

I類

電気専門問題

令和元年5月施行 特別区職員 I類採用試験

指示があるまで開いてはいけません。

注意

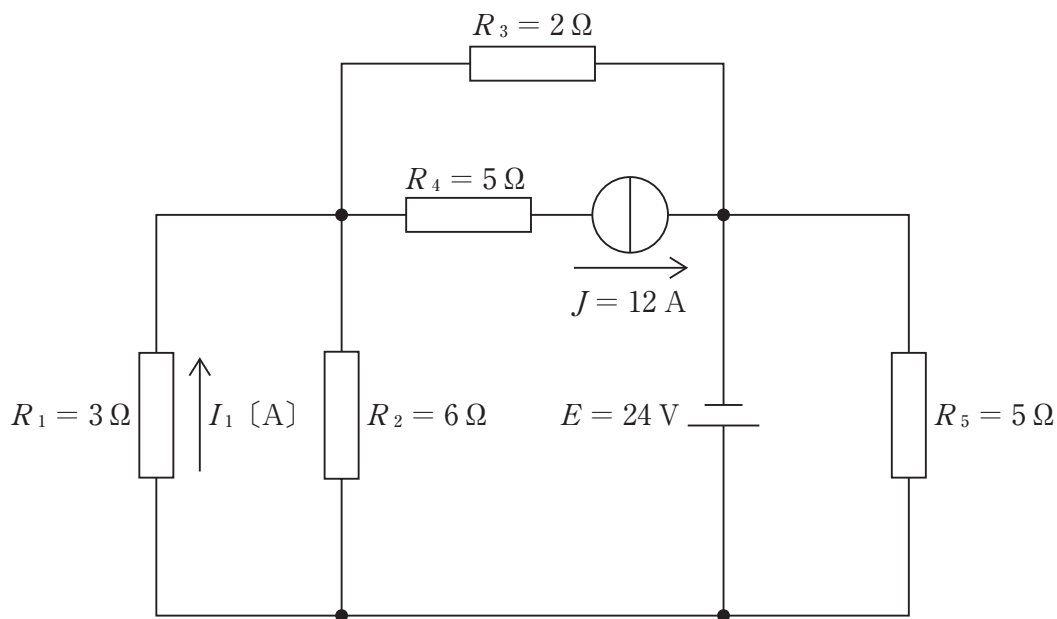
- 1 問題は、〔問題1〕から〔問題6〕まで6題あり、このうち4題を任意に選択して解答してください。4題を超えて解答した場合は、〔問題1〕以降解答数が4に達したところで採点を終了し、4を超えた分については採点しないので、注意してください。
- 2 解答は解答用紙に記入してください。問題に記入しても採点しません。
- 3 解答時間は1時間30分です。
- 4 問題の内容に関する質問には、一切お答えしません。
- 5 問題は持ち帰ってください。

特別区人事委員会

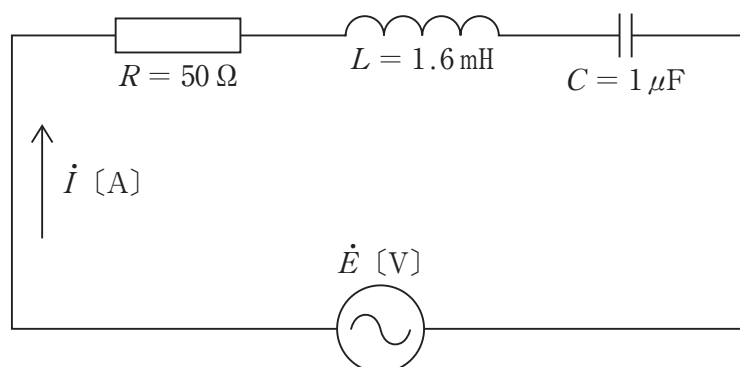
〔電気 問題 1〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のような直流回路において、抵抗 R_1 に流れる電流 I_1 [A] を、重ね合わせの理を用いて求めよ。



- (2) 次の図のような交流回路において、電源電圧 \dot{E} [V] と電流 \dot{I} [A] が同相であるとき、電源電圧の角周波数 ω [rad/s] を計算の過程を示して求めよ。

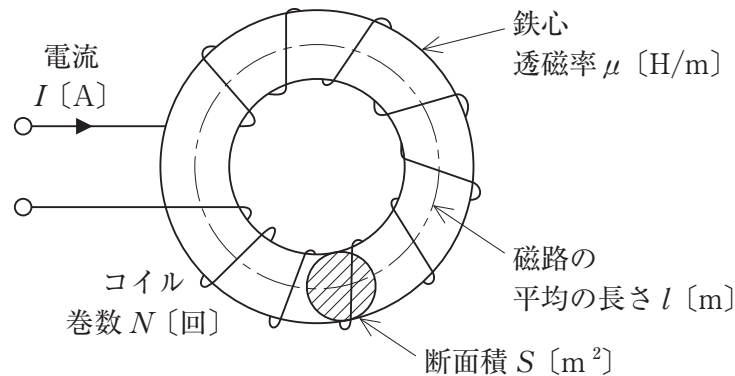


〔電気 問題 2〕

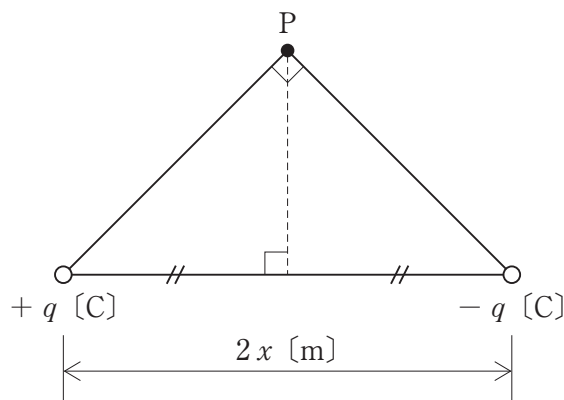
次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の文は、磁気回路に関する記述であるが、文中の空所ア～エに該当する式を解答欄に記入せよ。

