

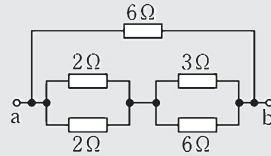
例題! 回路の計算方法をマスターしよう!

例題1

難易度



図のような回路で、端子 a-b 間の合成抵抗 [Ω] は。



イ 1 ロ 2 ハ 3 ニ 4

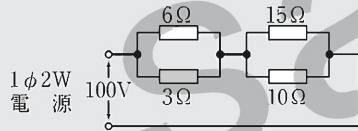
合成抵抗の計算は、他の電流・電圧を求める問題でも必要です。しっかりマスターしておきましょう!

例題2

難易度



図のような回路で、10Ωの抵抗に流れる電流 [A] は。



イ 5 ロ 7.5 ハ 10 ニ 12.5

☆チャレンジ! 応用編!

この問題が解けて合成抵抗や電流を求めることができると、「10Ωの抵抗に加わる電圧」や「10Ωの抵抗で消費される電力」も求めることができます。

- ・電圧の式は、 $V_{10} = R_{10} \times I_{10}$ [V] なので、答えは75V
- ・電力を求める式は $P = I^2 R$ [W] なので、答えは562.5W

◆ 解答・解説

Point

合成抵抗の計算

ステップ1 第1のポイント

①と②をそれぞれ並列接続の合成抵抗の計算をします。

$$\textcircled{1} R = \frac{2 \times 2}{2+2} = \frac{4}{4} = 1\Omega \quad \textcircled{2} R = \frac{3 \times 6}{3+6} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

ステップ2 第2のポイント

接続の計算のくりかえしでOK! さらに回路をまとめます。

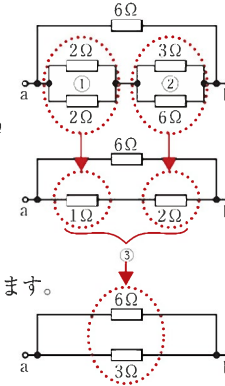
③は直列接続の合成抵抗の計算をしています。

③の合成抵抗は $R = 1 + 2 = 3\Omega$

ステップ3 第3のポイント

あとは、もう一度並列接続の合成抵抗の計算をします。

$$\text{合成抵抗 } R = \frac{6 \times 3}{6+3} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$



計算手順

☆並列部分の合成抵抗はこの式!

並列接続

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} [\Omega]$$

☆直列部分の合成抵抗はこの式!

直列接続

$$R = R_1 + R_2 [\Omega]$$

並列回路の電流の計算

ステップ1 第1のポイント

①と②をそれぞれ並列接続の合成抵抗の計算をし、①と②の直列合成抵抗を計算します。

$$\textcircled{1} R = \frac{6 \times 3}{6+3} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

$$\textcircled{2} R = \frac{10 \times 15}{10+15} = \frac{150}{25} = 6\Omega$$

ステップ2 第2のポイント

この回路全体に流れる電流値を計算します。

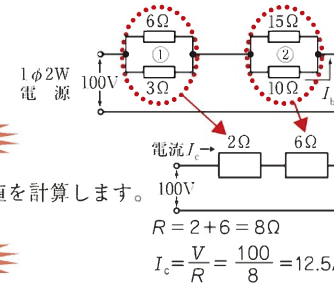
ステップ3 第3のポイント

あとはPointの公式に当てはめて、10Ωの抵抗に流れる電流 I_b [A] を計算します。合成抵抗 $R = 6\Omega$ 、電流 $I_c = 12.5\text{A}$ より、電圧 V [V] は、 $V = I_c R = 12.5 \times 6 = 75\text{V}$

電流 I_b は、抵抗 $R_b = 10\Omega$ 、電圧 $V = 75\text{V}$ より、 $I_b = \frac{V}{R_b} = \frac{75}{10} = 7.5\text{A}$

<別解>

$$I_b = \frac{R_a}{R_a + R_b} \times I_c = \frac{15}{15+10} \times 12.5 = 7.5\text{A}$$



計算手順

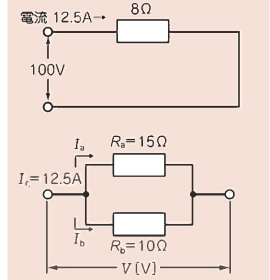
☆並列回路の分流計算はこの式!

