

令和 9 年度編入学者選抜検査

学力検査問題

電子制御工学科

(検査時間 60 分)

注) 問題用紙は、表紙を含めて 5 ページです。検査開始の合図があってから確かめてください。

検査問題は検査終了後、持ち帰ってください。

新居浜工業高等専門学校

1. 図 1 および図 2 に示す直流回路において、以下の設問に適切な単位を付して答えなさい。ただし、図中に示されている各抵抗 R_1 [Ω]、 R_2 [Ω]、 R_L [Ω] および直流電圧源の電圧 V [V] を用いて表すこと。

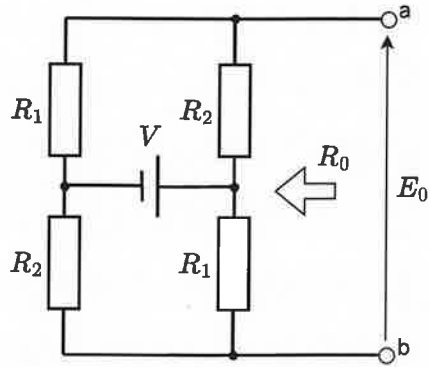


図 1

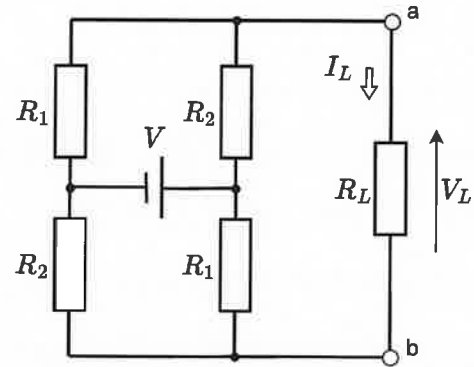


図 2

- (1) 図 1 の端子 a - b 間の電圧 E_0 を求めなさい。
- (2) 図 1 の直流電圧源 V を短絡したときの端子 a - b から見た合成抵抗 R_0 を求めなさい。
- (3) 図 2 の抵抗 R_L に流れる電流 I_L を求めなさい。
- (4) 図 2 の抵抗 R_L に加わる電圧 V_L を求めなさい。

2. 図 3 に示す抵抗 R [Ω] と静電容量が C [F] であるコンデンサの並列回路において、以下の設問に適切な単位を付して答えなさい。ただし、交流電圧源 $\dot{V}$ [V] の角周波数は ω [rad/s]、虚数単位を j とする。

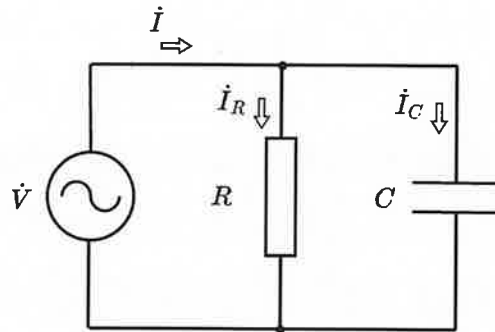


図 3

- (1) R に流れる電流 $\dot{I}_R$ 、 C に流れる電流 $\dot{I}_C$ 、回路に流れる電流 $\dot{I}$ を求めなさい。ただし、交流電圧源の電圧 $\dot{V}$ および角周波数 ω 、抵抗 R 、静電容量 C 、虚数単位 j を用いて表しなさい。
- (2) 電圧源 $\dot{V}$ を基準とし、回路のインピーダンス $\dot{Z}$ の大きさ Z および偏角 θ を角周波数 ω 、抵抗 R 、静電容量 C を用いて表しなさい。
- (3) この回路において、電圧 $\dot{V}$ の実効値が 240 V、電流 $\dot{I}$ の実効値が 10 A のとき有効電力 $P = 1440$ W を消費した。このときの以下の値を求めなさい。
 - (ア) 力率
 - (イ) 無効電力
 - (ウ) インピーダンスの大きさ Z
 - (エ) 抵抗 R
 - (オ) 容量リアクタンス $X_c = \frac{1}{\omega C}$

