

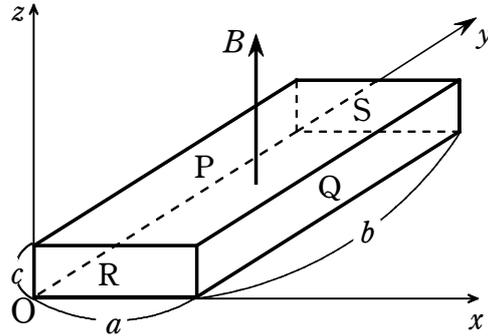
# 高2物理総合S・SA 確認テスト 後期第10講

氏名 \_\_\_\_\_ 得点 /10(8割合格)

1 ( (1)向き, 大きさ各2点 (2)①3点 ②3点 )

半導体を用いて磁束密度を測定する。

図のように  $x, y, z$  軸をとり, 電流の担い手が電子である半導体を置く。この半導体は  $x, y, z$  方向の長さが  $a, b, c$  の直方体である。 $x$  軸に垂直な面を  $P, Q$  で,  $y$  軸に垂直な面を  $R, S$  で表す。



- (1) 半導体の面  $R$  から面  $S$  に向かって  $y$  軸の正の向きに電流  $I$  [A] を流した状態で, 磁束密度  $B$  [T] の一様な磁場が  $z$  軸の正の向きに加わるようにする。このとき, 半導体の内部を平均の速さ  $v$  [m/s] で  $y$  軸方向に移動する電子 (電気量  $-e$  [C]) は, 磁場から力  $F$  [N] を受ける。  $F$  の向きと大きさを答えよ。
- (2)  $x$  軸方向に電流を取り出さないものとする, この方向に電場  $E_x$  [V/m] が現れる。
  - ① 電場  $E_x$  の大きさを求めよ。
  - ② 定常状態で, 面  $P$  と面  $Q$  の間に生じる電位差  $V_x$  [V] を求めよ。

高2物理総合S・SA 確認テスト 後期第10講【解答】

1 (1) 向き, 大きさ各2点 (2) ①3点 ②3点 )

解答 (1)  $x$  軸の正の向きに  $evB$  [N]

(2) ①  $vB$  [V/m] ②  $vBa$  [V]

1 (1) 向き, 大きさ各2点 (2) ①3点 ②3点 )

解説 (1) フレミングの左手の法則より,  $x$  軸の正の向き。また, ローレンツ力の式

「 $F=qvB$ 」より

$$F = evB \text{ [N]}$$

- (2) 電子はローレンツ力により,  $x$  軸の正の向きに力を受けるので, 面 Q 側に偏る。その結果, 面 P 側が正, 面 Q 側が負の電荷分布が起こり, P → Q の電場  $E_x$  が生じる。

- ① 最終的な定常状態では, 電子にはたらく電場からの力 ( $x$  軸の負の向き) と磁場からのローレンツ力 ( $x$  軸の正の向き) がつりあって, 電子は直進する。

$$eE_x = evB$$

よって  $E_x = vB$  [V/m]

- ② 電場と電位差の関係「 $V = Ed$ 」より

$$V_x = E_x \cdot a = vBa \text{ [V]}$$