電流 I_1 、電流 I_0 、電流 I_2

$$I_0 = I_1 + I_2 \text{ [A]}$$

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I_0 \text{ [A]}$$

$$I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I_0 \text{ [A]}$$



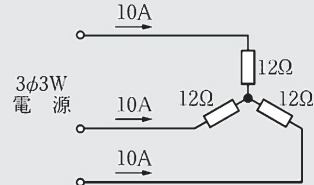
例題！ 三相交流回路の計算をマスターしよう！

例題3

難易度



図のような三相負荷に三相交流電圧を加えたとき、各線に10Aの電流が流れた。線間電圧 [V] は。



イ 120 ロ 173 ハ 208 ニ 240

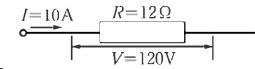
Y接続の「相電圧」と「線間電圧」の関係をしっかり覚えましょう！

◆ 解答・解説

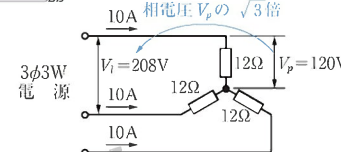
Point

相電圧の計算

ステップ1 12Ωの抵抗にかかる電圧（相電圧）を計算します。

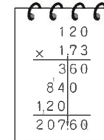


ステップ2 相電圧を線間電圧に換算します。



$$V_p = \frac{V_1}{\sqrt{3}} \rightarrow V_1 = \sqrt{3} V_p = \sqrt{3} \times 120 = 1.73 \times 120 = 207.6 \approx 208 \text{ V}$$

第1のポイント



第2のポイント

計算手順

☆オームの法則！

$$V = I \times R \text{ なので}$$

$$V = 10 \times 12 = 120 \text{ V}$$

Y結線の特徴

$$\text{○相電圧 } V_p = \frac{V_1}{\sqrt{3}} \text{ [V]}$$

$$\text{○相電流 } I_p = I_1 \text{ [A]}$$

☆相電圧は、線間電圧の $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍

なので、逆換算すると、線間電圧 V_1 は、相電圧の $\sqrt{3}$ 倍！

第1回
2
2.1
配電理論

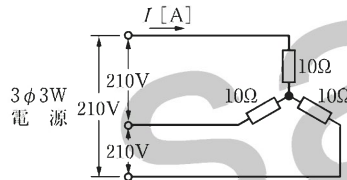
2.1.2 三相3線式交流回路の計算問題

問2-3

難易度



図のような三相3線式回路に流れる電流 I [A] は。



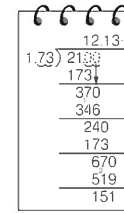
イ 8.3 ロ 12.1 ハ 14.3 ニ 20.0

三相負荷にかかる相電圧 V_p [V] は、線間電圧 V_1 の $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 倍であるため、 $V_p = \frac{V_1}{\sqrt{3}} = \frac{210}{\sqrt{3}}$ V

三相負荷の抵抗 R [Ω]、三相負荷に流れる相電流 I_p [A] とすると、回路に流れる電流 I [A] は、

$$I = I_p = \frac{V_p}{R} = \frac{\frac{210}{\sqrt{3}}}{10} = \frac{210}{\sqrt{3}} \div 10 = \frac{210}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{10}$$

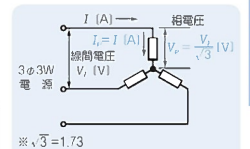
$$= \frac{210}{10 \times \sqrt{3}} = \frac{21}{\sqrt{3}} \approx 12.1 \text{ A}$$



〈別解〉 有理化を用いた計算

$$\frac{21}{\sqrt{3}} = \frac{21\sqrt{3}}{\sqrt{3}\sqrt{3}} = \frac{21\sqrt{3}}{3} = 7\sqrt{3} = 7 \times 1.73 = 12.11 \approx 12.1 \text{ A}$$

答 ロ



※ $\sqrt{3} = 1.73$

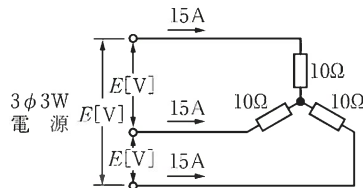
よく出る!!

問2-4

難易度



図のような三相負荷に三相交流電圧を加えたとき、各線に15Aの電流が流れた。線間電圧 E [V] は。

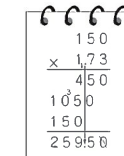
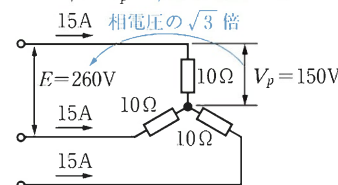


イ 150 ロ 212 ハ 260 ニ 300

相電圧 V_p は、 $V_p = IR = 15 \times 10 = 150 \text{ V}$ です。

Y接続の場合の三相3線式回路の線間電圧 E は相電圧 V_p の $\sqrt{3}$ 倍です。すから、次のようになります。

$$E = \sqrt{3} V_p = \sqrt{3} \times 150 = 1.73 \times 150 \approx 260 \text{ V}$$



