

※ 指示があるまで問題を開かないでください。

令和 8 年度

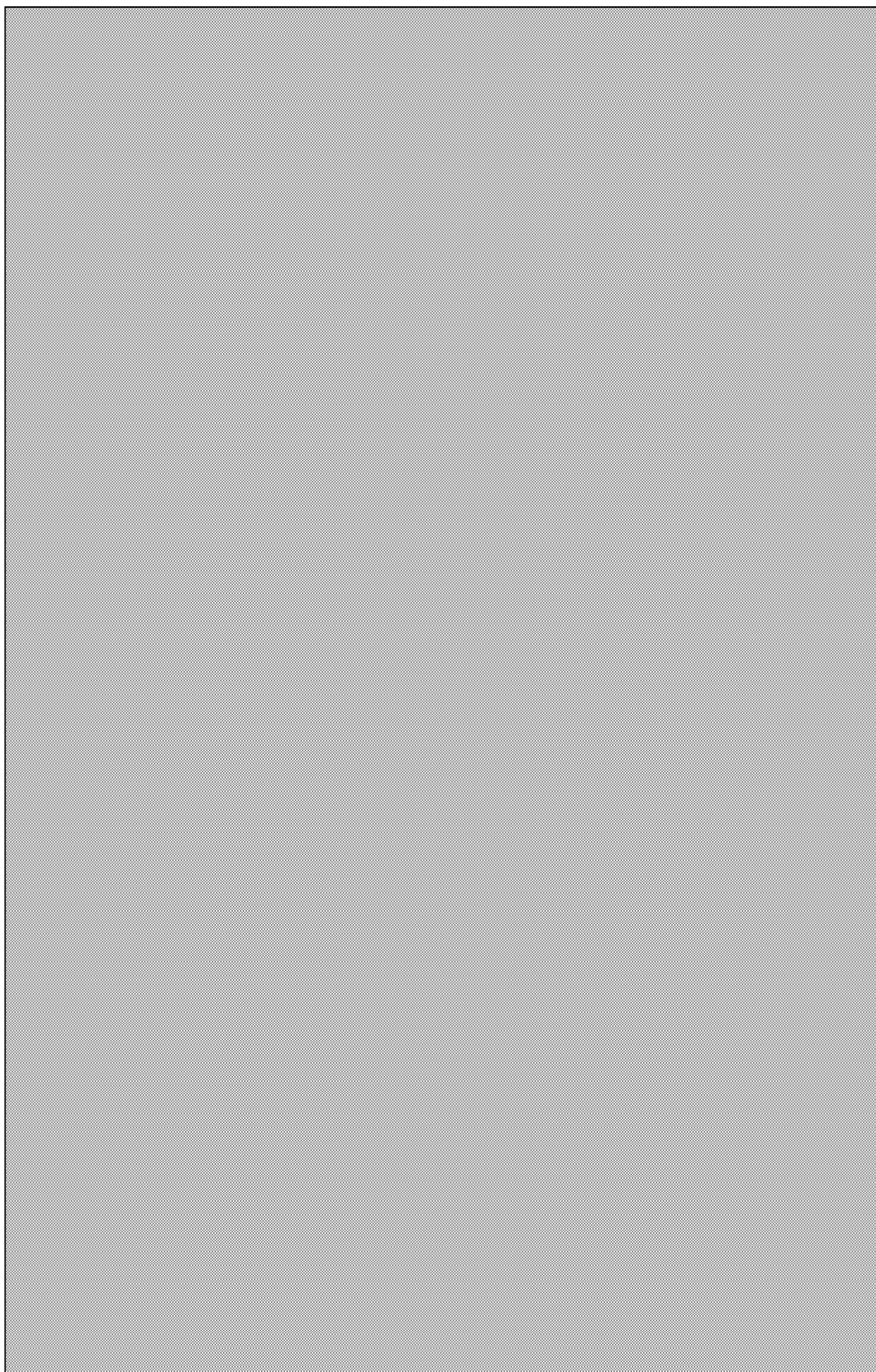
職員 I 類専門試験問題

(電気)

令和 8 年 4 月 1 9 日 (日) 実施

注意事項

- 1 問題は 6 題あります。4 題を選択し、解答してください。
- 2 解答用紙は、必ず 1 題につき 1 枚を使用し、専門区分、受験番号及び氏名を記入してください。
- 3 解答用紙の選択問題欄は、選択した問題番号に○印をつけてください。
- 4 解答内容は、解答に至った経過についても残しておいてください。
- 5 試験時間は 6 0 分です。
- 6 この問題は持ち帰ることができます。ただし、解答用紙は白紙でも必ず提出してください。



No.1 電磁気学

電磁気学に関する次の問に答えよ。

- (1) 図1のように、間隔 $0.32[\text{m}]$ になるように置いた 2 本の平行導体 A、B がある。
導体 A、B のどちらにも $4.0[\text{A}]$ の電流を同じ向きに流した。次の問①～③に答えよ。

