

受験番号	
------	--

令和4年度 編入学者選抜学力検査問題

専 門

(電気工学科)

(電気基礎)

注 意

1. 問題用紙の針止めは、外さないこと。
2. 検査開始のチャイムが鳴ったら、問題用紙および計算用紙の枚数を確認しなさい。

問題用紙は、ページ番号と総ページ数が問題用紙の下部に、次のように書かれています。

(総ページ数は、表紙を含みません。)

○ / ◇
↑ ↑
ページ数 総ページ数

奈良工業高等専門学校

令和4年度 編入学者選抜学力検査問題

科 目	電 気 基 礎 (電 気 工 学 科)	受 験 番 号	
--------	--------------------------	------------	--

得 点	
--------	--

1. 図1の回路について、以下の設問に答えなさい。単位のあるものは必ず単位をつけること。

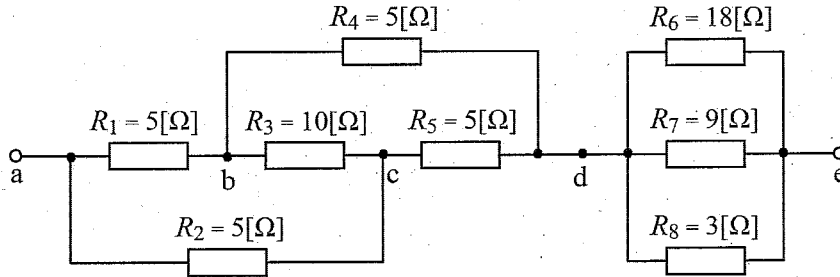


図1

(1) a-d間の合成抵抗 R_{ad} を求めなさい。

(2) d-e間の合成抵抗 R_{de} を求めなさい。

(3) この回路に4[A]の電流を流したい。a-e間に加える電圧 E を求めなさい。但し、電圧の方向は問わない。

(4) (3)のとき、a-b間、b-c間、a-d間、d-e間にかかる電圧 E_{ab} 、 E_{bc} 、 E_{ad} 、 E_{de} をそれぞれ求めなさい。但し、電圧の方向は問わない。

科 目	電 気 基 礎 (電 気 工 学 科)	受 験 番 号	
--------	--------------------------	------------	--

(大問1のつづき)

- (5) (3)のとき、各抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_6 、 R_7 、 R_8 に流れる電流 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_6 、 I_7 、 I_8 をそれぞれ求めなさい。ただし、電流の方向は問わない。また、解答は分数を含んでもよい。

2. 図2の回路のように、抵抗 $R = 40 [\Omega]$ 、インダクタンス L 、可変コンデンサ C を並列に配置し、スイッチを開放する。周波数 $f [\text{Hz}]$ 、電圧 $E = 240 [\text{V}]$ の交流電源を接続したところ、スイッチ開放時に全電流 $I = 10 [\text{A}]$ が流れた。次の設問に答えなさい。単位のあるものは必ず単位をつけること。

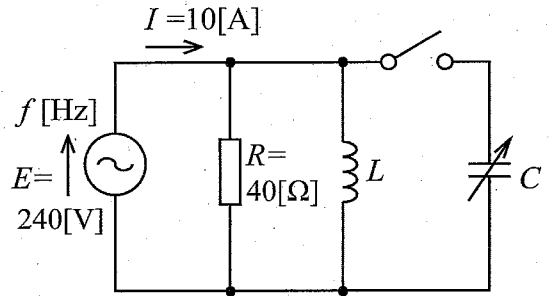


図2

- (1) 抵抗 R とインダクタンス L に流れる電流 I_R 、 I_L をそれぞれ求めなさい。

- (2) インダクタンス L のリアクタンス X_L を求めなさい。

科	電 気 基 礎	受験	
目	(電 気 工 学 科)	番号	

(大問2のつづき)

(3) 回路の力率 $\cos\phi$ を求めなさい。

(4) 回路の消費電力 P を求めなさい。

(5) スイッチを閉じたとき、回路が共振する可変コンデンサのリアクタンス X_C を求めなさい。

(6) スイッチを閉じ、可変コンデンサの容量を $C = \frac{1}{1200\pi}$ [F] に調整したところ、回路が共振した。交流電源の周波数 f [Hz] を求めなさい。

科 目	電 気 基 礎 (電 気 工 学 科)	受 験 番 号	
--------	--------------------------	------------	--

3. 図3の平衡三相回路について、三相電源のa相の瞬時値 $e_a = 10\sqrt{6}\sin 500t$ [V] として、次の設問に答えなさい。単位のあるものは必ず単位をつけること。

