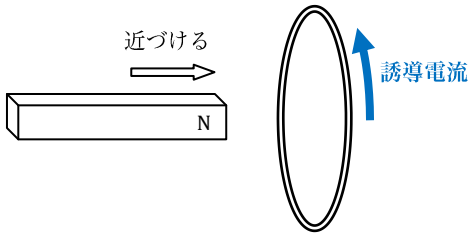
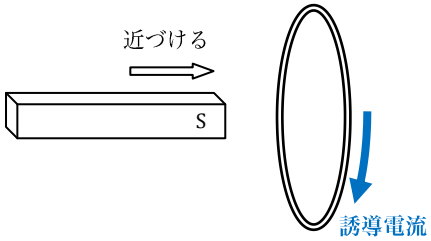
電磁誘導

①

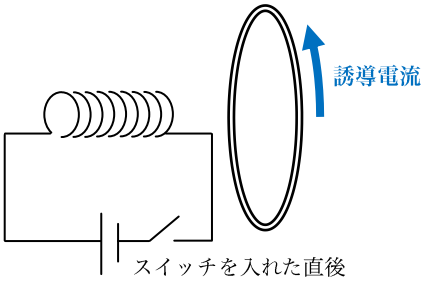
(1)



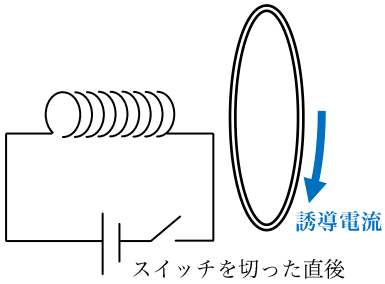
(2)



(3)



(4)



② (1) 誘導起電力 $V = N \times \dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} = N \times \dfrac{\Delta B \cdot S}{\Delta t} = \underline{\dfrac{NS\Delta B}{\Delta t}}$

(2) <u>P → Q</u>

(3) <u>P 点</u>

磁場を横切る導線

① 磁場を横切る速度は $v\sin\theta$ なので、

誘導起電力 $V = \underline{BLv\sin\theta}$

② <u>P</u>

③ (力のつりあいを考える解法)

一定の速さ v で落下するとき、導体棒には誘導起電力 BLv が生じて誘導電流 $\frac{BLv}{R}$ が流れるので、磁場 B から鉛直上向きに大きさ $\frac{BLv}{R}\cdot BL$ の力を受ける。

これと重力 mg がつりあっているので、

$$\frac{BLv}{R}\cdot BL = mg$$

より

$$v = \underline{\frac{mgR}{B^2L^2}}$$

と求められる。

(エネルギーの関係を考える解法)

一定の速さ v で落下するとき、導体棒は単位時間あたり mgv の重力による位置エネルギーを失う。

失った分は、抵抗での発熱となっている。単位時間あたりの抵抗での発熱は $\frac{(BLv)^2}{R}$ な

ので、

$$mgv = \frac{(BLv)^2}{R}$$

より

$$v = \underline{\frac{mgR}{B^2L^2}}$$

と求められる。

自己誘導と相互誘導

① 誘導起電力 $V = \underline{L\dfrac{I-I'}{\Delta t}}$

エネルギーの減少 $= \dfrac{1}{2}LI^2 - \dfrac{1}{2}LI'^2 = \underline{\dfrac{1}{2}L(I^2-I'^2)}$

② 誘導起電力 $V = \underline{M\dfrac{I'-I}{\Delta t}}$