

ハイレベル物理 基礎力確認テスト⑬

**1**

次の文中の空欄を埋めよ。

電流計で測定できる最大の電流のことを電流計の許容電流という。許容電流の小さい電流計でより大きい電流を測定するには、図1のように分流器とよばれる抵抗を電流計と並列に接続する。電流計の内部抵抗を  $r$ 、分流器の抵抗を  $r_1$  とすると、測定できる電流を許容電流の  $n$  倍 ( $n$  は 1 より大きい) にするには、 $r_1$  は  $r$  の (1) 倍でなければならない。このとき、電流計の内部抵抗と分流器の合成抵抗の値は、電流計の内部抵抗の値より小さい。このように、分流器をつなぐと回路に影響を与える。この影響をなくすため、図2のように電流計と分流器に直列に抵抗  $r_2$  を接続し、合成抵抗が  $r$  となるように  $r_2$  の値を決めると、 $r_2$  は  $r$  の (2) 倍である。

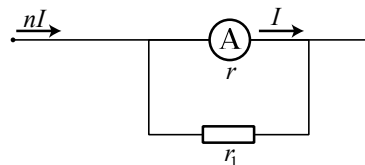


図 1

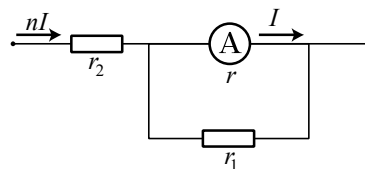


図 2

(1)(2)の選択肢

- ア.  $n-1$     イ.  $\frac{n-1}{n}$     ウ.  $\frac{n}{n-1}$     エ.  $\frac{1}{n-1}$

**2**

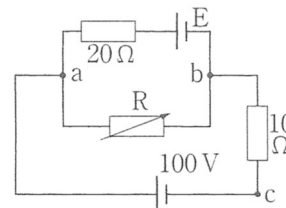
図の回路で、E は直流電源、R は可変抵抗である。2つの直流電源の内部抵抗は無視できるものとする。なお、解答は小数点以下を四捨五入し、整数で答えよ。

E と R を調節したところ、 $20\Omega$  の抵抗には電流が流れなかったが、 $10\Omega$  の抵抗には  $b \rightarrow c$  の向きに  $3.0\text{A}$  の電流が流れた。

問1 このとき、E の起電力は (3) V、R の抵抗は (4)  $\Omega$  である。

次に、E の起電力を  $80\text{V}$ 、R の抵抗値を  $12\Omega$  にした。

問2  $12\Omega$  の抵抗 R に流れた電流の大きさは (5) A で、 $20\Omega$  の抵抗に流れた電流の大きさは (6) A で、その向きは (7) である。



(3)(4)の選択肢

- ア. 70    イ. 33    ウ. 30    エ. 23

(5)(6)の選択肢

- ア. 1    イ. 4    ウ. 5    エ. 6

(7)の選択肢

- ア.  $a \rightarrow b$     イ.  $b \rightarrow a$

**3**

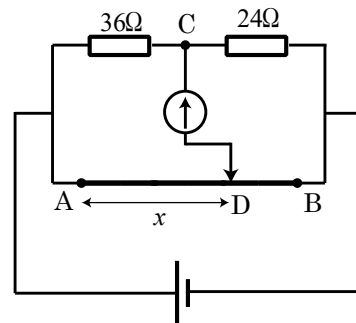
長さ  $100[\text{cm}]$ 、抵抗値  $200[\Omega]$  の導体 AB を用いて図のような回路を組んだ。検流計を配した導線の接点 D を A から  $x[\text{cm}]$  の位置に設置すると、検流計に電流は流れなかった。これについて、次の問いに答えよ。

(8)  $x$  は何 cm か。

- ア. 36    イ. 40    ウ. 60    エ. 64

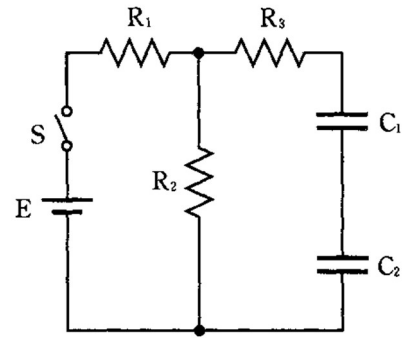
(9) 接点 D を B の方へずらすと、検流計に流れる電流は、 $C \rightarrow D$ 、 $D \rightarrow C$  のどちらか。

- ア.  $C \rightarrow D$     イ.  $D \rightarrow C$



4

内部抵抗が無視できる起電力 $V$ の電池 $E$ ，抵抗値が $R$ ， $2R$ ， $R$ である抵抗 $R_1$ ， $R_2$ ， $R_3$ ，電気容量がそれぞれ $C$ ， $3C$ であるコンデンサー $C_1$ ， $C_2$ およびスイッチ $S$ よりなる図のような電気回路がある。はじめスイッチ $S$ は開いた状態であり，コンデンサー $C_1$ ， $C_2$ には電荷は蓄えられていないとして，次の問いに答えよ。



(10) スイッチ $S$ を閉じた直後に抵抗 $R_1$ を流れる電流はいくらか。

ア.  $\frac{V}{5R}$     イ.  $\frac{2V}{5R}$     ウ.  $\frac{3V}{5R}$     エ.  $\frac{4V}{5R}$

(11) スイッチ $S$ を閉じて十分に時間がたった後，抵抗 $R_1$ を流れる電流はいくらか。

ア.  $\frac{V}{6R}$     イ.  $\frac{V}{3R}$     ウ.  $\frac{V}{2R}$     エ.  $\frac{V}{R}$

(12) スイッチ $S$ を閉じて十分に時間がたった後，コンデンサー $C_1$ に蓄えられている電荷はいくらか。

ア.  $\frac{CV}{2}$     イ.  $\frac{CV}{3}$     ウ.  $\frac{CV}{6}$     エ.  $CV$

(13) 次に，スイッチ $S$ を開く。これにより抵抗 $R_2$ ， $R_3$ で発生するジュール熱の合計はいくらか。

ア.  $\frac{CV^2}{2}$     イ.  $\frac{CV^2}{3}$     ウ.  $\frac{CV^2}{6}$     エ.  $CV^2$