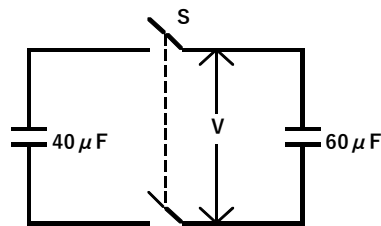


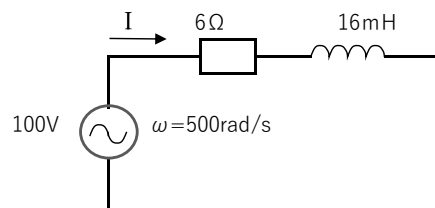
職業訓練指導員職（電気） 令和6年12月8日実施
専門考査の問題

問題1 次の(1)～(20)の記述について、正しいものには○、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

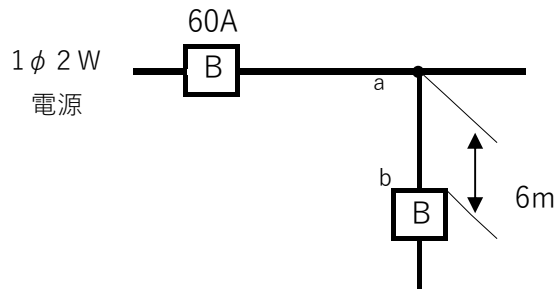
- (1) $2\text{ }[\Omega]$ 、 $3\text{ }[\Omega]$ 、 $6\text{ }[\Omega]$ の抵抗を直列につないだ合成抵抗は、同じ抵抗を並列につないだ時の合成抵抗の9倍となる。
- (2) $200\text{ }[\text{V}]$ に充電された $40\text{ }[\mu\text{F}]$ のコンデンサと充電されていない $60\text{ }[\mu\text{F}]$ のコンデンサを下図のように接続して、スイッチSを閉じ、並列に接続した場合、コンデンサの両端の電圧 V は $80\text{ }[\text{V}]$ である。



- (3) 下図のように、角周波数が $\omega = 500\text{ }[\text{rad/s}]$ 、電圧 $100\text{ }[\text{V}]$ の交流電源に、抵抗 $R = 6\text{ }[\Omega]$ とインダクタンス $L = 16\text{ }[\text{mH}]$ が接続されている。回路に流れる電流 I は $20\text{ }[\text{A}]$ である。



- (4) 下図のように定格電流 $60\text{ }[\text{A}]$ の過電流遮断器で保護された低圧屋内幹線から分岐して $6\text{ }[\text{m}]$ の位置に過電流遮断器を施設するとき、a-b間の電線の許容電流の最小値は $15\text{ }[\text{A}]$ である。



- (5) シーケンス制御とは「あらかじめ定められた順序又は手続きに従って制御の各段階を逐次進めていく制御」と JIS で定義されている。
- (6) 周波数 60 [Hz]、6 極三相誘導電動機の負荷時における回転速度が 1140 [min^{-1}] であった場合、すべりは 10 [%] である。
- (7) 電気設備に関する技術基準を定める省令において、「調相設備とは、無効電力を調整する電気機械器具をいう。」と、定義されている。
- (8) 電熱器により、60 [kg] の水の温度を 40 [K] 上昇させるのに必要な電力量は 1.2 [kW・h] である。ただし、水の比熱は 4.2 [kJ/(kg・K)] とし、熱効率は 100 [%] とする。
- (9) 火災報知設備の感知器及び発信機に係る技術上の規格を定める省令において、差動式スポット型感知器は、「周囲の温度の上昇率が一定の率以上になったときに火災信号を発信するもので、広範囲の熱効果の累積により作動するもの」と定義されている。
- (10) 消防法施行令において、自動火災報知設備の警戒区域とは、「火災の発生した区域を他の区域と区別して識別することができる最小単位の区域」をいう。
- (11) 水力発電所の発電機出力の算出に用いられる $P=9.8QH\eta$ [kW] の式において、 H [m] は有効落差である。
- (12) 汽力発電所における水及び蒸気の流れは ボイラ→過熱器→復水器→タービン の順である。
- (13) 100/200 [V] 単相 3 線式配電線路の中性線は接地し、中性線にはヒューズを入れなければならない。
- (14) 変圧器が最大の効率になる条件は鉄損＝銅損のときである。

