

## 高2物理総合S・SA 確認テスト 後期第3講

氏名 \_\_\_\_\_ 得点 /10(8割合格)

1 (1)3点 (2)電気量3点 電圧各2点)

電荷を蓄えていない、 $2.0\ \mu\text{F}$  のコンデンサー  $C_1$  と  $6.0\ \mu\text{F}$  の  
コンデンサー  $C_2$  を直列に接続してその両端に  $16\ \text{V}$  の電圧を加  
える。



- (1) 合成容量は何  $\mu\text{F}$  か。
- (2) 各々のコンデンサーに加わる電圧と、蓄えられる電気量を求めよ。

1 (1)3点 (2)電気量3点 電圧各2点)

解説 (1)  $\frac{1}{C} = \frac{1}{2.0} + \frac{1}{6.0} \stackrel{[1]}{\leftarrow} = \frac{4.0}{6.0}$  よって  $C = \frac{6.0}{4.0} = 1.5 \mu\text{F}$

(2) コンデンサー  $C_1$  と  $C_2$  に加わる電圧をそれぞれ  $V_1$ ,  $V_2$  [V], 蓄えられる電気量を  $Q$  [C] とすると, 電気量と極板間電圧の式「 $Q = CV$ 」より

$$Q = 2.0 \times 10^{-6} \times V_1 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$Q = 6.0 \times 10^{-6} \times V_2 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

また, 電圧の関係より  $V_1 + V_2 = 16$   $\dots\dots \textcircled{3}$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{ 式より } V_1 = \frac{Q}{2.0 \times 10^{-6}} \quad \dots\dots \textcircled{1}' \quad V_2 = \frac{Q}{6.0 \times 10^{-6}} \quad \dots\dots \textcircled{2}'$$

$\textcircled{3}$  式に  $\textcircled{1}'$ ,  $\textcircled{2}'$  式を代入すると

$$\frac{Q}{2.0 \times 10^{-6}} + \frac{Q}{6.0 \times 10^{-6}} = 16 \quad \text{ゆえに } Q = 2.4 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$Q$  の値を  $\textcircled{1}'$ ,  $\textcircled{2}'$  式に代入して

$$V_1 = \frac{2.4 \times 10^{-5}}{2.0 \times 10^{-6}} = 12 \text{ V}, \quad V_2 = \frac{2.4 \times 10^{-5}}{6.0 \times 10^{-6}} = 4.0 \text{ V}$$

別解 直列接続なので, 各コンデンサーが蓄える電気量  $Q$  は等しい。また,  $Q$  の値は合成容量  $1.5 \mu\text{F}$  のコンデンサーに, 全電圧  $16 \text{ V}$  が加わったものに等しい。

$$Q = CV = 1.5 \times 10^{-6} \times 16 = 2.4 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$C_1 \text{ に加わる電圧 } V_1 \text{ は } V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{2.4 \times 10^{-5}}{2.0 \times 10^{-6}} = 12 \text{ V}$$

$$C_2 \text{ に加わる電圧 } V_2 \text{ は } V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{2.4 \times 10^{-5}}{6.0 \times 10^{-6}} = 4.0 \text{ V}$$

