

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問題

電気電子・機械工学専攻

電気電子工学コース

【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。

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。
- (1-2) 電束密度を計算しなさい。
- (1-3) 比誘電率が ϵ_{r1} の誘電体内の電界を計算しなさい。
- (1-4) 比誘電率が ϵ_{r2} の誘電体の電界を計算しなさい。
- (1-5) 比誘電率が ϵ_{r2} の誘電体の厚さを計算しなさい。

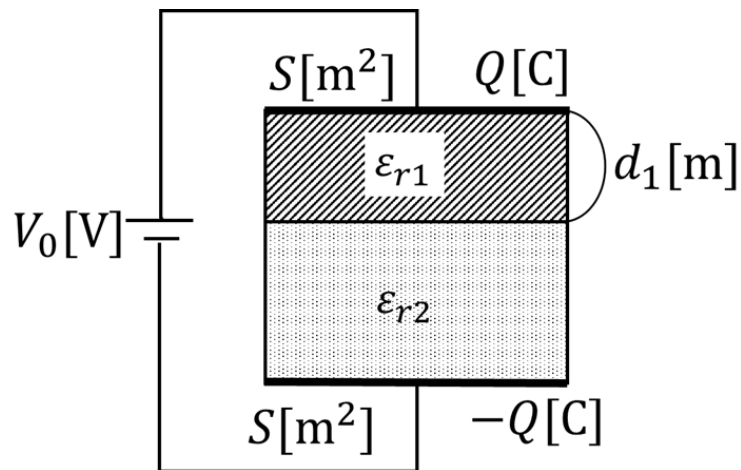


図 1-1

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 外国人留学生入試問題 電磁気学
2025/10/25(土)

【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。

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。
- (2-2) 導体内部 ($a < r < b$) における磁界 H_2 を求めなさい。
- (2-3) 中空部分 ($r < a$) における磁界 H_3 を求めなさい。

