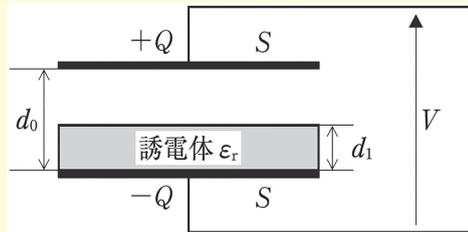


演習問題

下図に示す電極間の距離 $d_0 = 0.02$ [mm]、電極の面積 $S = 100$ [cm²] の平行板空気コンデンサにおいて、電極間に厚さ $d_1 = 0.01$ [mm]、比誘電率 $\epsilon_r = 10$ の誘電体を挿入し、電極間に充電電圧 $V = 24$ [V] を与えたときの、このコンデンサが蓄える電気量 Q [μ C] の値として、適当なものはどれか。

ただし、コンデンサの初期電荷は0とし、端効果は無視できるものとする。
また、真空の誘電率 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ [F/m]、空気の比誘電率は1とする。

- ① 0.01 [μ C]
- ② 0.19 [μ C]
- ③ 0.30 [μ C]
- ④ 2.3 [μ C]



ポイント

コンデンサが電荷を蓄えることのできる能力を表す静電容量は、向かい合う電極板の面積に比例し、両電極板間の距離に反比例する。さらに、両電極板間に存在する物質（真空の場合もあり）の誘電率にも影響を受ける。

解説

真空の誘電率を ϵ_0 としたとき、比誘電率とは電極板間に収まる誘電体が、真空の場合の何倍になるかを表す値です。

次に、電極板間の誘電率を ϵ とすると、静電容量 C [F] は、

$$C = \epsilon \times \frac{S}{d} \text{ [F]}$$

例題では、比誘電率 $\epsilon_r = 10$ の誘電体を、電極間の距離の半分のみ挿入しています。つまり、真空部分と誘電体部分とで作られる2つのコンデンサが、直列につながっているとして計算します。

$$C_0 = \epsilon_0 \times \frac{0.01}{0.00002 - 0.00001} = 8.85 \times 10^{-9} \text{ [F]}$$

$$C_r = 10 \times \epsilon_0 \times \frac{0.01}{0.00001} = 8.85 \times 10^{-8} \text{ [F]}$$

これらの合成の静電容量は、和分の積で、

$$C = 8.045 \times 10^{-9} \text{ [F]}$$

コンデンサが蓄える電気量 Q [C] は、

$$\begin{aligned} Q &= C \cdot V \text{ [C]} \\ &= 8.045 \times 10^{-9} \times 24 \\ &= 0.193 \times 10^{-6} \text{ [C]} \end{aligned}$$

(1級電気通信工事 令和1年午前 No.1)

【解答】 ② 適当

★
★
★
★
★

★
★
★
★
★

★
★
★
★
★

★
★
★
★
★

★
★
★
★
★

★
★
★
★
★

索引