

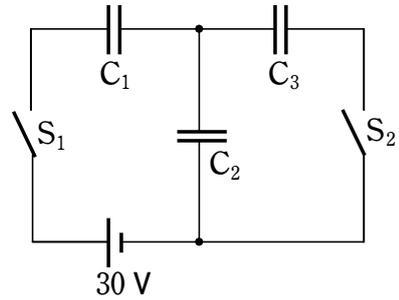
高2物理総合S・SA 確認テスト 後期第5講

氏名 _____ 得点 /10(8割合格)

1 (各5点)

コンデンサー C_1 , C_2 , C_3 と起電力 30 V の電池, スイッチ S_1 , S_2 からなる図のような回路がある。電気容量は $C_1=1.0\ \mu\text{F}$, $C_2=2.0\ \mu\text{F}$, $C_3=3.0\ \mu\text{F}$ である。

- (1) まず, S_1 を閉じ, 十分時間がたった。このとき, C_1 に蓄えられる電気量 $Q_1[\text{C}]$ を求めよ。
- (2) 続いて, S_1 を開いてから S_2 を閉じ, 十分時間がたった。 C_2 に蓄えられる電気量 $Q_2[\text{C}]$ を求めよ。



1 (各5点)

解答 (1) $2.0 \times 10^{-5} \text{ C}$ (2) $8.0 \times 10^{-6} \text{ C}$

1 (各5点)

解説 (1) S_1 を閉じたとき、 C_1 と C_2 は直列接続となり、 C_1 と C_2 には等量の電気量 $Q_1 [\text{C}]$ が蓄えられる

(図1)。 C_1 、 C_2 に加わる電圧をそれぞれ V_1 、 $V_2 [\text{V}]$ とすると、直列接続の電圧の関係式より

$$V_1 + V_2 = 30 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

また、電気量と極板間電圧の関係式「 $Q = CV$ 」より

$$Q_1 = C_1 V_1 = C_2 V_2$$

C_1 、 C_2 の値を代入し、整理して

$$V_1 = 2V_2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①、② 式より $V_1 = 20 \text{ V}$ 、 $V_2 = 10 \text{ V}$

よって $Q_1 = C_1 V_1 = (1.0 \times 10^{-6}) \times 20 = 2.0 \times 10^{-5} \text{ C}$

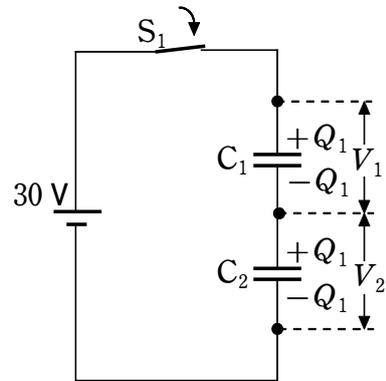


図1

(2) S_1 を開き、 S_2 を

閉じると、 C_2 と C_3

は並列接続となり、

(1) で C_2 に蓄えられ

ていた電気量 $Q_1 [\text{C}]$

があらたに C_2 と C_3

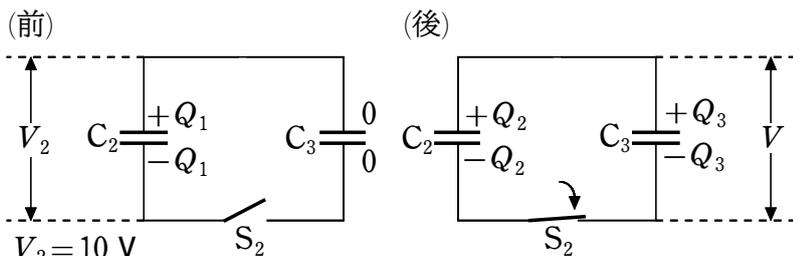


図2

とに配分される(図2)。このとき、 C_2 にたまった電気量が求める電気量 $Q_2 [\text{C}]$ である。 C_3 にたまった電気量を $Q_3 [\text{C}]$ 、 C_2 、 C_3 に加わる電圧を $V [\text{V}]$ とすると

$$\text{電気量保存の法則により} \quad Q_2 + Q_3 = Q_1 = 2.0 \times 10^{-5} \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

電気量と極板間電圧の関係式「 $Q = CV$ 」より

$$Q_2 = C_2 V = (2.0 \times 10^{-6}) V \quad \dots\dots \textcircled{4}$$

$$Q_3 = C_3 V = (3.0 \times 10^{-6}) V \quad \dots\dots \textcircled{5}$$

③、④、⑤ 式より $V = 4.0 \text{ V}$

よって、④ 式より $Q_2 = (2.0 \times 10^{-6}) \times 4.0 = 8.0 \times 10^{-6} \text{ C}$