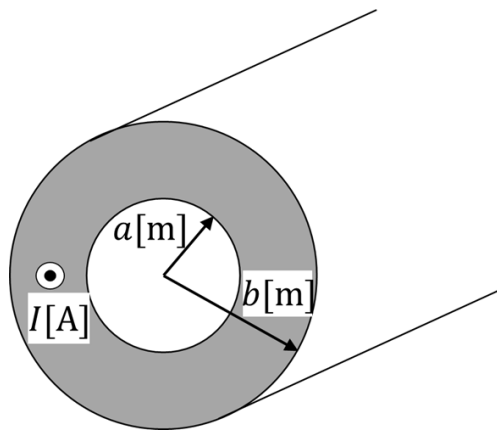


図 2-1

【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。

問題 1. 以下のブリッジ回路について各問に答えよ。

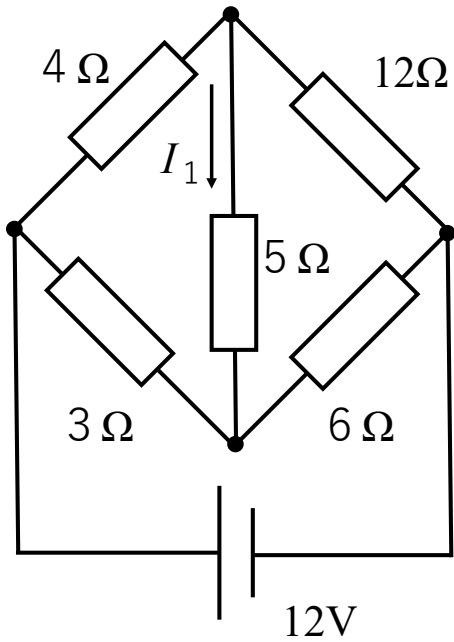


図 1 - 1

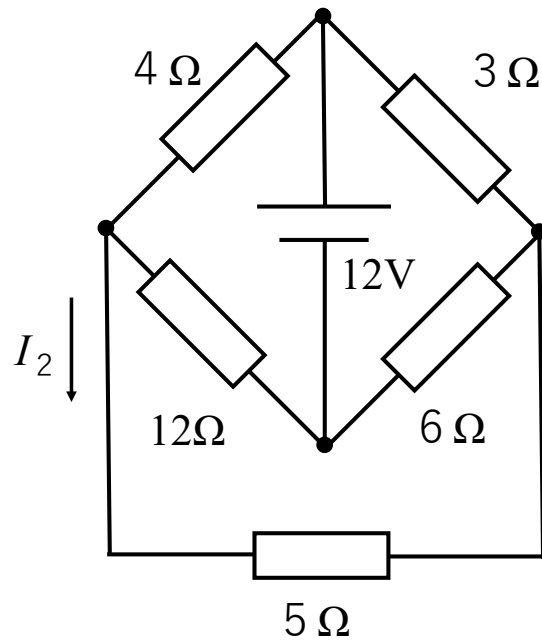


図 1 - 2

- (1) 図 1 - 1 の回路において $5\ \Omega$ の抵抗に流れる電流 I_1 [A] の大きさを求めよ。
- (2) 図 1 - 2 の回路において $5\ \Omega$ の抵抗に流れる電流 I_2 [A] の大きさを求めよ。

【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。

問題 2.

以下の交流回路において、抵抗 $R=30\Omega$ 、コイルのリアクタンス $X_L=\omega L=40\Omega$ 、電源電圧実効値を 120V とする。また、それぞれの回路はスイッチ S によってコンデンサを切り離しおよび投入が出来るようになっている。以下の問に答えよ。

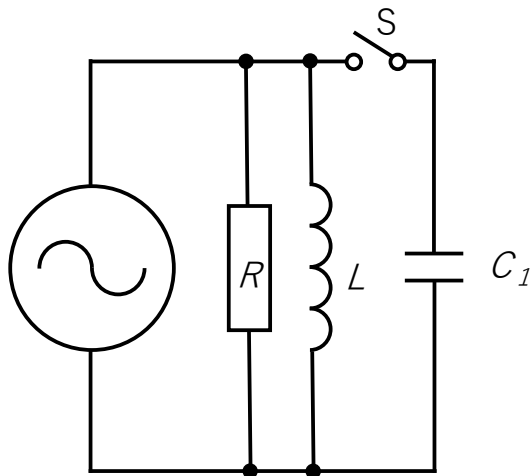


図 2-1

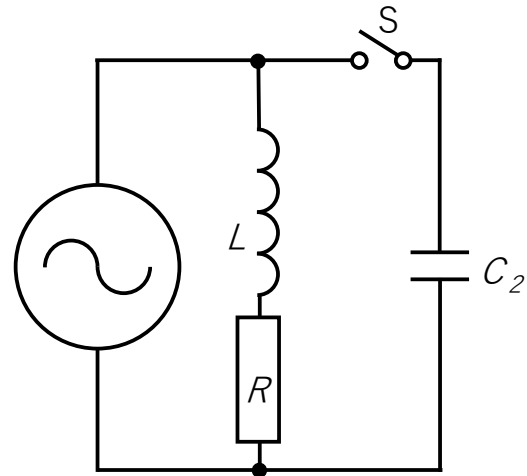


図 2-2

- (1) 図 2-1 の回路においてスイッチ S が OFF の場合、回路の有効電力 $P_1[\text{W}]$ と無効電力 $Q_1[\text{var}]$ の大きさを求めよ。
- (2) 図 2-1 の回路においてスイッチ S が ON の場合、回路全体の力率が 1 となった。コンデンサのリアクタンス $X_{C1}=1/\omega C_1$ の値を求めよ。
- (3) 図 2-2 の回路においてスイッチ S が OFF の場合、回路の有効電力 $P_2[\text{W}]$ と無効電力 $Q_2[\text{var}]$ の大きさを求めよ。
- (4) 図 2-2 の回路においてスイッチ S が ON の場合、回路全体の力率が 1 となった。コンデンサのリアクタンス $X_{C2}=1/\omega C_2$ の値を求めよ。