

**第三種
電氣主任技術者
確認問題集**

目次

第三種電気主任技術者 基本問題・練習問題

| | | |
|----|-----------|-----|
| 理論 | 基本問題・練習問題 | 5 |
| 電力 | 基本問題・練習問題 | 51 |
| 機械 | 基本問題・練習問題 | 87 |
| 法規 | 基本問題・練習問題 | 119 |

第三種電気主任技術者 解答・解説

| | | |
|----|-------|-----|
| 理論 | 解答・解説 | 127 |
| 電力 | 解答・解説 | 185 |
| 機械 | 解答・解説 | 221 |
| 法規 | 解答・解説 | 255 |

第三種
電氣主任技術者
基本問題・練習問題

理論

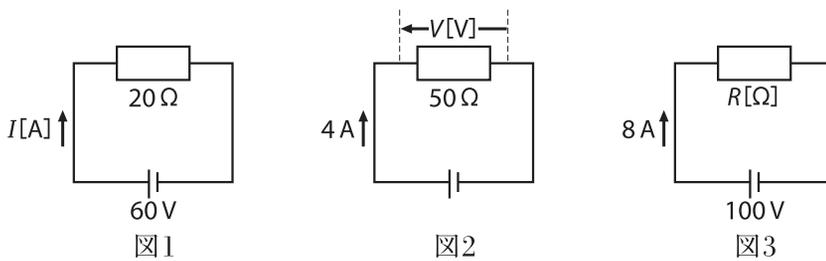
基本問題
練習問題

1-1. オームの法則

基本問題

[出典：テキストの問題を改変]

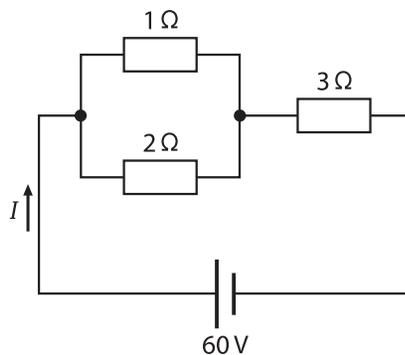
- (1) 図1の回路において、電流 I [A]を求めよ。
<選択肢>
【1 2 3 4】
- (2) 図2の回路において、電圧 V [V]を求めよ。
<選択肢>
【50 100 150 200】
- (3) 図3の回路において、抵抗 R [Ω]を求めよ。
<選択肢>
【12.5 15.0 17.5 20.0】



練習問題

[オリジナル問題]

- 次の回路を流れる電流 I [A]を求めよ。
<選択肢>
【10.6 12.3 14.7 16.4】



1-2. キルヒホッフの法則

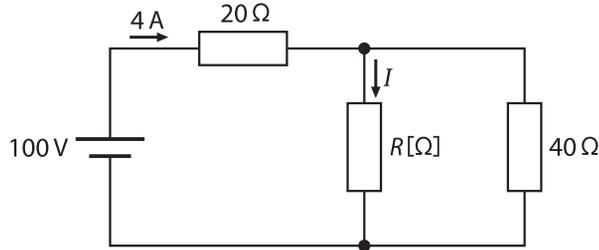
基本問題

[オリジナル問題]

次の回路において、抵抗 R [Ω]に流れる電流 I [A]を求めよ。

<選択肢>

【2.0 2.5 3.0 3.5】



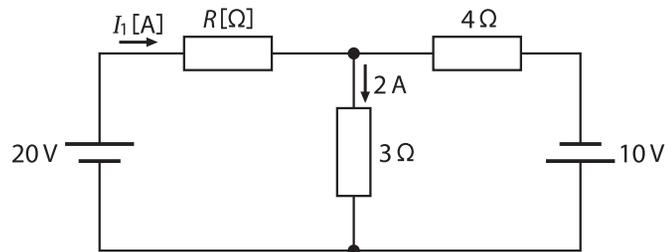
練習問題

[出典：テキストの問題を改変]

