

2019 第二種電気工事士試験予想模擬テストの解答

問題 1.

1. イ ◆ ab 間の合成抵抗 R_{ab} [Ω]

$$\frac{1}{R_{ab}} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{6}{60}$$

$$\therefore R_{ab} = \frac{60}{6} = 10\Omega$$

ac 間の合成抵抗 R_{ac} [Ω]

$$\therefore R_{ac} = R_{ab} + 10 = 20\Omega$$

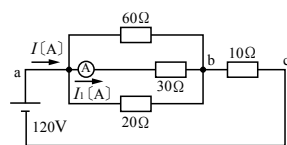
電流 I [A] は

$$I = \frac{V}{R_{ac}} = \frac{120}{20} = 6A$$

ab 間にかかる電圧 $V_{ab} = R_{ab}I = 10 \times 6 = 60V$

したがって、電流計に流れる電流 I_1 [A] は

$$\therefore I_1 = \frac{V_{ab}}{30} = \frac{60}{30} = 2A$$



2. ロ ◆ 導体の抵抗の式 $R = \rho \frac{l}{A}$ [Ω] から、抵抗は、長さ l [m] に

比例し、断面積 A [m^2] に反比例する。長さ l [m] は、12m から 96m に 8 倍になり、断面積 A [m^2] は、 $2mm^2$ から $8mm^2$ に 4 倍となる。

したがって、 $R_{(新)} = \frac{l}{A} = 2$ 倍

$$\therefore R = 0.2 \times 2 = 0.4\Omega$$

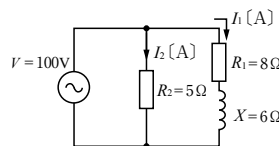
3. ニ ◆ 電流 I_1 [A], I_2 [A] を求める

$$I_1 = \frac{V}{Z} = \frac{V}{\sqrt{R_1^2 + X^2}} = \frac{100}{\sqrt{8^2 + 6^2}} = 10A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{100}{5} = 20A$$

消費電力は、抵抗での電力であるから

$$\text{したがって、} P = R_1 I_1^2 + R_2 I_2^2 = 8 \times 10^2 + 5 \times 20^2 = 2.8kW$$



4. イ ◆ (a) 図 Y 結線の場合

負荷インピーダンス $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10\Omega$

負荷にかかる相電圧

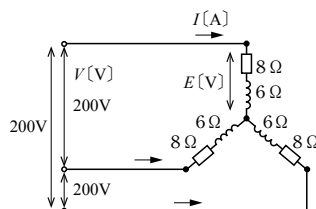
$$E = \frac{V}{\sqrt{3}} = \frac{200}{\sqrt{3}}V$$

電流

$$I = \frac{E}{Z} = \frac{200}{\sqrt{3} \times 10} = \frac{20}{\sqrt{3}}A$$

消費電力

$$P_a = 3RI^2 = 3 \times 8 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2 = 3200W$$



(b) 図 Δ 結線の場合

負荷にかかる相電圧

$$E = V = 200V$$

負荷に流れる相電流

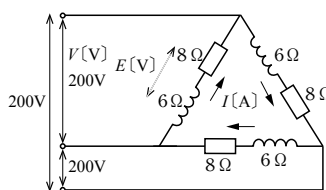
$$I = \frac{E}{Z} = \frac{200}{10} = 20A$$

