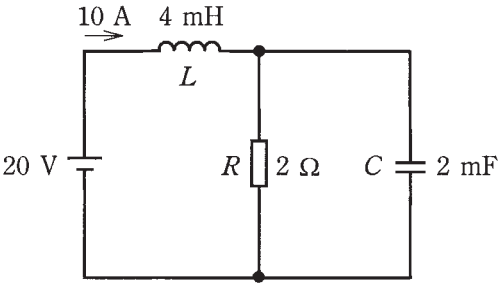
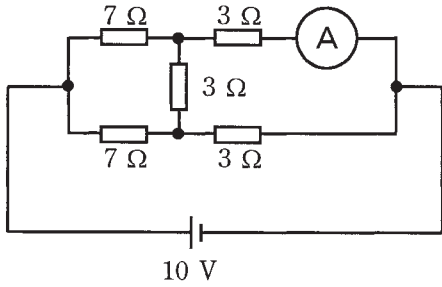
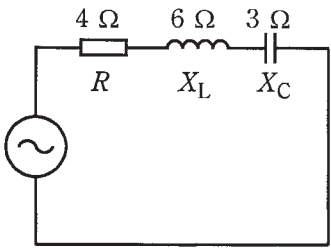


問題 1. 一般問題 (問題数 40, 配点は 1 問当たり 2 点)

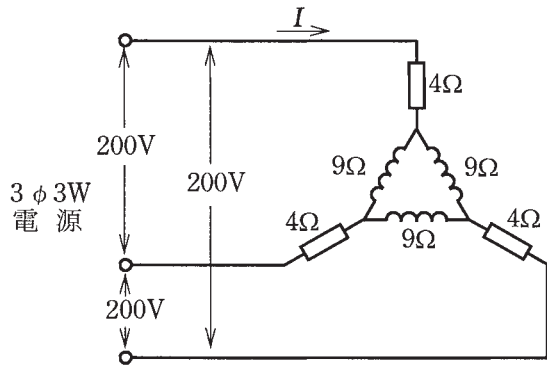
次の各問いには 4 通りの答え (イ, ロ, ハ, ニ) が書いてある。それぞれの問いに対して答えを 1 つ選びなさい。  
 なお, 選択肢が数値の場合は, 最も近い値を選びなさい。

問 い	答 え
<p>1 図のような直流回路において, 電源電圧 20 V, <math>R=2\ \Omega</math>, <math>L=4\ \text{mH}</math> 及び <math>C=2\ \text{mF}</math> で, <math>R</math> と <math>L</math> に電流 10 A が流れている。<math>L</math> に蓄えられているエネルギー <math>W_L</math> [J] の値と, <math>C</math> に蓄えられているエネルギー <math>W_C</math> [J] の値の組合せとして, 正しいものは。</p> 	<p>イ. <math>W_L = 0.2</math>      ロ. <math>W_L = 0.4</math>      ハ. <math>W_L = 0.6</math>      ニ. <math>W_L = 0.8</math>  <math>W_C = 0.4</math>      <math>W_C = 0.2</math>      <math>W_C = 0.8</math>      <math>W_C = 0.6</math></p>
<p>2 図のような直流回路において, 電流計に流れる電流 [A] は。</p> 	<p>イ. 0.1      ロ. 0.5      ハ. 1.0      ニ. 2.0</p>
<p>3 定格電圧 100 V, 定格消費電力 1 kW の電熱器の電熱線が全長の 10 % のところで断線したので, その部分を除き, 残りの 90 % の部分を電圧 100 V で 1 時間使用した場合, 発生する熱量 [kJ] は。          ただし, 電熱線の温度による抵抗の変化は無視するものとする。</p>	<p>イ. 2 900      ロ. 3 600      ハ. 4 000      ニ. 4 400</p>
<p>4 図のような交流回路の力率 [%] は。</p> 	<p>イ. 50      ロ. 60      ハ. 70      ニ. 80</p>

問 い

答 え

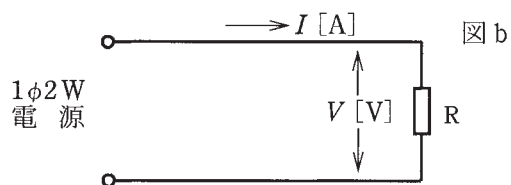
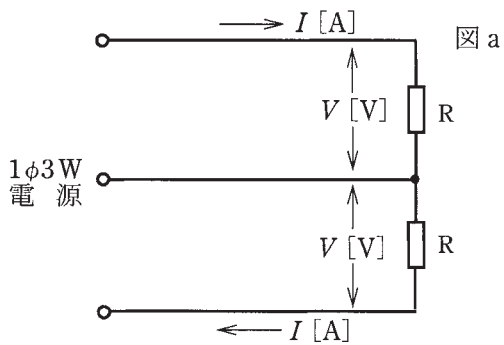
5 図のような三相交流回路において、電流  $I$  の値 [A] は。