答 ハ

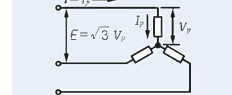
【相電圧の計算】

10Ωの抵抗にかかる電圧（相電圧）を計算します。



【線間電圧の計算】

線間電圧は相電圧の $\sqrt{3}$ 倍です。



6.1 電気事業法 (電気設備の技術基準を定める省令)

問6-4

難易度



出題年度
令和元年 上期 問30
平成30年 上期 問30

一般用電気工作物に関する記述として、誤っているものは。

- イ 低圧で受電するもので、出力 60kW の太陽電池発電設備を同一構内に施設するものは、一般用電気工作物となる。
- ロ 低圧で受電するものは、小出力発電設備を同一構内に施設しても一般用電気工作物となる。
- ハ 低圧で受電するものであっても、火薬類を製造する事業場など、設置する場所によっては一般用電気工作物とならない。
- ニ 高圧で受電するものは、受電電力の容量、需要場所の業種にかかわらず、すべて一般用電気工作物とならない。

6.2 電気工事士法及び電気工事業の業務の適正化に関する法律

問6-5

難易度



出題年度
令和2年 午前 問28

「電気工事士法」の主な目的は。

- イ 電気工事に従事する主任電気工事士の資格を定める。
- ロ 電気工作物の保安調査の義務を明らかにする。
- ハ 電気工事士の身分を明らかにする。
- ニ 電気工事の欠陥による災害発生の防止に寄与する。

問6-6

難易度



出題年度
平成30年 下期 問28

電気工事士の義務又は制限に関する記述として、誤っているものは。

- イ 電気工事士は、電気工事士法で定められた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ていなければならない。
- ロ 電気工事士は、氏名を変更したときは、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。
- ハ 第二種電気工事士のための免状で、需要設備の最大電力が 500kW 未満の自家用電気工作物の低圧部分の電気工事のすべての作業に従事することができる。
- ニ 電気工事士は、電気工事士法で定められた電気工事の作業を行うときは、電気設備に関する技術基準を定める省令に適合するよう作業を行わなければならない。

◆ 解答・解説

Point

イは、50kW 以上の太陽電池発電設備なので、小出力発電設備には該当せず、自家用電気工作物になるので、誤りです。

ロは、低圧受電で同一構内に小出力発電設備を施設しているため、一般用電気工作物になります。

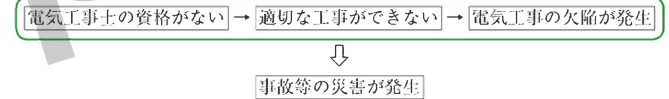
ハは、低圧受電であっても火薬類を製造する事業所等では自家用電気工作物の適用を受けます。

ニは、高圧受電なので自家用電気工作物の適用を受けるため、一般用電気工作物とはなりません。

答 イ

電気工事士法の目的は、二の「電気工事の欠陥による災害の発生防止」に寄与することが、電気工事士法の第1条に規定されています。

電気工事士という資格を持たない者が電気工事をするとうなるのか? ということを考えるとよいでしょう。



答 ニ

ハの記述が誤りです。

第二種電気工事士は、「一般用電気工作物を設置し又は変更する工事」を行うことができる資格です。したがって、低圧部分であっても、500kW 未満の自家用電気工作物に係わる工事は行うことができます。

答 ハ

一般用電気工作物
○低圧 (主に 100V や 200V) で受電する電気設備
小出力発電設備となるもの
・出力 50kW 未満の太陽電池発電設備
・出力 20kW 未満の風力発電設備
・出力 20kW 未満のダムのない水力発電設備
・出力 10kW 未満の内燃力発電設備
・出力 10kW 未満の燃料電池発電設備 (固体高分子型又は固体酸化物型のもの。)
・出力 10kW 未満のスターリングエンジン発電設備
その他、複数の種類の小出力発電設備がある場合は、合計出力 50kW 未満。
○小出力発電設備の種類と出力
・太陽の力を使う



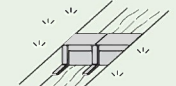
太陽電池 ⇨ 50kW 未満

・風の力を使う



風力発電 ⇨ 20kW 未満

・水の力を使う



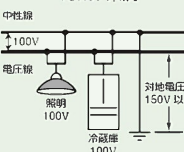
水力発電 ⇨ 20kW 未満

・燃料を使う



燃料電池 内燃力発電

↓ 10kW 未満



7. 電気工事用の材料・工具等(4)