次の回路において、抵抗 R [Ω]を求めよ。

<選択肢>

【2.33 2.66 3.00 3.33】



1-3. 抵抗

基本問題

[出典：テキストの問題を改変]

円柱状の抵抗器があり、 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ における抵抗値を $R[\Omega]$ 、抵抗温度係数を $\alpha_{20} = \frac{1}{50}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ とする。次の問に答えよ。

- (1) この抵抗器の断面積を3倍としたときの抵抗値 $[\Omega]$ はいくらか。
- (2) この抵抗器の断面の半径を3倍としたときの抵抗値 $[\Omega]$ はいくらか。
- (3) この抵抗器の $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ における抵抗値 $[\Omega]$ はいくらか。

<選択肢(共通)>

$$\left[\frac{1}{2}R \quad \frac{1}{3}R \quad \frac{1}{6}R \quad \frac{1}{9}R \quad \frac{14}{25}R \quad \frac{28}{25}R \right]$$

練習問題

[出典：「理論」平成23年度問5改変]

$20\text{ }^{\circ}\text{C}$ における抵抗値が $R[\Omega]$ 、抵抗温度係数が $\alpha_A[{}^{\circ}\text{C}^{-1}]$ の抵抗器Aと、 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ における抵抗値が $R[\Omega]$ 、抵抗温度係数が $\alpha_B[{}^{\circ}\text{C}^{-1}]$ の抵抗器Bが並列に接続されている。これらの $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ における並列抵抗値 $[\Omega]$ を求めよ。

<選択肢>

$$\left[\frac{1+2(\alpha_A+\alpha_B)+4\alpha_A\alpha_B}{1+2(\alpha_A+\alpha_B)}R \quad \frac{1+4(\alpha_A+\alpha_B)+16\alpha_A\alpha_B}{2+4(\alpha_A+\alpha_B)}R \right. \\ \left. \frac{1+9(\alpha_A+\alpha_B)+81\alpha_A\alpha_B}{3+6(\alpha_A+\alpha_B)}R \right]$$

1-4. ブリッジ回路

基本問題

[出典：テキストの問題を改変]

- (1) 図1の回路において、抵抗 R [Ω]を求めよ。
 (2) 図2の回路において、電流 I [A]を求めよ。

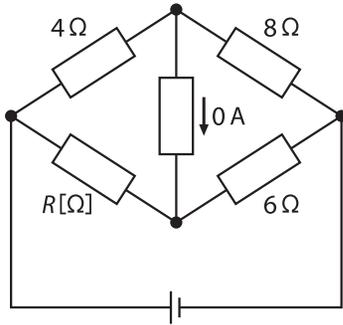


図1

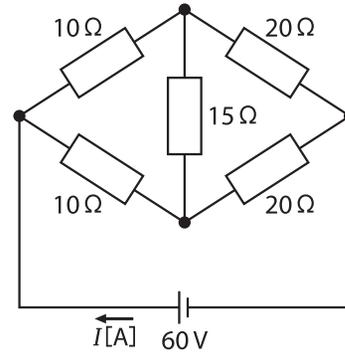


図2

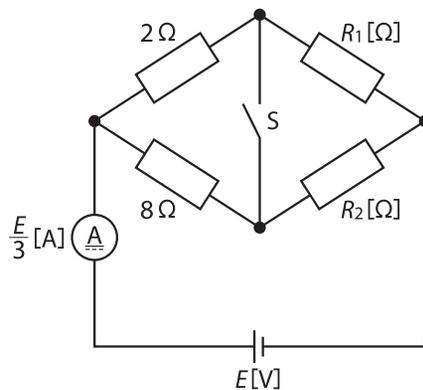
<選択肢(共通)>

【1 2 3 4 5】

練習問題

[出典：「理論」平成19年度問6改変]