消費電力

$$P_b = 3RI^2 = 3 \times 8 \times 20^2 = 9600W$$

したがって、(a) 図から (b) 図に切り替えたとき、消費電力は

$$\frac{P_b}{P_a} = \frac{9600}{3200} = 3 \text{ 倍}$$



5. ハ ◆ 単相 3 線式の 3 線に流れる電流は

$$I_a = 20 + 5 = 25A$$

$$I_c = 10 + 5 = 15A$$

$$I_b = I_a - I_c = 10A$$

ab 間の電圧 V_{ab}

$$V_{ab} = 104 - 0.1 \times I_a$$

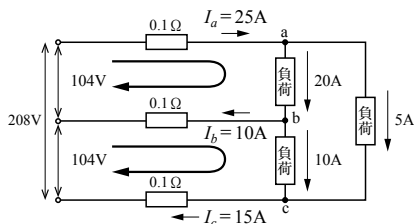
$$- 0.1 \times I_b$$

$$= 104 - 0.1 \times 25$$

$$- 0.1 \times 10 = 101.5V$$

bc 間の電圧 V_{bc} は、 $V_{bc} = 104 + 0.1 \times I_b - 0.1 I_c$

$$= 104 + 0.1 \times 10 - 0.1 \times 15 = 103.5V$$



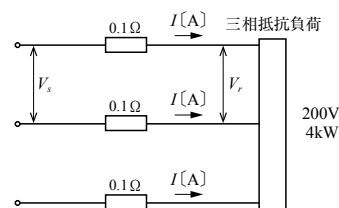
6. ニ ◆ 三相抵抗負荷から、線路に流れる電流を求める。

$$P = \sqrt{3} VI \cos \theta \text{ [W]} \text{ から}$$

$$\text{線電流 } I = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos \theta}$$

$$= \frac{4000}{\sqrt{3} \times 200 \times 1}$$

$$= \frac{20}{\sqrt{3}}A$$



したがって、電力損失 $w = 3RI^2 = 3 \times 0.1 \times \left(\frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2 = 40W$

(参考)

$$\text{電圧降下 } v = \sqrt{3} RI = \sqrt{3} \times 0.1 \times \frac{20}{\sqrt{3}} = 2V$$

$$\text{送電端電圧 } V_s = V_r + v = 200 + 2 = 202V$$

7. ハ ◆ 幹線の過電流遮断器の定格電流 I_B の最大値は

$I_B \leq 3 \times (\text{電動機定格電流の和}) + (\text{電熱器定格電流の和})$ から求められる。

需用率 80% を考慮すると、

$$\text{電動機定格電流の和} = (15 + 10) \times 0.8 = 20A$$

$$\text{電熱器定格電流の和} = (5 + 15) \times 0.8 = 16A$$

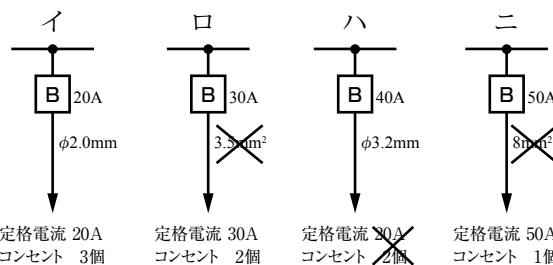
したがって、 $I_B \leq 3 \times 20 + 16 = 76A$

(参考) 幹線の太さを決める為の幹線の許容電流の最小値 I_w は電動機の定格電流の和が 20A であるから、倍率は 1.25 倍となる。(I_M の和 $\leq 50A$)

$$I_w \geq 1.25 \times (I_M \text{ の和}) + (I_H \text{ の和}) = 1.25 \times 20 + 16 = 41A$$

幹線は 41A 以上の許容電流が流せる電線を使用する。

8. イ ◆ 下記の表のように、電線の太さとコンセントの電流容量の組合せは、20A 配線用遮断器、1.6mm 以上、20A コンセントが正しい。



分岐回路の種類	電線の太さ	コンセント
20A 配線用遮断器	1.6mm (2mm ²) 以上	20A 以下
20A ヒューズ	2.0mm (3.5mm ²) 以上	20A
30A	2.6mm (5.5mm ²) 以上	20A 以上 30A 以下
40A	3.2mm (8mm ²) 以上	30A 以上 40A 以下
50A	14mm ² 以上	40A 以上 50A 以下

9. イ ◆ 直径 2.0mm の電線の許容電流を 35A とすると、金属管工事で 5 本収める場合、許容電流は

$$I \leq 35 \times 0.56 = 19.6A$$

同一管内の電線数	電流減少係数
3 本以下	0.7
4 本	0.63
5 ~ 6 本	0.56

10. イ ◆ 電力用コンデンサ (低圧進相コンデンサ) を電動機に並列に接続する目的は、回路の力率改善することによって、電源側の電線に流れる電流を減少させるためである。電動機の振動には関係しない。

