

I 類

電 気 専 門 問 題

令和 7 年度施行 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

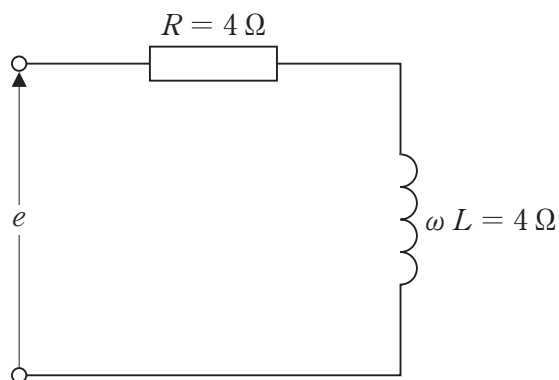
- 1 問題は、〔問題 1〕から〔問題 6〕まで 6 題あり、このうち 4 題を任意に選択して解答してください。4 題を超えて解答した場合は、〔問題 1〕以降解答数が 4 に達したところで採点を終了し、4 を超えた分については採点しないので、注意してください。
- 2 解答は解答用紙に記入してください。問題に記入しても採点しません。
- 3 解答時間は 1 時間 30 分です。
- 4 問題の内容に関する質問には、一切お答えしません。
- 5 問題集を切り取ることは固く禁じます。
- 6 問題は持ち帰ってください。

特別区人事委員会

〔電気 問題 1〕

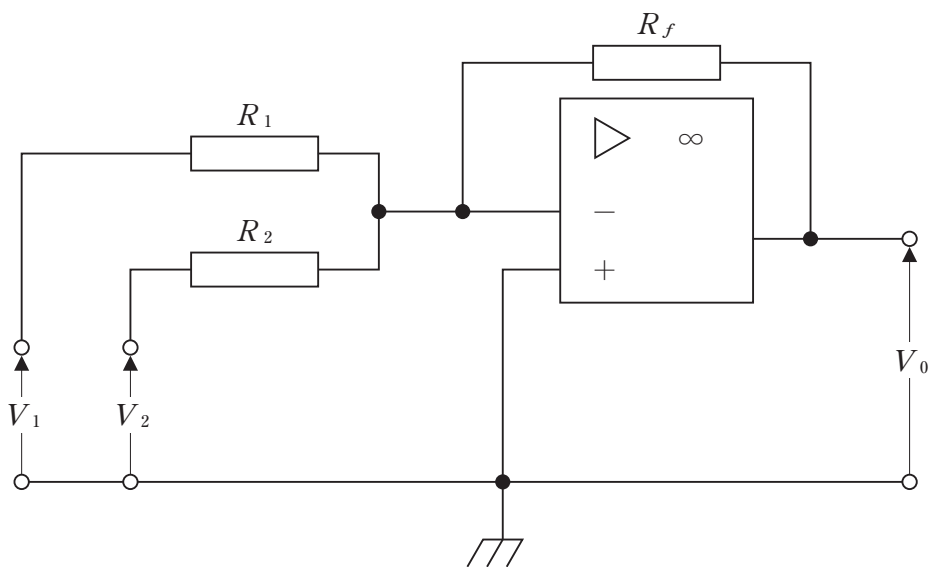
次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のような RL 直列回路において、 $e = 80\sqrt{2} \sin \omega t + 20\sqrt{20} \sin 3\omega t$ [V] の電圧を加えたとき、次の①、②を計算の過程を示して求めよ。



- ① 回路に流れる電流の実効値 I [A]
- ② 回路の消費電力 P [W]

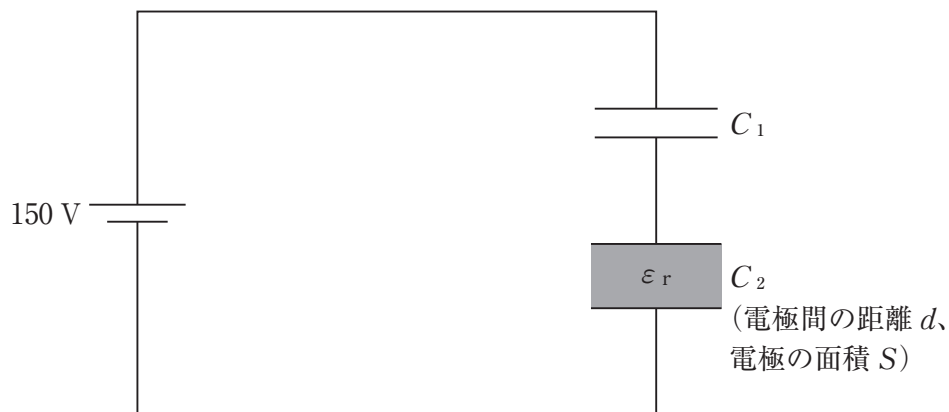
- (2) 次の図のような演算増幅器を用いた加算回路に、入力電圧 $V_1 = 5$ V、 $V_2 = 2$ Vを加えて、出力電圧 $V_0 = -28$ Vになったとき、抵抗 R_f [kΩ] を、計算の過程を示して求めよ。ただし、 $R_1 = 5$ kΩ、 $R_2 = 12$ kΩとし、演算増幅器は、理想的な特性を持つものとする。



