

コンデンサの接続 (演習問題)

v2.1 Nov.2020

番号: _____ 氏名: _____

- ♣ $C_1 = 0.1\mu\text{F}$ と $C_2 = 0.2\mu\text{F}$ のコンデンサを並列に接続して $V = 10\text{ V}$ の電源に接続するとき、合成静電容量 C と各コンデンサの電荷 Q_1, Q_2 を求めよ。^{*1}
- ♣ $C_1 = 0.1\mu\text{F}$ と $C_2 = 0.2\mu\text{F}$ のコンデンサを直列に接続して $V = 10\text{ V}$ の電源に接続するとき、合成静電容量 C と各コンデンサの電圧 V_1, V_2 を求めよ。^{*2}
- ♣ 面積 $S [\text{m}^2]$ 、間隔 $d [\text{m}]$ の平行平板コンデンサの間に厚さ $t [\text{m}]$ の金属板を挟んだときの静電容量を求めよ。^{*3}
- ◇ 図 1(a) において、 $C_1 = 0.1\mu\text{F}$ 、 $C_2 = 0.2\mu\text{F}$ 、 $C_3 = 0.3\mu\text{F}$ 、 $C_4 = 0.4\mu\text{F}$ である。合成容量 C_{ab} を求めよ。^{*4}
- ◇ 図 1(b) において、 $C_1 = 0.5\mu\text{F}$ 、 $C_2 = 0.5\mu\text{F}$ 、 $C_3 = 0.5\mu\text{F}$ 、 $C_4 = 0.5\mu\text{F}$ である。合成容量 C_{ab} を求めよ。^{*5}
- ◇ 図 1(c) において、 $C_1 = 100\text{ pF}$ 、 $C_2 = 100\text{ pF}$ 、 $C_3 = 100\text{ pF}$ 、 $C_4 = 100\text{ pF}$ である。合成容量 C_{ab} を求めよ。^{*6}
- ◇ 図 1(d) において、 $C_1 = 12\mu\text{F}$ 、 $C_2 = 24\mu\text{F}$ 、 $C_3 = 18\mu\text{F}$ 、 $C_4 = 36\mu\text{F}$ 、 $C_5 = 6\mu\text{F}$ である。端子 ab 間に 100 V の電圧を加えたとき、端子 dc 間の電位差 V_{dc} を求めよ。また、合成容量 C_{ab} を求めよ。^{*7}

- ♠ 図 2 において、 $C_1 = 1\mu\text{F}$ 、 $C_2 = 2\mu\text{F}$ 、 $C_3 = 3\mu\text{F}$ 、 $C_4 = 4\mu\text{F}$ であり、電源に DC 100 V が加えられている。(1) 合成容量 C_{ab} を求めよ。(2) 各コンデンサの電荷を求めよ。(3) 各コンデンサに加わる電圧を求めよ。^{*8}

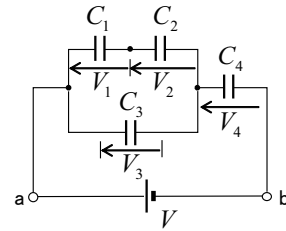


図 2 キャパシタンス直並列回路の合成容量 2

- ♠ 図 3 において、面積 $S [\text{m}^2]$ の電極が交互に等間隔で積層されており、最上部の電極と最下部の電極の距離は $d [\text{m}]$ である。等価回路を描いて静電容量を求めよ。^{*9}

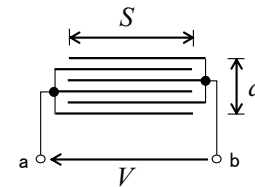


図 3 積層キャパシタ

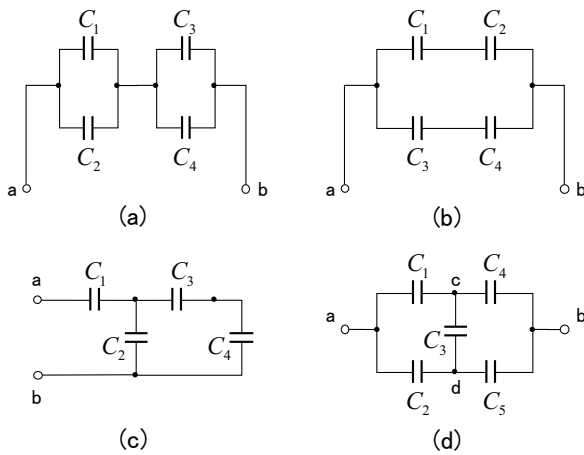


図 1 キャパシタンス直並列回路の合成容量 1

^{*1} 答え : $0.3\mu\text{F}$, $Q_1 = 1\mu\text{C}$, $Q_2 = 2\mu\text{C}$

^{*2} 答え : $0.0667\mu\text{F}$, $V_1 = 6.67\text{ V}$, $V_2 = 3.33\text{ V}$

^{*3} 答え : $\frac{\epsilon_0 S}{d-t} [\text{F}]$

^{*4} 答え : $0.21\mu\text{F}$

^{*5} 答え : $0.5\mu\text{F}$

^{*6} 答え : 60 pF

^{*7} 答え : 27.8 V , $16.6\mu\text{F}$

^{*8} 答え : (1) $1.91\mu\text{F}$ (2) $Q_1=34.78\mu\text{C}$, $Q_2=34.78\mu\text{C}$, $Q_3=156.52\mu\text{C}$, $Q_4=191.30\mu\text{C}$ (3) 34.78 V , 17.39 V , 52.17 V , 47.83 V

^{*9} 答え : $5\epsilon_0 \frac{S}{d} [\text{F}]$