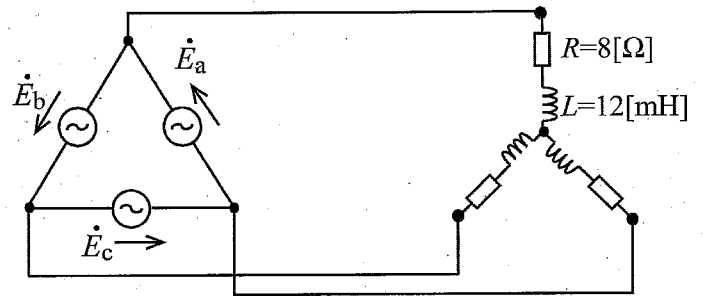


図3

- (1) 1相分の負荷インピーダンス Z を求めなさい。

- (2) 負荷の力率 $\cos \phi$ を求めなさい。

- (3) この回路の三相皮相電力 P_{s3} [V·A]、三相電力 P_3 [W]、三相無効電力 P_{q3} [Var] をそれぞれ求めなさい。

科	電気基礎	受験	
目	(電気工学科)	番号	

4. 図4-1に示すように、面積が S [m²]で正方形の導体平板を距離 d [m]で配置し、各導体板にそれぞれ $+q$ [C], $-q$ [C]の電荷を帯電させた場合について、以下の設問に答えなさい。なお、導体端部における電界の集中は無視してよい。また、導体平板は真空中に配置されているものとし、真空の誘電率を ϵ_0 とする。解答には数字、円周率 π 、および問題文中の記号 ($S, d, q, \epsilon_0, \epsilon_i, Q$) のみを用いること。

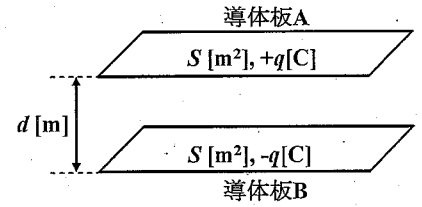


図4-1

(1) 導体板Aから導体板B方向に $d/4$ [m]の位置に、電荷量 Q [C]の点電荷 (Q は正)を置いた場合に、その点電荷が電界から受ける力の大きさ F [N]を答えなさい。またその力の向きは、導体板Aの向き、導体板Bの向き、導体板に平行な向きのどれか答えなさい。

(2) この導体平板間 A-B の電位差 V [V]を答えなさい。

(3) この導体平板 A-B 間の静電容量 C [F]を答えなさい。

(4) 図4-2のように、導体平板 A-B 間に面積 S [m²](導体平板と同じ)で厚さ $d/4$ [m]、比誘電率が ϵ_i の誘電体を挿入した場合の導体平板 A-B 間の静電容量 C_i [F]を答えなさい。

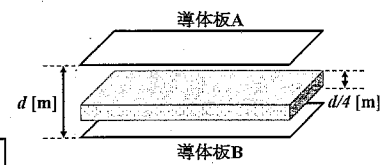


図4-2

科 目	電 気 基 礎 (電 気 工 学 科)	受 験 番 号	
--------	--------------------------	------------	--

5. 図5-1に示す環状鉄心を有するコイルについて、真空の透磁率を μ_0 、鉄心の比透磁率を μ_s 、断面積を A [m²]、平均磁路長を l_m [m]、コイル巻き数を N 、コイルに流れる電流を I [A]とすると、以下の設問に答えなさい。ただし、コイルの漏れ磁束は無いものとする。また、解答には数字、円周率 π 、および問題文中の記号 (μ_0 、 μ_s 、 A 、 l_m 、 N 、 I 、 l_g) のみを用いること。

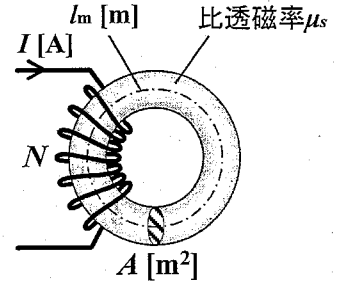


図5-1

(1) このコイルが作る磁界の強さ H [A/m] を答えなさい。

(2) このコイルの環状鉄心内に生じる磁束 ϕ [Wb] を答えなさい。

(3) このコイルの自己インダクタンス L [H] を答えなさい。

(4) 図5-2に示すように、環状鉄心の一部に l_g [m] のギャップを設けた場合に、環状鉄心内に生じる磁束 ϕ_g [Wb] を答えなさい。

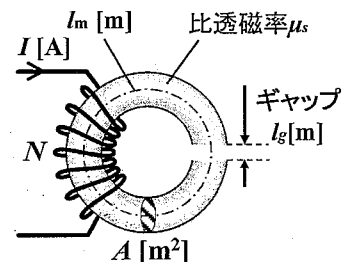


図5-2