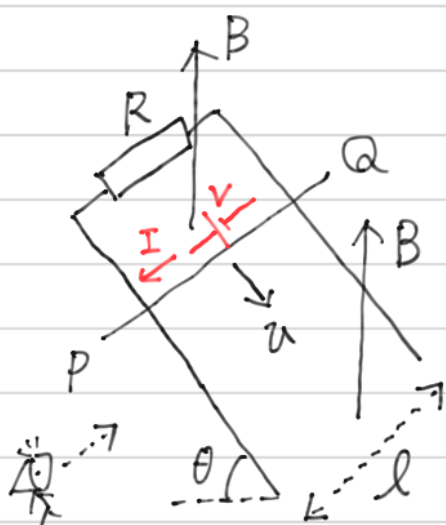


329

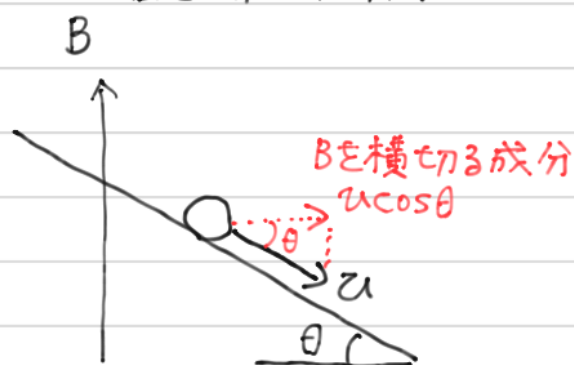
### 電磁誘導の典型パターン

- 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。

を頭に入れて考えよう



左図の観測者視点だと。



- ①  $B$  を横切る速度成分が  $v \cos \theta$  なので

$$V = v \cos \theta \cdot Bl$$

$$= vBl \cos \theta$$

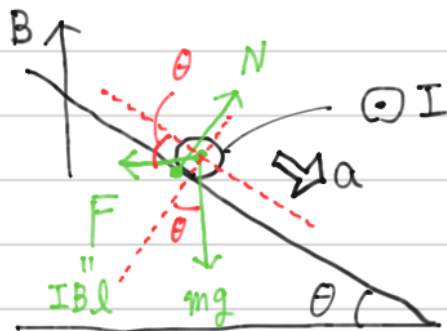
起電力の向きは右ねじで考えて  $Q \rightarrow P$  向き

- ② オームの法則より

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

329 続き

- ③ 電磁力は  $I \cdot B$  と直交する向きに存在することに注意して作図をすると、下図のようになる。



真左向きに  
 $F = IBl$   
の電磁力が発生

- ④ 斜面平行方向で運動方程式を立てると

$$\begin{aligned} ma &= mg \sin \theta - F \cos \theta \\ &= mg \sin \theta - IBl \cos \theta \\ &= mg \sin \theta - \frac{vBl \cos \theta}{R} \cdot Bl \cos \theta \\ &= mg \sin \theta - \frac{vB^2 l^2 \cos^2 \theta}{R} \end{aligned}$$

$a = 0$  のとき、 $v$  が一定になるので

$$m \cdot 0 = mg \sin \theta - \frac{vB^2 l^2 \cos^2 \theta}{R}$$

$$\therefore v = \frac{mgR \sin \theta}{B^2 l^2 \cos^2 \theta}$$

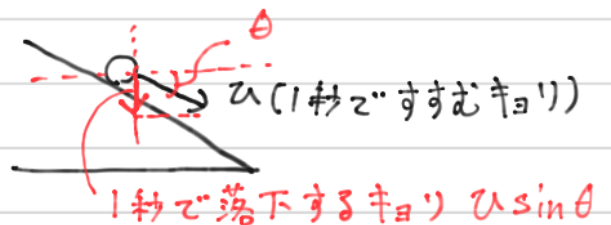


329 続き

(エネルギー収支の考察)

重力の仕事率  $P_{mg}$  は.

$$\begin{aligned} P_{mg} &= mg \cdot v \sin \theta \\ &= mg \cdot \frac{mgR \sin \theta}{B^2 l^2 \cos^2 \theta} \cdot \sin \theta \\ &= \frac{m^2 g^2 R \sin^2 \theta}{B^2 l^2 \cos^2 \theta} \end{aligned}$$



抵抗での消費電力  $P_R$  は

$$\begin{aligned} P_R &= IV \\ &= \frac{vBl \cos \theta}{R} \cdot vBl \cos \theta \\ &= v^2 \frac{B^2 l^2 \cos^2 \theta}{R} \\ &= \left( \frac{mgR \sin \theta}{B^2 l^2 \cos^2 \theta} \right)^2 \cdot \frac{B^2 l^2 \cos^2 \theta}{R} \\ &= \frac{m^2 g^2 R \sin^2 \theta}{B^2 l^2 \cos^2 \theta} \end{aligned}$$

よって

$$\underline{P_{mg} = P_R}$$