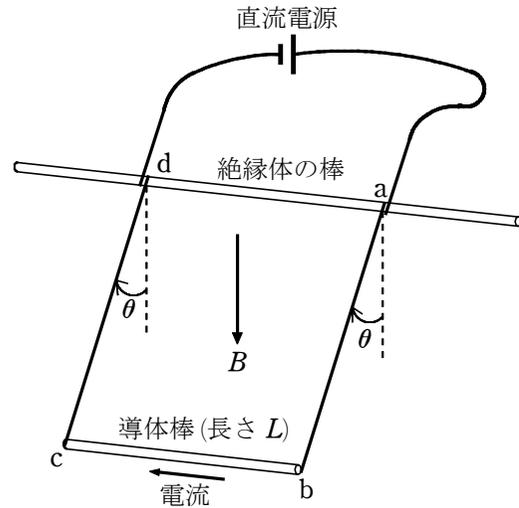


- 1 図のように、水平に固定した細い絶縁体の棒に、長さ  $L$ 、質量  $m$  の一様な円柱状の導体棒を軽い導線で水平にぶら下げた。長方形  $abcd$  は、磁束密度の大きさが  $B$  の一様な鉛直下向きの磁場(磁界)の中に置かれ、形を保ったまま絶縁体の棒のまわりで自由に回転できる。直流電源を用いて導体棒に電流を流すと、辺  $ab$  は鉛直方向から角度  $\theta$  傾いた位置で静止した。



- (1) このとき、導体棒の両端の電圧は  $V$  であった。この導体棒が断面積  $S$ 、抵抗率  $\rho$  の一様な材質でできているとき、導体棒に流れる電流の大きさ  $I$  を表す式として正しいものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。  $I = \boxed{1}$

- ①  $\frac{V}{\rho}$                       ②  $\frac{VSL}{\rho}$                       ③  $\frac{VS}{\rho L}$   
 ④  $\frac{V}{\rho S}$                       ⑤  $\frac{V}{\rho SL}$                       ⑥  $\frac{VL}{\rho S}$

- (2) 電流の大きさが  $I$  のとき、 $\tan \theta$  を表す式として正しいものを、次の ①～⑧ のうちから 1 つ選べ。ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。  $\tan \theta = \boxed{2}$

- ①  $\frac{IBL}{mg}$                                       ②  $\frac{mg}{IBL}$   
 ③  $\frac{IB}{mg}$                                       ④  $\frac{mg}{IB}$   
 ⑤  $\frac{IBL}{\sqrt{(mg)^2 + (IBL)^2}}$                       ⑥  $\frac{mg}{\sqrt{(mg)^2 + (IBL)^2}}$   
 ⑦  $\frac{IB}{\sqrt{(mg)^2 + (IB)^2}}$                       ⑧  $\frac{mg}{\sqrt{(mg)^2 + (IB)^2}}$

解答 (1) ③ (2) ①

- 2 直流電流計では電流の大きさに応じて指針が振れる。その動作原理は、電流が磁場から受ける力で理解できる。

- (1) 次の文章中の空欄 [ア]～[ウ] に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、下の ①～④ のうちから 1 つ選べ。  $\boxed{1}$

図 1(a) のように、電流計の指示部は、指針と一体となったコイルと磁石からなる。コイル部分の模式図を図 1(b) に示す。電流が矢印の向きに流れるとき、コイルは磁石による磁場から力を受け、図 1(b) に示す向きに回転する。このとき回転に影響を与える力を受けるのは、図 1(b) に示すコイルの [ア] の部分であり、A の磁極は [イ]、B の磁極は [ウ] である。

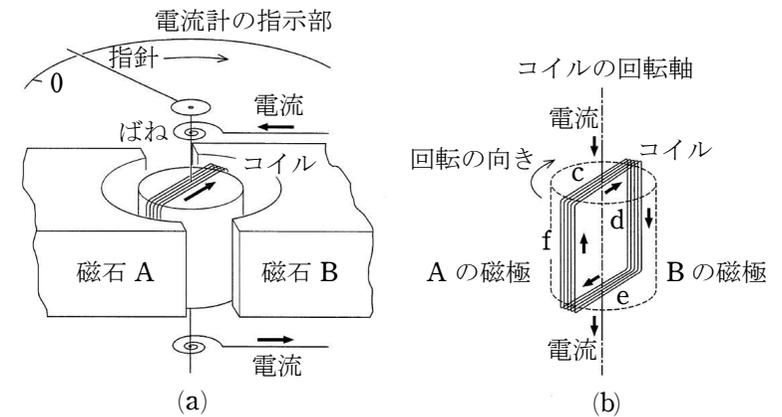


図 1

	ア	イ	ウ
①	辺 c と e	N 極	S 極
②	辺 c と e	S 極	N 極
③	辺 d と f	N 極	S 極
④	辺 d と f	S 極	N 極

- (2) 電流計のコイルは、断面積  $0.030 \text{ mm}^2$ 、全長  $2.0 \text{ m}$  の銅線でできている。その抵抗値として最も適当なものを、次の ①～⑧ のうちから 1 つ選べ。ただし、銅の抵抗率を  $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  とする。  $\boxed{2} \Omega$

- ①  $5.5 \times 10^{-7}$                       ②  $5.5 \times 10^{-4}$                       ③  $0.55$                       ④  $5.5 \times 10^2$   
 ⑤  $1.1 \times 10^{-6}$                       ⑥  $1.1 \times 10^{-3}$                       ⑦  $1.1$                       ⑧  $1.1 \times 10^3$

- (3) 図 2 のように、抵抗値  $R$  の抵抗を電流計と直列に接続した。ここで  $r$  はコイルの抵抗値である。電流計のコイル両端の電圧が  $v$  のとき、図の PQ 間の電圧  $V$  を表す式として正しいものを、下の ①～⑦ のうちから 1 つ選べ。  $V = \boxed{3}$

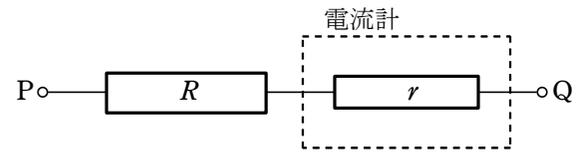


図 2

- ①  $\frac{r}{R}v$       ②  $\frac{r}{R+r}v$       ③  $\frac{r}{R-r}v$       ④  $v$   
 ⑤  $\frac{R}{r}v$       ⑥  $\frac{R+r}{r}v$       ⑦  $\frac{R-r}{r}v$

解答 (1) ③    (2) ⑦    (3) ⑥