

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。

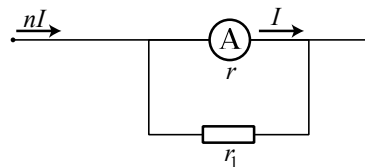


図1

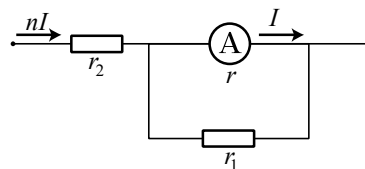


図2

(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

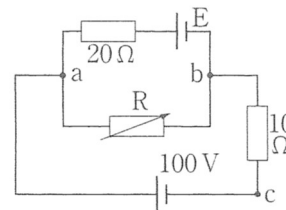
図の回路で、 $E$ は直流電源、 $R$ は可変抵抗である。2つの直流電源の内部抵抗は無視できるものとする。なお、解答は小数点以下を四捨五入し、整数で答えよ。

$E$ 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 $3.0A$ 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 $80V$ 、 $R$ 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

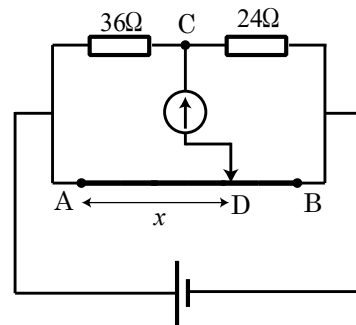
長さ $100[cm]$ 、抵抗値 $200[\Omega]$ の導体 $AB$ を用いて図のような回路を組んだ。検流計を配した導線の接点 $D$ を $A$ から $x[cm]$ の位置に設置すると、検流計に電流は流れなかった。これについて、次の問いに答えよ。

(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.  $CV^2$