- ① 電流 I_b によって導体 A の点 P に生じる磁界の大きさ $[\text{A/m}]$ および磁束密度 $[\text{T}]$ をそれぞれ有効数字 2 桁で答えよ。ただし、透磁率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} [\text{H/m}]$ とする。
② 平行導体間に働く $1[\text{m}]$ あたりの電磁力の大きさ $[\text{N/m}]$ を有効数字 2 桁で答えよ。
また、電磁力は、吸引力か反発力かを答えよ。
③ 平行導体間の磁束は、密になるか疎になるかを答えよ。

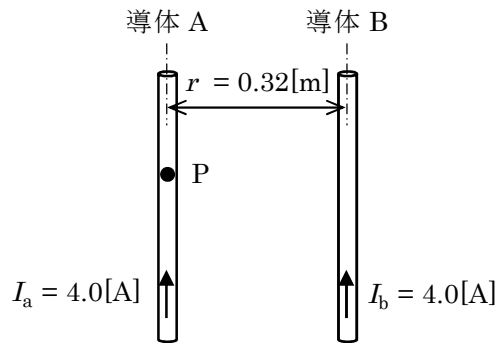


図 1

(2) 図2のように、面積 $A \text{ [cm}^2\text{]}$ の2枚の金属板が、空気中で間隔 $d \text{ [cm]}$ 隔てて向かい合っている。このときの静電容量を C としたとき、次の問①、②に答えよ。

① コンデンサの金属板の面積 A を3倍にし、金属板の間隔 d を半分にしたときの静電容量を C_1 としたとき、 C_1 / C の値として正しいものを次のア～オから選択せよ。

ア 0.7 イ 1.5 ウ 2 エ 3 オ 6

② コンデンサの電圧 $V = 60 \text{ [V]}$ 、電荷 $Q = 3 \text{ [C]}$ のとき、コンデンサにたくわえられる静電エネルギー [J] として正しいものを次のア～オから選択せよ。

ア 20[J] イ 45[J] ウ 90[J] エ 180[J] オ 360[J]

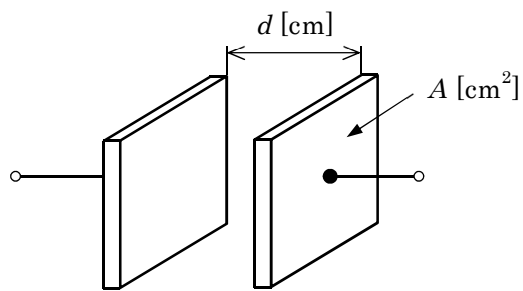


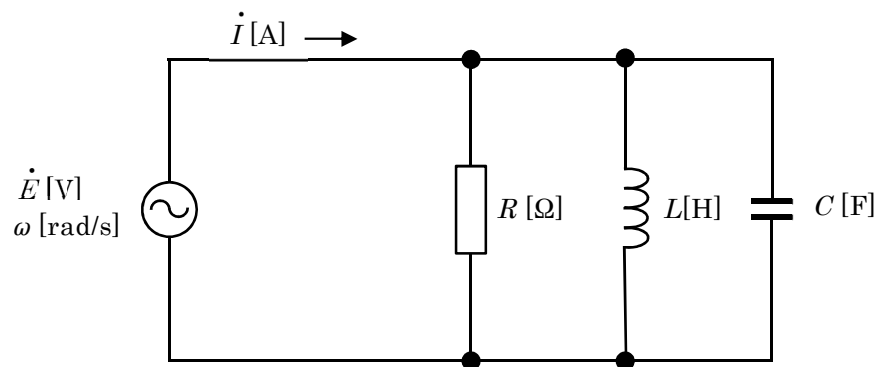
図2

No.2 電気回路

電気回路に関する次の問に答えよ。

(1) 図のような RLC 並列回路がある。次の問①、②に答えよ。

- ① 抵抗 $R=4[\Omega]$ 、誘導性リアクタンス $X_L=6[\Omega]$ 、容量性リアクタンス $X_C=2[\Omega]$ のとき、インピーダンスの大きさ $[\Omega]$ を答えよ。
- ② $E=100[\text{V}]$ 、抵抗 $R=6[\Omega]$ 、インダクタンス $L=12/\pi[\text{mH}]$ 、静電容量 $C=30/\pi[\mu\text{F}]$ であるとき、共振周波数 $[\text{Hz}]$ を有効数字 3 桁で答えよ。また、共振時にコンデンサに流れる電流 $[\text{A}]$ を有効数字 2 桁で答えよ。



- (2) 次のア～オは、コンデンサまたはコイルのいずれかの役割に関する記述である。どちらの役割にあてはまるかそれぞれ答えよ。
- ア：交流の電圧を上げたり、下げたりできる。
- イ：充電や放電を行うことで、電圧の変化を吸収する。
- ウ：電気信号の雑音を除去したり、交流回路においては負荷における力率を改善することができる。
- エ：直流はさえぎり、交流は周波数が高いほど通す。
- オ：直流は通し、交流は周波数が高いほど通しにくい。

