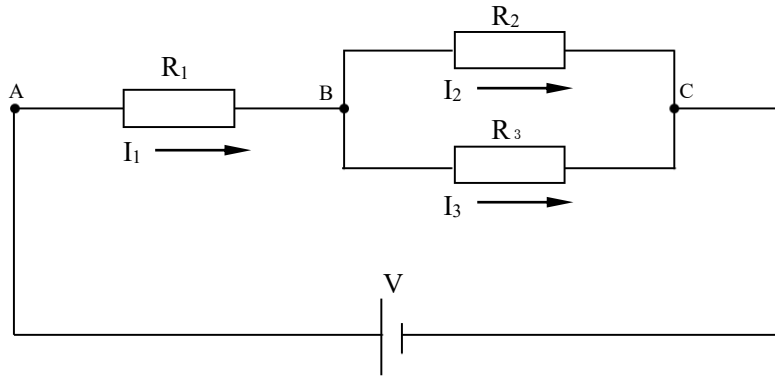


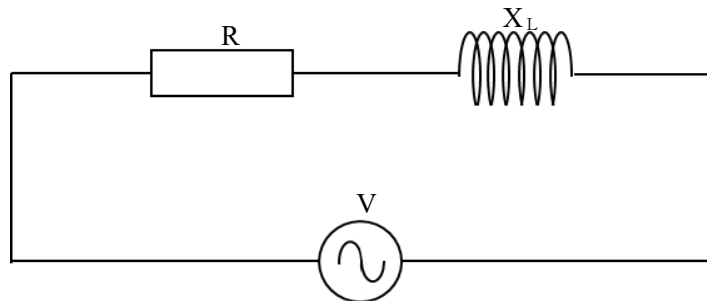
○高校卒程度技術（電気）専門試験問題例

問1 抵抗 R_1 , R_2 , R_3 が下図のように直流電源につながれており、それぞれの値は $R_1=24$ [Ω], $R_2=40$ [Ω], $R_3=60$ [Ω], $V=48$ [V] である。配線の抵抗は無視できるものとして、次の設問 (1) ~ (4) に答えなさい。なお、解答欄に計算式を記入し、問題文中で指示された単位により解答すること。



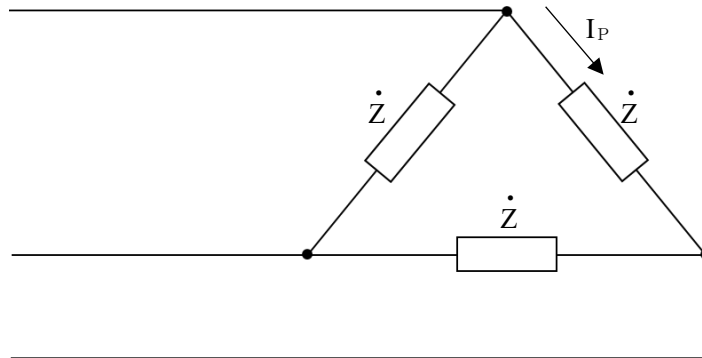
- (1) AC 間の合成抵抗 R_{AC} [Ω] を求めなさい。
- (2) 抵抗 R_2 に流れる電流値 I_2 [A] を求めなさい。
- (3) 抵抗 R_3 の消費電力 W_3 [W] を求めなさい。
- (4) 抵抗 R_3 を変更し、BC 間の電圧が 12 [V] となる抵抗値 R_3' [Ω] を求めなさい。

問2 下図のとおり、実効値 $V=100$ [V] の正弦波交流電源に、抵抗 $R=4$ [Ω] と誘導性リアクタンス $X_L=3$ [Ω] が直列に繋がれている回路がある。配線の抵抗は無視できるものとして、次の設問 (1) ~ (4) に答えなさい。なお、解答欄に計算式を記入し、問題文中で指示された単位により解答すること。ただし、設問 (2) については単位がありません。



- (1) 合成インピーダンス $|Z|$ [Ω] を求めなさい。
- (2) 力率 $\cos\theta$ を求めなさい。
- (3) 皮相電力 S [kVA] を求めなさい。
- (4) 有効電力 P [kW] を求めなさい。

