

第一種電気工事士下期学科試験(筆記方式)

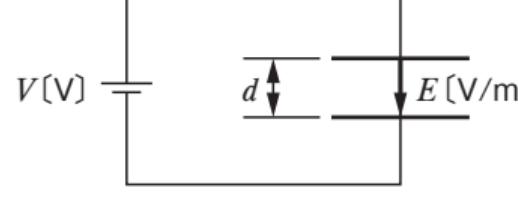
◆ 解答とポイント解説 ◆

10月5日(日)に令和7年度第一種電気工事士下期学科試験(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/20251005_co_first_q01.pdf よりダウンロードしてください。

1. 二.



図

図のような電極間の距離 d [m] の平行平板キャパシタの電極間に V [V] の電圧を加えたとき、キャパシタ内での電界の強さ E [V/m] は、

$$E = \frac{V}{d} \text{ [V/m]}$$

である。

$V = 100$ [V]、 $d = 1 \times 10^{-3}$ [m] により、

$$E = \frac{100}{1 \times 10^{-3}} = 100 \times 10^3 = 1 \times 10^5 \text{ [V/m]}$$

2. 二.

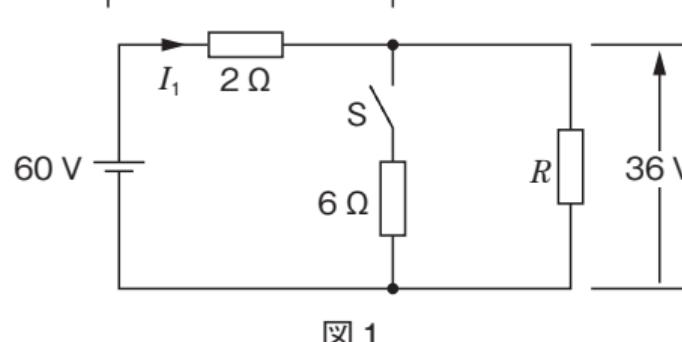


図1

図1のようにSが開いているとき、 R の電圧が36Vにより 2Ω の電圧は、

$$60 - 36 = 24 \text{ [V]}$$

2Ω に流れる電流 I_1 [A] は、

$$I_1 = \frac{24}{2} = 12 \text{ [A]}$$

R の電圧は 36 V、電流は 12 A より、

$$R = \frac{36}{12} = 3 \text{ [\Omega]}$$

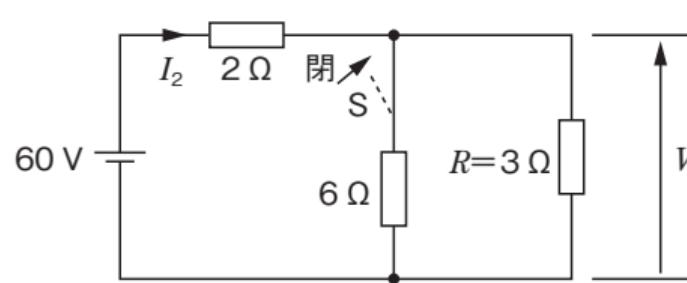


図2

図2のようにSを閉じたとき、 6Ω と 3Ω の並列合成抵抗 R_0 [Ω]は、

$$R_0 = \frac{3 \times 6}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2 \text{ [Ω]}$$

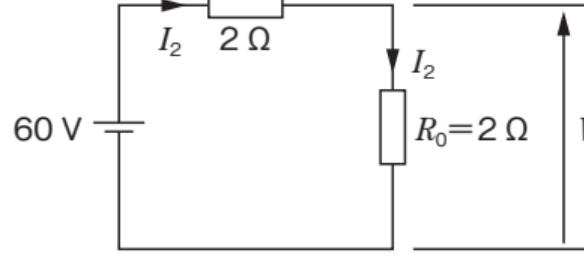


図3

図3の R_0 の電流 I_2 [A]は、

$$I_2 = \frac{60}{2 + 2} = 15 \text{ [A]}$$

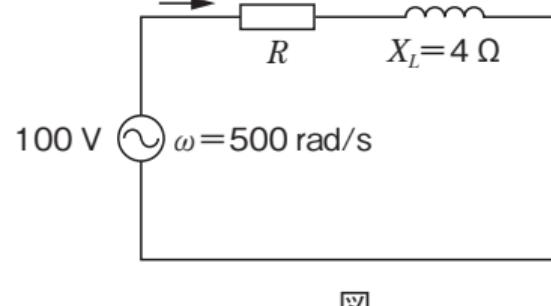
抵抗 R の両端の電圧 V [V]は、

$$V = I_2 R_0 = 15 \times 2 = 30 \text{ [V]}$$

$$\text{または、 } V = \frac{60}{2} = 30 \text{ [V]}$$

(電源電圧を2つの同じ抵抗で分圧しているので60Vの1/2の電圧となる。)

3. ハ.