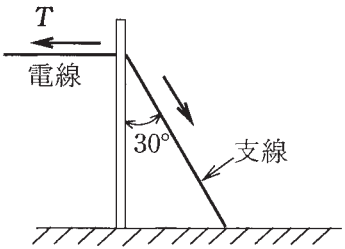
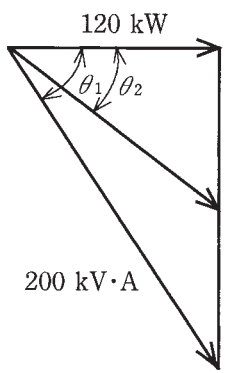
- イ.  $\frac{200\sqrt{3}}{17}$       ロ.  $\frac{40}{\sqrt{3}}$       ハ. 40      ニ.  $40\sqrt{3}$

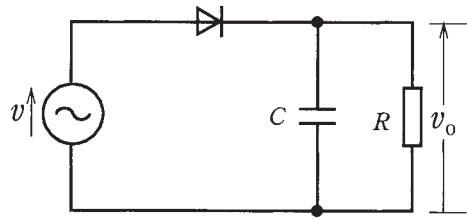
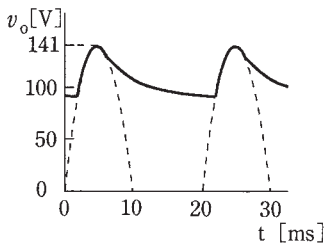
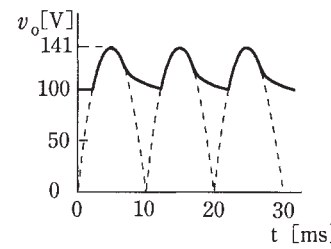
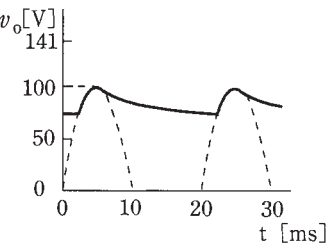
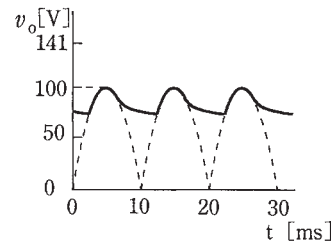
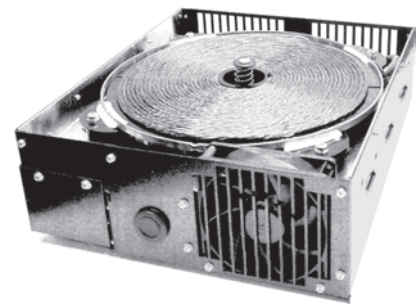
6 図 a のような単相 3 線式電路と、図 b のような単相 2 線式電路がある。図 a の電線 1 線当たりの供給電力は、図 b の電線 1 線当たりの供給電力の何倍か。

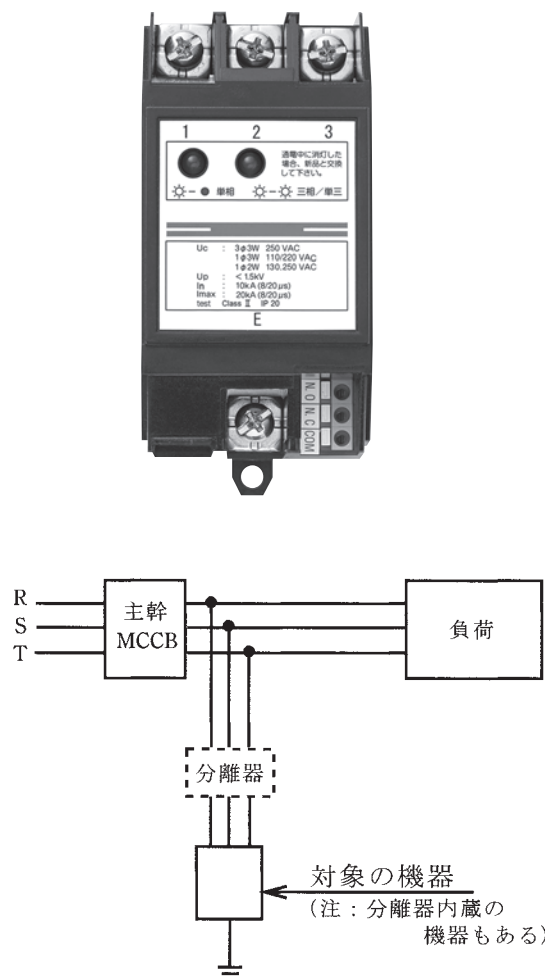
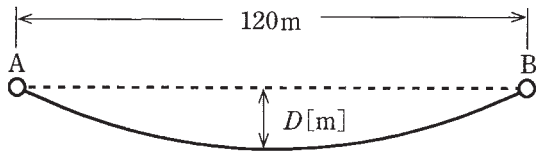
ただし、 $R$  は定格電圧  $V$  [V] の抵抗負荷であるとする。