No.3 電気機器

電気機器に関する次の問に答えよ。

- (1) 極数 6、回転速度が $1500[\text{min}^{-1}]$ の三相同期発電機がある。電機子 1 相の直列巻数が 120、1 極あたり磁束が $0.050[\text{Wb}]$ であるとき、次の問①～③に有効数字 2 桁で答えよ。ただし、ギャップにおける磁束分布は正弦波とし、電機子巻線の接続は Y 接続とする。また、巻線係数は 1.0 とする。

- ① 発電機の発生周波数[Hz]を答えよ。
- ② 1 相の誘導起電力[V]を答えよ。
- ③ 無負荷端子電圧[V]を答えよ。

- (2) 直流発電機の損失に関する次の記述中の ア ～ ウ にあてはまる語句を記入せよ。

直流発電機の損失には、電機子巻線や界磁巻線による抵抗損とブラシ接触抵抗による抵抗損からなる ア、鉄心中の損失からなる イ、回転子の運動による軸受の摩擦損などの ウ などがある。

No.4 電気応用

電気応用に関する次の問に答えよ。

- (1) 加熱に関する次のア～オの記述について、正しいものには○、誤っているものには×を記入し、誤っている部分を訂正せよ。

ア：赤外線放射による加熱である赤外加熱は、赤外放射が被加熱物に直接照射されるので、加熱速度が速く、熱効率が低い。

イ：誘導加熱装置において、誘導される渦電流は、被加熱物の表面に近い層ほど弱く、内部にいくにつれて強くなる。

ウ：誘電加熱は、電極間に高周波電界を加えると、双極子が電界の向きと逆の方向に向きを変えようとするときの分子間の摩擦によって発熱する方法のことである。

エ：炉内に置いた発熱体に電流を流して発熱させ、被加熱物に電流を流さない加熱炉を直接式抵抗炉という。

オ：炉の電極と被加熱物との間にアークを直接生じさせて、被加熱物を加熱する炉を直接式アーク炉という。

- (2) 積載質量を含めたかご全体の質量が $1200[\text{kg}]$ 、釣合おもりの質量が $975[\text{kg}]$ のエレベータを毎分 $60[\text{m}]$ の速度で運転したとき、次の問①、②に有効数字 3 桁で答えよ。ただし、巻上機の効率を $75[\%]$ とする。

① 巻上荷重 $[\text{kg}]$ を答えよ。

② エレベータの電動機の出力 $[\text{kw}]$ を答えよ。

No.5 送電配電

送電配電に関する次の問に答えよ。

- (1) 発熱量 $41.86[\text{MJ/L}]$ の重油を使用する火力発電所がある。この発電所で $5 \times 10^8[\text{kW} \cdot \text{h}]$ の電力量を発生するのに必要な重油の量は、 $72[\text{ML}]$ であった。次の問①～③に答えよ。

- ① 重油の発熱量を $[\text{MJ/L}]$ から $[\text{kJ/kL}]$ の単位に変換せよ。ただし、有効数字は 3 桁とする。
- ② 電力量を $[\text{kW} \cdot \text{h}]$ から $[\text{kJ}]$ の単位に変換せよ。ただし、有効数字は 2 桁とする。
- ③ 発電端熱効率 $[\%]$ を有効数字 2 桁で答えよ。

- (2) 火力発電所の熱効率の向上をはかる方法として、妥当でないものを次のア～オから 2 つ選択せよ。

ア：低圧高温蒸気の採用

イ：ランキンサイクルの採用

ウ：節炭器を設置して、排ガス熱量を回収すること

エ：復水器の真空度の向上

オ：コンバインドサイクル発電の採用

No.6 電気関係法規

電気関係法規に関する次の問に答えよ。

- (1) 電気関係法規で定められている電圧に関する次のア～オの記述について、正しいものには○、誤っているものには×を記入し、誤っている部分を訂正せよ。

ア：電圧は、低圧、高圧、特別高圧の3種類に区分されている。

イ：直流における低圧の区分は、600V以下の電圧である。

ウ：直流および交流における高圧の区分は、7000Vを超える電圧である。

エ：標準電圧200Vの維持すべき値は、202Vの上下6Vを超えない値である。

オ：電気学会電気規格調査会標準規格「JEC-0222(2009)」で定められている標準電圧には、電線路の公称電圧と最高電圧の2種類がある。

- (2) 「電気事業法」における事業用電気工作物の維持に関する次の記述中の ア ～ オ にあてはまる語句を下の【語群】から選択し記入せよ。ただし、同一の記号には同一の語句が入るものとする。

- ① 事業用電気工作物は、ア に危害を及ぼし、又は物件に イ を与えないようにすること。
- ② 事業用電気工作物は、他の電氣的設備その他の物件の ウ に電氣的又は エ 的な障害を与えないようにすること。
- ③ 事業用電気工作物の損壊により一般送配電事業者又は配電事業者の電氣の オ に著しい支障を及ぼさないようにすること。
- ④ 事業用電気工作物が一般送配電事業又は配電事業の用に供される場合にあつては、その事業用電気工作物の損壊によりその一般送配電事業又は配電事業に係る電氣の オ に著しい支障を生じないようにすること。

【語群】

機械	機能	供給	磁気	施設	損傷	電圧
熱	発電	人体				

