

受験番号	
------	--

2020年度 編入学者選抜学力検査問題

専 門

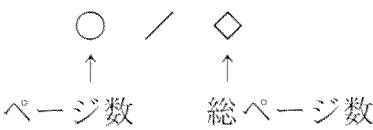
(電気工学科)

(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。)



科 目	電 気 基 礎 (電気工学科)	受験 番号	
--------	----------------------	----------	--

得 点	
--------	--

1. 図1-1の回路について、以下の設問に答えなさい。ただし、初期状態では端子1-2が開放され、抵抗 R_L は接続されていない。単位のあるものは必ず単位をつけること。

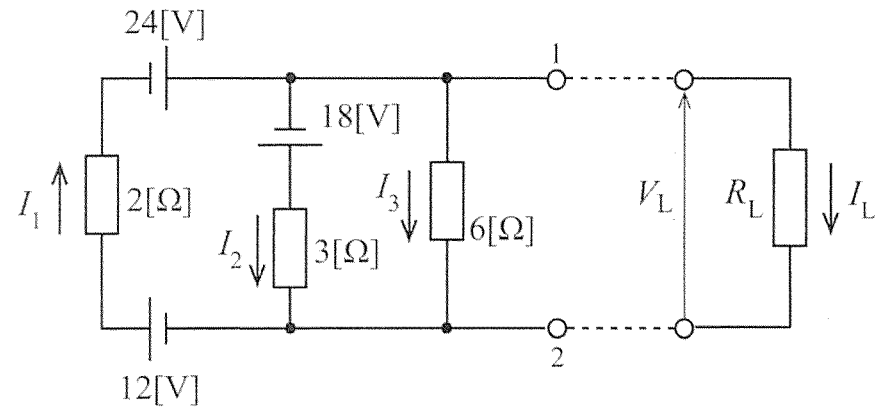


図1-1

- (1) 初期状態において、図1-1の各抵抗に流れる電流を I_1 , I_2 , I_3 と定義する。このときの回路方程式を答えなさい。また、電流 I_1 , I_2 , I_3 をそれぞれ計算しなさい。

- (2) 端子1-2から電源側を見た等価回路を図1-2に書き直す。電圧 E_0 および抵抗 R_0 をそれぞれ答えなさい。

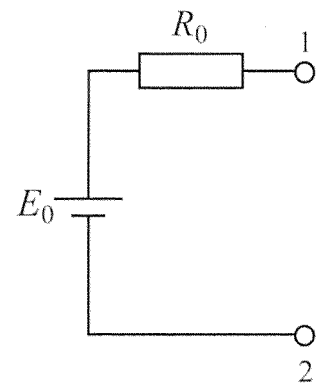


図1-2

- (3) 端子1-2に抵抗 $R_L = 2[\Omega]$ を接続する。このとき、電圧 V_L 、電流 I_L をそれぞれ答えなさい。

科	電 気 基 礎	受験	
目	(電気工学科)	番号	

2. 図2-1の回路のように、交流電源に誘導性負荷を接続する。

初期状態ではスイッチが開放されており、 $\dot{E} = 12 + j0$ [V]、

$\omega = 10$ [rad/s]、 $L = 0.3$ [H]、 $R = 3\sqrt{3}$ [Ω]とする。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。

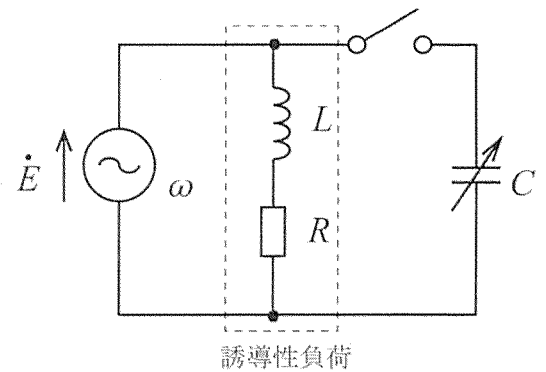


図2-1

- (1) 誘導性負荷の複素インピーダンスを計算しなさい。解答に根号を含んでもよい。

- (2) 初期状態において、誘導性負荷に流れる複素電流 $\dot{i}$ を答えなさい。解答に根号を含んでもよい。

- (3) 初期状態において、誘導性負荷の有効電力 P 、無効電力 Q をそれぞれ計算しなさい。解答に根号を含んでもよい。

- (4) 初期状態における力率を数値で答えなさい。必要であれば、 $\sqrt{3} = 1.7$ を用いること。

- (5) スイッチを閉じ、コンデンサを接続して力率1に改善する。必要な容量 C を答えなさい。解答は分数でよい。

科目	電気基礎 (電気工学科)	受験 番号	
----	-----------------	----------	--

3. 図3-1の回路のように、内部抵抗 $\dot{Z}_0$ を持つ対称三相交流電源と三相平衡負荷を、容量性リアクタンス X_C を介して接続する。 $E_0 = 250$ [V]、 $\dot{Z}_0 = 6 + j7$ [Ω]、 $\dot{Z}_L = 12 + j9$ [Ω]、 $X_C = 5$ [Ω]として、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。