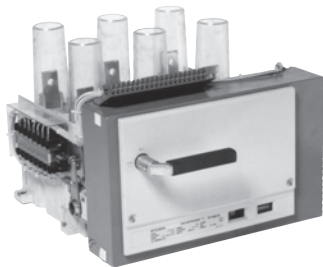
- イ.  $\frac{1}{3}$       ロ.  $\frac{1}{2}$       ハ.  $\frac{4}{3}$       ニ.  $\frac{5}{3}$

問 い	答 え
<p>7 三相短絡容量[V・A]を百分率インピーダンス%Z [%]を用いて表した式は。</p> <p>ただし、V=基準線間電圧[V]，I=基準電流[A]とする。</p>	<p>イ. <math>\frac{VI}{\%Z} \times 100</math>      ロ. <math>\frac{\sqrt{3}VI}{\%Z} \times 100</math>      ハ. <math>\frac{2VI}{\%Z} \times 100</math>      ニ. <math>\frac{3VI}{\%Z} \times 100</math></p>
<p>8 図のように取り付け角度が30°となるように支線を施設する場合，支線の許容張力を<math>T_S=24.8</math> kNとし，支線の安全率を2とすると，電線の水平張力Tの最大値[kN]は。</p> 	<p>イ. 3.1      ロ. 6.2      ハ. 10.7      ニ. 24.8</p>
<p>9 定格容量 200 kV・A，消費電力 120 kW，遅れ力率 <math>\cos\theta_1=0.6</math> の負荷に電力を供給する高压受電設備に高压進相コンデンサを施設して，力率を <math>\cos\theta_2=0.8</math> に改善したい。必要なコンデンサの容量[kvar]は。</p> <p>ただし，<math>\tan\theta_1=1.33</math>，<math>\tan\theta_2=0.75</math> とする。</p> 	<p>イ. 35      ロ. 70      ハ. 90      ニ. 160</p>




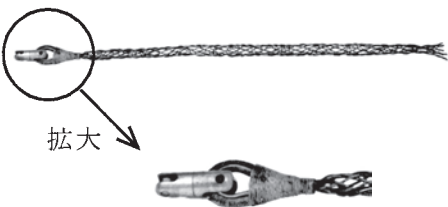
問 い	答 え
<p>10 三相かご形誘導電動機が、電圧 200 V、負荷電流 10 A、力率 80 %、効率 90 %で運転されているとき、この電動機の出カ [kW] は。</p>	<p>イ. 1.4      ロ. 2.0      ハ. 2.5      ニ. 4.3</p>
<p>11 床面上 2 m の高さに、光度 1 000 cd の点光源がある。点光源直下の床面照度 [lx] は。</p>	<p>イ. 250      ロ. 500      ハ. 750      ニ. 1 000</p>
<p>12 変圧器の損失に関する記述として、誤っているものは。</p>	<p>イ. 銅損と鉄損が等しいときに変圧器の効率が最大となる。          ロ. 無負荷損の大部分は鉄損である。          ハ. 鉄損にはヒステリシス損と渦電流損がある。          ニ. 負荷電流が 2 倍になれば銅損は 2 倍になる。</p>
<p>13 図のような整流回路において、電圧 <math>v_o</math> の波形は。          ただし、電源電圧 <math>v</math> は実効値 100 V、周波数 50 Hz の正弦波とする。</p> 	<p>イ.       ロ. </p> <p>ハ.       ニ. </p>
<p>14 写真で示す電磁調理器 (IH 調理器) の加熱原理は。</p> 	<p>イ. 誘導加熱      ロ. 誘電加熱      ハ. 抵抗加熱      ニ. 赤外線加熱</p>

問 い	答 え
<p>15 写真に示す雷保護用として施設される機器の名称は。</p> 	<p>イ. 地絡継電器            ロ. 漏電遮断器            ハ. 漏電監視装置            ニ. サージ防護デバイス (SPD)</p>
<p>16 火力発電所で採用されている大気汚染を防止する環境対策として、誤っているものは。</p>	<p>イ. 電気集じん器を用いて二酸化炭素の排出を抑制する。            ロ. 排煙脱硝装置を用いて窒素酸化物を除去する。            ハ. 排煙脱硫装置を用いて硫黄酸化物を除去する。            ニ. 液化天然ガス (LNG) など硫黄酸化物をほとんど排出しない燃料を使用する。</p>
<p>17 架空送電線の雷害対策として、誤っているものは。</p>	<p>イ. 架空地線を設置する。            ロ. 避雷器を設置する。            ハ. 電線相互に相間スペーサを取り付ける。            ニ. がいしにアークホーンを取り付ける。</p>
<p>18 水平径間 120 m の架空送電線がある。電線 1 m 当たりの重量が 20 N/m、水平引張強さが 12 000 N のとき、電線のたるみ <math>D</math> [m] は。</p> 	<p>イ. 2                      ロ. 3                      ハ. 4                      ニ. 5</p>