図のような直流電源 E [V]が接続された回路において、スイッチ S を閉じても開いても電流計の指示値は $\frac{E}{3}$ [A]で一定であった。このとき、抵抗 R_1 [Ω]および R_2 [Ω]の値を求めよ。ただし、電流計の内部抵抗は無視できるものとする。



<選択肢(R_1)>

【 $\frac{5}{3}$ $\frac{7}{4}$ $\frac{9}{5}$ 】

<選択肢(R_2)>

【5 7 9】

1-5. Δ-Y変換

基本問題

[出典：テキストの問題を改変]

(1) 図1の回路において、Y→Δ変換後の抵抗 R_{ab} [Ω], R_{bc} [Ω], R_{ca} [Ω]を求めよ。

<選択肢>

【1.75 3.5 7 14】

(2) 図2の回路において、Δ→Y変換後の抵抗 R_a [Ω], R_b [Ω], R_c [Ω]を求めよ。

<選択肢>

【0.3 0.6 0.9 1.8】

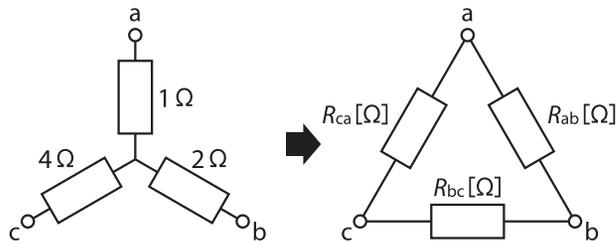


図1

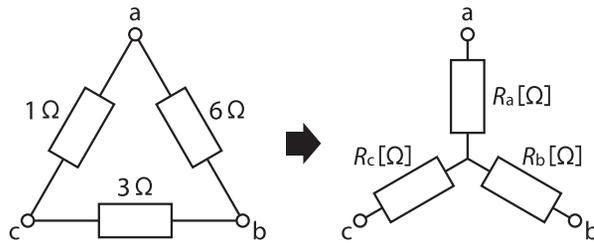
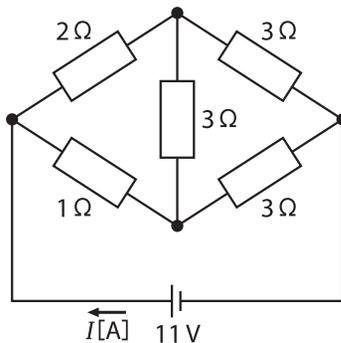


図2

練習問題

[出典：テキストの問題を改変]

次の回路において、電流 I [A]を求めよ。



<選択肢>

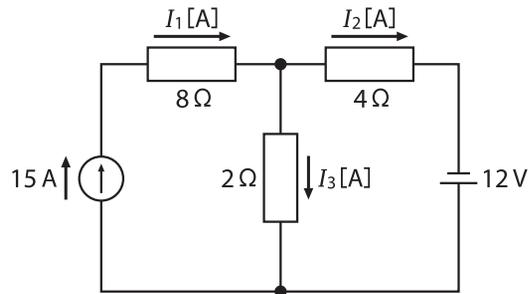
【2 3 4 5】

1-6. 重ね合わせの理

基本問題

[出典：テキストの問題を改変]

次の回路において、電流 I_1 [A]、 I_2 [A]、 I_3 [A]の値を求めよ。



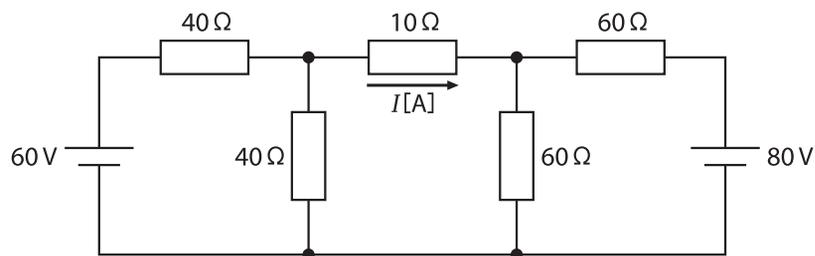
<選択肢>

【6 7 8 9 15】

練習問題

[出典：「理論」平成25年度問6改変]