〔電気 問題 2〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の図のように、直列に接続された二つの平行平板コンデンサに、150 V の電圧が加わっている。コンデンサ C_1 の電極間は真空であり、コンデンサ C_2 の電極間には比誘電率 ϵ_r の誘電体が挿入されている。 C_1 の電極間の距離は C_2 の $\frac{1}{2}$ 、 C_1 の電極の面積は C_2 と等しい。 C_1 の両端の電圧が 90 V であったとき、次の問①～③に答えよ。ただし、コンデンサの端効果は無視できるものとする。



- ① 真空の誘電率 ϵ_0 、比誘電率 ϵ_r 、電極間の距離 d 、電極の面積 S を用いて、 C_2 の静電容量を表す公式を示せ。
 - ② C_2 の誘電体の比誘電率 ϵ_r を計算の過程を示して求めよ。
 - ③ C_2 の静電容量が $45 \mu\text{F}$ のときの C_1 と C_2 の合成静電容量 $C_0 [\mu\text{F}]$ を計算の過程を示して求めよ。
- (2) 次の文は、電磁誘導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。

導体に電流を流すとき、直流の場合、電流は一様に流れるが、交流の場合、ア が高いほど、電流は導体のイ に集中する。この現象をウ という。このため、導体の実効抵抗は直流のときよりエ なる。

<語群>

- | | | | | |
|--------|-------|---------|------|------|
| A 大きく | B 周波数 | C 小さく | D 中心 | E 電圧 |
| F 表皮効果 | G 表面 | H ピンチ効果 | | |

〔電気 問題 3〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①～③は、電力ケーブル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 O F ケーブルは、絶縁体に ア と絶縁油を使用したケーブルであり、給油設備が必要となる。
- ② C V ケーブルは、絶縁体に イ を使用したケーブルであり、O F ケーブルと比べて、比誘電率が ウ ため、充電電流が ウ。
- ③ C V T ケーブルは、単心ケーブル3条をより合わせたケーブルであり、放熱性が良く、エ やすく端末処理が容易である。

<語群>

- | | | | |
|---------|-------|------------|-------|
| A 塩化ビニル | B 大きい | C 架橋ポリエチレン | D 絶縁紙 |
| E 小さい | F 伸ばし | G ブチルゴム | H 曲げ |

(2) 巻上質量 50 t の天井クレーンがある。ガータ質量が 20 t、クラブ質量が 10 t、クレーンの巻上速度を 3 m/min、横行速度を 12 m/min、走行速度を 18 m/min とするとき、次の①～③を計算の過程を示して求めよ。ただし、横行抵抗を 245 N/t、走行抵抗を 200 N/t、機械効率は巻上装置及び横行装置を 70%、走行装置を 80% とし、加速に要する動力は考慮しないものとする。

- ① 巻上用電動機容量 P_1 [kW]
- ② 横行用電動機容量 P_2 [kW]
- ③ 走行用電動機容量 P_3 [kW]

〔電気 問題 4〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 定格容量 $100 \text{ kV} \cdot \text{A}$ の変圧器において、力率 100%、全負荷の $\frac{1}{2}$ 負荷のときに最大効率 98.5% が得られる。この変圧器について、次の①、②を計算の過程を示して求めよ。ただし、銅損と鉄損以外の損失は無視できるものとする。

- ① 最大効率が得られるときの銅損 P_c [W]
- ② この変圧器を、1 日のうち 10 時間は力率 80% の全負荷で運転し、それ以外の時間は無負荷で運転したときの全日効率 η_d [%]

- (2) 次の文中の空所ア～エに該当する語を解答欄に記入せよ。

直流電動機の制動方法には、次の①～③の電気制動と、④の機械制動がある。

- ① ア は、電動機を電源から切り離し、端子に抵抗を接続して、電動機を発電機として運転させ、抵抗中のエネルギーを消費させて制動する方法である。
- ② イ は、運転中の電動機を発電機に変え、界磁を強めて内部起電力を電源電圧より高くして、発電した電力を電源に送り返して制動する方法である。
- ③ ウ は、電動機を電源に接続したまま電機子の接続を逆にして、逆トルクを発生させて制動する方法である。
- ④ 機械制動は、手動又は エ など制動機を動作させて制動する方法である。

〔電気 問題 6〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) CPUの高速化技術に関する次の語①～③について説明せよ。

- ① パイプライン
- ② スーパースカラ
- ③ V L I W

(2) 次の文は、プログラム言語に関する記述であるが、文中の空所ア～オに該当する語を解答欄に記入せよ。

コンピュータが高水準言語で記述されたプログラムを実行するためには、次のような言語プロセッサによりソースプログラムを に翻訳する必要がある。

は、記述したプログラムを一括して に翻訳するものであり、プログラムの実行速度が 。

は、命令を1行ずつ解釈し実行するものであり、記述したプログラムの実行速度が 。