★チェック! 学習した日付を記入しよう! 1回目 2回目 3回目

◆ 解答・解説

Point

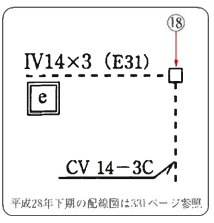
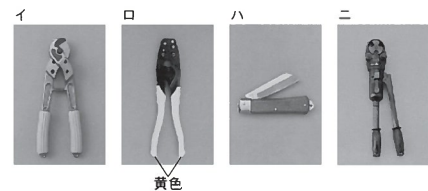
問7-12

難易度



出題年度
平成28年 下期 問48

⑬で示すジョイントボックス内の電線相互の接続作業に用いるものとして、不適切なものは。



平成28年下期の配線図は331ページ参照

⑬で示すジョイントボックス内の接続で使用されるIV14mm²のような太い電線の相互接続には手動油圧式圧着器を使用するため、ロのリングスリーブ用圧着工具は使用しません。

イ	ロ	ハ	ニ
ケーブルカッター 太い電線とケーブルを切断するのに用います。	リングスリーブ用圧着工具(手動式圧着工具、E形) リングスリーブ(大中小)を用いて電線を終端接続します。	ナイフ(電工ナイフ) 電線やケーブルなどの被覆のはぎ取りに用います。	手動油圧式圧着器 14mm ² ～150mm ² までの、B形、P形とR形接続端子の圧着接続に使用します。

答 ロ

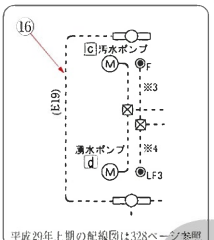
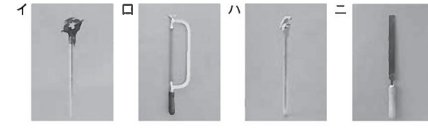
問7-13

難易度



出題年度
平成29年 上期 問46
平成28年 下期 問45

⑯で示す部分の工事において使用されることのないものは。



平成29年上期の配線図は328ページ参照

⑯の部分は、(E19)の「E」から金属管(ねじなし電線管)工事であり、ねじなし電線管はねじ込み接続はできないため、イのリード型ねじ切り器は使用しません。

イ	ロ	ハ	ニ
リード型ねじ切り器(リードラチェット型ねじ切り器) 金属管のねじ切り用います。	金切りノコギリ 金属管や合成樹脂管の切断に用います。	パイプベンダ(ヒッキー) 金属管の曲げ加工に使用します。 ねじなし電線管(E管)専用のE用もあります。	やすり 切断後の面取りに用います。 金属管の切断後、切口のバリを取り滑らかに仕上げます。

答 イ

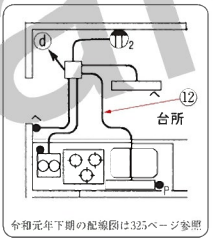
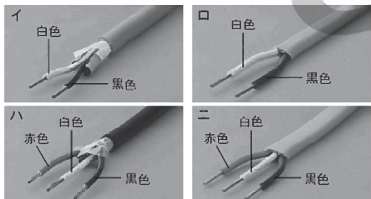
問7-14

難易度



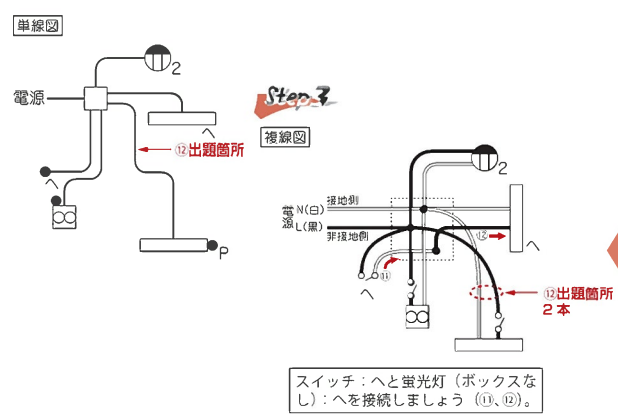
出題年度
令和元年 下期 問42

⑫で示す部分の配線工事に使用するケーブルは。ただし、心線数は最少とする。



令和元年下期の配線図は325ページ参照

⑫で示す部分は、特記がないためVVFを用いて、複線図より、ロのVVF2心ケーブルの使用が適切です。



Step1

電源の接地側電線(白)を①～⑤まで書きましょう。

Step2

電源の非接地側電線(黒)を⑥～⑩まで書きましょう。

答 ロ

※令和元年下期配線図(325ページ参照)
【注意】(抜粋)
1. 屋内配線の工事は、特記のある場合を除き600Vビニル絶縁ビニルシースケーブル平形(VVF)を用いたケーブル工事である。

第2冊 7 電気工事用の材料・工具等