次の回路において、 10Ω の抵抗に流れる電流 I [A]を求めよ(ただし、電流は図の向きを正とする)。



<選択肢>

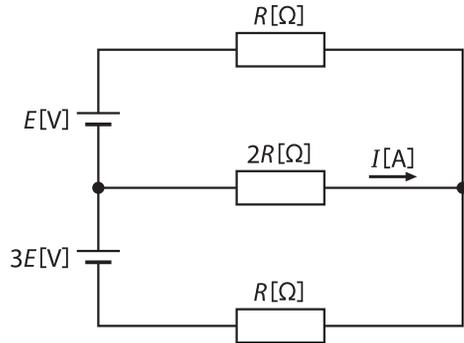
【 $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{6}$ $-\frac{1}{3}$ $-\frac{1}{6}$ 】

1-7. テブナンの定理

基本問題

[出典：「理論」平成13年度問10改変]

次の回路において、電流 I [A]を求めよ。



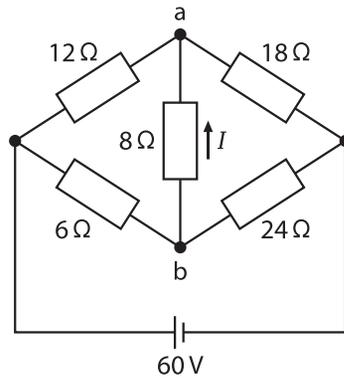
<選択肢>

$\left[\frac{3E}{8R} \quad \frac{E}{5R} \quad \frac{E}{4R} \quad \frac{2E}{5R} \right]$

練習問題

[出典：テキストの問題を改変]

次の回路において、電流 I [A]を求めよ。



<選択肢>

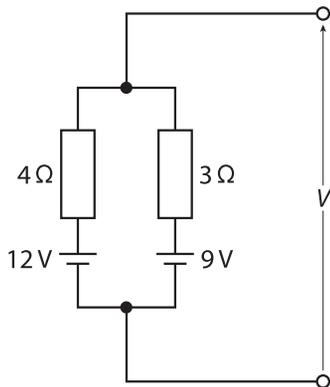
$[0.6 \quad 0.8 \quad 1.0 \quad 1.2]$

1-8. ミルマンの定理

基本問題

[出典：テキストの問題を改変]

次の回路において、電圧 V [V]を求めよ。



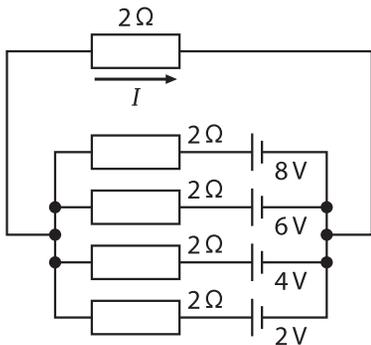
<選択肢>

- 【9.5 10.3 11.8 13.0】

練習問題

[出典：テキストの問題を改変]

次の回路において、電流 I [A]を求めよ。



<選択肢>

- 【1 2 3 4】

1-9. 過渡現象

基本問題

[出典：なし(オリジナル問題)]

図1は抵抗 R とインダクタンス L のコイルを直列に接続した回路、図2は抵抗 R と静電容量 C のコンデンサを直列に接続した回路である。これらの回路における時定数、およびスイッチ S を時刻 $t = 0$ で閉じた場合に流れる電流に関する記述として、誤っているものは①～④のうちどれか。

- ① 図1の回路の時定数は、 L に比例する。
- ② 図2の回路の時定数は、 R に比例する。
- ③ 時刻 $t = 0$ において、図1の回路の電流は零となる。
- ④ 定常状態($t = \infty$)において、図2の回路の電流は零ではない。

