

1 図1のように、抵抗の無視できる断面積 S の N 回巻きコイルを、ダイオード、抵抗器およびスイッチからなる回路につなぎ、時間 t とともに変化する一様な磁束密度 B の磁場(磁界)の中に置いた。コイルの中心軸は磁場の方向に平行であり、 B は図の矢印の向きを正とする。ただし、コイルの自己誘導の影響はないものとする。図中のダイオードは、左から右にのみ電流を流す。

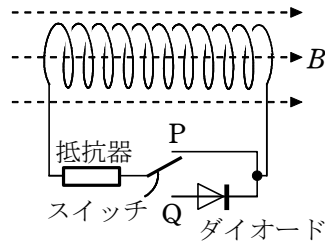


図 1

(1) スイッチを P 側に入れて、磁束密度 B を図2のように変化させた。3つの時間範囲 ($0 < t < T$, $T < t < 2T$, $2T < t < 3T$) における、抵抗器を流れる電流に関する記述の組合せとして最も適当なものを、下の ①～⑧ のうちから1つ選べ。

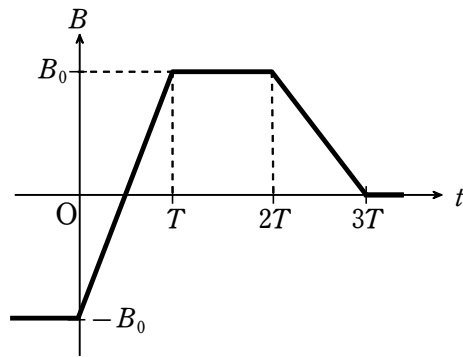


図 2

| | $0 < t < T$ | $T < t < 2T$ | $2T < t < 3T$ |
|---|-------------|--------------|---------------|
| ① | 流れる | 流れる | 流れる |
| ② | 流れる | 流れる | 流れない |
| ③ | 流れる | 流れない | 流れる |
| ④ | 流れる | 流れない | 流れない |
| ⑤ | 流れない | 流れる | 流れる |
| ⑥ | 流れない | 流れる | 流れない |
| ⑦ | 流れない | 流れない | 流れる |
| ⑧ | 流れない | 流れない | 流れない |

(2) 次に、スイッチを Q 側に入れて、磁束密度 B を図2のように変化させた。抵抗器に電流が流れるとき、コイル両端の電圧の大きさを表す式として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから1つ選べ。

- ① B_0SN ② $\frac{B_0SN}{T}$ ③ B_0SNT
- ④ $2B_0SN$ ⑤ $\frac{2B_0SN}{T}$ ⑥ $2B_0SNT$

解答 (1) ③ (2) ⑤

- 2 図1のように、導線を巻いて作った四角形コイルを水平に固定して抵抗と検流計を接続した。N極を上、S極を下にしたU字形磁石を、コイルをはさむように、一定の速さで太線矢印の方向に水平に動かした。

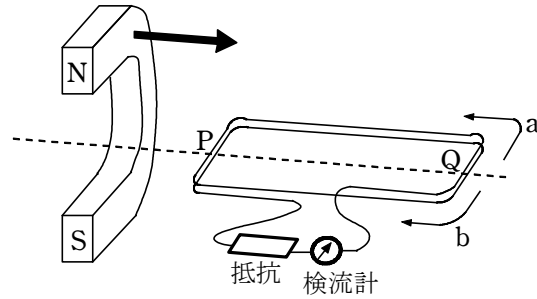


図1

- (1) 磁石のN極とS極が、四角形コイルの点Pと点Qの上下を通過するとき、コイルに流れる電流の向きは、それぞれ図の矢印の向きaとbのどちらか。記号の組合せとして正しいものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

| | 点Pの上下を通過するとき | 点Qの上下を通過するとき |
|---|--------------|--------------|
| ① | a | a |
| ② | a | b |
| ③ | b | a |
| ④ | b | b |

- (2) (1) で用いた四角形コイルを含む装置に、次のアまたはイの変更を行った。

ア コイルの巻き数を増やす。

イ 磁石をより弱い磁石に取り替える。

それぞれ(1)と同じ条件で磁石を動かしたとき、抵抗で消費される電力量は(1)の場合に比べてどのように変化するか。変化の組合せとして最も適当なものを、次の

- ①～⑨のうちから1つ選べ。

| | アの場合 | イの場合 |
|---|-------|-------|
| ① | 増加する | 増加する |
| ② | 増加する | 変化しない |
| ③ | 増加する | 減少する |
| ④ | 変化しない | 増加する |
| ⑤ | 変化しない | 変化しない |
| ⑥ | 変化しない | 減少する |
| ⑦ | 減少する | 増加する |
| ⑧ | 減少する | 変化しない |
| ⑨ | 減少する | 減少する |

解答 (1) ② (2) ③