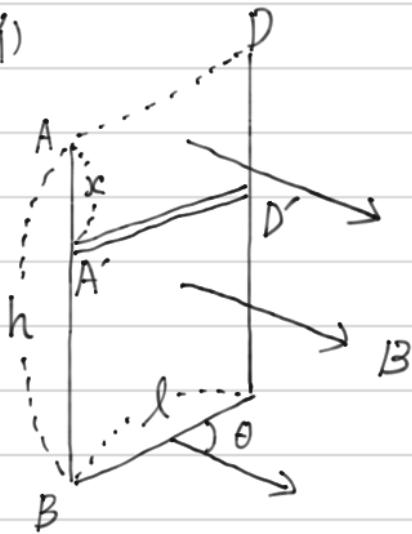
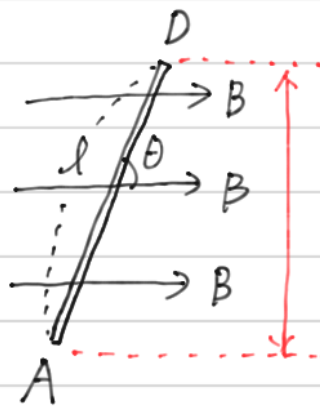


328

(1)



図を上から見ると



$l \sin \theta$

この長さを貫く磁束が
コイルを通る。

コイルを貫く磁束の本数 ϕ は $\phi = BS$ より

$$\phi = B \cdot (h-x) l \sin \theta \quad \# (1)$$

(2)

$|V| = N \left| \frac{d\phi}{dt} \right|$ なので (1) の式を微分して $\left| \frac{d\phi}{dt} \right|$ を考える。

$$\phi = B(h-x) l \sin \theta$$

$$\Rightarrow \phi = \underbrace{Bh l \sin \theta}_{\text{定数}} - \underbrace{Bx l \sin \theta}_{t \text{ の関数}}$$

$$\begin{aligned} \frac{d\phi}{dt} &= -B \frac{dx}{dt} l \sin \theta \\ &= -Bv l \sin \theta \end{aligned}$$

よって

$$\begin{aligned} |V| &= N \left| \frac{d\phi}{dt} \right| \\ &= 1 \cdot Bv l \sin \theta \\ &= \underline{vBl \sin \theta} \quad \# (2) \end{aligned}$$

※ $l \perp$ 直交する B の成分を $B \sin \theta$ と求めて、 vBl 公式を使ってもよい。

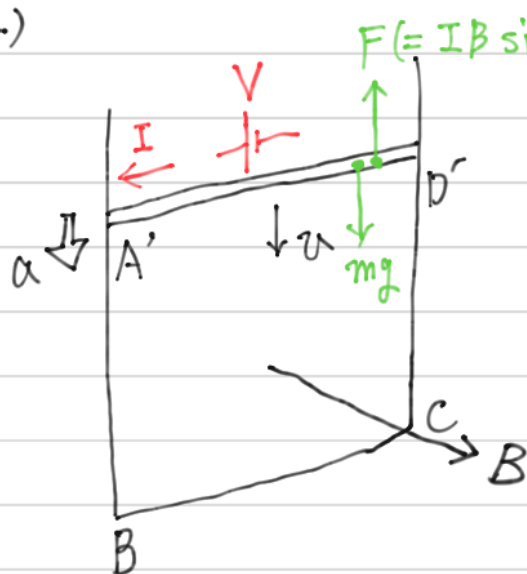
328 続き

(ハ)

オームの法則より

$$I = \frac{V}{R} = \frac{vBl \sin \theta}{R} \quad \# (1)$$

(ニ)



誘導起電力の向きは左図のようになり、
電流の向きが $D' \rightarrow A'$ とわかり、
電磁力の向きが上向きとわかる。

運動方程式 $ma = F$ より

$$\begin{aligned} ma &= mg - IB \sin \theta \cdot l \quad (I \text{ の向きに直交する } B \text{ の成分 } B \sin \theta \text{ を用いて } F \text{ を計算}) \\ &= mg - \frac{vBl \sin \theta}{R} \cdot B \sin \theta \cdot l \\ &= mg - \frac{vB^2 l^2 \sin^2 \theta}{R} \quad \# (2) \end{aligned}$$

(ホ)

$a = 0$ と存在するとき、 v が一定に存在するので

$$\begin{aligned} 0 &= mg - \frac{vB^2 l^2 \sin^2 \theta}{R} \\ \therefore v &= \frac{mgR}{B^2 l^2 \sin^2 \theta} = \frac{mgR}{(Bl \sin \theta)^2} \quad \# \end{aligned}$$