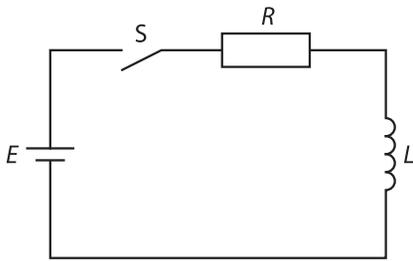


図1

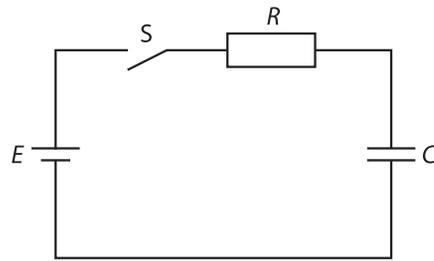


図2

<選択肢>

【① ② ③ ④】

練習問題

[出典：「理論」平成27年度問10改変]

図1のように抵抗 R [Ω]とインダクタンス L [H]のコイルを直列に接続した回路、図2のように抵抗 R [Ω]と静電容量 C [F]のコンデンサを直列に接続した回路がある。各回路において時刻 $t = 0$ sでスイッチ S を閉じたとき、回路を流れる電流 i [A]、およびコイルの端子電圧 v_1 [V]またはコンデンサの端子電圧 v_c [V]の波形の組合せを示す図として、正しいものを選択肢の中から選べ。

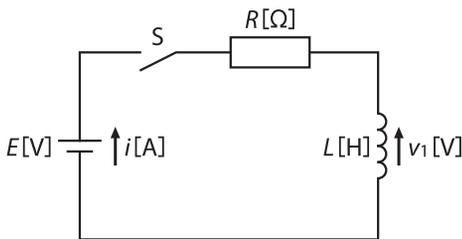


図1

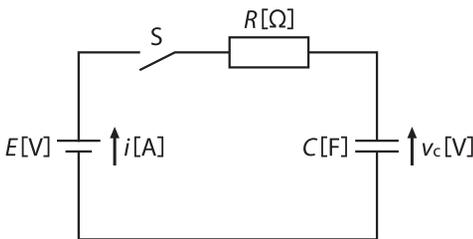
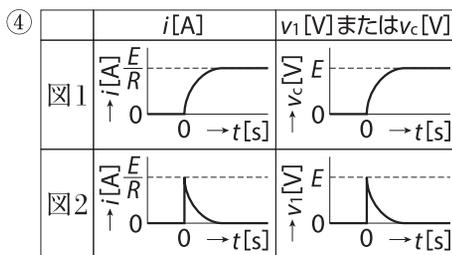
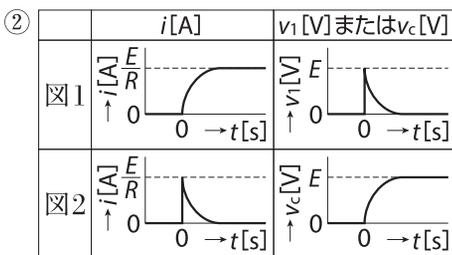
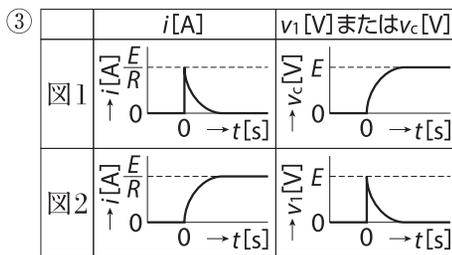
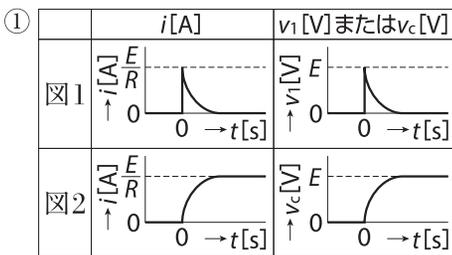


