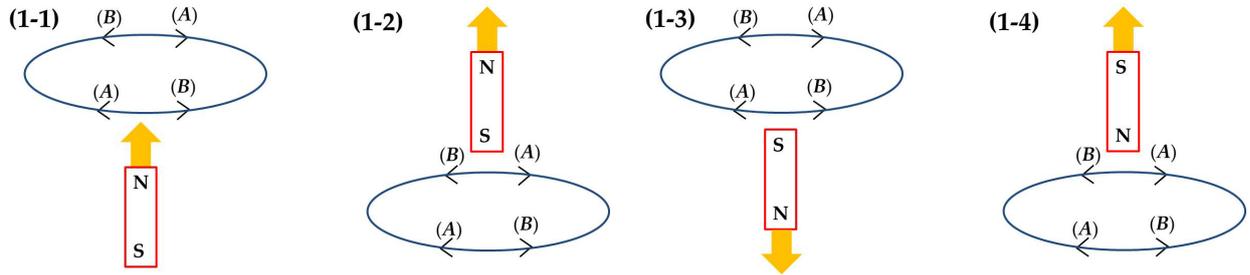


問題1 [誘導起電力の向き]

以下の図の向きに磁石を動かすとき、発生する誘導起電力 V の向きは (A), (B) のどちらか。



答え：(A)(B)(A)(A)

問題2 [磁場中を動く導体棒]

下図のようにコの字型の導線 ABCD の上に導体棒を置いて閉回路 A'BCD' を作る。z 軸方向の一様な磁束密度 $\vec{B} = (0, 0, B)$ の中で導体棒を一定速度 $\vec{v} = (v, 0, 0)$ で動かす。BC の長さを ℓ 、時刻 t における CD' の長さを $x(t)$ とする。

(2-1) 時刻 t における閉回路 A'BCD' の面積 $S(t)$ を求めよ。

$$S(t) = \ell x(t)$$

(2-2) 時刻 t において閉回路 A'BCD' を上向きに貫く磁束 $\Phi(t)$ を求めよ。

$$\Phi(t) = BS(t) = B\ell x(t)$$

(2-3) 生じる誘導起電力の大きさ V を求めよ。

また、その向きは $A' \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D' \rightarrow A'$ と $D' \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A' \rightarrow D'$ のどちらか。

$$|V| = \frac{d\Phi(t)}{dt} = B\ell v = Bv\ell$$

上向きの磁束が増えるので、それを打ち消すために下向きの磁場を発生しようとするため、 $D' \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A' \rightarrow D'$ の向きに誘導起電力が生じる。

(2-4) 流れる電流の向きは $A' \rightarrow D'$ と $D' \rightarrow A'$ のどちらか。

$$A' \rightarrow D'$$

(2-5) 導体棒中の電荷 q が受けるローレンツ力 \vec{F} を求めよ。

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} = q(v, 0, 0) \times (0, 0, B) = qvB(0, -1, 0)$$

(2-6) 導体棒中の電荷 q が A' から D' まで移動する間にローレンツ力からされる仕事 W を求めよ。

$$W = F\ell = qvB\ell$$

