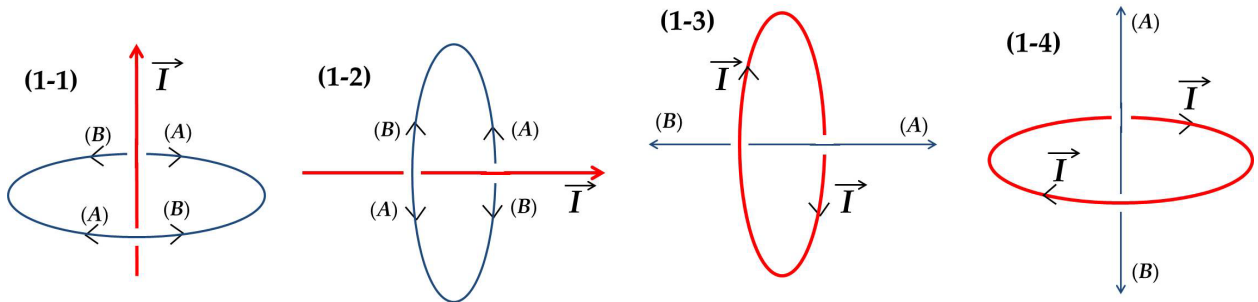


問題1 [電流が作る磁場の向き]

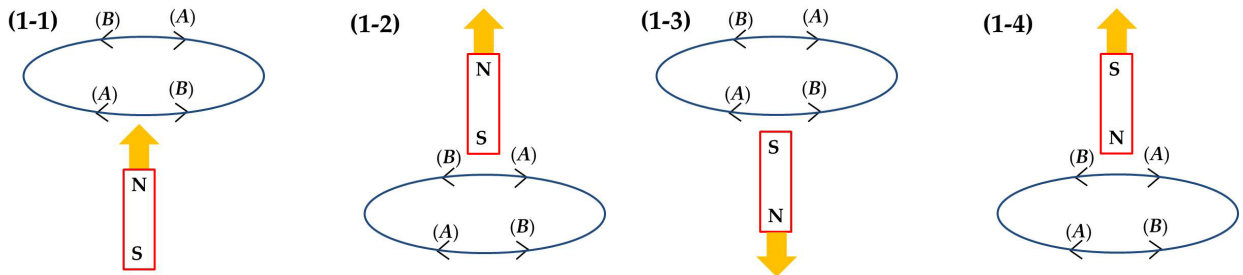
以下の図で表される電流  $\vec{I}$  が作る磁場  $\vec{H}$  の向きは (A), (B) のどちらか。



答え：(B)(A)(B)(B)

問題2 [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3 [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 軸方向の一樣な磁束密度  $\vec{B} = (0, 0, B)$  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  $\ell$ ，時刻  $t$  における CD' の長さを  $x(t)$  とする。

(3-1) 時刻  $t$  における閉回路 A'BCD' の面積  $S(t)$  を求めよ。

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

(3-2) 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。

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

(3-3) 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。

$$|V| = \frac{d\Phi(t)}{dt} = B\ell x'(t) = Bv\ell$$

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。

(3-4) 流れる電流の向きは  $A' \rightarrow D'$  と  $D' \rightarrow A'$  のどちらか。

$$A' \rightarrow D'$$

(3-5) 導体棒中の電荷  $q$  が受けるローレンツ力  $\vec{F}$  を求めよ。

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

(3-6) 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.

$$W = F\ell = \boxed{qvB\ell}$$

