

# 平成24年度(下期) 解答と解説

## 問題 1. 一般問題の解答

1. 口. 200

回路全体の合成抵抗は、 $100/10=10[\Omega]$ である。したがって、抵抗  $R$  の値  $[\Omega]$  を求めるためには、次式が成立する。

$$\frac{10 \times 40}{10 + 40} + R = 10$$

$$\frac{400}{50} + R = 10$$

$$8 + R = 10$$

$$R = 10 - 8 = 2[\Omega]$$

抵抗  $R$  で消費する電力  $P$  [W] は、

$$P = I^2 R = 10^2 \times 2 = 100 \times 2 = 200[\text{W}]$$

2. ニ. 80

回路のインピーダンス  $Z$   $[\Omega]$  は、

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$= \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10[\Omega]$$

回路に流れる電流  $I$  [A] は、

$$I = \frac{100}{10} = 10[\text{A}]$$

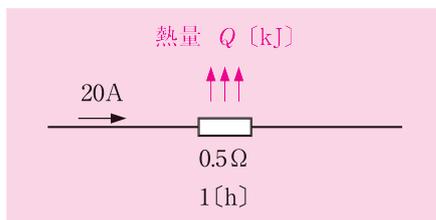
抵抗  $8\Omega$  に加わる電圧  $V$  [V] は、

$$V = IR = 10 \times 8 = 80[\text{V}]$$

3. ニ. 720

接続点の電力  $P$  は、第1図から、

$$P = I^2 R = 20^2 \times 0.5 = 400 \times 0.5 = 200[\text{W}] = 0.2[\text{kW}]$$



第1図

電力量  $1\text{ kW}\cdot\text{h}$  は、熱量に換算すると  $3600\text{ kJ}$  であるから、接続点から1時間に発生する熱量  $Q$  [kJ] は、

$$Q = 3600 Pt = 3600 \times 0.2 \times 1 = 720[\text{kJ}]$$

4. ニ. 12.5

単相交流の電力  $P$  [W] の計算式から、

$$P = VI \cos \theta$$

$$I = \frac{P}{V \cos \theta} = \frac{2000}{200 \times 0.8} = \frac{10}{0.8} = 12.5[\text{A}]$$

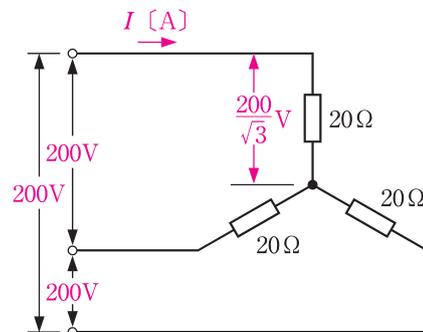
5. 口. 5.8

1相に加わる電圧  $V$  [V] は、第2図から、

$$V = \frac{200}{\sqrt{3}}[\text{V}]$$

抵抗  $20\Omega$  に流れる電流  $I$  [A] は、

$$I = \frac{V}{R} = \frac{\frac{200}{\sqrt{3}}}{20} = \frac{200}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{20} = \frac{10}{\sqrt{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{3} = \frac{10 \times 1.73}{3} = \frac{17.3}{3} \approx 5.8[\text{A}]$$



第2図

6. 口. 24

600 V ビニル絶縁ビニルシースケーブル丸形銅導体の線心は、600 V ビニル絶縁電線である。周囲温度  $30^\circ\text{C}$  以下で、600 V ビニル絶縁電線  $2.0\text{ mm}$  の許容電流は  $35\text{ A}$  である。電流減少係数を  $0.7$  とすると、3心の許容電流は次のようになる。

$$\text{許容電流} = 35 \times 0.7 = 24.5[\text{A}]$$

小数点以下1位を7捨8入して、 $24\text{ A}$  となる。

7. ニ.  $20rL$

電線  $L$  [m] の電気抵抗  $R$   $[\Omega]$  は、1 m 当たり  $r$   $[\Omega]$  であるから、

$$R = rL[\Omega]$$

電線に流れる電流  $I$  [A] は、

$$P = VI \cos \theta$$

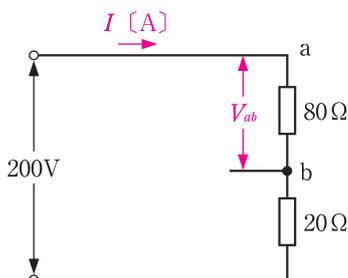
$$I = \frac{P}{V \cos \theta} = \frac{1000}{100 \times 1} = 10[\text{A}]$$

