

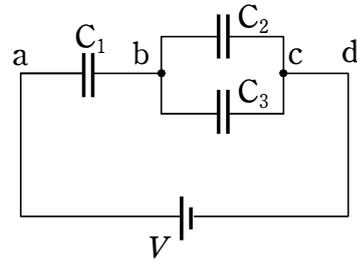
# 高2物理総合S・SA 確認テスト 後期第4講

氏名 \_\_\_\_\_ 得点 /10(8割合格)

1 (1)4点 (2)2点 (3)1点 (3)各1点×3 計10点)

電気容量がそれぞれ  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  の3個のコンデンサー  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  と起電力が  $V$  の電源により, 図のような回路をつくる。 $C_1=3\mu\text{F}$ ,  $C_2=2\mu\text{F}$ ,  $C_3=4\mu\text{F}$ ,  $V=300\text{V}$  のときに, 次の値を求めよ。

- (1)  $ad$  間の合成容量  $C$
- (2)  $ab$  間の電位差  $V_1$
- (3)  $bc$  間の電位差  $V_2$
- (4) コンデンサー  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  のそれぞれに蓄えられる電気量  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$



## 高2物理総合S・SA 確認テスト 後期第4講【解答】

**1** ((1)4点 (2)2点 (3)1点 (3)各1点×3 計10点)

**指針** 3つ以上のコンデンサーが接続されているときの合成容量は、回路全体のコンデンサーの接続を確認しながら、部分的な合成容量から求めていく。本問では、並列部分の  $C_2$ ,  $C_3$  の合成容量を求めてから、 $C_1$  との直列接続を考える。また、回路のコンデンサーに関する未知量を求めるときは、1つ1つのコンデンサーの電気容量  $C$ , 極板間電圧  $V$ , 蓄えられた電気量  $Q$  をそれぞれ考え、回路全体の電圧や電気量の式を立てる。

**解説** (1)  $C_2$  と  $C_3$  の合成容量を  $C_{23}$  とすると、この部分は並列なので

$$C_{23} = 2 + 4 = 6 \mu\text{F}$$

回路全体では  $C_1$  と  $C_{23}$  の直列接続と考えて

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{23}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \quad \text{よって } C = 2 \mu\text{F}$$

(2), (3), (4) 回路全体の電圧の関係より

$$V_1 + V_2 = 300 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

また、個々のコンデンサーに蓄えられた電気量と極板間電圧の式より

$$Q_1 = C_1 V_1, \quad Q_2 = C_2 V_2, \quad Q_3 = C_3 V_2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

3つのコンデンサーに蓄えられた電気量の関係より

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

②, ③ 式より

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 + C_3 V_2 \quad C_1, C_2, C_3 \text{ の値を代入して } 3V_1 = 2V_2 + 4V_2$$

$$\text{よって } V_1 = 2V_2 \quad \dots\dots \textcircled{4}$$

①, ④ 式より

$$2V_2 + V_2 = 300$$

$$\text{よって } V_1 = 200 \text{ V}, \quad V_2 = 100 \text{ V}$$

② 式より

$$Q_1 = (3 \times 10^{-6})^{[1] \leftarrow} \times 200 = 6 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$Q_2 = (2 \times 10^{-6})^{[1] \leftarrow} \times 100 = 2 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$Q_3 = (4 \times 10^{-6})^{[1] \leftarrow} \times 100 = 4 \times 10^{-4} \text{ C}$$

$$\leftarrow [1] \quad 3 \mu\text{F} = 3 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$2 \mu\text{F} = 2 \times 10^{-6} \text{ F}$$

$$4 \mu\text{F} = 4 \times 10^{-6} \text{ F}$$