図

インダクタンス L [H]の誘導性リアクタンス X_L

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年版第一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！



$[\Omega]$ は、

$$X_L = \omega L = 500 \times 8 \times 10^{-3} = 4 [\Omega]$$

インピーダンス $Z [\Omega]$ は、

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 [\Omega]$$

回路に流れる電流 $I [A]$ は、

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{5} = 20 [A]$$

4. ハ.

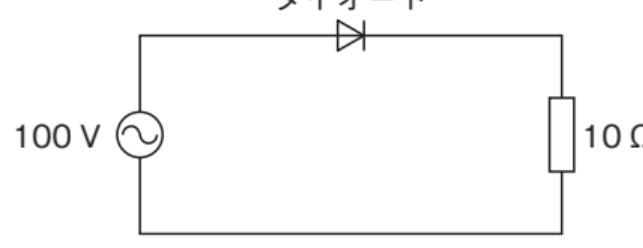


図 1

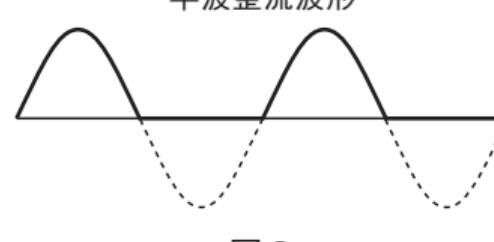


図 2

図 1 のように交流回路にダイオードを接続すると、抵抗に加わる電圧は図 2 のような半波整流波形となり正の電流のみが流れる。そのためダイオードを接続したとき抵抗で消費する電力はダイオードがない場合の $1/2$ 倍となる。

ダイオードがない場合に流れる電流 $I [A]$ は、

$$I = \frac{100}{10} = 10 [A]$$

消費電力 $P_{AC} [W]$ は、

$$P_{AC} = I^2 R = 10^2 \times 10 = 1000 [W]$$

ダイオードがある場合の消費電力 $P_{DC} [W]$ は、

$$P_{DC} = \frac{P_{AC}}{2} = \frac{1000}{2} = 500 [W]$$

(注) 半波整流波形の電圧や電流の実効値は、ダイオードがないときの $1/2$ 倍にはならない。

お知らせ

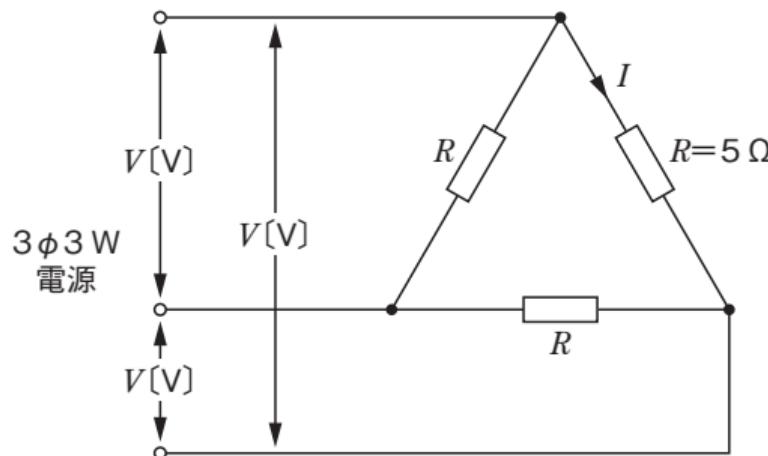
電設資材のポータルサイトがオープンしました！

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。

5. イ.