11. ニ ◆高周波点灯専用形の蛍光灯は、インバータ回路で商用周波数を20～50kHz程度の高周波に変換して蛍光ランプを点灯する。
点灯管を用いる蛍光灯と比較して、次の特徴がある。
①光のちらつきを感じない。
②ランプの発光効率が低い。
③即時点灯（約1秒）である。
④騒音が低い。

12. ハ ◆1灯の電灯を3箇所のいずれの場所からも点滅できるようにするためには、図に示すように、3路スイッチ2個と4路スイッチ1個を組み合わせて使用する。

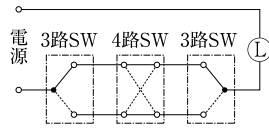


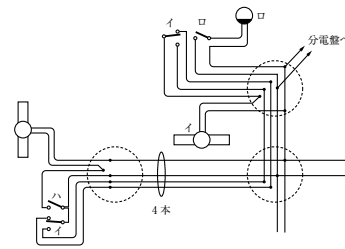
図 3箇所点滅

13. □ ◆薄鋼電線管を切断する作業に使用する工具は、金切りのこである。ボルトクリッパはメッセンジャワイヤや電線等の切断に使用する。
14. イ ◆プルボックスは、太い金属管や多数の金属管を配管する時に、電線の引き入れを容易にするために用いるもので、アウトレットボックスで対応できない場合に用いる。
15. □ ◆写真の材料はライティングダクトで、店舗等で照明器具等を任意の位置で使用する場合に用いる。
16. イ ◆写真の器具で○で囲まれた部分は電磁接触器で、電磁石を利用して接点を開閉するものである。なお、写真の下の部分は熱動継電器（サーマルリレー）で、電動機の過負荷運転の防止として用いられる（電磁接触器と熱動継電器を組み合わせたものを電磁開閉器と呼ぶ）。
17. ハ ◆写真の工具は合成樹脂管用カッターで、硬質塩化ビニル電線管の切断に使用する。
18. ハ ◆写真の工具はホルソで、電気ドリルに取り付けて、鉄板、各種合金板の穴あけに使用する。
19. ニ ◆電技解釈第156条（低圧屋内配線の施設場所による工事の種類）による。金属線び工事は、使用電圧が300V以下で、展開した場所及び点検できる隠ぺい場所の乾燥した場所に限りて施設できる。金属管工事、合成樹脂管工事（CD管を除く）、ケーブル工事は施設場所に制限がない。
20. イ ◆電技解釈第164条（ケーブル工事）、167条（低圧配線と弱電流電線等又は管との接近又は交差）及び内線規程3165-4（ケーブルの屈曲）による。接触防護措置を施した場所で、垂直に取り付けた場合は、支持点間の距離を6m以下にできる。ケーブルの屈曲部の内側半径は、ケーブル外径の6倍以上にしなければならない。臨時配線を除いて、ケーブルはコンクリートに直接埋設してはならない。金属製の電氣的遮へい層のない通信用ケーブルは、低圧屋内配線と同一の管に収めてはならない。
21. □ ◆電技解釈第29条（機械器具の金属製外箱等の接地）により、水気のある場所に低圧用の機械器具を施設する場合は、定格感度電流15mA以下、動作時間0.1秒以下の電流動作型漏電遮断器を施設しても、D種接地工事を省略できない。
22. イ ◆電技解釈第172条（特殊な配線等の施設）による。ショウウィンドー内では、乾燥した場所に施設し、内部を乾燥した状態で使用し、外部から見やすい場所に限り、コード又はキャプタイヤケーブルを造営材に接触して施設することができる。
23. □ ◆電技解釈第186条（ネオン放電灯の施設）による。ネオン変圧器の二次側配線（管灯回路）は、展開した場所または点検できる隠ぺい場所に施設しなければならない。
24. ハ ◆誘導形は⊙、整流形は▶の図記号で表す。また、水平に置いて使用する計器の図記号は□である。
25. イ ◆クランプ形漏れ電流計を用いて単相3線式回路の漏れ電流を測定する場合は、中性線も含めた3本の電線をクランプに通す。
26. □ ◆低圧屋内電路と大地間の絶縁抵抗を測定する場合は、負荷側の点滅器をすべて「入」にして、コンセントに接続されている機械器具は接続したまま、ランプも取り付けたまま測定する。
27. ハ ◆被測定接地極Eと補助接地極C（電流用）を両端に配置し、その間に補助接地極P（電圧用）を配置する。できるだけ一直線に配置し、それぞれの間隔を10m程度とする。
28. □ ◆電技第2条（電圧の種別等）により、直流にあっては750V以下、交流にあっては600V以下のものが低圧に区分される。