問 い		答 え			
19	高調波に関する記述として、誤っているものは。	<p>イ. 電力系統の電圧、電流に含まれる高調波は、第 5 次、第 7 次などの比較的周波数の低い成分が大半である。</p> <p>ロ. インバータは高調波の発生源にならない。</p> <p>ハ. 高圧進相コンデンサには高調波対策として、直列リアクトルを設置することが望ましい。</p> <p>ニ. 高調波は、電動機に過熱などの影響を与えることがある。</p>			
20	公称電圧 6.6 kV の高圧受電設備に使用する高圧交流遮断器(定格電圧 7.2 kV, 定格遮断電流 12.5 kA, 定格電流 600 A)の遮断容量[MV・A]は。	イ. 80	ロ. 100	ハ. 130	ニ. 160
21	高圧受電設備に雷その他による異常な過大電圧が加わった場合の避雷器の機能として、適切なものは。	<p>イ. 過大電圧に伴う電流を大地へ分流することによって過大電圧を制限し、過大電圧が過ぎ去った後に、電路を速やかに健全な状態に回復させる。</p> <p>ロ. 過大電圧が侵入した相を強制的に切り離し回路を正常に保つ。</p> <p>ハ. 内部の限流ヒューズが溶断して、保護すべき電気機器を電源から切り離す。</p> <p>ニ. 電源から保護すべき電気機器を一時的に切り離し、過大電圧が過ぎ去った後に再び接続する。</p>			
22	写真に示す機器の文字記号(略号)は。	<p>イ. DS</p> <p>ロ. PAS</p> <p>ハ. LBS</p> <p>ニ. VCB</p>			
23	写真に示す品物の名称は。	<p>イ. 高圧ピンがいし</p> <p>ロ. 長幹がいし</p> <p>ハ. 高圧耐張がいし</p> <p>ニ. 高圧中実がいし</p>			