次の図のように、磁路の平均の長さ l [m]、断面積 S [m²] で透磁率 μ [H/m] の環状鉄心に N 回コイルが巻かれているとき、環状鉄心の磁気抵抗は ア [A/Wb] となる。今、このコイルに流れている電流を I [A] とし、鉄心及びコイルの漏れ磁束はないものとした場合に、起磁力は イ [A]、磁束は ウ [Wb]、自己インダクタンスは エ [H] となる。



- (2) 次の図のように、真空中に $+q$ [C] 及び $-q$ [C] の2つの点電荷が置かれているとき、P 点の電界の強さ E [V/m] を計算の過程を示して求めよ。ただし、真空の誘電率を ϵ_0 [F/m] とする。



[電気 問題3]

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①～③は、半導体素子に関する記述であるが、文中の空所ア～エに該当する語を下の語群から1つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

- ① ダイオードは、p形半導体とn形半導体を接合した半導体素子で、外部電圧を加えたとき順方向では電流を通しやすいが、逆方向ではほとんど電流を通さないという 作用がある。
- ② バイポーラトランジスタは、p n pあるいはn p nの三層構造の半導体素子で、3つの領域にはそれぞれコレクタ、エミッタ、 の端子がついており、電子と の2つのキャリアで動作する。
- ③ サイリスタは、p n p nの四層構造の半導体素子であり、、カソード、ゲートの3つの端子を持つ。

<語群>

- | | | | | |
|--------|--------|-------|------|-------|
| A アノード | B 正孔 | C 整流 | D 増幅 | E ソース |
| F 電荷 | G ドレイン | H ベース | | |

(2) 絶縁材料に関する次の問①、②について答えよ。

- ① 気体絶縁材料を3つ挙げよ。
- ② 気体絶縁材料の性質を述べよ。

〔電気 問題 4〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①、②は、変圧器の並行運転に必要な条件に関する記述であるが、文中の空所 A～D に該当する語を下の語群から 1 つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

- ① 単相変圧器の場合、変圧器間に循環電流を流さないために、各変圧器の が等しいことが必要である。また、各変圧器の定格容量に比例して を分担させるために、各変圧器の百分率短絡インピーダンスが等しいことが必要である。
- ② 三相変圧器の場合、単相変圧器の条件のほか、相回転の方向が一致し一次側と二次側の線間誘導起電力の が等しいことが必要である。したがって、 Δ - Δ 結線の変圧器と 結線の変圧器は並行運転ができない。

<語群>

ア	角変位	イ	実効値	ウ	負荷電流	エ	巻線抵抗
オ	巻数比	カ	励磁電流	キ	Υ - Υ	ク	Δ - Υ

(2) 誘導電動機に関する次の問①、②について答えよ。

- ① 定格周波数 50 Hz、4 極の三相誘導電動機の回転速度が 1470 min^{-1} であるとき、この電動機の滑り s [%] を計算の過程を示して求めよ。
- ② 誘導電動機の色度制御法を 3 つ挙げよ。

[電気 問題 5]

次の問(1)～(3)に答えよ。

(1) 次の①～③は、中性点接地方式に関する記述であるが、文中の空所ア～エに該当する語を下の語群から1つずつ選び、その記号を解答欄に記入せよ。

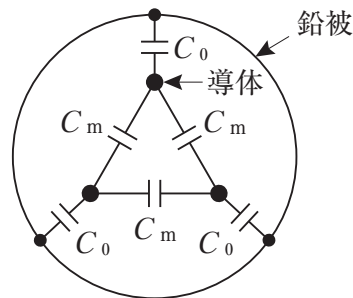
- ① 中性点接地の目的は、事故による異常電圧を抑制し、線路や機器の絶縁レベルの ア を図ることや、地絡事故の際に イ を確実に動作させることなどである。
- ② 消弧リアクトル接地方式は、送電線路の ウ と共振するリアクトルで中性点を接地する方式である。
- ③ エ 方式は、33 kV 以下の電圧が低く、こう長の短い線路に用いられる。

<語群>

- | | | | |
|------|----------|-------|---------|
| A 上昇 | B 対地静電容量 | C 断路器 | D 直接接地 |
| E 低減 | F 抵抗 | G 非接地 | H 保護継電器 |

(2) 配電線路における電力損失軽減対策を3つ挙げよ。

(3) 次の図のような各導体と鉛被間の静電容量 $C_0 = 0.15 \mu\text{F}/\text{km}$ 、各導体間の静電容量 $C_m = 0.05 \mu\text{F}/\text{km}$ の3心ケーブルがある。このケーブルの心線1線当たりの作用静電容量 C [$\mu\text{F}/\text{km}$] を計算の過程を示して求めよ。



〔電気 問題 6〕

次の問(1)～(3)に答えよ。

(1) コンピュータの5大装置をすべて挙げよ。

(2) 次の①、②は、コンピュータシステムの処理形態であるが、それぞれ長所を2つ述べよ。

- ① 集中処理
- ② 分散処理

(3) アナログ伝送と比較したデジタル伝送の利点を2つ挙げよ。