

平成 29 年度
標準テスト試験問題

電気基礎 (B)

試験時間 50分

注 意 事 項

1. 「用意」の合図があったら、問題用紙の最後についている解答用紙を切り離して、科、学年・組、番号及び氏名を記入すること。
2. 「始め」の合図があったら、問題が **1** から **5** までであることを確認した後、試験を始めること。
3. 答えは、各問題の下の解答群（の中）からもっとも適したものを選び、その記号を解答欄に記入すること。
4. 電卓、ポケコンは必要に応じて使用してよい。
5. 試験終了後、試験問題及び解答用紙を提出すること。
6. 単位系はSIを用いた。

科	科	学年・組	年 組	番号	氏名
---	---	------	-----	----	----

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

1 次の各問に答えよ。

(1) 磁石のN極とS極の間に、コイルを入れて1秒間に50回転させた。このとき、オシロスコープで発電された起電力を調べると正弦波交流が確認でき、正の最大値が141 Vであった。このとき、正弦波交流起電力の瞬時値を表す式は $e = \boxed{a} \sqrt{2} \sin \boxed{b} \pi t$ [V] となる。

(2) 図1において、a - b 間のインピーダンスの大きさ [Ω] を求めよ。

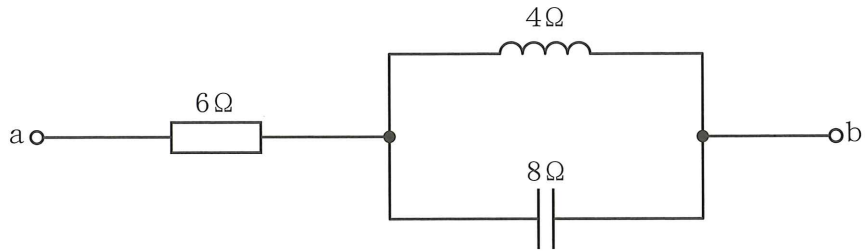


図1

(3) 正弦波交流電圧 $v_1 = 200\sqrt{2} \sin(60\pi t + \frac{3}{2}\pi)$ [V] と $v_2 = 100\sqrt{2} \sin(60\pi t - \frac{1}{4}\pi)$ [V] の位相差 [°] を求めよ。

(4) ある負荷に実効値 120 V の正弦波交流電圧を加えたところ、8 Aの電流が流れ 600 Wの電力を消費していることがわかった。この負荷の力率 [%] を求めよ。

解答群

(ア) a 100 b 50	(イ) a 100 b 100	(ウ) a 141 b 50	(エ) a 141 b 100
(オ) 0.625	(カ) 3.93	(キ) 5	(ク) 5.5
(ケ) 8.67	(コ) 10	(サ) 14	(シ) 18
(ス) 62.5	(セ) 75	(ソ) 225	(タ) 315

2 図2において、次の各問に答えよ。

- (1) コイルのインダクタンス [mH] を求めよ。
- (2) 回路に流れる電流 \dot{I} の大きさ [A] を求めよ。
- (3) 回路の合成インピーダンス [Ω] を求めよ。
- (4) 電源の周波数 f を変えたとき、回路に流れる電流 \dot{I} が最小になる周波数 (共振周波数) [Hz] を求めよ。

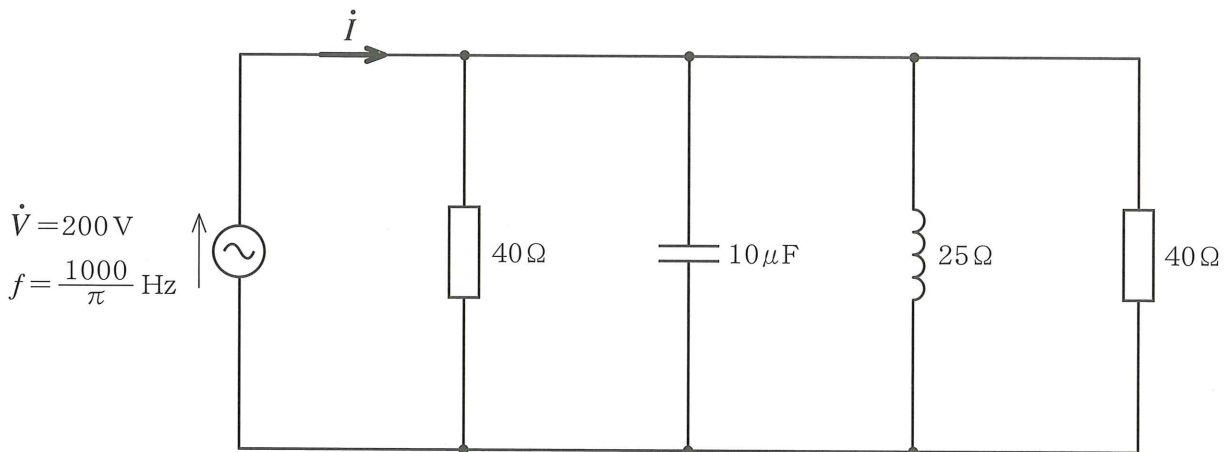


図2

解答群

(ア) 5.39×10^{-2}	(イ) 3.98	(ウ) 6.40	(エ) 9.09
(オ) 10.8	(カ) 12.5	(キ) 14.2	(ク) 15.6
(ケ) 18.6	(コ) 20.0	(サ) 22.0	(シ) 31.2
(ス) 50.0	(セ) 450	(ソ) 2.83×10^3	(タ) 1.27×10^6