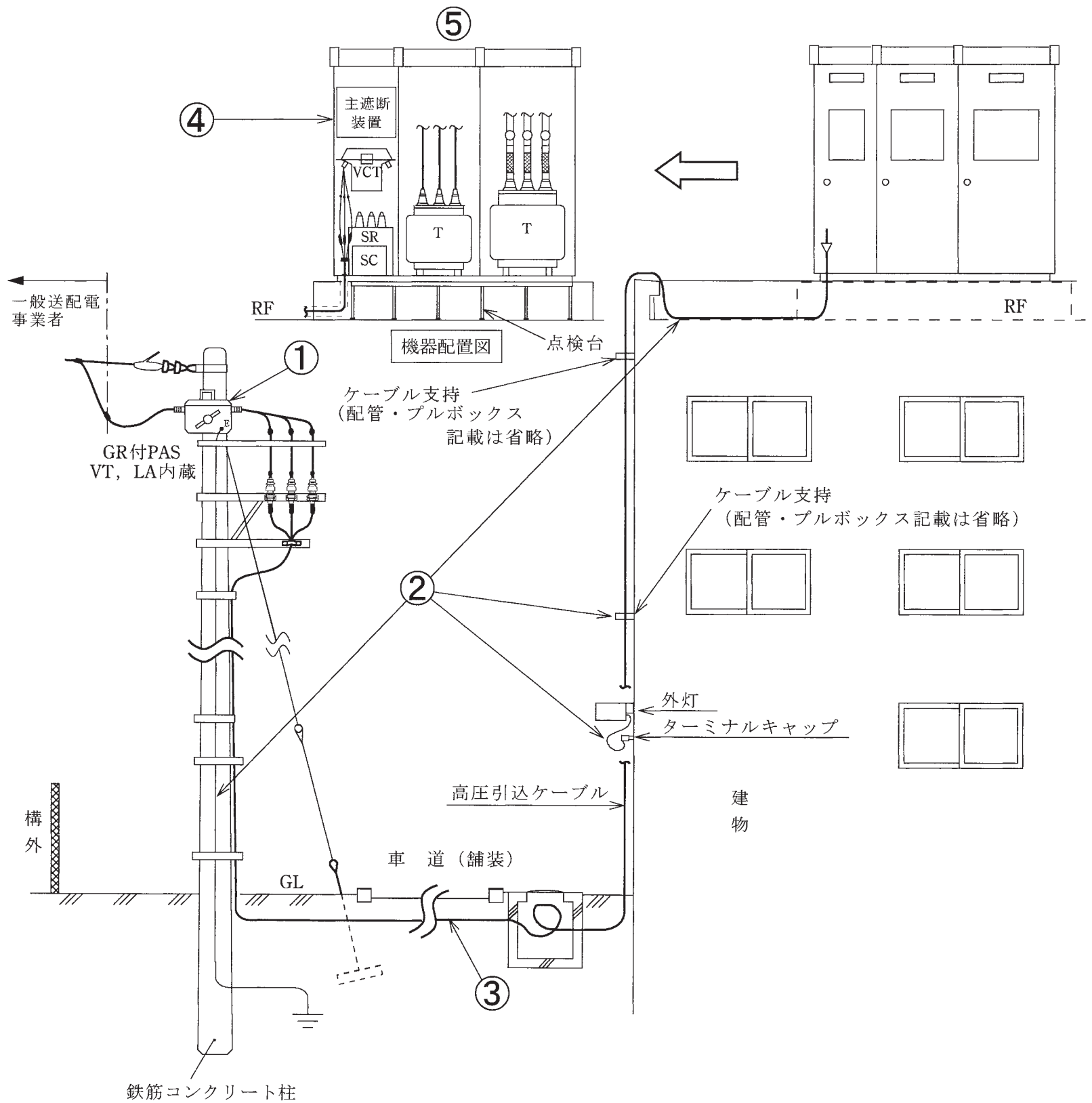
問 い	答 え
<p>24 配線器具に関する記述として、誤っているものは。</p>	<p>イ. 遅延スイッチは、操作部を「切り操作」した後、遅れて動作するスイッチで、トイレの換気扇などに使用される。</p> <p>ロ. 熱線式自動スイッチは、人体の体温等を検知し自動的に開閉するスイッチで、玄関灯などに使用される。</p> <p>ハ. 引掛形コンセントは、刃受が円弧状で、専用のプラグを回転させることによって抜けない構造としたものである。</p> <p>ニ. 抜止形コンセントは、プラグを回転させることによって容易に抜けない構造としたもので、専用のプラグを使用する。</p>
<p>25 600 V ビニル絶縁電線の許容電流(連続使用时)に関する記述として、適切なものは。</p>	<p>イ. 電流による発熱により、電線の絶縁物が著しい劣化をきたさないようにするための限界の電流値。</p> <p>ロ. 電流による発熱により、絶縁物の温度が 80℃となる時の電流値。</p> <p>ハ. 電流による発熱により、電線が溶断する時の電流値。</p> <p>ニ. 電圧降下を許容範囲に収めるための最大の電流値。</p>
<p>26 写真に示すもののうち、CVT 150mm<sup>2</sup> のケーブルを、ケーブルラック上に延線する作業で、一般的に使用されないものは。</p>	<p>イ. </p> <p>ロ. </p> <p>ハ. </p> <p>ニ. </p>
<p>27 使用電圧 300 V 以下のケーブル工事による低圧屋内配線において、不適切なものは。</p>	<p>イ. 架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブルをガス管と接触しないように施設した。</p> <p>ロ. ビニル絶縁ビニルシースケーブル(丸形)を造営材の側面に沿って、支持点間を 3 m にして施設した。</p> <p>ハ. 乾燥した場所で長さ 2 m の金属製の防護管に収めたので、防護管の D 種接地工事を省略した。</p> <p>ニ. 点検できる隠ぺい場所にビニルキャブタイヤケーブルを使用して施設した。</p>

問 い	答 え
<p>28 可燃性ガスが存在する場所に低圧屋内電気設備を施設する施工方法として、不適切なものは。</p>	<p>イ. スイッチ，コンセントは，電気機械器具防爆構造規格に適合するものを使用した。</p> <p>ロ. 可搬形機器の移動電線には，接続点のない3種クロロプレンキャブタイヤケーブルを使用した。</p> <p>ハ. 金属管工事により施工し，厚鋼電線管を使用した。</p> <p>ニ. 金属管工事により施工し，電動機の端子箱との可とう性を必要とする接続部に金属製可とう電線管を使用した。</p>
<p>29 展開した場所のバスダクト工事に関する記述として，誤っているものは。</p>	<p>イ. 低圧屋内配線の使用電圧が 400 V で，かつ，接触防護措置を施したので，ダクトにはD種接地工事を施した。</p> <p>ロ. 低圧屋内配線の使用電圧が 200 V で，かつ，湿気が多い場所での施設なので，屋外用バスダクトを使用し，バスダクト内部に水が浸入してたまらないようにした。</p> <p>ハ. 低圧屋内配線の使用電圧が 200 V で，かつ，接触防護措置を施したので，ダクトの接地工事を省略した。</p> <p>ニ. ダクトを造管材に取り付ける際，ダクトの支持点間の距離を 2 m として施設した。</p>

問い30から問い34までは、下の図に関する問いである。

図は、自家用電気工作物構内の高圧受電設備を表した図である。この図に関する各問いには、4通りの答え（イ、ロ、ハ、ニ）が書いてある。それぞれの問いに対して、答えを1つ選びなさい。