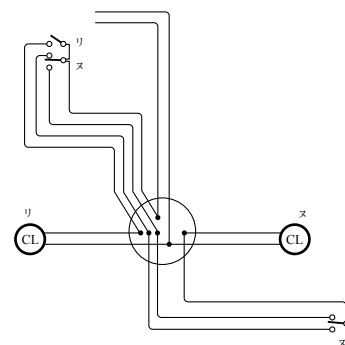
29. ハ ◆電気工事士法第3条（電気工事士等）、施行令第1条（軽微な工事）、施行規則第2条（軽微な作業）による。
一般用電気工作物の電線管にねじ切りし、電線管とボックスを接続する作業は、第2種電気工事士または第1種電気工事士でなければならない。
30. ハ ◆配線用遮断器は、定格電流100A以下のものが特定電気用品の適用を受ける。蛍光ランプ（定格消費電力40W以下）、金属製電線管（内径120mm以下）、換気扇（定格消費電力300W以下）は、いずれも特定電気用品以外の電気用品の適用を受ける。

問題2.

31. □ ◆低圧屋側電線路の施設において、金属管工事の場合は「木造以外の造営物に施設する場合に限る」と規定されており、木造の建造物には施設できない。
32. イ ◆原則は地表上4m以上であるが、技術上やむを得ない場合で交通に支障がないときは、2.5m以上にできる。
33. ニ ◆③に示す図記号は過負荷保護付漏電遮断器で、過電流と地絡電流を遮断するのが目的になる。
34. ハ ◆使用電圧が300V以下で、他の屋内電路に接続する長さが15m以下の電路（定格電流15A以下の過電流遮断器または15Aを超え20A以下の配線用遮断器で保護されたもの）から電気の供給を受けるものは引込口開閉器を省略できる。
35. ニ ◆地中配線に使用できる電線はケーブルに限られている。
36. ハ ◆⑥に示す図記号はチャイムである。
37. ニ ◆「WP」の意味はWater Proofを略した記号で、防雨形を表す。
38. □ ◆使用電圧が1φ3W100/200[V]より300V以下であるからD種接地工事になる。D種接地工事の接地線の太さは、1.6mm以上の軟銅線になる。
39. ハ ◆IV^{1.6(E19)}は、直径1.6mmのIV電線を、呼び径19mmのねじなし電線管に収めた露出配線であることを示す。
40. □ ◆単線図を複線図に直す。



41. □ ◆⊗の図記号は、換気扇（壁付け）を表し、口の写真が該当する。
42. ハ ◆ハの写真は、金属管用露出スイッチボックスで、ケーブルによる隠ぺい工事では使用しない。
43. イ ◆⓪_Eの図記号は、埋込形接地極付コンセント（2口）を表し、イの写真が該当する。
44. □ ◆ロの写真はリーマで、金属管の内側の面取りをするもので、接地工事を施すときには使用しない。ハンマ（写真イ）で接地棒（写真ハ）を地中に埋め込んで、R形圧着端子（写真ニ）を用いて、接地線をエアコンの接地端子に接続する。
45. □ ◆シャンデリアはロの写真が該当する。
46. ハ ◆⑬の部分の配線用遮断器は1φ200Vを供給するので、2極2素子（2P2E）でなければならない。
47. イ ◆⑰で示す図記号のコンセントは、傍記してある文字記号2、LK、EET、WPから、15A125V2口抜け止め接地極・接地端子付防雨形になるので、イの写真が該当する。
48. ニ ◆図の複線図から、ジョイントボックス内の接続は、3本接続が1箇所、2本接続が5箇所となる。



49. □ ◆ねじなし電線管を使用しているので、ねじ切り器は使用しない。
50. ハ ◆ハの写真は回転計で、電動機の回転速度を測定するのに用いるので、竣工検査には使用しない。