

第二種電気工事士上期学科試験筆記方式

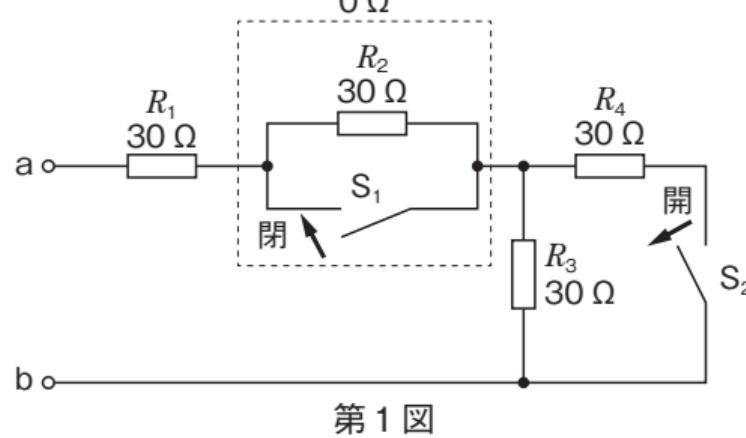
◆ 解答とポイント解説 ◆

2025年5月25日(日)に令和7年度第二種電気工事士上期学科試験筆記方式が実施されました。

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/construction/upload/20250525_co_second_q01.pdf よりダウンロードしてください。

1. 口.



第1図



第2図

第1図のように、各抵抗を R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 とし、スイッチ S_1 を閉じると、 R_2 は短絡されるので、 S_1 と R_2 の並列回路の抵抗は 0Ω 、スイッチ S_2 を開いたとき、a-b間に電圧を加えても R_4 には電流が流れないので R_4 は合成抵抗には関係しない。

第1図は、第2図のようになり a-b間の合成抵抗 R [Ω] は、 R_1 と R_3 の直列合成抵抗となる。

$$R = R_1 + R_3 = 30 + 30 = 60 [\Omega]$$

お知らせ

技能試験対策はこれ1冊でOK

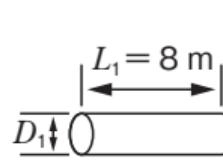
技能試験関連の書籍で迷われているようなら「2025年版 第二種電気工事士技能試験 公表問題の合格解答」がオススメです。大判、フルカラーで見やすく、わかりやすい！



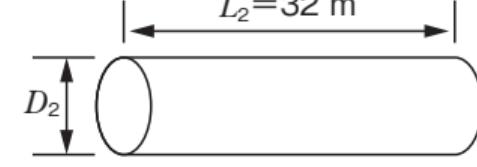
詳細目次は、[コチラ](#)より！

2. ハ.

第1図と第2図の軟銅線の抵抗を R_1 、 R_2 [Ω]、 長さを L_1 、 L_2 [m]、 直径を D_1 、 D_2 [m]、 軟銅線の抵抗率を ρ [Ω·m] とすると、



第1図



第2図

$$R_1 = \rho \frac{L_1}{\pi \left(\frac{D_1}{2} \right)^2}$$

$$R_2 = \rho \frac{L_2}{\pi \left(\frac{D_2}{2} \right)^2}$$

R_1 と R_2 は等しい条件により、

$$\rho \frac{L_1}{\pi \left(\frac{D_1}{2} \right)^2} = \rho \frac{L_2}{\pi \left(\frac{D_2}{2} \right)^2}$$

左辺と右辺に共通となる値を除き、 D_2 を求めると、

$$\frac{L_1}{D_1^2} = \frac{L_2}{D_2^2}$$

$$D_2^2 = \frac{L_2}{L_1} D_1^2$$

$$D_2 = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} D_1$$

$L_1 = 8$ 、 $L_2 = 32$ 、 $D_1 = 1.6 \times 10^{-3}$ を代入すると、

$$D_2 = \sqrt{\frac{32}{8}} D_1 = \sqrt{4} \times 1.6 \times 10^{-3} = 2 \times 1.6 \times 10^{-3}$$

$$= 3.2 [\text{mm}]$$

[別解]

