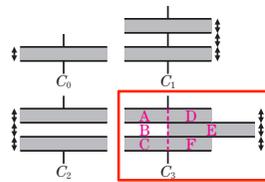


【訂正前】

問題演習

□1 比誘電率2の正
方形絶縁板の両面
に薄いアルミホイ
ルを貼り付けて電
気容量 C_0 の平行
板コンデンサを作
り、真空中で図の
ように種々に組み合
わせた。 C_3 は、真
ん中のコンデンサ
を半分引き出したも
のである。ただし、
最初すべてのコン
デンサは帯電して
おらず、図の矢印
の幅はすべて等し
いものとする。そ
れぞれの電気容量
は $C_1 = 1 \text{***} C_0$ 、
 $C_2 = 2 \text{***} C_0$ 、
 $C_3 = 3 \text{***} C_0$ である。
(慶應義塾大)



(1) $\frac{1}{2}$

(2) $\frac{1}{4}$

(3) $\frac{13}{40}$

C_1 は容量 C_0 のコンデンサ2つの直列合成容量であるから

$$C_1 = \frac{1 \cdot 1}{1+1} C_0 = \frac{1}{2} C_0 \text{ を得る。}$$

C_2 は容量 C_0 のコンデンサ2つと、絶縁(誘電体)板を抜いた真空コンデンサ1つの直列合成容量である。合成容量は接続の順序に依らないため、先に容量 C_0 の2つのコンデンサの合成容量を求めれば $\frac{1}{2} C_0$ である。比誘電率2の誘電体を引き抜けば容量が半分となるため ($C = \frac{\epsilon S}{d}$ より)、真空部分の容量は $\frac{1}{2} C_0$ である。これらの直列合成として $C_2 = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} C_0 = \frac{1}{4} C_0$ を得る。

C_3 は真空を挟んでいる部分とそうでない部分で電場の生じ方が異なるため、図のように、左右に分離して合成容量を求める。部分 A, C, D, F は面積が半分であるため容量は $\frac{1}{2} C_0$ となる。直列 ABC 部分は面積が半分の C_2 と見なせるため容量は $\frac{1}{2} C_2 = \frac{1}{8} C_0$ である。直列 DEF 部分は、先に D と F の合成容量 $\frac{1}{4} C_0$ を計算し、容量 C_0 の E と直列合成して

$\frac{1 \cdot \frac{1}{4}}{1 + \frac{1}{4}} C_0 = \frac{1}{5} C_0$ となる。ABC 部分と DEF 部分の並列合成として

$$C_3 = \frac{1}{8} C_0 + \frac{1}{5} C_0 = \frac{13}{40} C_0 \text{ を得る。}$$

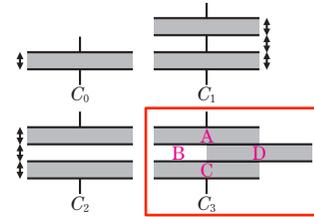
解説

【訂正後】(次ページに拡大版)

問題演習

□1 比誘電率2の正

方形絶縁板の両面
に薄いアルミホイ
ルを貼り付けて電
気容量 C_0 の平行
板コンデンサを作
り、真空中で図の
ように種々に組み合
わせた。 C_3 は、真
ん中のコンデンサ
を半分引き出したも
のである。ただし、
最初すべてのコン
デンサは帯電して
おらず、図の矢印
の幅はすべて等し
いものとする。そ
れぞれの電気容量
は $C_1 = 1 \text{***} C_0$ 、
 $C_2 = 2 \text{***} C_0$ 、
 $C_3 = 3 \text{***} C_0$ である。
(慶應義塾大)



