

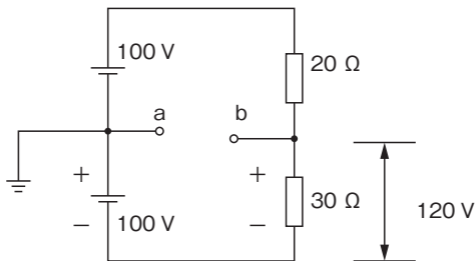
◆ 解答とポイント解説 ◆

10月4日(日)に令和2年度第二種電気工事士筆記試験(下期)が実施されました。出題された問題の傾向や難易度は例年通りでした。

ここでは問い合わせをいただくことの多い計算問題について解説します。

1. 口. 回路全体の電圧は200 V、抵抗は50 Ωとなるので、回路に流れる電流は $I = \frac{200}{50} = 4$ [A]

抵抗30 Ωに加わる電圧は $30 \times 4 = 120$ [V]となる。



電池の電圧100 Vと抵抗30 Ωに加わる電圧120 Vの極性が同じなので、 $V_{ab} = 120 - 100 = 20$ [V]

2. 二. 電線の抵抗は $R = \rho \frac{\ell}{S}$ [Ω]、 $S = \frac{\pi D^2}{4}$ [mm²]

ρ : 抵抗率、 ℓ : 長さ[m]で表される

Aの銅線の断面積を求めると

$$S_A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \times 1.6^2}{4} \doteq 2 \text{ mm}^2$$

Bの銅線の断面積を求めると

$$S_B = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \times 3.2^2}{4} \doteq 8 \text{ mm}^2$$

次にA、Bの抵抗の大きさを求めると、

$$R_A = \rho \frac{\ell}{S} = \rho \times \frac{100}{2} = 50\rho \text{ [}\Omega\text{]}$$

$$R_B = \rho \frac{\ell}{S} = \rho \times \frac{50}{8} = \frac{25}{4}\rho \text{ [}\Omega\text{]}$$

よって、 $\frac{R_A}{R_B} = \frac{50\rho}{\frac{25}{4}\rho} = 8$ 倍

3. イ. 接続点で発生する電力 P [W]は、

$$P = I^2 r \text{ より、} P = 10^2 \times 0.2 = 20 \text{ [W]}$$

1時間で発生する熱量は1 [W・s] = 1 [J]より

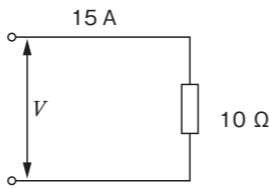
$$Q = 20 \times 1 \times 60 \times 60 = 72\,000 = 72 \text{ [kJ]}$$

4. 二. 単相交流回路の直列回路における力率は回路全体に加わる電圧を V [V]、抵抗に加わる電圧を

V_R [V]とすると、 $\cos \theta = \frac{V_R}{V} \times 100$ [%]で求められる。

$$\text{よって、} \cos \theta = \frac{180}{204} \times 100 \div 88 \%$$

5. ハ. ヲ (スター) 結線された三相交流回路から単相回路を1つ取り出すと次のようになる。



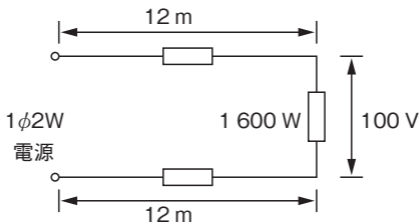
Vを求めると、

$$V = 15 \times 10 = 150 \text{ [V]}$$

このVは相電圧となるので、求める線間電圧Eは

$$E = \sqrt{3} \times 150 \div 260 \text{ [V]}$$

6. 口.



電線往復 $12 \times 2 = 24$ [m] の抵抗値 r [Ω] を求める。

$$1000 : 5.0 = 24 : r$$

(1000m 当たり 5.0Ω より、24 m では何Ωかを求める)

$$1000r = 5.0 \times 24$$

$$r = \frac{5.0 \times 24}{1000} = 0.12 \text{ [Ω]}$$

負荷電流 I [A] は、

$$I = \frac{1600}{100} = 16 \text{ [A]}$$

配線の電圧降下 ΔV [V] は、

$$\Delta V = 16 \times 0.12 = 1.92 \text{ [V]} \rightarrow \text{約 } 2 \text{ [V]}$$

7. ハ. 中性線の電流は 0A (上、下の負荷電流が同じなので)

電線路2線の電力損失を求めると、

$$2 \times 20^2 \times 0.1 = 80 \text{ [W]}$$

8. 口. 断面積 3.5 mm^2 の 600 V ビニル絶縁電線の許容電流は 37A である。電流減少係数が 0.63 となっているので、

$$37 \times 0.63 = 23.31 \rightarrow 23 \text{ [A]}$$

9. 口. 電技解釈第148条より、

電動機5台の定格電流の合計は需要率が80%となっているので、

$$I_M = 12 \text{ [A]} \times 5 \times 0.8 = 48 \text{ [A]}$$

その他の負荷がなく、 $I_M \leq 50\text{A}$ となっているので、幹線の電流 I_M の最小値は、

$$I_M \geq 1.25I_M = 1.25 \times 48 = 60 \text{ [A]}$$