Ⅰ類　電　気　専　門　問　題

令和３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。

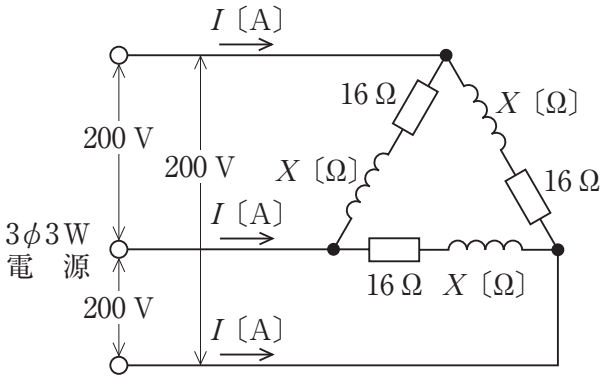
5　**問題は持ち帰ってください。**

特 別 区 人 事 委 員 会

〔電気　問題１〕

次の問(１)、(２)に答えよ。

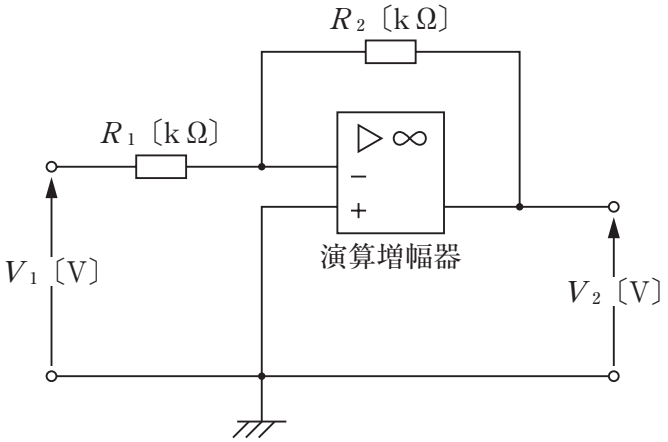
(１) 次の図のような三相交流回路において、線電流 $I = 10\sqrt{3}$ A であるとき、リアクタンス X〔Ω〕及び三相負荷の消費電力 P〔kW〕を計算の過程を示して求めよ。



(２) 演算増幅器に関する次の問①、②について答えよ。

① 演算増幅器の理想的な特性を３つ述べよ。

② 次の図のような演算増幅器を使用した直流回路に入力電圧 V_1〔V〕を加えたときの出力電圧 V_2〔V〕を、V_1、抵抗 R_1、R_2 を用いて、計算の過程を示して求めよ。ただし、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〕

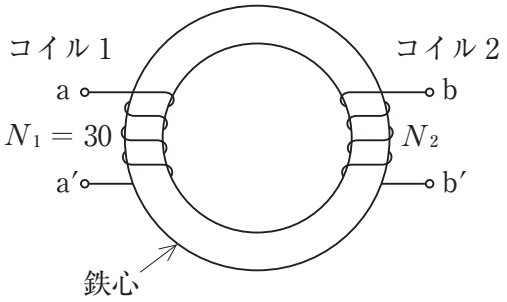
次の問(１)、(２)に答えよ。

(１)　電気力線に関する次の問①、②について答えよ。

①　電気力線の性質を３つ述べよ。

②　Q〔C〕の正電荷を中心とする半径 r〔m〕の球面上における電場の強さ E〔N/C〕及び球面を貫く電気力線の本数 N〔本〕の式を、それぞれクーロンの法則の比例定数 k〔$\mathrm{N \cdot m^2/C^2}$〕を用いて示せ。

(２)　次の図のように、環状鉄心にコイル１及びコイル２が巻かれている。コイル１、２の自己インダクタンスをそれぞれ $L_1 = 1 \times 10^{-3}$ H、$L_2 = 0.4$ H、コイル１、２の巻数をそれぞれ $N_1 = 30$、N_2 としたとき、次の①～③を計算の過程を示して求めよ。ただし、鉄心は等断面、等質で、コイル及び鉄心の漏れ磁束はないものとする。



①　コイル２の巻数 N_2

②　コイル１とコイル２の相互インダクタンス M〔H〕

③　端子 a′ と b′ を接続したときの端子 a － b 間の合成インダクタンス L〔H〕

〔電気　問題３〕

次の問(１)、(２)に答えよ。

(１)　次の①～③は、電気材料の効果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　２種類の異なった金属を接続して閉回路をつくり、２つの接合点を異なった温度に保つと、起電力が生じる現象を［　ア　］効果という。
②　２種類の異なった金属を接続して、電流を流すと接合点で熱の発生又は吸収が起こる現象を［　イ　］効果という。
③　導体を流れる電流と直角に［　ウ　］を加えると、電流と［　ウ　］のどちらにも直角な方向に起電力が生じる現象を［　エ　］効果という。

(２)　電池に関する次の問①、②について答えよ。

①　一次電池について説明し、種類を３つ挙げよ。
②　リチウムイオン二次電池の特徴を３つ述べよ。

〔電気　問題４〕

次の問(１)、(２)に答えよ。

(１)　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を流すと、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［　ア　］という。

②　［　ア　］の対策として、主磁極の磁極片に施された巻線である［　イ　］を、電機子巻線と［　ウ　］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［　エ　］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。

(２)　定格周波数 50 Hz、４極の三相誘導電動機が、滑り３％、トルク 120 N･m で回転しているとき、次の①～③を計算の過程を示して求めよ。

①　回転速度 N〔min^{-1}〕

②　同期ワット P_2〔kW〕

③　機械的出力 P_0〔kW〕

〔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　[　ア　]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[　イ　]ほど効果が大きい。
②　[　ウ　]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[　ア　]から電線への[　エ　]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＞

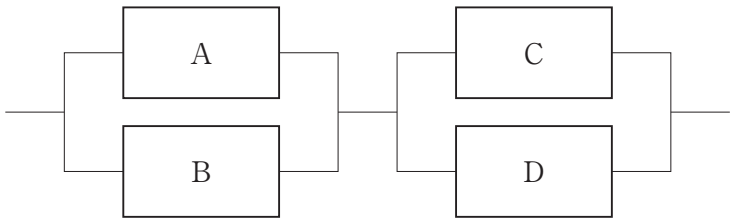
A　大きい	B　開閉サージ	C　架空地線	D　逆フラッシオーバ
E　絶縁協調	F　小さい	G　避雷器	H　不平衡絶縁

(２)　調相設備の種類を３つ挙げ、それぞれ無効電力に言及して説明せよ。

〔電気　問題６〕

次の問(１)、(２)に答えよ。

(１)　ＴＣＰ／ＩＰのアプリケーション層における、次の①～⑤のプロトコルについて説明せよ。

①　ＳＭＴＰ
②　ＰＯＰ
③　ＦＴＰ
④　ＨＴＴＰ
⑤　ＮＴＰ

(２)　次の図のように、４台のコンピュータＡ～Ｄが接続されているとき、システム全体の稼働率を計算の過程を示して求めよ。ただし、Ａ～Ｄの稼働率は全て0.9とする。又、コンピュータによって構成されている並列接続部分については、いずれか１台でも稼働していれば、当該部分は稼働しているものとする。