〔注〕図において、問いに直接関係のない部分等は、省略又は簡略化してある。



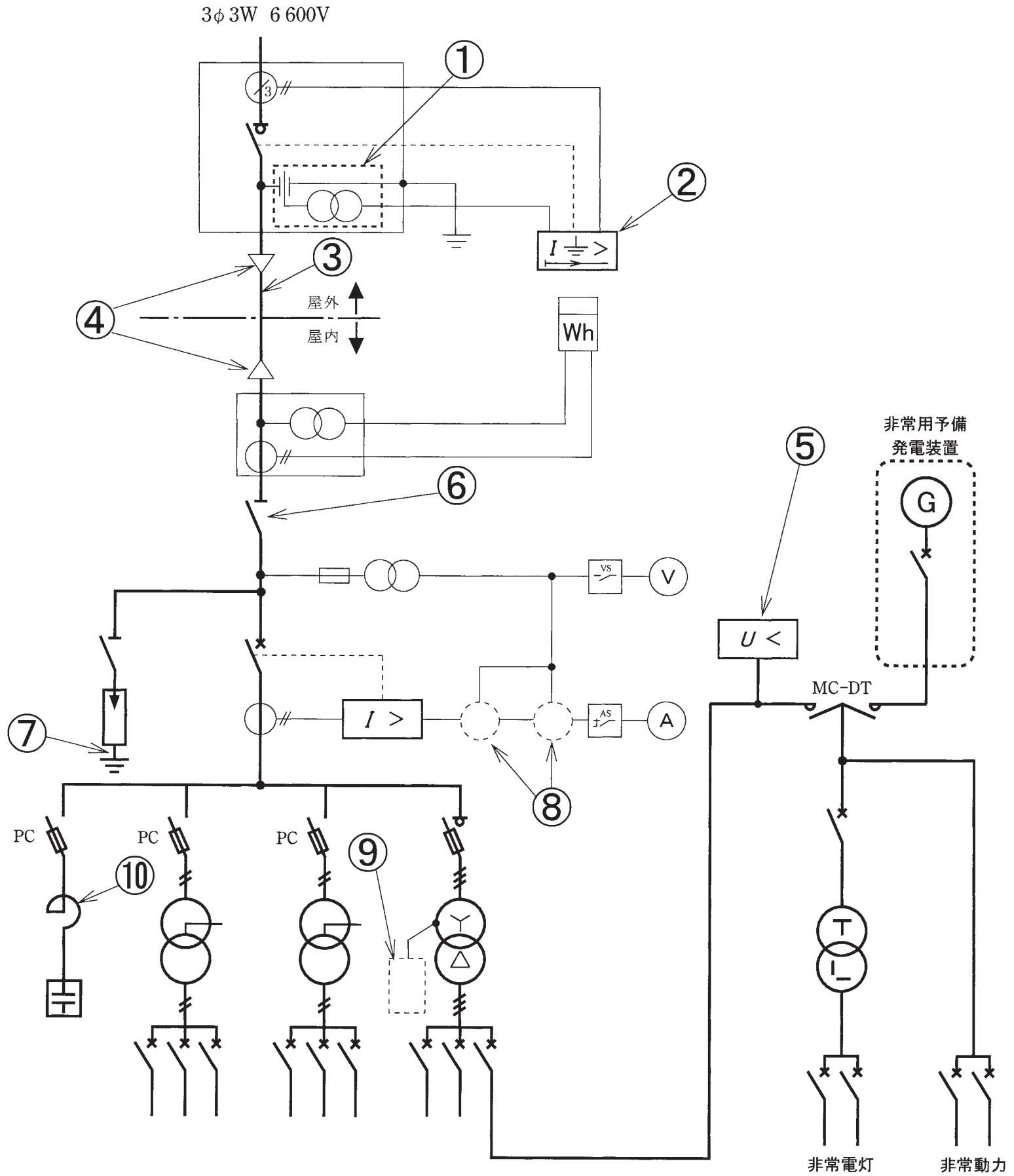
問 い		答 え	
30	①に示す地絡継電装置付き高圧交流負荷開閉器(GR付PAS)に関する記述として、 <b>不適切なものは。</b>	<p>イ. GR付PASは、保安上の責任分界点に設ける区分開閉器として用いられる。</p> <p>ロ. GR付PASの地絡継電装置は、波及事故を防止するため、一般送配電事業者側との保護協調が大切である。</p> <p>ハ. GR付PASは、短絡等の過電流を遮断する能力を有しないため、過電流ロック機能が必要である。</p> <p>ニ. GR付PASの地絡継電装置は、需要家内のケーブルが長い場合、対地静電容量が大きく、他の需要家の地絡事故で不必要動作する可能性がある。このような施設には、地絡過電圧継電器を設置することが望ましい。</p>	
31	②に示す引込柱及び高圧引込ケーブルの施工に関する記述として、 <b>不適切なものは。</b>	<p>イ. A種接地工事に使用する接地線を人が触れるおそれがある引込柱の側面に立ち上げるため、地表からの高さ2m、地表下0.75mの範囲を厚さ2mm以上の合成樹脂管(CD管を除く)で覆った。</p> <p>ロ. 造営物に取り付けた外灯の配線と高圧引込ケーブルを0.1m離して施設した。</p> <p>ハ. 高圧引込ケーブルを造営材の側面に沿って垂直に支持点間6mで施設した。</p> <p>ニ. 屋上の高圧引込ケーブルを造営材に堅ろうに取り付けた堅ろうなトラフに収め、トラフには取扱者以外の者が容易に開けることができない構造の鉄製のふたを設けた。</p>	
32	③に示す地中にケーブルを施設する場合、使用する材料と埋設深さの組合せとして、 <b>不適切なものは。</b> ただし、材料はJIS規格に適合するものとする。	<p>イ. ポリエチレン被覆鋼管 舗装下面から0.3m</p> <p>ハ. 波付硬質合成樹脂管 舗装下面から0.6m</p>	<p>ロ. 硬質ポリ塩化ビニル電線管 舗装下面から0.3m</p> <p>ニ. コンクリートトラフ 舗装下面から0.6m</p>
33	④に示すPF・S形の主遮断装置として、 <b>必要でないものは。</b>	<p>イ. 過電流継電器</p> <p>ロ. ストライカによる引外し装置</p> <p>ハ. 相間、側面の絶縁バリア</p> <p>ニ. 高圧限流ヒューズ</p>	
34	⑤に示す高圧キュービクル内に設置した機器の接地工事に使用する軟銅線の太さに関する記述として、 <b>適切なものは。</b>	<p>イ. 高圧電路と低圧電路を結合する変圧器の金属製外箱に施す接地線に、直径2.0mmの軟銅線を使用した。</p> <p>ロ. LBSの金属製部分に施す接地線に、直径2.0mmの軟銅線を使用した。</p> <p>ハ. 高圧進相コンデンサの金属製外箱に施す接地線に、3.5mm<sup>2</sup>の軟銅線を使用した。</p> <p>ニ. 定格負担100V・Aの高圧計器用変成器の2次側電路に施す接地線に、3.5mm<sup>2</sup>の軟銅線を使用した。</p>	

