

大阪工業大学大学院

<工学研究科博士前期課程>

2026 年度外国人留学生入試

解答例

電気電子・機械工学専攻

電気電子工学コース

受験番号 _____

【注意】問題 1. と問題 2. は各々、別の解答用紙に解答すること。

名前は記入しないこと。記入すると失格になります。

問題 1. 図 1-1 に示すように、電極の面積が S [m^2] の平行平板コンデンサに、比誘電率 ϵ_{r1} で厚さ d_1 [m] の誘電体、および比誘電率 ϵ_{r2} の誘電体が電極と平行に挿入されている。このコンデンサに電圧 V_0 [V] を印加したところ、電荷 Q [C] が蓄えられた。真空中の誘電率を ϵ_0 [F/m] として次の間に答えなさい。答えには単位を必ず書くこと。

(1-1) コンデンサの静電容量を計算しなさい。 $C = \frac{Q}{V_0}$ [F]

(1-2) 電束密度を計算しなさい。 $D = \frac{Q}{S}$ [C/m^2]

(1-3) 比誘電率が ϵ_{r1} の誘電体内の電界を計算しなさい。

$$E_1 = \frac{D}{\epsilon_0 \epsilon_{r1}} = \frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_{r1}} \frac{Q}{S} \text{ [V/m]}$$

(1-4) 比誘電率が ϵ_{r2} の誘電体の電界を計算しなさい。

$$E_2 = \frac{D}{\epsilon_0 \epsilon_{r2}} = \frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_{r2}} \frac{Q}{S} \text{ [V/m]}$$

(1-5) 比誘電率が ϵ_{r2} の誘電体の厚さを計算しなさい。

$$V_0 = E_1 d_1 + E_2 d_2 \text{ より}$$

$$d_2 = \frac{V_0 - E_1 d_1}{E_2} = \frac{V_0 - \frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_{r1}} \frac{Q}{S} d_1}{\frac{1}{\epsilon_0 \epsilon_{r2}} \frac{Q}{S}} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_{r2} S V_0}{Q} - \frac{\epsilon_{r2} d_1}{\epsilon_{r1}} \text{ [m]}$$

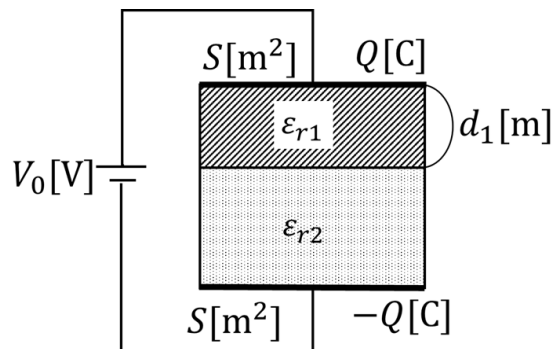


図 1-1

受験番号 _____

【注意】 問題 1. と問題 2. は各々、別の解答用紙に解答すること。

名前は記入しないこと。記入すると失格になります。

問題 2. 図 2-1 のような断面を持ち、内半径が a [m]、外半径が b [m] である中空円筒導体に電流 I [A] を一様に流した。以下の問に答えなさい。答えには単位を必ず示すこと。

(2-1) 導体外部 ($r > b$) における磁界 H_1 を求めなさい。

アンペアの周回積分の法則より

$$\oint_C H_1 \cdot dl = \int_0^{2\pi r} H_1 dl = H_1 2\pi r = I \quad \therefore H_1 = \frac{I}{2\pi r} \text{ [A/m]}$$

(2-2) 導体内部 ($a < r < b$) における磁界 H_2 を求めなさい。

半径 r [m] より内部の導体に流れる電流 I' は $I' = \frac{r^2 - a^2}{b^2 - a^2} I$ である。

アンペアの周回積分の法則より

$$\oint_C H_2 \cdot dl = \int_0^{2\pi r} H_2 dl = H_2 2\pi r = I' \quad \therefore H_2 = \frac{I'}{2\pi r} = \frac{1}{2\pi r} \frac{r^2 - a^2}{b^2 - a^2} I \text{ [A/m]}$$

(2-3) 中空部分 ($r < a$) における磁界 H_3 を求めなさい。

電流が流れていないので、アンペアの周回積分の法則より $H_3 = 0$ [A/m]

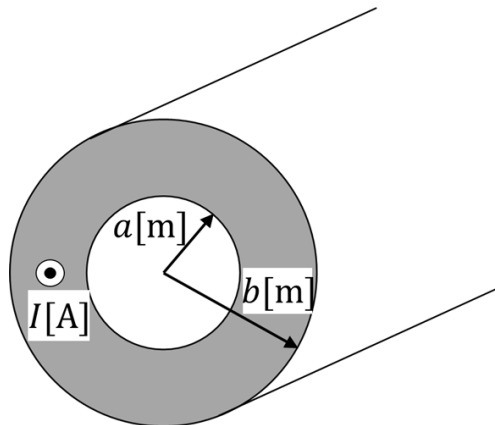


図 2-1

2026 年度 大阪工業大学大学院工学研究科 電気電子・機械工学専攻
電気電子工学コース 外国人留学生入試解答用紙 (電気回路)

受験番号 _____

【注意】問題 1. と問題 2. は各々、別の解答用紙に解答すること。

名前は記入しないこと。記入すると失格になります。

問題 1.

(1) $I_1=0.1\text{A}$

(2) $I_2=0.1\text{A}$

問題 2.

(1) $P_1=480\text{W}$ $Q_1=360\text{var}$

(2) $X_{c1}=40\Omega$

(3) $P_2=172.8\text{W}$ $Q_2=230.4\text{var}$

(4) $X_{c2}=62.5\Omega$