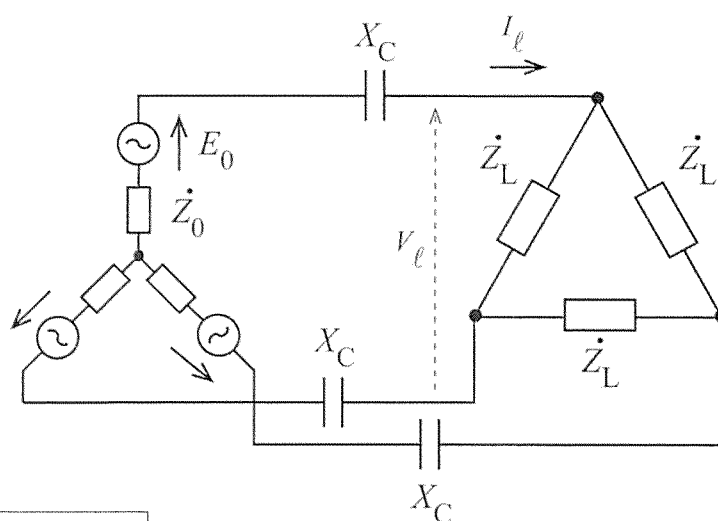


図3-1

- (1) Δ 結線負荷を図3-2に示すY結線回路に換算する。複素インピーダンス $\dot{Z}_Y$ を答えなさい。

- (2) 線電流 I_l を答えなさい。解答に根号を含んでもよい。

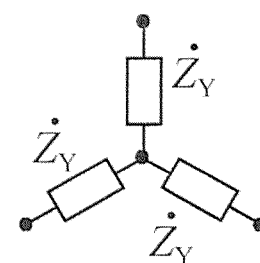


図3-2

- (3) 三相交流負荷にかかる線間電圧 V_l を答えなさい。解答に根号を含んでもよい。

科	電 気 基 礎	受験	
目	(電気工学科)	番号	

4. 図4-1に示すのは一部断面積が異なる部分がある環状鉄心を有するコイルである。鉄心の比透磁率は均一で μ_m 、鉄心の断面積は A [m^2] および B [m^2]、平均磁路長 l [m]、コイル巻き数を N 、コイルに流れる電流を i [A]、真空の透磁率を μ_0 とすると、以下の設問に答えなさい。ただし、コイルおよび鉄心の断面積が異なる部分での漏れ磁束は無いものとする。また、解答には数値、円周率 π 、および問題中の文字 (μ_m , A , B , l , N , i , μ_0) のみを用いて答えること。

(1) コイルの起磁力 F_m [A]を答えなさい。

解答欄

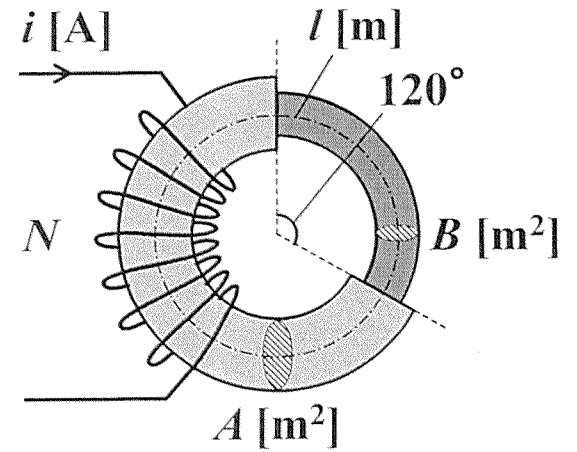


図4-1

(2) 環状鉄心を磁気回路としてみたとき、回路の磁気抵抗 R_m [H^{-1}]を答えなさい。

解答欄

(3) 環状鉄心内の磁束 ϕ [Wb]を答えなさい。

解答欄

(4) 断面積が B [m^2]の部分における磁界の強さ H_B [A/m]を答えなさい。

解答欄

科	電 気 基 礎	受験	
目	(電気工学科)	番号	

5. 右の図に示すように一辺が d [m] の正方形 PQRS の対角である点 P および点 R に $+q$ [C] の点電荷を配置した場合について考える。なお、点電荷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 として、以下の設問に答えなさい。ただし、以下の (2) ~ (4) には数値、円周率 π 、および問題中の文字 (q , d , ϵ_0) のみを用いて答えること。

- (1) 点 P および点 R に置かれた 2 つの点電荷が周囲に作る電気力線を右下の解答欄内に描きなさい。
- (2) 図 5-1 の点 P および点 R に置かれた 2 つの点電荷が点 S に作る電界の大きさ E_s [V/m] を答えなさい。

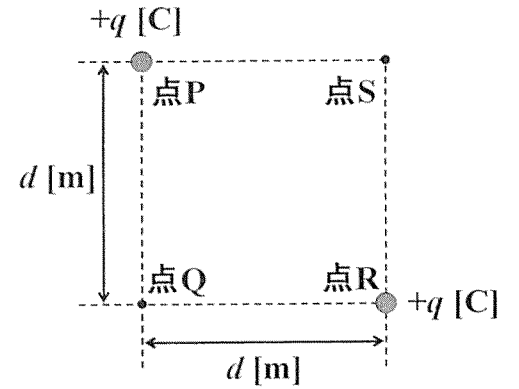
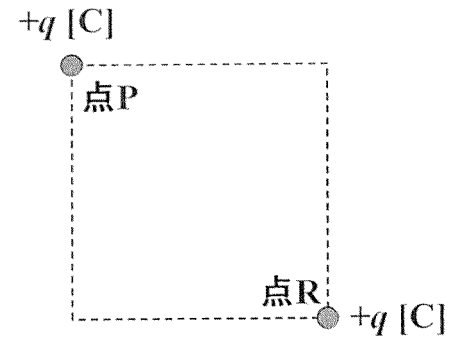


図 5-1

解答欄

(1) の解答欄



- (3) 図 5-1 の点 S における電束密度 D_s [C/m²] を答えなさい。

解答欄

- (4) 図 5-1 の点 S における電位 V_s [V] を答えなさい。

解答欄

- (5) 図 5-1 の点 Q に点電荷を配置すると、点 S における電界 E [V/m] は 0 になる。点 Q に配置した点電荷の極性と電荷量 q_a [C] を答えなさい。

解答欄