

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。

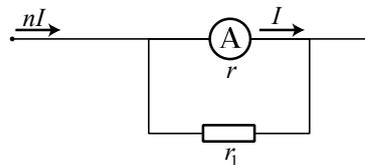


図1

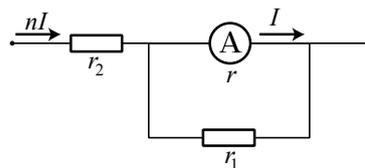


図2

(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

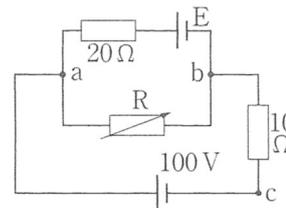
図の回路で、 E は直流電源、 R は可変抵抗である。2つの直流電源の内部抵抗は無視できるものとする。なお、解答は小数点以下を四捨五入し、整数で答えよ。

E と R を調節したところ、 20Ω の抵抗には電流が流れなかったが、 10Ω 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) Ω である。

次に、 E の起電力を $80V$ 、 R の抵抗値を 12Ω にした。

問2 12Ω の抵抗 R に流れた電流の大きさは(5)Aで、 20Ω 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

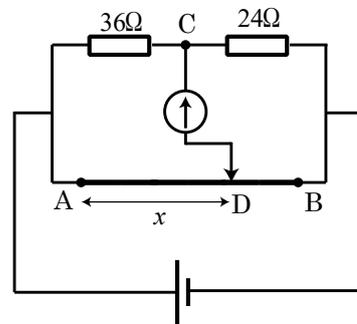
長さ $100[cm]$ 、抵抗値 $200[\Omega]$ の導体 AB を用いて図のような回路を組んだ。検流計を配した導線の接点 D を A から $x[cm]$ の位置に設置すると、検流計に電流は流れなかった。これについて、次の問いに答えよ。

(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