長さ L [m]、 断面積 A [m^2]、 抵抗率 ρ [Ω·m] の軟銅線の抵抗 R [Ω] は、

$$R = \rho \frac{L}{A} [\Omega]$$

で表される。

L と A が同じ比率で大きくなれば、 R は同じになる。

L は $32/8 = 4$ 倍であり、 A も 4 倍であれば R は同じになる。

A が 4 倍になるには、 銅線の直径が 2 倍になればよいので、 $1.6 \times 2 = 3.2$ mm が解答となる。

3. イ.

熱量 Q [J] は、 消費電力 P [W] と時間 t [s (秒)] の積 Pt [J] である。

接続点の接触抵抗 r [Ω] に I [A] の電流が流れたときの消費電力 P は、

$$P = I^2 r [\text{W}]$$

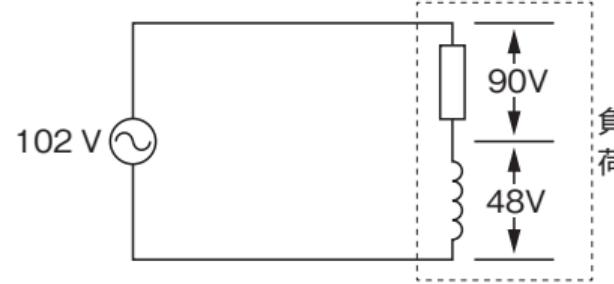
$I = 10 \text{ A}$ 、 $r = 0.2 \Omega$ より、

$$P = 10^2 \times 0.2 = 20 \text{ [W]} = 20 \text{ [J/s]}$$

これは1秒間に発生する熱量である。1 [h(時間)] = 3 600 [s(秒)] の間に発生する熱量 Q [J] は、

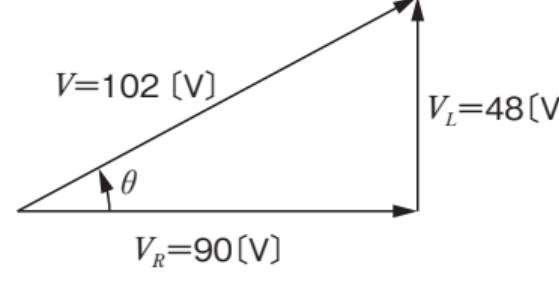
$$Q = Pt = 20 \times 3\,600 = 72\,000 \text{ [J]} = 72 \text{ [kJ]}$$

4. ハ.



第1図

第1図の電源電圧 V 、抵抗電圧 V_R 、リアクタンス電圧 V_L のベクトル図を描くと、第2図のようになる。

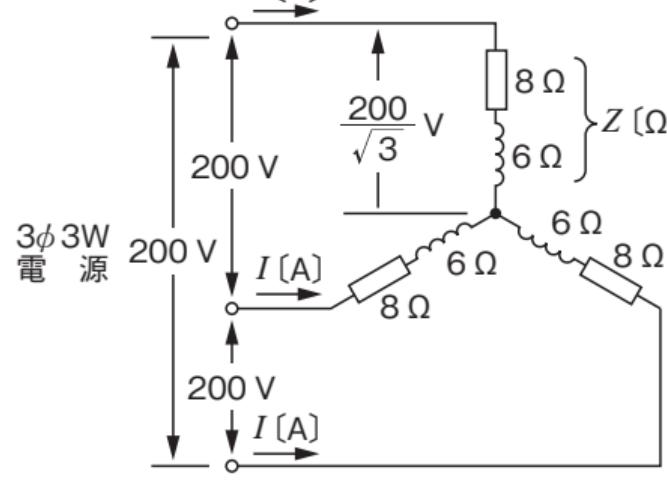


第2図

第2図の $\cos \theta$ が力率となる (100倍して%の単位にする)。

$$\cos \theta = \frac{V_R}{V} = \frac{90}{102} \doteq 0.88 = 88\% \text{ (100倍して%の単位にする)}$$

5. 口.