単相2線式の電圧降下  $v$  [V] は、

$$v=2IR=2\times 10\times rL=20rL \text{ [V]}$$

8. ハ. 160

中性線が断線した場合は、第3図のような回路となる。



第3図

回路に流れる電流  $I$  [A] は、

$$I = \frac{200}{80+20} = \frac{200}{100} = 2 \text{ [A]}$$

a-b間の電圧  $V_{ab}$  [V] は、

$$V_{ab} = 2 \times 80 = 160 \text{ [V]}$$

9. ハ. 50

電技解釈第148条(低圧幹線の施設)による。

電動機の定格電流の合計  $I_M$  [A] は、需要率が80%であるから、

$$I_M = 10 \times 5 \times 0.8 = 40 \text{ [A]}$$

$I_M \leq 50$  A であるから、幹線の許容電流  $I_w$  [A] は、

$$I_w \geq 1.25 \times I_M = 1.25 \times 40 = 50 \text{ [A]}$$

したがって、幹線の太さを決める電流の最小値は50Aとなる。

10. イ.

電技解釈第149条(低圧分岐回路等の施設)による。定格電流30Aの配線用遮断器で保護される分岐回路には、15Aのコンセントは接続できない(第1表)。

第1表 分岐回路の電線の太さ・コンセント

分岐回路の種類	電線の太さ (軟銅線)	コンセント
20 A 配線用遮断器	1.6 mm 以上	20 A 以下
30 A 過電流遮断器	2.6 mm (5.5 mm <sup>2</sup> ) 以上	20 A 以上 30 A 以下
40 A 過電流遮断器	8 mm <sup>2</sup> 以上	30 A 以上 40 A 以下
50 A 過電流遮断器	14 mm <sup>2</sup> 以上	40 A 以上 50 A 以下

11. イ. 多数の金属管が集中する場所で、電

線の引き入れを容易にするために用いる。

プルボックスは(第4図)、太い金属管や多数の金属管を配管するときに、アウトレットボックスでは対応できない場合に使用する。



第4図 プルボックス

12. ハ. 60

電技解釈第33条(低圧電路に施設する過電流遮断器の性能等)により、定格電流が30A以下の配線用遮断器は、定格電流の1.25倍の電流が流れた場合は、60分以内に動作しなければならない(第2表)。

第2表 配線用遮断器の動作時間

定格電流の区分	時 間	
	定格電流 の1.25倍	定格電流 の2倍
30 A 以下	60 分以内	2 分以内
30 A を超え 50 A 以下	60 分以内	4 分以内