(1) $\frac{1}{2}$

(2) $\frac{1}{4}$

(3) $\frac{5}{14}$

C_1 は容量 C_0 のコンデンサ2つの直列合成容量であるから

$$C_1 = \frac{1 \cdot 1}{1+1} C_0 = \frac{1}{2} C_0 \text{ を得る。}$$

C_2 は容量 C_0 のコンデンサ2つと、絶縁(誘電体)板を抜いた真空コンデンサ1つの直列合成容量である。合成容量は接続の順序に依らないため、先に容量 C_0 の2つのコンデンサの合成容量を求めれば $\frac{1}{2} C_0$ である。比誘電率2の誘電体を引き抜けば容量が半分となるため ($C = \frac{\epsilon S}{d}$ より)、真空部分の容量は $\frac{1}{2} C_0$ である。これらの直列合成として $C_2 = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} C_0 = \frac{1}{4} C_0$ を得る。

C_3 は図のように部分 ABCD に分けて考える。容量 $\frac{1}{4} C_0$ の真空コンデンサである B と容量 C_0 のコンデンサである D は、アルミホイルで極板間電圧が等しく保たれるため並列とみなせる。これらの合成容量は $\frac{5}{4} C_0$ である。合成容量は接続の順序に依らないため先に A と C の直列合成容量を求めれば C_1 に等しく $\frac{1}{2} C_0$ である。さらにこれらの直列合成容量として

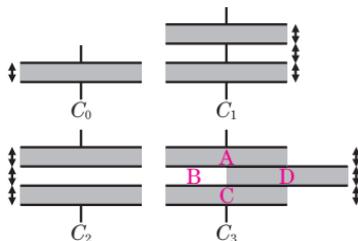
$$C_3 = \frac{\frac{5}{4} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{5}{4} + \frac{1}{2}} C_0 = \frac{5}{14} C_0 \text{ を得る。}$$

解説

問題演習

□1 比誘電率2の正

方形絶縁板の両面に薄いアルミホイルを貼り付けて電気容量 C_0 の平行板コンデンサを作り、真空中で図の



ように種々に組み合わせた。 C_3 は、真ん中のコンデンサを半分引き出したものである。ただし、最初すべてのコンデンサは帯電しておらず、図の矢印の幅はすべて等しいものとする。それぞれの電気容量は $C_1 = \boxed{1 \star \star \star} C_0$ 、 $C_2 = \boxed{2 \star \star \star} C_0$ 、 $C_3 = \boxed{3 \star \star \star} C_0$ である。(慶應義塾大)

$$(1) \frac{1}{2}$$

$$(2) \frac{1}{4}$$

$$(3) \frac{5}{14}$$

解説

C_1 は容量 C_0 のコンデンサ2つの直列合成容量であるから

$$C_1 = \frac{1 \cdot 1}{1 + 1} C_0 = \frac{1}{2} C_0 \text{ を得る。}$$

C_2 は容量 C_0 のコンデンサ2つと、絶縁(誘電体)板を抜いた真空コンデンサ1つの直列合成容量である。合成容量は接続の順序に依らないため、先に容量 C_0 の2つのコンデンサの合成容量を求めれば $\frac{1}{2} C_0$ である。比誘電率2

の誘電体を引き抜けば容量が半分となるため($C = \frac{\epsilon S}{d}$ より)、真空部分の容量は $\frac{1}{2} C_0$ である。これらの直列合成として $C_2 = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2}} C_0 = \frac{1}{4} C_0$ を得る。

C_3 は図のように部分 ABCD に分けて考える。容量 $\frac{1}{4} C_0$ の真空コンデンサである B と容量 C_0 のコンデンサである D は、アルミホイルが極板間電圧が等しく保たれるため並列とみなせる。これらの合成容量は $\frac{5}{4} C_0$ である。合成容量は接続の順序によらないため先に A と C の直列合成容量を求めれば C_1 に等しく $\frac{1}{2} C_0$ である。さらにこれらの直列合成容量として

$$C_3 = \frac{\frac{5}{4} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{5}{4} + \frac{1}{2}} C_0 = \frac{5}{14} C_0 \text{ を得る。}$$