問3 下図のように三相電源に接続されている負荷がある。線間電圧 200 [V]，負荷インピーダンス $Z=6+j8$ [Ω] であるとき，次の設問 (1) ~ (3) に答えなさい。なお，解答欄に計算式を記入し，問題文中で指示された単位により解答すること。



- (1) 相電流 I_P [A] を求めなさい。
- (2) この回路における皮相電力 S [kVA] を求めなさい。
- (3) この回路における有効電力 P [kW] を求めなさい。

問4 一次巻数 3300 回，二次巻数 110 回の変圧器について，次の設問 (1) ~ (3) に答えなさい。なお，解答欄に計算式を記入し，問題文中で指示された単位により解答すること。ただし，設問 (1) については単位がありません。

- (1) 巻数比 a を求めなさい。
- (2) 一次側に 6600 [V] を加えたときの，二次電圧 E_2 [V] を求めなさい。
- (3) 二次電圧を 210 [V] とするための，一次電圧 E_1 [V] を求めなさい。

問5 次の文章は，変圧器について記述したものである。() に入る最も適切な語句を語句群の中から選び，解答欄に記入しなさい。

変圧器の損失は無負荷損と負荷損に大別される。無負荷損の大部分は (①) を励磁することによる渦電流損やヒステリシス損の (②) 損である。負荷損には，負荷電流が流れたとき (③) の抵抗で発生する (④) 損と，負荷電流による (⑤) 磁束のため周辺金属に流れる渦電流などの (⑥) 損がある。

語句群

ア：鉄	イ：銅	ウ：界磁抵抗	エ：巻線	オ：漏れ	カ：鉄心	キ：油
ク：風	ケ：漂遊負荷	コ：アドミタンス				

問6 次の文章は、誘導電動機の始動方法について記述したものである。()に入る最も適切な語句を語句群の中から選び、解答欄に記入しなさい。

(①) 法：定格出力 3.7kW 以下のかご形誘導電動機，特殊かご形などに用いられる。負荷電流の数倍の電流が流れるが (②) への影響が小さいので一般に用いられる。

Y-Δ 始動法：始動時は三相巻線を (③) 接続し，巻線に加える電圧を定格電圧の (④) とする。十分に加速してから接続を (⑤) に切り換え全電圧を加えて始動が完了する。

語句群

ア：変圧器	イ：静止レオナード	ウ：始動	エ：Y	オ：直入	カ：抵抗
キ：系統	ク： $1/\sqrt{3}$	ケ： Δ	コ： $1/3$		

問7 定格電圧 200 [V]，周波数 60 [Hz]，極数 6，出力 475 [kW] の三相誘導電動機があり，全負荷時の回転速度が 1140 [min^{-1}] であるとき，次の設問 (1) ～ (3) に答えなさい。なお，解答欄に計算式を記入し，問題文中で指示された単位により解答すること。ただし，設問 (3) については単位がありません。

- (1) 滑り s [%] を求めなさい。
- (2) 二次入力 P_2 [kW] を求めなさい。
- (3) 二次効率 η_0 を求めなさい。

問8 有効落差 10 [m]，出力 490 [kW]，水車と発電機の総合効率 80 [%] の水車発電機が全負荷で運転しているとき，次の設問 (1) 及び (2) に答えなさい。なお，解答欄に計算式を記入し，問題文中で指示された単位により解答すること。ただし，重力加速度は 9.8 [m/s^2] とする。

- (1) 流量 Q [m^3/s] を求めなさい。
- (2) 1 時間あたりの使用水量 V [m^3] を求めなさい。

問9 次の文章は、電気関係法規について記述したものである。()に入る最も適切な語句を語句群の中から選び、解答欄に記入しなさい。

- (1) 電圧の区分において、高圧とは、直流は(①)Vを、交流は(②)Vを超え(③)V以下のものをいい、(③)Vを超えるものを特別高圧という。
- (2) 電気工事士法では、(④)電気工作物または最大電力(⑤)kW未滿の需要設備である自家用電気工作物を設置し、または変更する工事の作業に従事する者の資格および(⑥)を定めている。