13. ハ. 電気扇風機

電技解釈第171条(移動電線の施設)による。

ビニルコードは、電気を熱として使用する電気機械器具の移動電線として使用することができない。

14. ロ. 三相電源の3本の結線のうち、いずれか2本を入れ替える。

三相誘導電動機の回転方向を変えるには、3本の電源線のうち、2本だけ結線を入れ替えばよい。3本とも入れ替えると回転方向は変わらない。

15. ハ. 硬質塩化ビニル電線管の管端部の面取りに使用する。

面取器で、硬質塩化ビニル電線管(VE)の管端部の内側と外側の面取りができる。

16. ハ. ノーマルベンド

ねじなし電線管用のノーマルベンドで、金属管工事における屈曲部に使用する。

17. ハ. 地絡電流を検出し、警報を発するの  
に用いる。

漏電火災警報器で、付属の零相変流器(左)で  
漏電電流を検出して、設定以上の漏電電流が流  
れると本体(右)から警報を発する。

18. イ. 低圧進相コンデンサ

三相誘導電動機と並列に接続して力率を改善  
する。

19. ハ. 管内に屋外用ビニル絶縁電線(OW)  
を収めた。

電技解釈第 160 条(金属可とう電線管工事)に  
よって、屋外用ビニル絶縁電線(OW)を、電線管  
に収めて使用することが禁じられている。

参考に、2 種金属製可とう電線管とその付属  
品を第 5 図に示す。



2種金属製可とう電線管



ストレートボックス  
コネクタ

コンビネーション  
カップリング

第 5 図 2 種金属製可とう電線管と付属品

20. ロ. 水気のある場所のコンクリートの床  
に施設する三相 200[V](対地電圧 200[V])誘導  
電動機の鉄台。

電技解釈第 29 条(機械器具の金属製外箱等の  
接地)・第 159 条(金属管工事)による。

300 V 以下の機械器具の鉄台及び金属製外箱  
には D 種接地工事を施さなければならないが、  
次のような場合は省略できる。

- 交流対地電圧が 150 V 以下の機械器具を  
乾燥した場所に施設する場合
- 機械器具を乾燥した木製の床その他これに  
類する絶縁性のものの上で取り扱うように  
施設する場合

• 電気用品安全法の適用を受ける二重絶縁構  
造の機械器具を施設する場合

• 電気を供給する回路の電源側に絶縁変圧器  
(二次電圧が 300 V 以下であって、定格容  
量が 3 kV・A 以下のものに限る)を施設し、  
かつ、負荷側の回路を接地しない場合

• **水気のある場所以外の場所に施設する機械  
器具**に電気を供給する回路に電気用品安全  
法の適用を受ける漏電遮断器(定格感度電  
流が 15 mA 以下、動作時間が 0.1 秒以下の  
電流動作型のものに限る)を施設する場合  
水気のある場所では、漏電遮断器を施設して  
も接地工事を省略することができない。

金属管工事で、次の場合は D 種接地工事を省  
略できる。

• **管の長さが 4 m 以下のものを乾燥した場  
所に施設する場合**

• **対地電圧が 150 V 以下の場合で管の長さ  
が 8 m 以下のものを、簡易接触防護措置を  
施すとき又は乾燥した場所に施設するとき**

21. ニ. やすり、金切りのこ、パイプベンダ  
ねじなし電線管は、金切りのこで切断して、  
やすりで切断面を仕上げる。曲げるのに必要な  
工具は、パイプベンダである。

22. ニ.

電線管の表示は、次のように表す。

厚鋼電線管……………(16)

硬質塩化ビニル電線管……………(VE 16)

合成樹脂製可とう電線管……………(PF 16)

2 種金属製可とう電線管……………(F 2 17)

配線方法は、次のように表す。

天井隠ぺい配線：—————

露出配線：-----

23. ニ. 点検できる隠ぺい場所であって、乾  
燥した場所のライティングダクト工事

金属線ぴ工事、平形保護層工事、金属ダクト  
工事、ライティングダクト工事は、すべて展開  
した場所又は点検できる隠ぺい場所の乾燥した  
場所にしか施工できない。

24. イ. 充電の有無を確認する。

導通試験は回路計(第 6 図)を使用して、器具  
への結線の未接続を発見したり、回路の接続が  
正しく行われているか調べたり、電線の断線を

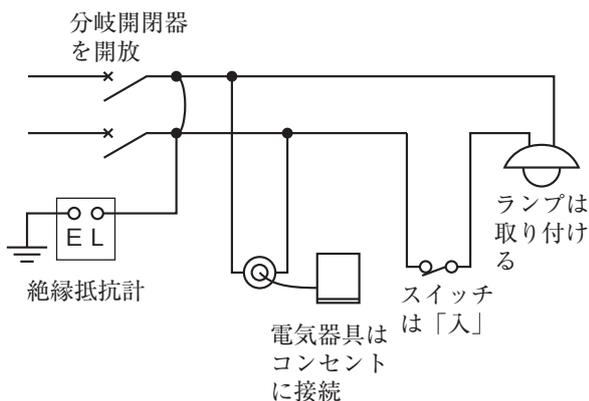


第6図 回路計

調べたりする目的で行う。

25. ロ. 負荷側の点滅器をすべて「入」にして、常時配線に接続されている負荷は、使用状態にしたままで測定する。

低圧屋内電路と大地間の絶縁抵抗を一括測定する場合は、負荷側の点滅器はすべて「入」にし、電灯のランプは取り付けままで、コンセントに接続された負荷は接続したままの状態での測定する(第7図)。



第7図 電路と大地間の絶縁抵抗の測定

26. イ. 誘導形で交流回路に用いる。

⊙の表示記号で示される計器は誘導形で、交流回路に使用される。使用電力量を測定する電力量計は、誘導形の計器である。

27. イ.

