

## 第二種電気工事士下期筆記試験(午前)

### ◆ 解答とポイント解説 ◆

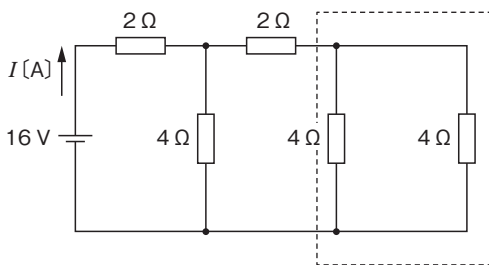
10月30日(日)に令和4年度第二種電気工事士下期筆記試験(午前)が実施されました。

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。

試験問題は [https://www.shiken.or.jp/answer/pdf/369/file\\_nm01/2022am\\_K\\_shimokihikki.pdf](https://www.shiken.or.jp/answer/pdf/369/file_nm01/2022am_K_shimokihikki.pdf) よりダウンロードしてください。

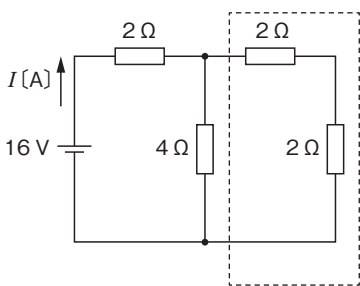
#### 1. ハ.

回路全体の合成抵抗を求める。



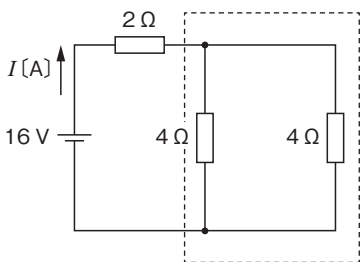
4Ωの抵抗が2個並列になっている。この部分の抵抗は、

$$\frac{4}{2} = 2 [\Omega]$$



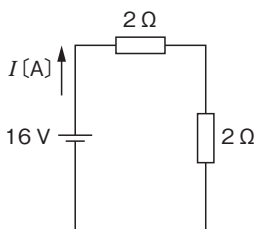
2Ωの抵抗が2個直列になっている。この部分の抵抗は、

$$2+2=4 [\Omega]$$



この部分の抵抗は、

$$\frac{4}{2} = 2 [\Omega]$$



回路の合成抵抗は、

$$2 + 2 = 4 \text{ } [\Omega]$$

となる。

回路に流れる電流  $I$  [A] は、

$$I = \frac{16}{4} = 4 \text{ } [\text{A}]$$

## 2. イ.

絶縁電線は、周囲温度が上昇すると、放熱が悪くなり、許容電流は小さくなるので、イ. の許容電流は大きくなるという記述は誤りである。

電線の抵抗  $R$  [Ω] は、

$$R = \frac{4\rho L}{\pi D^2} \text{ } [\Omega]$$

で表される。

$\rho$  : 抵抗率 [Ω・m]

$L$  : 長さ [m]

$D$  : 直径 [m]

ロ. 直径  $D$  が大きくなると、抵抗  $R$  が小さくなるので、許容電流は大きくなる。

ハ. ニ. 電線の抵抗は  $R$  の式より、導体の長さ  $L$  に比例する。また、直径  $D^2$  に反比例する。

## 3. ハ.

水を温度上昇させるのに要する熱量を  $Q_1$  とすると、

$$Q_1 = mc\theta \text{ } [\text{kJ}]$$

$m$  : 質量 [kg]

$c$  : 比熱  $\left[ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \right]$

$\theta$  : 温度上昇 [K]

電力による発熱量を  $Q_2$  とすると、

## お知らせ

### 技能試験対策はこれ1冊でOK

技能試験関連の書籍で迷われているようなら「2022年版 第二種電気工事士技能試験 公表問題の合格解答」がオススメです。大判、フルカラーで見やすく、わかりやすい！

詳細目次は、[コチラ](#)より！



$$Q_2 = P \times 3600T\eta \text{ [kJ]}$$

$P$ : 電力 [kW]

$T$ : 時間 [h]

$\eta$ : 効率(小数)

$t$ :  $3600T$  [s]

$Q_2 = Q_1$  とすると、

$$P \times 3600T\eta = mc\theta \text{ [kJ]}$$

この式において電力量  $PT$  [kW・h] を求めればよい。

$\eta = 1$ 、 $m = 90$ 、 $c = 4.2$ 、 $\theta = 20$  を代入すると、

$$\begin{aligned} P \left[ \frac{\text{kJ}}{\text{s}} \right] \times 3600T \text{ [s]} \times 1 \\ = 90 \text{ [kg]} \times 4.2 \left[ \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right] \times 20 \text{ [K]} \end{aligned}$$