図2



<選択肢>

- 【① ② ③ ④】

2-1. 正弦波交流

基本問題

[出典：テキストの問題を改変]

ある正弦波交流の瞬時値 v [V] が次の式で表されるとき、最大値 V_m [V]、角速度 ω [rad]、周波数 f [Hz]、周期 T [s]、初期位相 ($\omega t = 0$ における位相) θ [rad] を求めよ。

$$v = 3\sqrt{2} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ [V]}$$

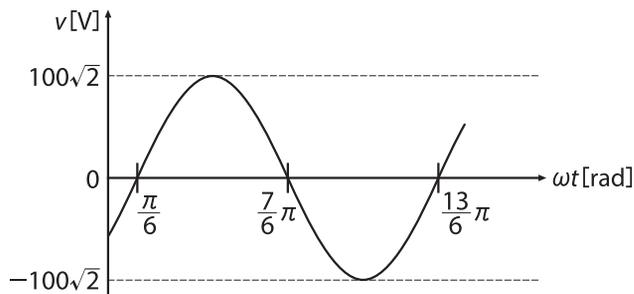
<選択肢>

【3 $3\sqrt{2}$ $\frac{3}{\sqrt{2}}$ 50π 100π 200π 25 50 100 0.01 0.02 0.04
 $\frac{\pi}{3}$ (遅れ) 0 $\frac{\pi}{3}$ (進み)】

練習問題

[出典：「理論」平成9年度問6の一部抜粋]

下図で示されるような正弦波交流電圧について、その瞬時値 v [V] の式を求めよ。ただし、周波数は60 Hzとする。



<選択肢>

【 $100\sqrt{2} \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ $100\sqrt{2} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$
 $100\sqrt{2} \sin\left(120\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ $100\sqrt{2} \sin\left(120\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ 】

2-2. 平均値と実効値

基本問題

[出典：テキストの問題を改変]

ある正弦波交流の瞬時値 v [V] が次の式で表されるとき、実効値 V_{rms} [V]、平均値 V_{avr} [V]、波形率および波高率を求めよ。

$$v = 100\sqrt{2} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ [V]}$$

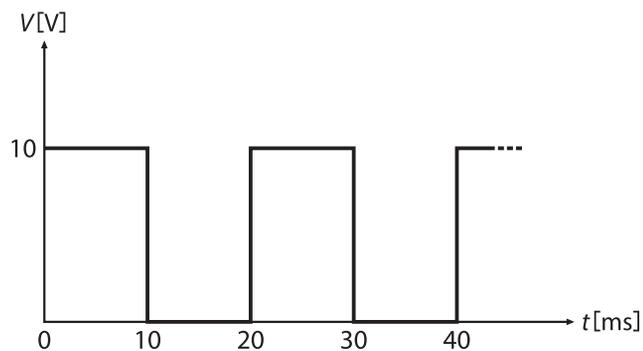
<選択肢>

【90 100 141 1.11 1.41 1.73 2.22】

練習問題

[出典：「理論」平成27年度問14改変]

目盛が正弦波交流に対する実効値になる電圧計がある。この電圧計を用いたところ、下図のような周期20 msの繰り返し波形電圧を測定した。このとき、電圧計の指示値 [V] を求めよ。



<選択肢>

【5.55 7.01 11.1 14.1】

2-3. コイルとコンデンサ

基本問題

[オリジナル問題]

次の文章の空白(ア)～(カ)に当てはまるものをそれぞれ選択肢の中から選べ。

インダクタンス L [H]のコイルのリアクタンスは(ア)リアクタンスという。角周波数を ω [rad/s]とすると(ア)リアクタンス X_L [Ω]は $X_L =$ (イ)で表される。また、コイルに正弦波交流電圧を加えると、流れる電流は(ウ)。

一方、静電容量 C [F]のコンデンサのリアクタンスは(エ)リアクタンスという。角周波数 ω を用いると(エ)リアクタンス X_C [Ω]は $X_C =$ (オ)で表される。また、コンデンサに正弦波交流電圧を加えると、流れる電流は(カ)。