電流計は負荷と直列に接続し、電圧計は負荷と並列に接続する。電力計は、電流コイルを負荷と直列に接続し、電圧コイルを負荷と並列に接続する。

28. ロ. 金属管に電線を収める作業

電気工事士でなければできない作業は、電気工事士法第3条(電気工事士等)及び施行規則第2条(軽微な作業)に定められている。

電気工事士でなくても従事できる「軽微な工

事」は、電気工事士法施行令第1条に定められている。

イ、ハ、ニは「軽微な工事」に該当し、電気工事士でなくても従事できる作業である。

29. ニ. 電気工事士は、住所を変更したときは、免状を交付した都道府県知事に申請して免状の書換えをしてもらわなければならない。

電気工事士法施行令第5条(免状の書換え)により、免状の記載事項に変更を生じたときには、免状を交付した都道府県知事に書換えを申請しなければならない。

免状の記載事項については、電気工事士法施行令第3条(免状の記載事項)に次のように定められている。

- ・ 免状の種類
- ・ 免状の交付番号及び交付年月日
- ・ 氏名及び生年月日

住所は記載事項に該当しないので、変更があっても免状の書き換えの必要はない。

30. ロ. 低圧は600[V]以下、高圧は600[V]を超え7000[V]以下

電技第2条(電圧の種別等)に、電圧は次のように区分されている(第3表)。

第3表 電圧の種別

電圧の種別	直 流	交 流
低 圧	750 V 以下	600 V 以下
高 圧	750 V を超え 7 000 V 以下	600 V を超え 7 000 V 以下
特別高圧	7 000 V を超過	

## 問題 2. 配線図の解答

31. ロ. ⊕

⊕<sup>20A250V</sup>で示されるコンセントは、単相200V用20A接地極付のコンセントである(第8図)。

イは単相200V用15A接地極付コンセント、ハは単相100V用15A接地極付コンセント、ニは単相100V用20A接地極付コンセントである。

32. ニ. 天井面

Ⓜの図記号で示されるコンセントは、天井面に付けるものを表す。



(表) (裏)

第 8 図 200 V 用 20 A 接地極付コンセント

33. ハ. 誘導灯

□□で示す図記号は、避難経路を示す誘導灯(蛍光灯)を表す(第 9 図)。



第 9 図 誘導灯

34. ロ. 0.2

④で示す回路は 3φ3 W 200 V である。使用電圧が 300 V 以下で対地電圧が 150 V を超えるので、絶縁抵抗値の最小限度は 0.2 MΩ である(第 4 表)。

第 4 表 低圧回路の絶縁性能(電技第 58 条)

回路の使用電圧の区分		絶縁抵抗値
300 V 以下	対地電圧が 150 V 以下の場合	0.1 MΩ 以上
	その他の場合	0.2 MΩ 以上
300 V を超えるもの		0.4 MΩ 以上

35. ロ. 波付硬質合成樹脂管

CV 5.5-2 C(FEP)と示されているので、管の種類は波付硬質合成樹脂管である(第 10 図)。

第 5 表に各種電線管類の略記号を示す。

36. イ. 配線用遮断器

□Bは配線用遮断器の図記号である。

漏電遮断器は□BE, モータブレーカは□B又は

□B<sub>M</sub>の図記号で表す。

37. イ. タイムスイッチ

□TSはタイムスイッチの図記号である(第 11

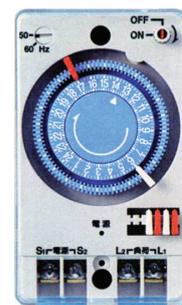


第 10 図 波付硬質合成樹脂管

第 5 表 管類の記号

記号	配管の種類
E	ねじなし電線管
F 2	2 種金属製可とう電線管
PF	合成樹脂製可とう電線管 (PF 管)
CD	合成樹脂製可とう電線管 (CD 管)
MM 1	1 種金属線び
MM 2	2 種金属線び
VE	硬質塩化ビニル電線管
VP	硬質塩化ビニル管
HIVE	耐衝撃性硬質塩化ビニル電線管
HIVP	耐衝撃性硬質塩化ビニル管
FEP	波付硬質合成樹脂管

