

スタンダード物理 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。

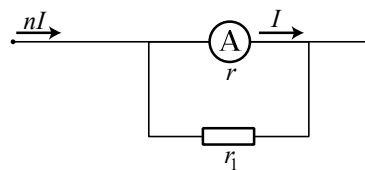


図1

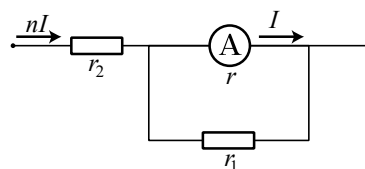


図2

(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

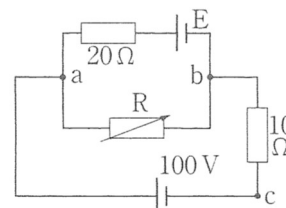
図の回路で、 E は直流電源、 R は可変抵抗である。2つの直流電源の内部抵抗は無視できるものとする。なお、解答は小数点以下を四捨五入し、整数で答えよ。

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

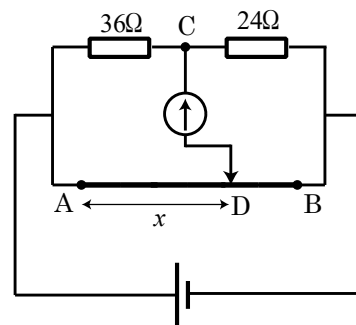
長さ $100[cm]$ 、抵抗値 $200[\Omega]$ の導体 AB を用いて図のような回路を組んだ。検流計を配した導線の接点 D を A から $x[cm]$ の位置に設置すると、検流計に電流は流れなかった。これについて、次の問いに答えよ。

(8) x は何 cm か。

- ア. 36 イ. 40 ウ. 60 エ. 64

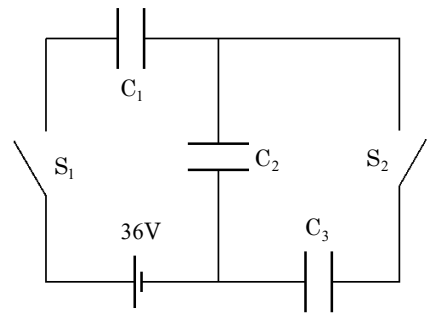
(9) 接点 D を B の方へずらすと、検流計に流れる電流は、 $C \rightarrow D$ 、 $D \rightarrow C$ のどちらか。

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



4

内部抵抗が無視できる起電力 36V の電池と、3 個のコンデンサー C_1 (容量 $1\mu\text{F}$)、 C_2 (容量 $1\mu\text{F}$)、 C_3 (容量 $2\mu\text{F}$)、およびスイッチ S_1 、 S_2 を図のように接続した。最初、スイッチは 2 つとも開いており、3 個のコンデンサーすべてに電荷は蓄えられていないものとする。以下の空欄に適当な数値を入れよ。



I. まず、 S_1 を閉じた。このとき C_1 に蓄えられる電荷と C_2 に蓄えられる電荷は等しく、それぞれ $\boxed{(10)}\mu\text{C}$ である。

(10) の選択肢

ア. 6 イ. 8 ウ. 12 エ. 18

II. 次に S_1 を開き、 S_2 を閉じる。このとき C_2 に蓄えられていた電荷は放電され、 C_3 が充電される。十分時間が経った後、 C_2 に蓄えられている電荷は $\boxed{(11)}\mu\text{C}$ で、 C_3 に蓄えられる電荷は $\boxed{(12)}\mu\text{C}$ となる。

III. 続いて、 S_2 を開き、 S_1 を閉じた。十分時間が経ったとき、 C_1 に蓄えられている電荷は $\boxed{(13)}\mu\text{C}$ で、 C_2 に蓄えられる電荷は $\boxed{(14)}\mu\text{C}$ になる。

(11)~(14) の選択肢

ア. 6 イ. 12 ウ. 18 エ. 24

IV. 再び S_1 を開き S_2 を閉じる。十分時間が経ったとき、 C_2 に蓄えられる電荷は $\boxed{(15)}\mu\text{C}$ で、 C_3 に蓄えられる電荷は $\boxed{(16)}\mu\text{C}$ である。

ア. 6 イ. 8 ウ. 16 エ. 24