図

誘導性リアクタンスは電力を消費しないので、図のように抵抗のみの回路で考えればよい。

図の相電流 I [A] は、

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V}{5} \text{ [A]}$$

三相の消費電力 P [W] は、

$$P = 3VI = 3 \times V \times \frac{V}{5} = \frac{3V^2}{5} \text{ [W]}$$

6. イ

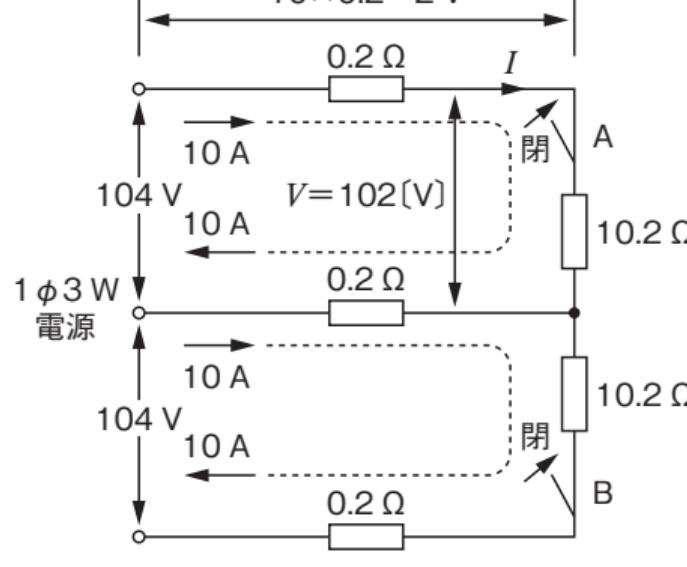


図 1

図 1 のようにスイッチ A および B を閉じているとき、負荷電流 I [A] は、

$$I = \frac{V}{R} = \frac{102}{10.2} = 10 \text{ [A]}$$

電線 1 線当たりの抵抗を r [Ω] とすると、上の電線による電圧降下は、

$$Ir = 10 \times 0.2 = 2 \text{ [V]}$$

中性線の電流は、図 1 のように上の負荷による電流と下の負荷による電流の向きが反対のため 0 A となり電圧降下は 0 V である。

したがって、

$$V = 104 - 2 = 102 \text{ [V]}$$

となる。

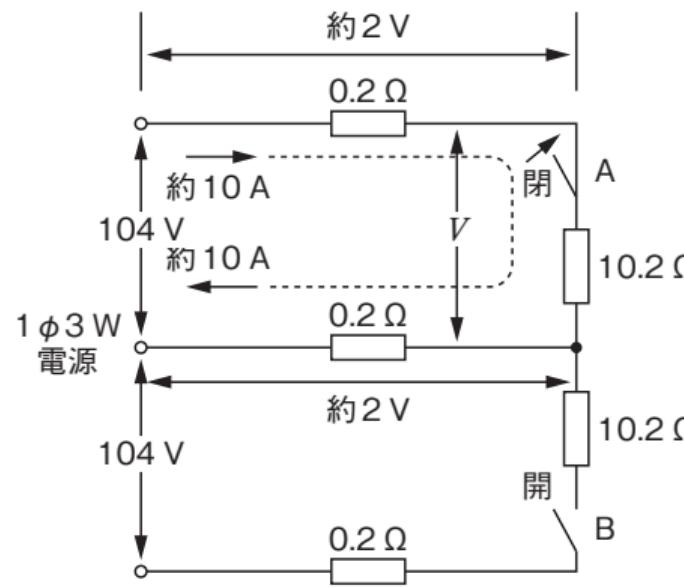
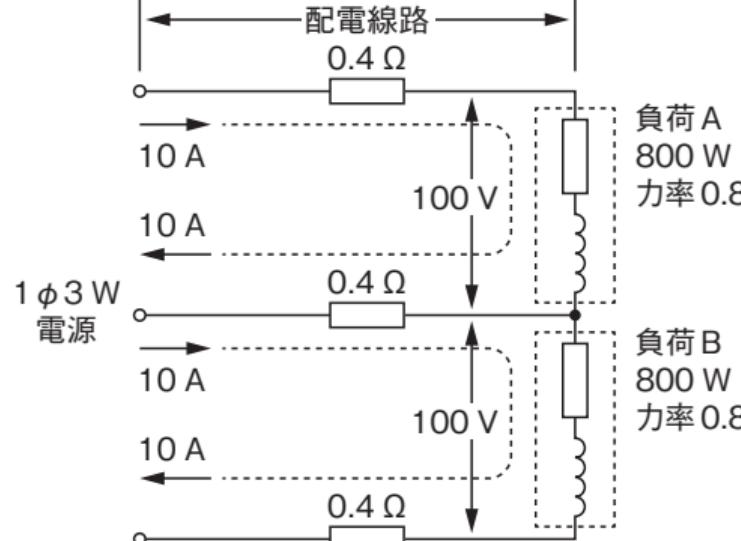


図2

図2のようにスイッチAを閉じBを開いたとき、上の電線と中性線の電圧降下が各々約2Vとなり、中性線の電圧の約2Vだけ、電圧降下が大きくなるので、電圧Vはイ.「2V下がる」が解答となる。

7. ハ.



