

専門考査の問題

問題1 次の(1)～(20)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) 50Hzの電源で使用したときの三相誘導電動機の回転数は、60Hzの電源で使用したときの120%になる。
- (2) 電線の断面積が大きくなると、許容電流が大きくなり、電圧降下は小さくなる。
- (3) 電磁開閉器を用いて自己保持回路を製作する場合は、電磁開閉器のb接点を使用する。
- (4) 三相誘導電動機において、3本の電源配線うち2本の接続を入れ替えると回転方向が逆になる。
- (5) スクロール圧縮機は、体積効率と断熱効率、機械効率がともに低いため、低速回転に適している圧縮機である。
- (6) 進相用コンデンサーは電動機の過負荷保護として有効である。
- (7) 600V以下の交流電圧は電気事業法上、低圧として取り扱われる。
- (8) 冷凍機に使用される油圧保護圧カスイッチは、油圧とクランクケース内の圧力との差圧を検知し、圧縮機を始動してから一定時間経過しても給油圧力が保持できない場合に作動するものである。
- (9) 使用電圧が200Vの場合、D種接地工事が必要である。
- (10) 冷媒配管をろう付けにて接続する場合は、配管の加熱を防ぐために窒素ガスを管内に流しながら行う必要がある。
- (11) 10進法で「3」と表されたものは、2進法にすると「100」である。
- (12) バイメタル式サーモスタットは、温度膨張係数の異なる二層の異種金属を溶着したものである。
- (13) 単相3線式(100V/200V)の中性線の対地電圧は100Vである。

- (14) 圧縮機の気密試験は、耐圧試験を行ってから実施しなければならない。
- (15) 停止しているクーリングタワーの水面が地上10mのとき、地上に設けられた圧力計に示される値は1.0MPaである。
- (16) 以下の図(A)で表す配管は、平面図で表すと図(B)のようになる。

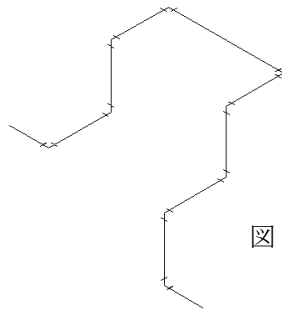


図 (A)

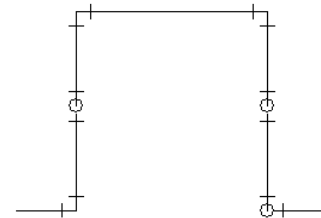
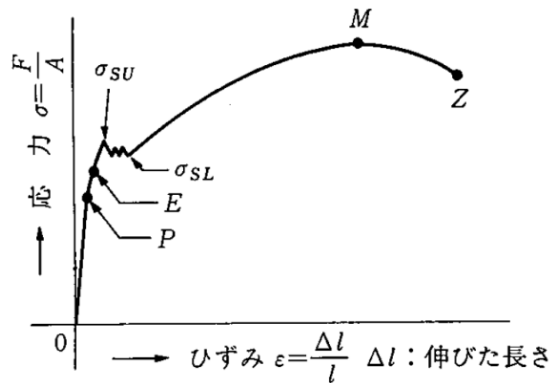
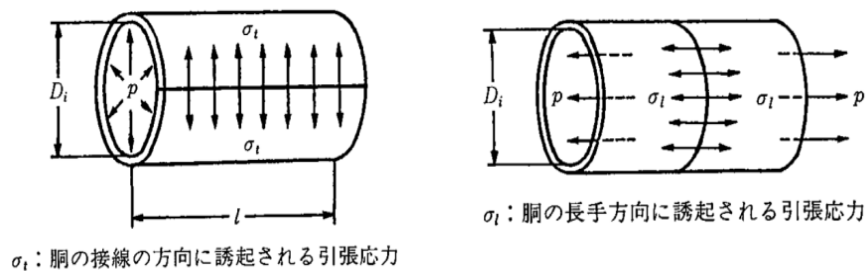


図 (B)

- (17) 図に示す応力-ひずみ線図中の「P」は弾性限度を示す。



- (18) 圧力容器の胴に発生する応力は、接線の方向に誘起される引張応力より長手方向に誘起される引張応力の方が大きくなる。



- (19) 冷却水配管等に使用される仕切弁は、圧力損失を低く押さえない場合に用いられ、流量調整には適していない。

- (20) 労働安全衛生規則によれば、圧力容器は、常に35℃以下に保たなければならない。

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、計算過程を略さず解答用紙に書きなさい。

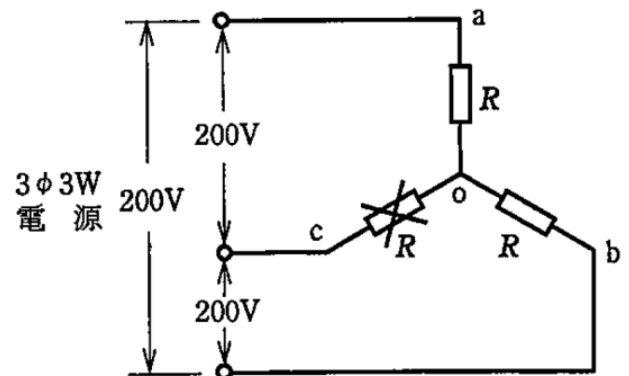
計算において、 $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ 及び円周率 π を使用する場合の数値は次によること。