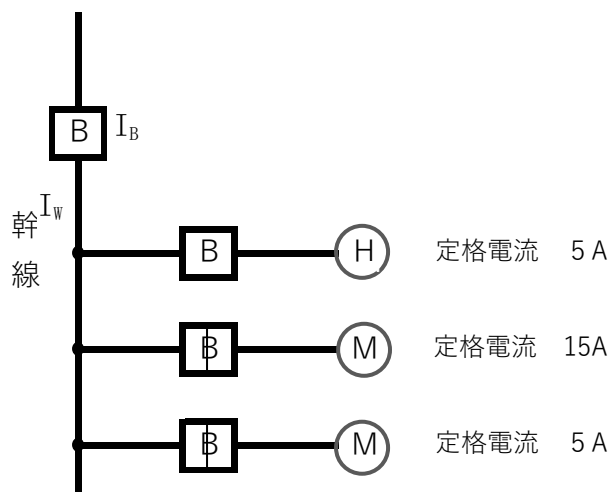
- (15) 電線を接続する場合、電線の電気抵抗は増加させてはいけない。
- (16) 地中電線路の施工においてケーブルを直接埋設式で敷設する場合、車両等重量物の圧力を受ける恐れがあるので、埋設深さを 1 [m] とした。
- (17) 電気工事の作業に従事するときは、電気工事士免状を携帯しなければならない。
- (18) 電気設備に関する技術基準を定める省令において、高压に区分される電圧は、直流にあつては 600 [V] を超え 7000 [V] 以下のものである。
- (19) 最大使用電圧 6900 [V] の交流電路に使用する高压ケーブルの絶縁耐力試験を交流電圧で行う場合、交流試験電圧は 10350 [V] である。
- (20) 低圧電路の絶縁抵抗値を開閉器又は過電流遮断器で区切ることのできる電路ごとに測定する際に、停電が困難な低圧屋内電路の絶縁性能を漏えい電流によって測定する場合、電路の漏えい電流の上限値は 1 [mA] である。

問題 2 次の【A】～【C】の設問のうち、2 問を選択し答えなさい。

解答を得るために計算が必要な場合は、計算過程を略さず書きなさい。

また、選択した 2 問について、解答用紙の選択欄にレ点を記入しなさい。

- 【A】図のような電熱器①1 台と電動機②2 台が接続された単相 2 線式の低圧屋内幹線がある。この幹線の太さを決定する根拠となる電流 I_w [A] と幹線に施設しなければならない過電流遮断器の定格電流を決定する根拠となる電流 I_B [A] はいくらか。ただし、需要率は 100%とする。



(1) I_w [A] はいくらか。

(2) I_B [A] はいくらか。

【B】図A及び図Bの電線路における電力損失について各問いに答えよ。ただし、負荷はすべて同一であり、電線1線当たりの抵抗は全て r [Ω] とする。

図A

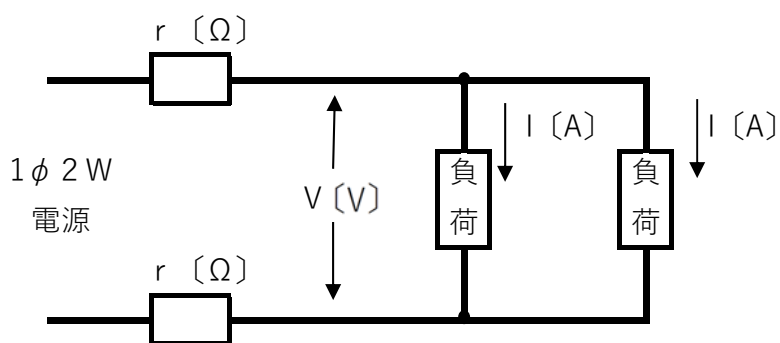
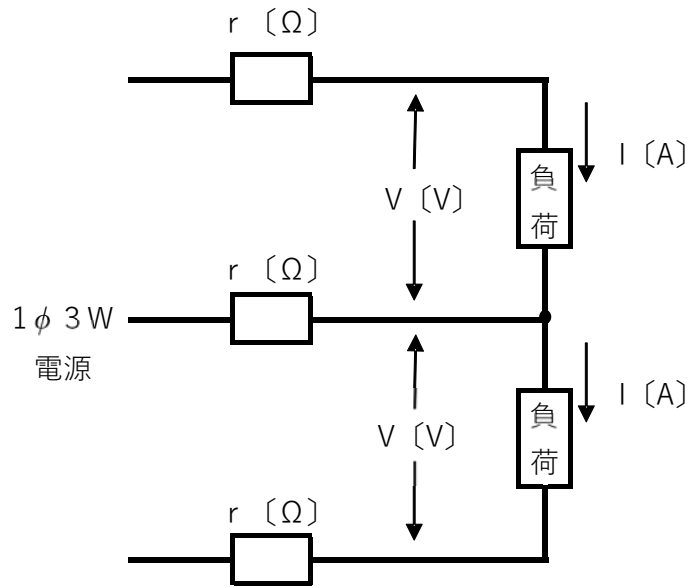


図 B



- (1) 図Aの電線路における電力損失 P_{01} [W] はいくらか。 I と r を使って示しなさい。
- (2) 図Bの電線路における電力損失 P_{02} [W] はいくらか。 I と r を使って示しなさい。
- (3) 図Aの電線路における電力損失は図Bの電線路における電力損失の何倍となるか。