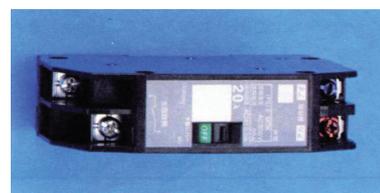
図)。タンブラスイッチは●, 遅延スイッチは●D, 小型変圧器は⊕の図記号である。



第 11 図 タイムスイッチ

38. ハ. リモコンリレー

▲▲▲6は、リモコンリレー(第 12 図)を 6 個集合して設置してあることを示す。



第 12 図 リモコンリレー

39. ニ. D種接地工事

⑨で示すエアコン室外機の電源は3φ3W 200Vで、電技解釈第29条(機械器具の金属製外箱等の接地)により、使用電圧が300V以下であるのでD種接地工事を施す。

40. イ. 2.5

電技解釈第116条(低圧架空引込線等の施設)による。

引込線取付点の地表上の高さは、技術上やむを得ない場合において、交通に支障のないときは2.5m以上にできる。

41. イ.

---LD---の図記号で示されており、ライティングダクト工事を示す。

ロは1種金属製線ぴ、ハはケーブルラック、ニは2種金属製線ぴである。それぞれの図記号は、第6表のように定められている。

第6表

材料の種類	図記号
1種金属製線ぴ	---MM1---
2種金属製線ぴ	---MM2---
ケーブルラック	□CR □ または □□□□□□

42. ハ.

⑫で示す電線は、600V架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル5.5mm<sup>2</sup>2心であり、ハのケーブルカッタを用いて切断する。

イはパイプカッタで、金属管を切断するのに使用する。ロは油圧式圧着器で太い電線の接続に使用する。ニはパイプレンチで、太い薄鋼電線管を接続する場合に、カップリングを締め付けるのに使用する。

43. ニ.

動力配線3φ3W 200Vの相順を調べるには、ニの検相器を使用する。イは回路計、ロはランプメータ、ハは接地抵抗計である。

44. ロ.

●A(3A)は、定格電流が3Aの自動点滅器を表す。イはプルスイッチで図記号は●P、ハは電磁開閉器用押しボタンで図記号は●B、ニは調光器で図記号は●↗で表す。

45. ニ.

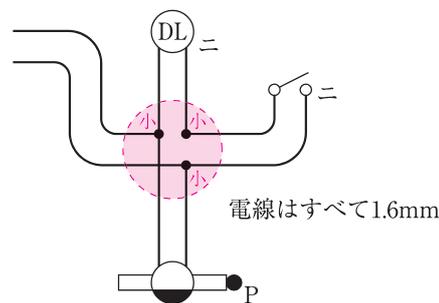
⊕<sub>R</sub> はリモコン変圧器を表す。

イはリモコンリレー、ロはチャイム用変圧器、ハはリモコンスイッチである。

46. イ.

⑩で示す部分を複線図で表すと、第13図のようになる。

接続箇所は、1.6mm 2本が1カ所、1.6mm 3本が2カ所となる。小スリーブは1.6mmの電線を4本まで接続できるので、小スリーブを3個使用する。



第13図

47. ハ.

⊖<sub>EL</sub><sup>2</sup> は、15A 125V漏電遮断器付2口コンセントを表す。イは15A 125V 2口コンセントで⊖<sub>2</sub>、ロは15A 125V接地極付2口コンセントで⊖<sub>E</sub><sup>2</sup>、ニは15A 250V接地極付コンセントで⊖<sub>E</sub><sup>250V</sup>の記号で表す。

48. ロ.

ロはリーマで、金属管の内側の面取りをするものであり、接地工事を施すときに使用しない。

イのハンマでハの接地棒を地中に打ち込み、ニの裸圧着端子を用いて接地線をエアコンの接地端子に接続する。

49. ニ.

□○□は蛍光灯を表す。イはコードペンダントで⊖、ロは埋込器具(ダウンライト)で⊖DL、ハは壁付白熱灯で●の図記号で表す。

50. イ.

イは木工用ドリルビットで、木材に穴をあける工具である。ニのホルソは、ハの電気ドリルに取り付けて、金属製のボックス等の穴あけに使用する。