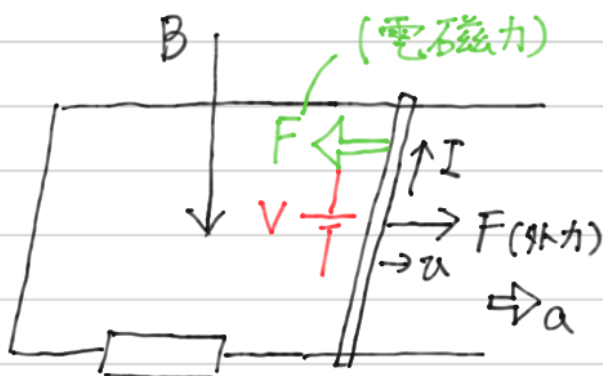


327

(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。こっちの立式パターンに慣れておきましょう。

327 続き

(2)

外力が単位時間にする仕事(仕事率)は

$$\begin{aligned} P &= Fv \\ &= F \cdot \frac{FR}{B^2 l^2} = \frac{F^2 R}{B^2 l^2} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} P &= IV \\ &= \frac{vBl}{R} \cdot vBl \\ &= \frac{v^2 B^2 l^2}{R} \\ &= \left( \frac{FR}{B^2 l^2} \right)^2 \cdot \frac{B^2 l^2}{R} \\ &= \frac{F^2 R}{B^2 l^2} \end{aligned}$$

よって 外力のする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)