

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【秋試験】

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 問題集は、持ち帰ってください。

特別区人事委員会

〔電気 問題 1〕

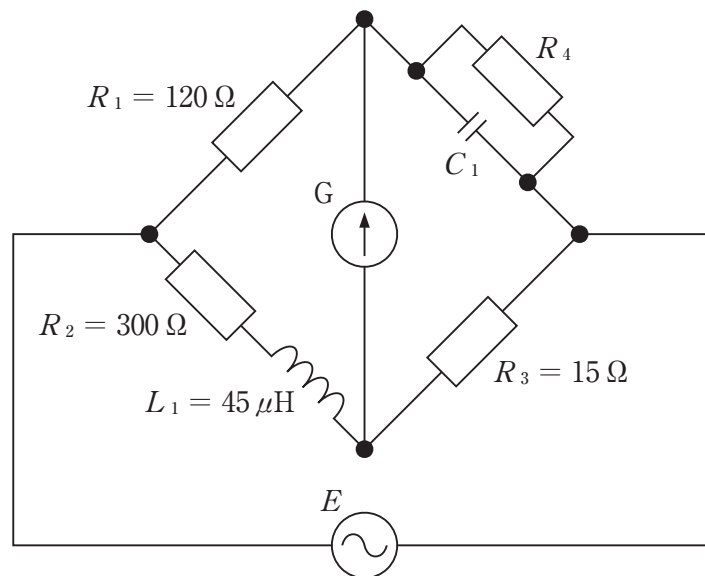
次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 次の式で表される電圧 e [V] と電流 i [A] の位相差 θ [rad] を計算の過程を示して求めよ。

$$e = 40 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ [V]}$$

$$i = 20 \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ [A]}$$

- (2) 次の図のような交流ブリッジ回路が平衡状態にあるとき、静電容量 C_1 [μF] と抵抗 R_4 [Ω] 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) 半径 a の無限に長い円柱の表面に、単位長さ当たり ρ の電荷が一様に分布しているとき、次の問①、②に答えよ。ただし、円周率を π とし、誘電率を ϵ_0 とする。

- ① 中心軸から r の距離の点における電界 \vec{E} を計算の過程を示して求めよ。ただし、 $r > a$ とする。
- ② 円柱表面を電位 V_0 としたとき、①の点における電位 V を計算の過程を示して求めよ。

(2) 次の文は、磁性体に関する記述であるが、文中の空所 A～H 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。

磁界の強さ H と磁化の強さ J との関係は $J = \chi H$ で表され、この χ を という。 χ と真空の透磁率の比を といい、 $\frac{\chi}{\mu_0}$ とする。

$\frac{\chi}{\mu_0}$ が正で大きい値の物体を強磁性体といい、このうち、Fe、、Niなどをフェロ磁性、などをフェリ磁性に分類できる。

$\frac{\chi}{\mu_0}$ がで小さい値であるPtやを常磁性体、 $\frac{\chi}{\mu_0}$ がで小さい値であるHgやを反磁性体という。

<語群>

ア 磁化率	イ 磁束密度	ウ 正	エ 比磁化率	オ 比透磁率
カ 負	キ Ag	ク Al	ケ Co	コ Fe ₃ O ₄

[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、pnpあるいはnpn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、pnpnの四層構造の半導体素子で、、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) 定格電圧 200 V、熱効率 80%の单相用の電気温水器がある。この電気温水器により、水 16 L を 14 分間で 20℃ から 40℃ に加熱するとき、次の①～③を計算の過程を示して求めよ。ただし、水の比熱を 4.2 kJ/(kg・K) とし、電気温水器の発熱体の抵抗の温度による変化は無視するものとする。

- ① 加熱するために必要な熱量 Q [kJ]
- ② 電気温水器の消費電力 P [kW]
- ③ 電気温水器の発熱体の抵抗 R [Ω]

〔電気 問題 4〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

- (1) 毎分 Q [m^3] の水をポンプで全揚程 H [m] のところに揚水する場合に要する電動機の実出力 P [kW] を計算の過程を示して求めよ。ただし、このポンプの効率を η とし、余裕を見込む係数を k とする。
- (2) 次の①、②は、直流発電機に関する記述であるが、文中の空所ア～エに該当する語を解答欄に記入せよ。
- ① 直流発電機に負荷をつないで電機子巻線に電流が流れると、電流によって磁束が生じ、界磁磁束の分布が乱される作用を という。
- ② の対策として、主磁極の磁極片に施された巻線である を、電機子巻線と に接続し電機子巻線の磁束を打ち消す方法と、幾何学的中性軸上に設けた により、電気的中性軸の移動を防ぎ、整流によるリアクタンス電圧をも打ち消す方法がある。

〔電気 問題5〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 次の①～③は、送電線の雷害対策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 は、鉄塔の頂部に架設され鉄塔を通じて接地されていて、送電線への直撃雷を
防止する目的があり、遮へい角が ほど効果大きい。
- ② は、2回線送電線において2回線同時事故を防止するため、両回線の絶縁強度
に差をつけることである。
- ③ 埋設地線は、鉄塔の接地抵抗を低減し、鉄塔や から電線への を防止
するために塔脚の地下に放射状に埋設された接地線である。

<語群>

- A 大きい B 開閉サージ C 架空地線 D 逆フラッシュオーバ
E 絶縁協調 F 小さい G 避雷器 H 不平衡絶縁

(2) 配電線路における電力損失軽減対策を3つ挙げよ。

〔電気 問題 6〕

次の問(1)、(2)に答えよ。

(1) 主記憶のアクセス時間 60 ns、キャッシュメモリのアクセス時間 10 ns のメモリシステムがある。キャッシュメモリを介して主記憶にアクセスする場合の実効アクセス時間が 20 ns であるとき、キャッシュメモリのヒット率 P を計算の過程を示して求めよ。

(2) 次の①、②は、無線通信に用いられる電波の種類であるが、用途をそれぞれ 3 つ挙げよ。

- ① 超短波 (VHF)
- ② 極超短波 (UHF)