

◆ 解答とポイント解説 ◆

5月30日(日)に令和3年度第二種電気工事士筆記試験(下期)が実施されました。

ここでは問い合わせをいただくことの多い計算問題を中心に解説します。

1. 口. 20Ω と 30Ω の並列の合成抵抗は、

$$\frac{20 \times 30}{20 + 30} = 12[\Omega] \quad \left(\begin{array}{l} \text{分母は和、分子は積で} \\ \text{これを和分の積という} \end{array} \right)$$

回路全体の抵抗は $12 + 8 = 20[\Omega]$ より、電源から出る電流は、

$$\frac{\text{電圧}}{\text{抵抗}} = \frac{200}{20} = 10[\text{A}]$$

8Ω の抵抗での消費電力 $P[\text{W}]$ は、 $P = I^2 R$ より、

$$P = 10^2 \times 8 = 800[\text{W}]$$

2. 二. 直径 2.6mm の銅導線の断面積 A は、

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \times 2.6^2}{4} \div 5.3[\text{mm}^2]$$

二の断面積 5.5mm^2 に近く、長さが同じ 20m の銅導線と抵抗値が最も近い。

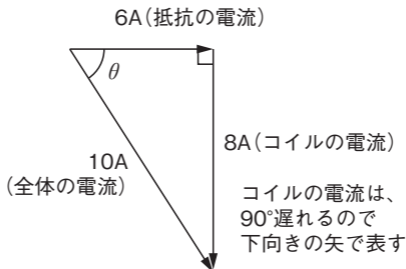
3. 口. 400W の電熱器は、1秒間の発熱量が 400J である。1時間20分を秒にすると、

$$3\,600 + 1\,200 = 4\,800[\text{秒}]$$

したがって、 400W の電熱器を $4\,800$ 秒使用したときの発熱量は、

$$400 \times 4\,800 = 1\,920\,000[\text{J}] = 1\,920[\text{kJ}]$$

4. 口. 電流のベクトル図(電流の直角三角形)を描くと下図のようになる。

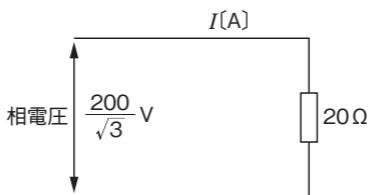


回路の力率 $\cos\theta$ は、

$$\frac{\text{抵抗の電流}}{\text{全体の電流}} = \frac{\text{底辺}}{\text{斜辺}} = \frac{6}{10} = 0.6$$

パーセントで表すときは100倍するので $60[\%]$ となる。

5. ハ. 図の三相から単相回路を1つ取り出すと次のようになる。



この回路に流れる電流は相電流で、大きさを求め

ると、 $I = \frac{V}{R}$ より、

$$I = \frac{200}{\frac{200}{\sqrt{3}}} = \frac{10}{\sqrt{3}} \approx 5.8 \text{ [A]}$$

Y結線において、相電流 = 線電流なので求める電流は5.8 [A]となる。

6. 口. それぞれの抵抗における電圧降下を求めると、

$$v_{bc} = 5 \times 0.1 = 0.5 \text{ [V]}$$

$$v_{b'c'} = 5 \times 0.1 = 0.5 \text{ [V]}$$

$$v_{ab} = 10 \times 0.05 = 0.5 \text{ [V]}$$

$$v_{a'b'} = 10 \times 0.05 = 0.5 \text{ [V]}$$

したがって、 $a - a'$ 間での電圧降下は、

$$v_{bc} + v_{b'c'} + v_{ab} + v_{a'b'} = 2.0 \text{ [V]}$$

よって、 $v_{aa'} = 100 + 2 = 102 \text{ [V]}$

となる。

7. ハ. 断線後の回路は次のようになる。



回路全体の合成抵抗 R_0 は、

$$R_0 = 100 + 50 = 150 \text{ [Ω]}$$

回路に流れる電流 I は、

$$I = \frac{V}{R_0} = \frac{200}{150} = \frac{4}{3} \text{ [A]}$$

よって、 $a - b$ 間の電圧 V_{ab} は、

$$V_{ab} = \frac{4}{3} \times 100 \approx 133 \text{ [V]}$$

となる。

8. イ. 直径1.6mmのIV線の許容電流は27Aである。6本取めるときの電流減少係数が0.56となっているので、

$$27 \times 0.56 = 15.12 \text{ [A]}$$

7捨8入すると15 [A]となる。

9. ハ. 電気設備の技術基準の解釈第149条より、分岐回路の開閉器および過電流遮断器は、低圧幹線との分岐点から次のように過電流遮断器を施設する

ことになっている。

①原則 3 m 以下

②電線の許容電流が過電流遮断器の定格電流の 55% 以上の場合は制限なし

③電線の許容電流が過電流遮断器の定格電流の 35% 以上の場合は 8 m 以下

イ、ロは a-b 間の長さ L がともに 3 m 以下となっており、①に当てはまるので適切。

ハは断面積 8mm^2 で許容電流は 42A で、過電流遮断器の定格電流 100A の 42% となっている。この場合、③の条件に該当するが、a-b 間の長さ L が 10m となっているので不適切である。

ニは断面積 14mm^2 で許容電流は 61A で、過電流遮断器の定格電流 100A の 61% となっている。この場合、②の条件に該当するので適切である。

10. ロ. 定格電流 30A の配線用遮断器には 20A 以上 30A 以下のコンセントを 2.6mm (5.5mm^2) 以上の電線を用いて取り付けることになっているので、ロが不適切。

27. ニ. 電圧測定の測定器において、一般にアナログ計器は抵抗が低く、デジタル計器は入力抵抗が高い。なお、入力抵抗は、一般に入力インピーダンスという。