

フレミング右手則 (演習問題)

v1.0 Nov.20202

凡例: ♣◇教科書 ♡演習書 ♠他文献

番号: _____ 氏名: _____

- ♣ 一様な磁束密度 B [T] の中で、角速度 ω で回転する半径 a の導体円板がある。回転軸と外周の電位差を求めよ。(教科書, 例題 8.2) *¹
- ◇ 磁束密度 0.15 T の一様な磁界中を磁界と直角に、長さ 40 cm の直線導体が速度 3 m/s で運動するとき、この導体の両端に発生する起電力を求めよ。(教科書, 演習 8.5) *²
- ◇ 一様な磁束密度 B [T] の中で、間隔 l [m] の平行導体棒上を直線導体片 a-b が速度 v [m/s] で運動している。ただし、 $l=15$ cm, $B=0.4$ T, $v=2$ m/s である。(1) 平行導体の左端が $R=2\ \Omega$ で終端されているとき、この回路に流れる電流の大きさと方向を求めよ。(2) この直線導体片 a-b を一定速度 $v=2$ m/s で動かすために加えられる外部からの力を求めよ。(3) エネルギー変換関係について論ぜよ。(教科書, 演習 8.7) *³

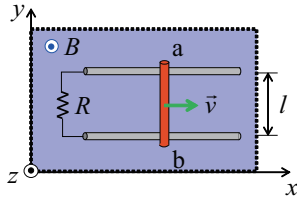


図1 レール上に置かれた導体片の速度起電力

- ♡ z 軸上に置かれた無限に長い直線状導体に電流 I [A] が流れている。 z 方向の長さが a [m], r 方向の長さが b [m] の線状方形導体ループ $a \times b$ [m²] が速度 v [m/s] で r 方向に動いているとき、方形導体に流れる電流を求めよ。ただし、方形導体全体の抵抗は R [Ω] である。(演習書, 応用 8.4) *⁴
- ♠ 図 2 左に示すように、有限長さの直線導体棒が速度 v で動いているとき、起電力の大きさと方向を求めよ。ただし、 $l=1$ m, $v=20$ m/s, $B=0.5$ T である。同様に示すように、図 2 右に示すように、導体片を x 軸から $\theta=30^\circ$ 傾けた場合について求めよ。*⁵

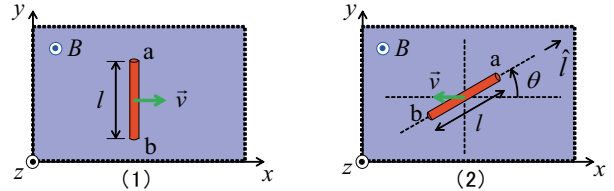


図2 速度起電力

★ 公式集

フレミング右手則

$$\vec{E} = \vec{v} \times \vec{B}, \quad \text{発電機の原理 [V/m]} \quad (1)$$

*¹ 答え: $\frac{\omega a^2 B}{2}$ [V]

*² 答え: 0.18 V

*³ 答え: $I = \frac{Bvl}{R}$, $\vec{F} = \frac{B^2 v l^2}{R} \hat{x}$, $W = \frac{B^2 v^2 l^2}{R}$

*⁴ 答え: $i = \frac{E}{R} = \frac{\mu_0 I v a b}{2\pi r(r+b)R}$ [A]

*⁵ 答え: 10 V で $a \rightarrow b$ に電流を流す方向, 5 V で $b \rightarrow a$ に電流を流す方向