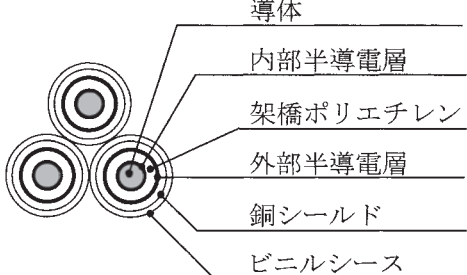
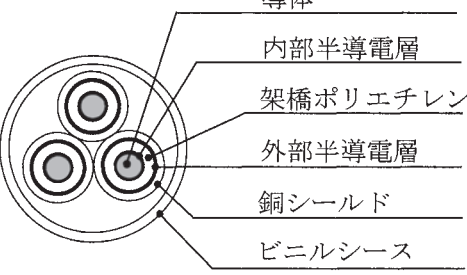
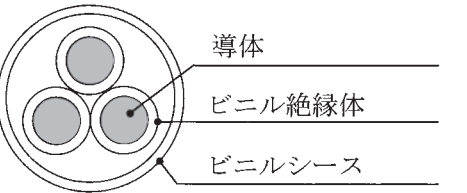
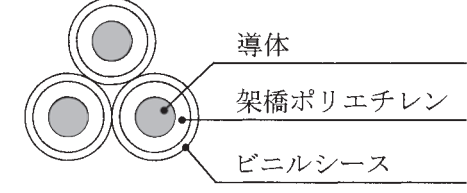




