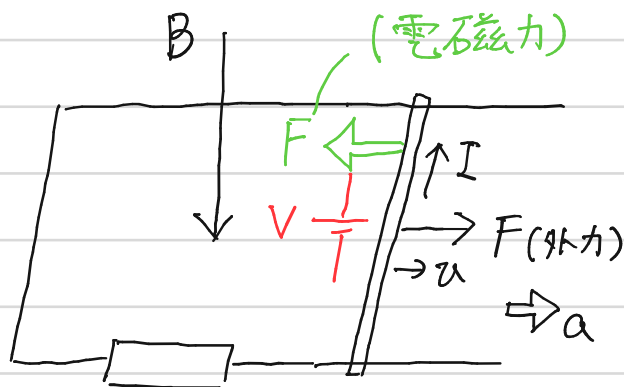


311

(1)



電磁誘導の典型パターン

- ① $V = vBl$ で起電力を求める
- ② オームの法則で電流を求める
- ③ $F = IBl$ で電磁力を求める。
- ④ 運動方程式を立てる。

を練習しよう。

- ① $V = vBl$ の誘導起電力が棒に発生。
- ② オームの法則より

$$I = \frac{V}{R} = \frac{vBl}{R}$$

- ③ $F = IBl$ より

$$F_{\text{(電磁力)}} = \frac{vBl}{R} \cdot Bl$$

- ④ 運動方程式より

$$ma = F_{\text{(外力)}} - F_{\text{(電磁力)}}$$

$$\Rightarrow ma = F - \frac{vBl}{R} \cdot Bl$$

a が 0 になるときの v が終速度なので

$$m \cdot 0 = F - \frac{vBl}{R} \cdot Bl$$

$$\therefore v = \frac{FR}{B^2 l^2}$$

※付属の解説とやっていることは同じだけど、流れがちがう。二つの立式パターンに慣れておきましょう。(二つの流れが基本です)

311 続き

(2)

外力が単位時間におよぼす仕事(仕事率)は

$$P = Fv$$

$$= F \cdot \frac{FR}{B^2 l^2} = \frac{F^2 R}{B^2 l^2}$$

抵抗で単位時間あたりに発生するジュール熱(消費電力)は

$$P = IV$$

$$= \frac{vBl}{R} \cdot vBl$$

$$= \frac{v^2 B^2 l^2}{R}$$

$$= \left(\frac{FR}{B^2 l^2} \right)^2 \cdot \frac{B^2 l^2}{R}$$

$$= \frac{F^2 R}{B^2 l^2}$$

よって 外力のおよぼす単位時間あたりの仕事と、抵抗で単位時間に発生するジュール熱は等しい。

(付属の解説ではオームの法則から強引に式変形をしているけど、あまり一般的な解法ではないです)