<選択肢>

【容量性 抵抗性 誘導性 $\frac{L}{\omega}$ ωL $\frac{1}{\omega L}$ $\frac{C}{\omega}$ ωC $\frac{1}{\omega C}$

電圧より90°位相が遅れる 電圧と同相となる 電圧より90°位相が進む】

練習問題

[出典：テキストの問題を改変]

次の図1および図2の回路において、回路に流れる電流(実効値) I [A]を求めよ。なお、回路中の電圧は実効値を示す。

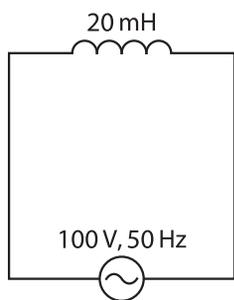


図1

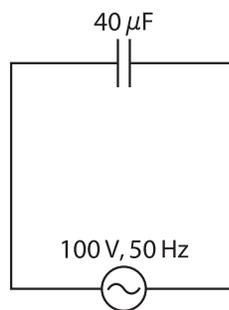


図2

<選択肢>

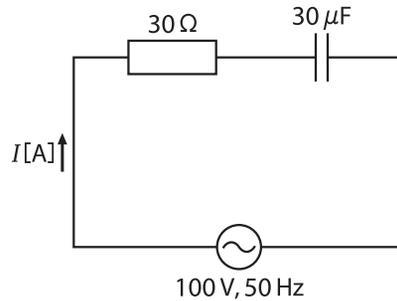
【1.05 1.26 1.58 15.9 18.1 20.0】

2-4. 交流回路

基本問題

[オリジナル問題]

次のRC直列回路において、回路に流れる電流(実効値) I [A]および力率 $\cos \theta$ を求めよ。なお、回路中の電圧は実効値を示す。



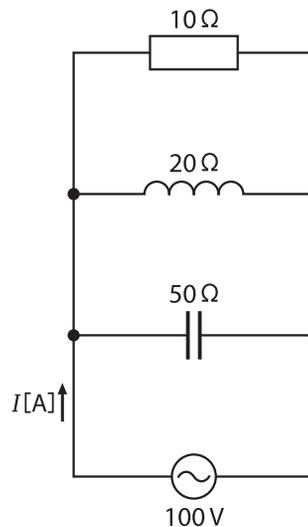
<選択肢>

【0.83 0.91 1.05 0.272 0.584 0.733】

練習問題

[出典: テキストの問題を改変]

次のRLC並列回路において、回路に流れる電流(実効値) I [A]および力率 $\cos \theta$ を求めよ。なお、回路中の電圧は実効値を示す。



<選択肢>

【6.5 8.7 10.4 0.922 0.958 0.977】

2-5. 共振

基本問題

[オリジナル問題]

次の①～④の記述について、誤っているものを1つ選べ。

- ① 抵抗 R 、インダクタンス L のコイル、静電容量 C のコンデンサで構成される RLC 直列回路において、共振時は電源電圧と電流の位相差は0となる。
- ② 抵抗 R 、インダクタンス L のコイル、静電容量 C のコンデンサで構成される RLC 並列回路において、共振時は電源電圧と電流の位相差は0となる。
- ③ RLC 直列回路の共振時には、回路に流れる電流が最小値をとる。
- ④ RLC 直列回路、 RLC 並列回路ともに共振状態のとき、共振周波数 f_0 の式は

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

で与えられる。

<選択肢>

【① ② ③ ④】

練習問題

[出典：「理論」平成25年度問10改変]

抵抗 R 、インダクタンス L のコイル、静電容量 C のコンデンサで構成される RLC 直列回路において、 R の端子間電圧が0となる電源周波数 f の条件のパターンを全て列挙してあるものは選択肢のうちどれか。

<選択肢>

$$【f=0 \quad f=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad f=0, \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}, \infty \quad f=0, \infty】$$