問 い	答 え
<p>35 自家用電気工作物として施設する電路又は機器について、D種接地工事を施さなければならない箇所は。</p>	<p>イ. 高圧電路に施設する外箱のない変圧器の鉄心            ロ. 使用電圧 400 V の電動機の鉄台            ハ. 高圧計器用変成器の二次側電路            ニ. 6.6 kV/210 V 変圧器の低圧側の中性点</p>
<p>36 高圧ケーブルの絶縁抵抗の測定を行うとき、絶縁抵抗計の保護端子(ガード端子)を使用する目的として、正しいものは。</p>	<p>イ. 絶縁物の表面を流れる漏れ電流も含めて測定するため。            ロ. 高圧ケーブルの残留電荷を放電するため。            ハ. 絶縁物の表面を流れる漏れ電流による誤差を防ぐため。            ニ. 指針の振切れによる焼損を防ぐため。</p>
<p>37 公称電圧 6.6 kV の交流電路に使用するケーブルの絶縁耐力試験を直流電圧で行う場合の試験電圧 [V] の計算式は。</p>	<p>イ. <math>6\,600 \times 1.5 \times 2</math>            ロ. <math>6\,600 \times \frac{1.15}{1.1} \times 1.5 \times 2</math>            ハ. <math>6\,600 \times 2 \times 2</math>            ニ. <math>6\,600 \times \frac{1.15}{1.1} \times 2 \times 2</math></p>
<p>38 「電気工事士法」において、電圧 600 V 以下で使用する自家用電気工作物に係る電気工事の作業のうち、第一種電気工事士又は認定電気工事従事者でなくても従事できるものは。</p>	<p>イ. ダクトに電線を収める作業            ロ. 電線管を曲げ、電線管相互を接続する作業            ハ. 金属製の線びを、建造物の金属板張りの部分に取り付ける作業            ニ. 電気機器に電線を接続する作業</p>
<p>39 「電気工事業の業務の適正化に関する法律」において、電気工事業者の業務に関する記述として、誤っているものは。</p>	<p>イ. 営業所ごとに、絶縁抵抗計の他、法令に定められた器具を備えなければならない。            ロ. 営業所ごとに、電気工事に関し、法令に定められた事項を記載した帳簿を備えなければならない。            ハ. 営業所及び電気工事の施工場所ごとに、法令に定められた事項を記載した標識を掲示しなければならない。            ニ. 通知電気工事業者は、法令に定められた主任電気工事士を置かなければならない。</p>
<p>40 「電気設備に関する技術基準」において、交流電圧の高圧の範囲は。</p>	<p>イ. 750 V を超え 7 000 V 以下            ロ. 600 V を超え 7 000 V 以下            ハ. 750 V を超え 6 600 V 以下            ニ. 600 V を超え 6 600 V 以下</p>

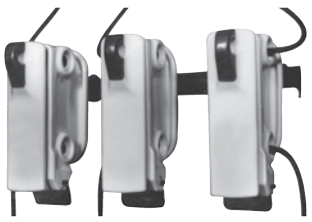
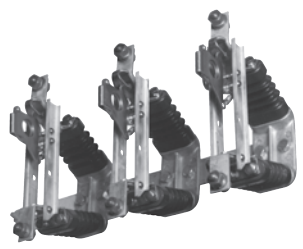
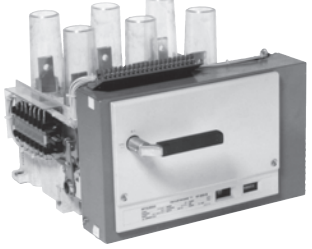
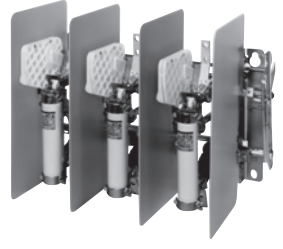








**問題 2. 配線図** (問題数 10, 配点は 1 問当たり 2 点)

図は、高圧受電設備の単線結線図である。この図の矢印で示す 10 箇所に関する各問いには、4 通りの答え (イ, ロ, ハ, ニ) が書いてある。それぞれの問いに対して、答えを 1 つ選びなさい。

[注] 図において、問いに直接関係のない部分等は、省略又は簡略化してある。



問 い	答 え
41 ①で示す図記号の機器に関する記述として、正しいものは。	イ. 零相電流を検出する。 ロ. 零相電圧を検出する。 ハ. 異常電圧を検出する。 ニ. 短絡電流を検出する。
42 ②で示す機器の文字記号(略号)は。	イ. OVGR ロ. DGR ハ. OCR ニ. OCGR
43 ③で示す部分に使用する CVT ケーブルとして、適切なものは。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>イ.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ロ.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ハ.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ニ.</p>  </div> </div>
44 ④で示す部分に使用されないものは。	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>イ.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ロ.</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>ハ.</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ニ.</p>  </div> </div>

問 い	答 え
45 ⑤で示す機器の名称と制御器具番号の正しいものは。	イ. 不足電圧継電器 27 ロ. 不足電流継電器 37 ハ. 過電流継電器 51 ニ. 過電圧継電器 59
46 ⑥に設置する機器は。	イ.  ロ.  ハ.  ニ. 
47 ⑦で示す機器の接地線(軟銅線)の太さの最小太さは。	イ. 5.5 mm <sup>2</sup> ロ. 8 mm <sup>2</sup> ハ. 14 mm <sup>2</sup> ニ. 22 mm <sup>2</sup>
48 ⑧に設置する機器の組合せは。	イ.  ロ.  ハ.  ニ. 
49 ⑨に入る正しい図記号は。	イ.  ロ.  ハ.  ニ. 
50 ⑩で示す機器の役割として、誤っているものは。	イ. コンデンサ回路の突入電流を抑制する。 ロ. 電圧波形のひずみを改善する。 ハ. 第5調波等の高調波障害の拡大を防止する。 ニ. コンデンサの残留電荷を放電する。



