離 r の点で、向きは右ねじの法則に従い、大きさは、 $B(r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$. したがって、 r の位置にあるコイルを貫く磁束は、

$$(1) \quad \Phi(r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} S.$$

コイルを、 $r = vt + r_0$ にしたがって遠ざけると、生じる起電力は、

$$(2) \quad \phi_{em}(r_0) = - \left. \frac{d\Phi(vt + r_0)}{dt} \right|_{t=0} = \frac{\mu_0 I S v}{2\pi r_0^2}.$$

起電力の向きは、電流が、直線導線のつくる磁束密度を強める向き.



11 きょうの quiz

11.1 相互誘導係数

半径 $a_1, a_2 (a_1 \ll a_2)$ の円形の回路が、中心を一致させて同一平面上に置かれている.

1. a_1 の回路に電流 I_1 が流れるとき、中心にできる磁束密度の大きさを求めよ.

Hint. 半径 a の円電流の中心にできる磁束密度の大きさは、 $B = \frac{\mu_0 I}{2a}$ なのだった.

2. このときに、 a_2 の回路を貫く磁束を求めよ.
3. 相互誘導係数を求めよ.

11.2 自己インダクタンスのある回路の準定常電流

自己誘導係数 L のコイルと抵抗 R とを直列にして電池につなぎ、十分長時間が経過したとき、定常電流 I が流れるようになった. 時刻 $t = 0$ で突然、電池を取り除いて回路を閉じたとする. $t > 0$ の電流 $I(t)$ の時間変化を求めよ.

¹ <http://sparrow.math.ryukoku.ac.jp/~hig/elemag2/>

² <mailto:hig@math.ryukoku.ac.jp>, <http://www.math.ryukoku.ac.jp/~hig/>,
へや 1-508, でんわ 077-543-7501