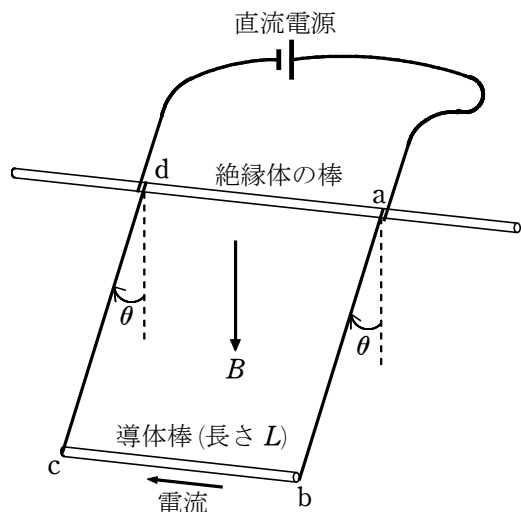


1 図のように、水平に固定した細い絶縁体の棒に、長さ L 、質量 m の一様な円柱状の導体棒を軽い導線で水平にぶら下げた。長方形 $abcd$ は、磁束密度の大きさが B の一様な鉛直下向きの磁場(磁界)の中に置かれ、形を保ったまま絶縁体の棒のまわりで自由に回転できる。直流電源を用いて導体棒に電流を流すと、辺 ab は鉛直方向から角度 θ 傾いた位置で静止した。



(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 ρ 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 $\frac{mg}{\sqrt{(mg)^2 + (IB)^2}}$

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。

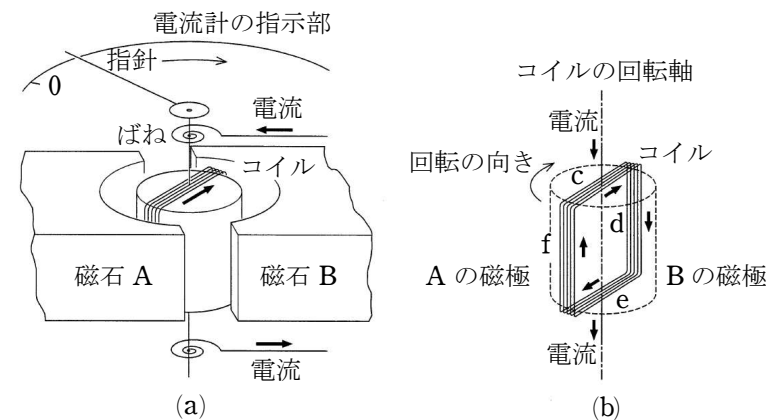


図 1

	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 mm^2 、全長 2.0 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 5.5×10^{-7} ② 5.5×10^{-4} ③ 0.55 ④ 5.5×10^2
- ⑤ 1.1×10^{-6} ⑥ 1.1×10^{-3} ⑦ 1.1 ⑧ 1.1×10^3

(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。 $V = \boxed{3}$

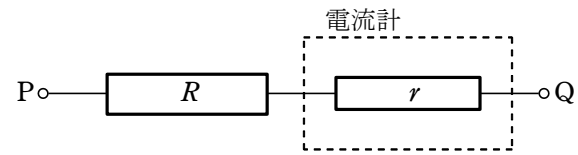


図 2

- 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 $\frac{R-r}{r}v$