第1図

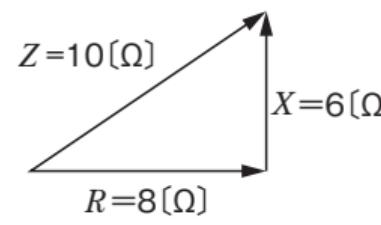
お知らせ

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、ご愛読いただいてきた「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 Web版 へは [コチラ](#) より

どうぞ。



第2図

1相のインピーダンス $Z[\Omega]$ は、

$$Z = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 [\Omega] \text{ (第2図の斜辺の長さ)}$$

相電圧(1相の電圧) $V[V]$ は、

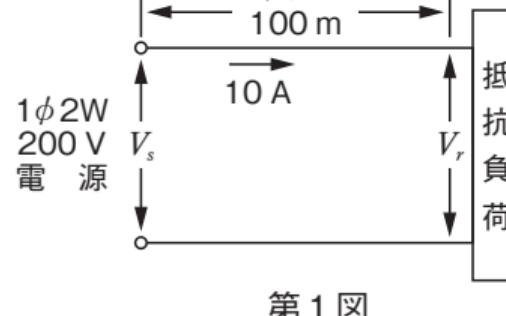
$$\text{相電圧} = \frac{\text{線間電圧}}{\sqrt{3}} \text{ なので、}$$

$$V = \frac{200}{\sqrt{3}} [A]$$

流れる電流 $I[A]$ は、

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{10} = \frac{20}{\sqrt{3}} = \frac{20}{1.73} \approx 11.6 [A]$$

6. ハ.



第1図

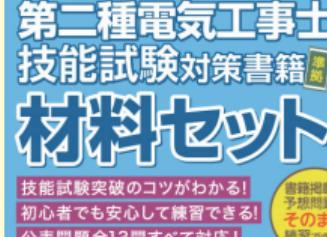
配線の電圧降下($V_s - V_r$)を4V以内にするためには、単相2線式回路で2本の電線を使用するので、電線1本(100 m)当たりの電圧降下を $4/2=2 [V]$ 以下とする必要がある。

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はいかがでしょうか。

2025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。



電流が10 A 流れて電圧降下が2 Vのときの電線の抵抗 r [Ω]は、

$$r = \frac{2}{10} = 0.2 [\Omega]$$

第1表

電線の太さ [mm ²]	1 km当たりの 導体抵抗 [Ω/km]
5.5	3.33
8	2.31
14	1.30
22	0.82

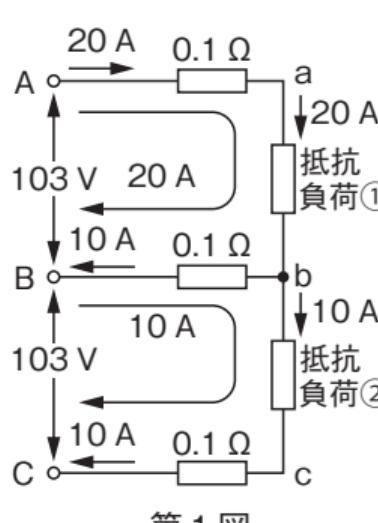
第2表

100 m当たりの 導体抵抗 r [Ω]
0.333
0.231
0.130
0.082

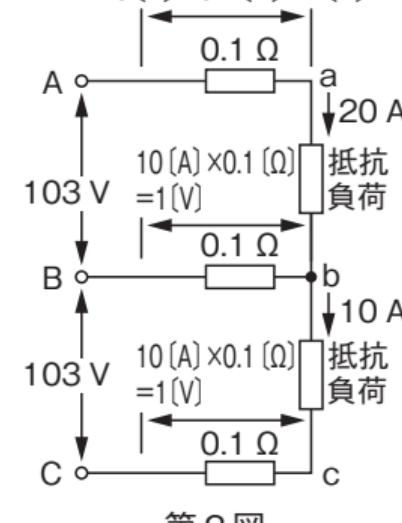
1 km = 1 000 m当たりの導体抵抗を第1表で与えているので、100 m当たりの抵抗は、各々の値の1/10倍で第2表の値になる。

$r = 0.2 \Omega$ 以下の電線は、第2表から14 mm²と22 mm²であり、電線の最小太さは、14 mm²となる。

7. 口.