【C】 冷凍装置が次の条件で運転されている。次の①～③の問いに答えなさい。

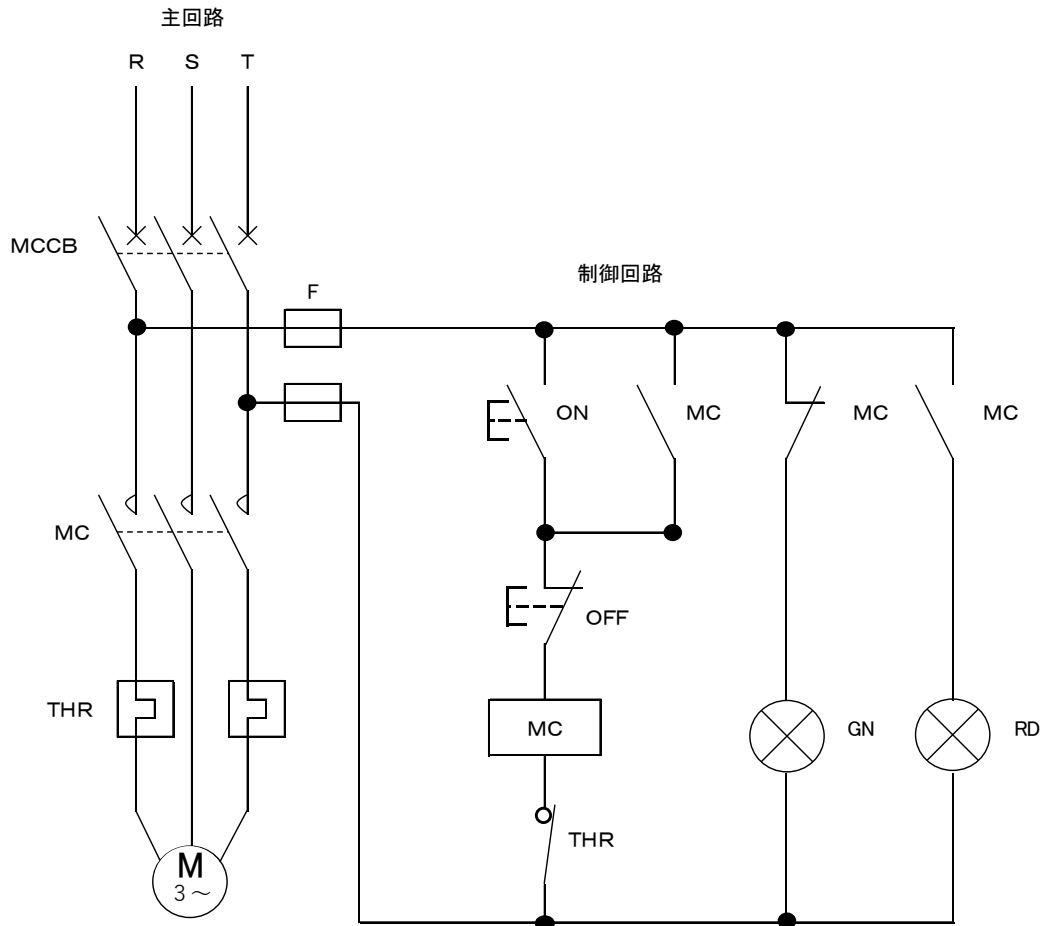
冷凍能力 $\Phi_o = 10$ [kW]
 圧縮機吸い込み蒸気の冷媒の比体積 $v = 0.075$ [m³/kg]
 ピストン押しのけ量 $q_{vr} = 25$ [m³/h]
 蒸発器出口の冷媒の比エンタルピー $h_1 = 400$ [kJ/kg]
 凝縮器入口の冷媒の比エンタルピー $h_2 = 450$ [kJ/kg]
 凝縮器出口（蒸発器入口）の冷媒の比エンタルピー $h_3 = 240$ [kJ/kg]

- (1) 冷媒 1 [kg] 当たりの冷凍効果 [kJ/kg] を求めなさい。
- (2) 冷媒流量 q_{mr} [kg/s] を求めなさい。
- (3) 体積効率 η [%] を求めなさい。

問題3 次の[A][B]の設問に答えなさい。

[A]下図は三相誘導電動機の運転・停止のシーケンス制御回路です。

(回路図は系列Iで記載) なお、配線用遮断器(MCCB)は閉じた状態とする。



- (1) 三相誘導電動機の停止中に、押しボタンスイッチ ON を押した際の制御回路の動きを出来るだけ具体的に記述しなさい。
- (2) 三相誘導電動機の運転中に、押しボタンスイッチ OFF を押した際の制御回路の動きを出来るだけ具体的に記述しなさい。
- (3) 三相誘導電動機の運転中に、電動機に過電流が流れた際の制御回路の動きを出来るだけ具体的に記述しなさい。

[B]電気使用場所における使用電圧が低圧の電路の電線相互間及び電路と大地との間の絶縁抵抗は、開閉器又は過電流遮断器で区切ることのできる電路ごとに下表の値を満たすこととなっている。電気設備に関する技術基準を定める省令（経済産業省令）に基づいて下表の（１）から（５）に当てはまる語句を記述しなさい。

電路の使用電圧		絶縁抵抗値
（１）以下	対地電圧 （２）以下	（３）以上
	対地電圧 （２）を超える	（４）以上
（１）を超える		（５）以上