図

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 第一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。



負荷 A、B の消費電力 $P=800$ [W]、力率 $\cos\theta=0.8$ 、電圧 $V=100$ [V] の条件を電力の公式 $P=VI\cos\theta$ [W] に当てはめて、電流 I [A] を求める。

$$800 = 100 \times I \times 0.8$$

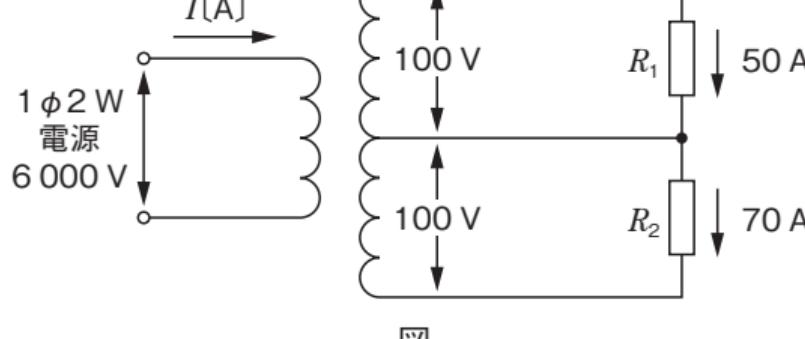
$$I = \frac{800}{100 \times 0.8} = 10 \text{ [A]}$$

負荷は平衡しており中性線の電流は 0 A で、中性線に損失は生じない。

この配電線路の電力損失 P_{loss} [W] は、(上下の電線 2 本分の損失) 電線 1 線当たりの抵抗を r [Ω] とすると、

$$P_{loss} = 2I^2r = 2 \times 10^2 \times 0.4 = 80 \text{ [W]}$$

8. 口.



図

変圧器の配電線路の損失および励磁電流は無視するという条件により、

一次入力容量 [V·A] = 二次出力容量 [V·A] である。

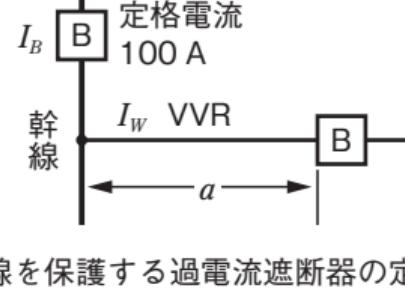
$$6000I = 100 \times 50 + 100 \times 70 = 12000 \text{ [V·A]}$$

より、変圧器の一次側に流れる電流 I [A] は、

$$I = \frac{12000}{6000} = 2 \text{ [A]}$$

9. 口.

3φ 3W 200V 電源



I_B : 幹線を保護する過電流遮断器の定格電流

I_W : 分岐回路の電線の許容電流

電線太さ b	許容電流
直径 2.0 mm	24 A
断面積 5.5 mm ²	34 A
断面積 8 mm ²	42 A
断面積 14 mm ²	61 A

図

電技解釈第149条(低圧分岐回路等の施設)により、分岐回路の電線の長さと太さの組み合わせは、次の①～③のいずれかに該当する必要がある。

- ① 図の a の長さが 3m 以下の箇所に過電流遮断器を施設する。
- ② 電線の許容電流 I_W が I_B の 35% 以上あれば a の長さを 8m 以下にできる。
- ③ 電線の許容電流 I_W が I_B の 55% 以上あれば a の長さに制限はない。

イ. a の長さが 2m (3m 以下) は、適切 (①に該当)
※電線の太さには関係しない。

ロ. a の長さが 5m (8m 以下)、電線の太さ $b = 5.5$ [mm²] の許容電流が I_W が 34 A であり、 $I_B = 100$ [A] の 35% ($0.35 \times 100 = 35$ [A]) に満たないので不適切

ハ. a の長さが 7m (8m 以下)、電線の太さ $b = 8$ [mm²] の許容電流が $I_W = 42$ [A] は、 $I_B = 100$ [A] の 35% ($0.35 \times 100 = 35$ [A]) 以上を満たしているので適切 (②に該当)

ニ. a の長さが 10m (8m を超えている)、電線の太さ $b = 14$ [mm²] の許容電流 $I_W = 61$ [A] は、 $I_B = 100$ [A] の 55% ($0.55 \times 100 = 55$ [A]) 以上を満たしているので適切 (③に該当)

10. ロ.

電源周波数 $f = 60$ [Hz]、極数 $p = 4$ の三相誘導電動機の同期回転速度 N_s [min⁻¹] は、

$$N_s = \frac{120f}{p} = \frac{120 \times 60}{4} = 1800 \text{ [min}^{-1}\text{]}$$

※同期回転速度：回転磁界の回転速度

滑り $s = 0.05$ (5%) で運転しているときの回転速度 (回転数) N [min⁻¹] は、

$$N = N_s(1 - s) = 1800 \times (1 - 0.05) \\ = 1710 \text{ [min}^{-1}\text{]} \text{ (毎分)}$$