3. コンデンサ C_1 、 C_2 、 C_3 と 直流電圧源 E_1 、 E_2 を用いて図 4 の回路を作成した。以下の設問に適切な単位を付して答えなさい。ただし、直流電圧源 E_1 の電圧を 75 V、 E_2 の電圧を 50 V とし、コンデンサの静電容量を $C_1 = 2 \mu\text{F}$ 、 $C_2 = 1 \mu\text{F}$ 、 $C_3 = 3 \mu\text{F}$ 、円周率を π 、真空の誘電率を ϵ_0 [F/m]、真空の透磁率を μ_0 [H/m] とする。

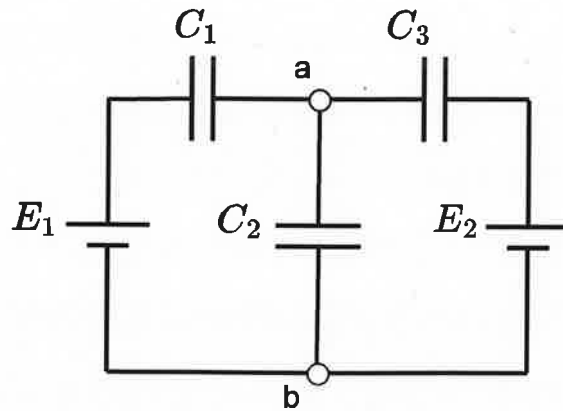


図 4

- (1) コンデンサ C_1 に蓄えられる電荷を求めなさい。
- (2) コンデンサ C_1 に蓄えられるエネルギーを求めなさい。
- (3) 端子 a - b 間の電圧を求めなさい。

4. 図5のように、鉄心とエアギャップからなる磁気回路があり、巻数 N_1 のコイルに I_1 [A] の電流が流れている。鉄心中の磁路の長さを ℓ [m]、断面積を A [m²]、透磁率を μ [H/m] とし、エアギャップの幅を d [m]、空気の透磁率を μ_0 [H/m] とし、以下の設問に適切な単位を付して答えなさい。ただし、磁束の漏れはないものとする。

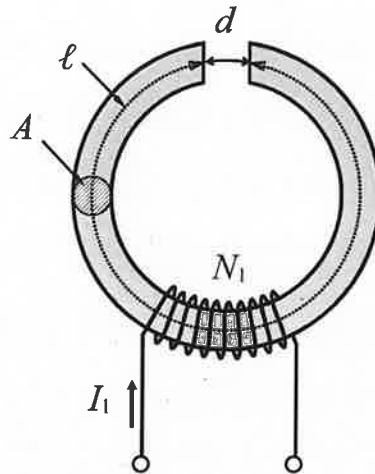


図 5

- (1) 鉄心部分の磁気抵抗を式で示しなさい。
- (2) 鉄心とエアギャップを含むこの磁気回路全体の磁気抵抗を式で示しなさい。
- (3) 鉄心中の磁束を求めなさい。
- (4) このコイルの自己インダクタンスを求めなさい。
- (5) さらに図6のように巻数 N_2 のコイルを巻いた。このとき、巻数 N_1 のコイルと巻数 N_2 のコイルの相互インダクタンスを求めなさい。

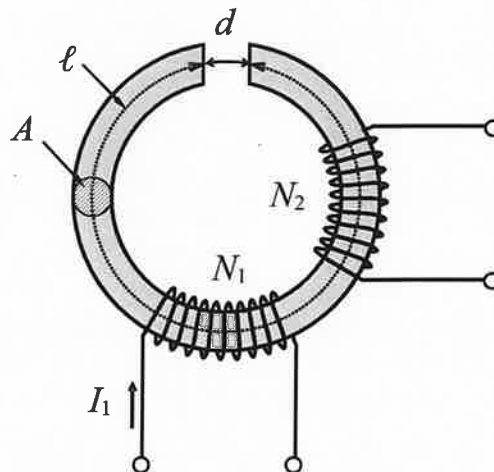


図 6