

2023 年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程 一般入学試験 1 期 電気工学専攻 専門科目

試験室への持ち込み：関数電卓 持ち込み可

【解答上の注意】 解答は別紙の解答用紙に記入すること。

- 1 電圧 V_1 (V) の直流電圧源、振幅 V_2 (V)、周波数 ω (rad/s) の交流電圧源、抵抗、インダクタ、コンデンサ、およびスイッチを組み合わせて図 1 に示す回路を構成する。以下の設問に対する答えを求めなさい。

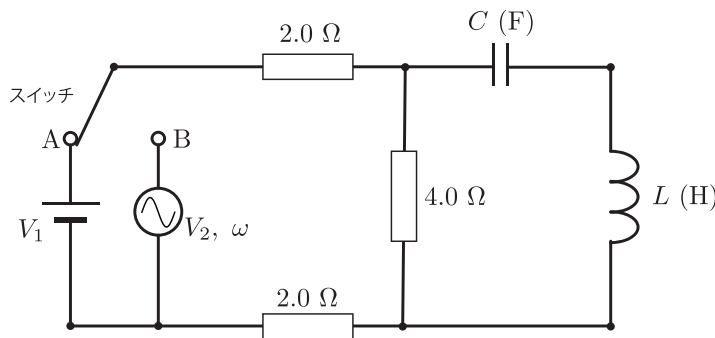


図1

- 問 1 $V_1 = 8.0$ V とする。スイッチを A 側に接続し十分時間が経過した時に、 4.0Ω の抵抗に流れる電流 I_1 (A) を求めなさい。
- 問 2 $V_2 = 4.0$ V とする。スイッチを B 側に接続し十分時間が経過した時に 4.0Ω の抵抗に流れる電流 I_2 (A) を周波数 ω を含む式で求めなさい。
- 問 3 交流電圧源の周波数 ω を変化させたとき、 4.0Ω の抵抗に流れる電流 I_3 (A) がある周波数 ω_0 (rad/s) で最小値となった。この時の周波数 ω_0 と電流値 I_3 を求めなさい。

- 2 点電荷 $q_1 = 1$ nC が直交座標系の点 A(0, 1, 0)(m)、点電荷 $q_2 = -2$ nC が直交座標系の点 B(1, 0, 0)(m) にある場合、点 C(2, 2, 2)(m) における電界 \mathbf{E}_C を考える。但し、 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ とし、解答中 x, y, z 方向の単位ベクトルとして $\mathbf{a}_x, \mathbf{a}_y, \mathbf{a}_z$ の表記を用いること。

- 問 1 点 A の点電荷 q_1 により点 C に作られる電界 \mathbf{E}_1 (V/m) を求めなさい。
- 問 2 点 B の点電荷 q_2 により点 C に作られる電界 \mathbf{E}_2 (V/m) を求めなさい。
- 問 3 q_1, q_2 2 つの点電荷により点 C に作られる電界 \mathbf{E}_C (V/m) を求めなさい。