$$\sqrt{2} = 1.41 \quad \sqrt{3} = 1.73 \quad \pi = 3.14$$

[A] 右の図に示す回路で、c - o 間のヒーターが断線した。

断線後の線電流 I_0 を求めなさい。

ただし、切断前の線電流は 6.8 A 流れており、答えは小数点以下第 2 位を四捨五入して小数点以下第 1 位まで求めなさい。



[B] 往復動圧縮機の 1 時間当たりの押しのけ量 V [m^3/h] を求めなさい。

ただし、往復動圧縮機の仕様は以下のとおりとする。

答えは小数点以下第 2 位を四捨五入して小数点以下第 1 位まで求めなさい。

気筒径 D : 0.072 m

行程 L : 0.095 m

気筒数 n : 9 個

回転数 N : 1795 min^{-1}

[C] モーターの回転数 (N) を測定したところ 1775 min^{-1} であった。

このモーターの滑り (S) を求めなさい。

ただし、モーターの仕様については以下のとおりとする。

答えは小数点以下第 5 位を四捨五入して小数点以下第 4 位まで求めなさい。

モーター仕様 : 誘導電動機

電源仕様 : 三相三線式

電源電圧 : 交流 200 V

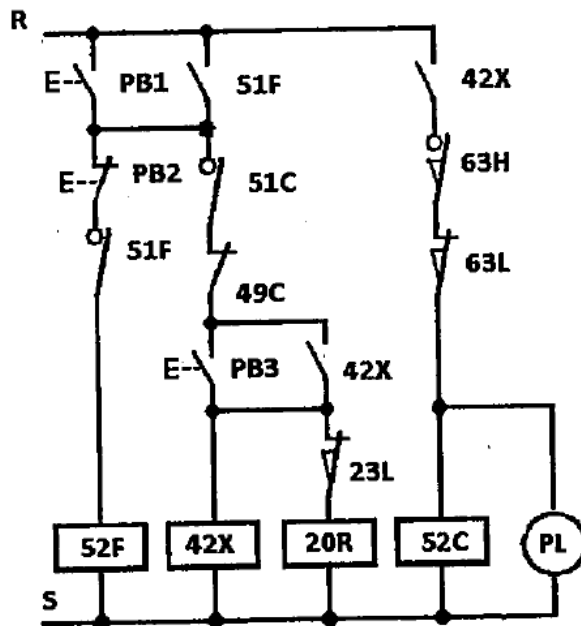
電源周波数 (f) : 60 Hz

モーター極数 (P) : 4 極

問題3 次の(1)、(2)の設問に答えなさい。

(1) 以下に示す水冷式冷凍機のシーケンス回路を見て以下の問いに答えなさい。

- ① 圧縮機の運転中に高圧圧力開閉器が作動し、圧縮機が異常停止した際の再起動方法を答えなさい。
ただし、高圧圧力開閉器は手動リセットタイプとし、異常停止後、高圧圧力は低下しているものとする。
- ② 表示灯が点灯するときの条件を答えなさい。
- ③ 高圧圧力開閉器が作動する原因を三つ答えなさい。
- ④ ポンプダウン機能の作動順序を説明しなさい。
- ⑤ ポンプダウン機能を設定する目的を答えなさい。



凡 例	
記号	名 称
PB1~3	押しボタンスイッチ
20R	冷媒電磁弁
23L	サーモスタット
42X	補助継電器
49C	圧縮機用インターナルサーモ
51C	圧縮機用過電流継電器
51F	送風機用過電流継電器
52C	圧縮機用電磁接触器
52F	送風機用電磁接触器
63H	高圧圧力開閉器
63L	低圧圧力開閉器
PL	表示灯

(2) 以下の条件によって設計された水冷凝縮器がある。この凝縮器の必要伝熱面積A[m²]はいくらになるか答えなさい。

答えは小数点以下第2位を四捨五入して小数点以下第1位まで求めなさい。

- 冷凍能力 ϕ : 50 kW
 圧縮機所要軸動力 P : 18 kW
 凝縮温度 T_k : 40 °C
 熱通過率 K : 0.95 kW/m²·K
 冷却水入口温度 T_{w1} : 32 °C
 冷却水出口温度 T_{w2} : 37 °C