語句群

ア：一般用	イ：事業用	ウ：300	エ：500	オ：600	カ：750	キ：6000
ク：7000	ケ：登録	コ：義務				

問10 次の文章は、コンピュータネットワークについて記述したものである。()に入る最も適切な語句を語句群の中から選び、解答欄に記入しなさい。

- (1) (①)とは、ローカルエリアネットワークの略称である。企業や学校のように、限られた区域内にあるネットワークをいう。(①)どうしを専用回線などで接続し、離れた場所でデータ通信を行えるよう構築されたネットワークを(②)という。多くのネットワークを相互に接続した、世界最大規模の通信ネットワークを(③)という。(③)に接続されたいろいろなコンピュータに蓄積されている文字や画像などの情報を閲覧するサービスを(④)という。
- (2) コンピュータ間でスムーズにデータ通信が行えるように、(⑤)とよばれる一連の取り決めが定められている。ネットワークシステムの国際的な標準化モデルを(⑥)基本参照モデルという。ネットワークシステムのハードウェアやソフトウェアの細目を示したものをネットワーク(⑦)といい、七つの階層から構成されている。第1層から第4層(下位層)は通信機能に関する規約、第5層から第7層(上位層)は(⑧)に関する規約を定めている。

語句群

ア：インターネット	イ：LAN	ウ：OSI	エ：アーキテクチャ	オ：ISO
カ：プロトコル	キ：広域	ク：WAN	ケ：VPN	コ：ワールドワイドウェブ
サ：アプリケーション	シ：データリンク	ス：ファイアーウォール		

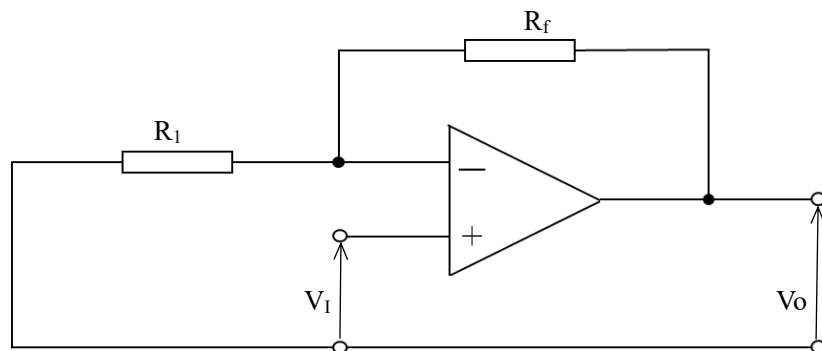
問11 次の文章は、携帯電話等の移動通信について記述したものである。()に入る最も適切な語句を語句群の中から選び、解答欄に記入しなさい。

携帯電話は、(①)と移動局(携帯電話機)とを(②)で結び、移動局どうしや加入電話との間で通話する通信システムである。1つの(①)から発射される電波が届く範囲を(③)という。この範囲内にある携帯電話機の電源スイッチをオンにすると、情報交換により(④)の位置情報が書き換えられる。異なる電気通信事業者の間で接続を継続することを(⑤)といい、対応した携帯電話機であれば、外国へ行っても国内と同じように通話ができる。

語句群

ア：セル	イ：インターネット	ウ：無線基地局	エ：マイクロ波
オ：光ケーブル	カ：ホームメモリ局	キ：無線回線	ク：ローミング

問12 下図の非反転増幅回路において、 $R_1=4$ [k Ω]、 $R_f=100$ [k Ω] であるときに、 V_I に+10 [mV]の直流電圧を加えたとき、次の設問(1)及び(2)に答えなさい。なお、解答欄に計算式を記入し、問題文中で指示された単位により解答すること。ただし、設問(1)については単位がありません。



- (1) 電圧増幅度 A_{vf} を求めなさい。
- (2) 出力電圧 V_O [mV] を求めなさい。