第1図



第2図

各電線の電流(第1図による)

A線 20 A(右向き)

B線 $20 [A] - 10 [A] = 10 [A]$ (左向き)

C線 10 A(左向き)

各電線の電圧(第2図による)

A線 $20 [A] \times 0.1 [\Omega] = 2 [V]$

B線 $10 [A] \times 0.1 [\Omega] = 1 [V]$

C線 $10 [A] \times 0.1 [\Omega] = 1 [V]$

a-b間の電圧 V_{ab} [V]は、

$$V_{ab} = \text{電源電圧 } V_{AB} - \text{A線の電圧} - \text{B線(中性線)の電圧} \\ = 103 - 2 - 1 = 100 [V]$$

[参考]

b-c間の電圧 V_{bc} [V]は、

$$V_{bc} = \text{電源電圧 } V_{BC} - \text{C線の電圧} + \text{B線(中性線)の電圧} \\ = 103 - 1 + 1 = 103 [V]$$

↑負荷電流が小さい方の負荷に中性線の電圧が加算される。

※B線(中性線)に流れる電流(左向き)は、負荷①と負荷②の差の電流であり負荷②の電流と逆方向となり、中性線の電圧分だけ負荷②の電圧が上昇する。

8. 口.

電技解釈第146条(低圧配線に使用する電線)による。

断面積 5.5 mm^2 の 600 V ビニル絶縁電線(軟銅線)の許容電流は、周囲温度 30°C 以下で 49 A である。この電線3本を合成樹脂製可とう電線管(PF管)に収めたときの電流減少係数が 0.70 なので、電線1本当たりの許容電流は $49 \times 0.70 = 34.3$ 、小数点以下1位を7捨8入して 34 A となる。

9. 口.

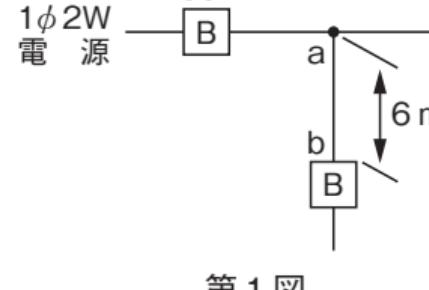
電技解釈第149条(低圧分岐回路等の施設)による。

低圧屋内幹線から分岐する場合、a-b間の長さは、原則として 3 m 以下とする。ただし、分岐する電線の許容電流が過電流遮断器の定格電流の 35% 以上あれば 8 m 以下にでき、 8 m を超えた位置に施設するときは、 55% 以上のものを施設しなければならない。

第1図は、a-b間の長さが 6 m (8 m 以下)なので、分岐する電線の許容電流は、過電流遮断器の定格電流の 35% 以上となる。

a-b間の電線の許容電流の最小値は、

$$100 \times 0.35 = 35 [\text{A}]$$



第1図

14. 口.

三相かご形誘導電動機の同期回転速度 $N_s[\text{min}^{-1}]^*$ は、周波数を $f[\text{Hz}]$ 、極数を p とすると、

$$N_s = \frac{120f}{p} = \frac{120 \times 50}{6} = 1000 [\text{min}^{-1}]$$

無負荷時は同期回転速度 N_s に近い速度で回転するが、定格負荷時は N_s よりも数パーセント遅い速度で回転する。最も近い回転速度は、同期回転速度の 1000 min^{-1} となる。

*同期回転速度：回転磁界の回転速度