必要な電力量  $PT$  [kW・h] は、

$$PT = \frac{90 \times 4.2 \times 20}{3600} = 2.1 \text{ [kW} \cdot \text{h]}$$

$$[\text{kW}] = \left[ \frac{\text{kJ}}{\text{s}} \right]$$

#### 4. ハ.

問題図の交流回路のインピーダンス  $Z$  [ $\Omega$ ] は、

$$Z = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20 \text{ } [\Omega]$$

流れる電流  $I$  [A] は、

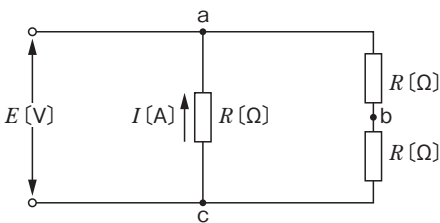
$$I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{20} = 10 \text{ [A]}$$

よって、抵抗  $12 \Omega$  の電圧  $V$  [V] は、

$$V = IR = 10 \times 12 = 120 \text{ [V]}$$

#### 5. ハ.

断線後の回路は、図のようになる。



### お知らせ

電設資材のポータルサイトがオープンしました!

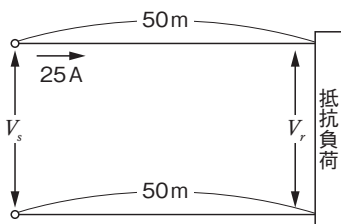
月刊「電気と工事」の臨時増刊号として長年、ご愛読いただいていた「電設資材ガイドブック」がWEB版にリニューアルしました。最新情報を随時更新しているのでぜひ、ご覧ください。

**電設資材ガイド**  へは [コチラ](#) よりどうぞ。

図の a-c 間の抵抗  $R$  [ $\Omega$ ] に流れる電流  $I$  [A] を示す式は、

$$I = \frac{E}{R} \text{ [A]}$$

6. ハ.



線路の電圧降下 ( $V_s - V_r$ ) が 4 V と仮定すると、往復線路の長さ  $50 \times 2 = 100$  [m] の電線の抵抗  $R$  [ $\Omega$ ] は、

$$R = \frac{V_s - V_r}{I} = \frac{4}{25} = 0.16 \text{ [\Omega]}$$

となる。

問題により、電線 1 km 当たりの抵抗が与えられているので、100 m で 0.16  $\Omega$  の電線は、1 [km] = 1 000 [m] では 10 倍の 1.6  $\Omega$  となる。

したがって、電圧降下を 4 V 以内にするには 1.6 [ $\Omega$ /km] より小さな導体抵抗となればよいので、電線の最小太さは 14 mm<sup>2</sup> となる。

7. ハ.

単相 3 線式の回路において、平衡負荷であるから中性線には電流が流れない。電線路の電力損失 [W] は、上下 2 本分の電線による電力損失  $P_l$  [W] を考えればよい。

$$P_l = 2 \times 15^2 \times 0.1 = 45 \text{ [W]}$$

## お知らせ

### 技能試験に備えて対策を始めよう！

技能試験は「一夜漬け」が難しいため早めの対策が重要です。ただし、電線や端子台などの材料を一つ一つ集めることは大変です。そこで、オーム社オリジナルの材料セットを活用してみてもはいかがでしょうか。

2022年版 第二種電気工事士技能試験 材料セットは [コチラ](#) よりお求めいただけます。



**キャンペーン中！**

8. イ.

直径1.6 mm 600 V ビニル絶縁電線(軟銅線)の許容電流は、27 Aである。電線3本を金属管に収めた場合の電線1本当たりの許容電流〔A〕は、電流減少係数が0.70より、

$$27 \times 0.70 = 18.9$$

小数点以下1位を7捨8入して19 Aとなる。

9. ニ.

幹線から分岐回路を施設する場合、問題図のa-b間の距離が10 mある(8 mを超えている)ので、電線の許容電流 $I_w$ 〔A〕は、幹線を保護する過電流遮断器の定格電流 $I_B = 60$ 〔A〕の0.55倍以上でなければならない。

$$I_w \geq 0.55 I_B = 0.55 \times 60 = 33 \text{〔A〕}$$

電線の許容電流の最小値は33 Aとなる。

10. ロ.

分岐回路の設計で、配線用遮断器、電線の太さ、コンセントの組み合わせとして不適切なものは、ロ.である。

ロ.の30 A分岐回路で使用できる電線は2.6 mm以上であり、2.0 mmは不適切である。