3 図3において、次の各問に答えよ。

(1) スイッチSが開いているとき、

(a) 電圧 \dot{V}_L [V] を求めよ。

(b) 電圧 \dot{V} と電流 \dot{I} の関係を表すベクトル図を求めよ。

(2) スイッチSを閉じたとき、

(a) 回路の合成インピーダンス [Ω] を求めよ。

(b) 回路に流れる電流 \dot{I} [A] を求めよ。

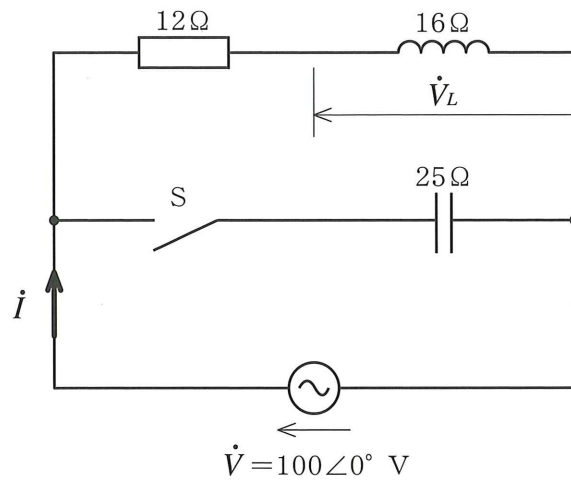


図3

解答群

(ア) $3\angle 0^\circ$

(イ) $6.67\angle -36.9^\circ$

(ウ) $6.67\angle 36.9^\circ$

(エ) $9\angle 0^\circ$

(オ) $11.1\angle 0^\circ$

(カ) $15\angle -36.9^\circ$

(キ) $15\angle 36.9^\circ$

(ク) $33.3\angle 0^\circ$

(ケ) $80\angle -53.1^\circ$

(コ) $80\angle -36.9^\circ$

(サ) $80\angle 36.9^\circ$

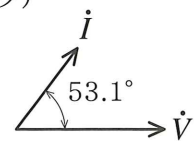
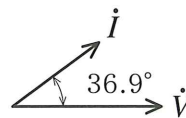
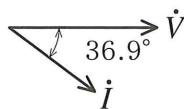
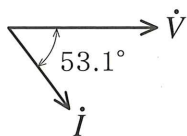
(シ) $80\angle 53.1^\circ$

(ス)

(セ)

(ソ)

(タ)



4 図4において、次の各問に答えよ。

- (1) 電流 \dot{I}_1 [A] を求めよ。
- (2) 電圧 \dot{V}_R [V] を求めよ。
- (3) インピーダンス \dot{Z} に流れる電流 \dot{I}_2 が $5 + j10$ [A] であるとき、
- (a) 回路の合成インピーダンス [Ω] を求めよ。
- (b) 回路全体の消費電力 [W] を求めよ。

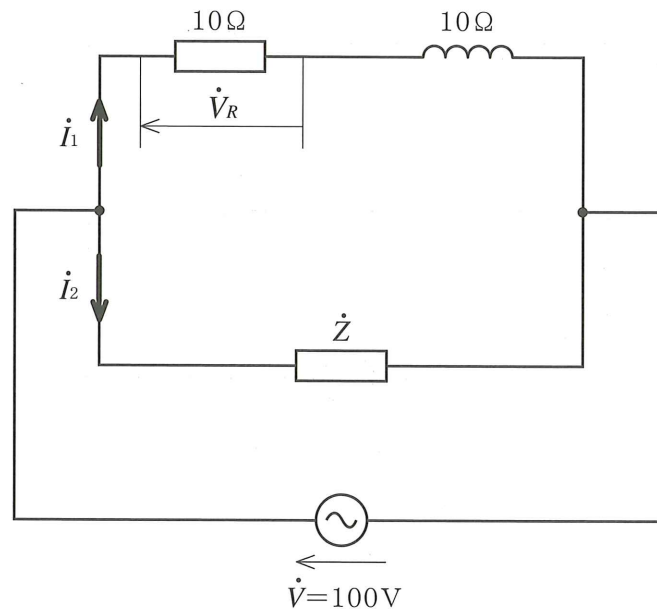


図4

解答群

- | | | | |
|----------------|----------------|------------------|------------------|
| (ア) $4 - j8$ | (イ) $4 + j8$ | (ウ) $5 - j5$ | (エ) $5 + j5$ |
| (オ) $8 - j4$ | (カ) $8 + j4$ | (キ) $10 - j10$ | (ク) $10 + j10$ |
| (ケ) $50 - j50$ | (コ) $50 + j50$ | (サ) $100 - j100$ | (シ) $100 + j100$ |
| (ス) 500 | (セ) 1000 | (ソ) 1120 | (タ) 1250 |

5 図5のような平衡三相回路において、次の各問に答えよ。
 ただし、相電圧 \dot{E}_a の大きさを 300 V, 相電流 \dot{I}_{pa} の大きさを 10 A とする。

- (1) 線電流 \dot{I}_a の大きさ [A] を求めよ。
- (2) 抵抗 R の大きさ [Ω] を求めよ。
- (3) 負荷の力率 [%] を求めよ。
- (4) 相電圧 \dot{E}_a を基準とすると、線電流 \dot{I}_a と相電流 \dot{I}_{pa} の関係を表すベクトル図を求めよ。
 ただし、相順は a, b, c とする。

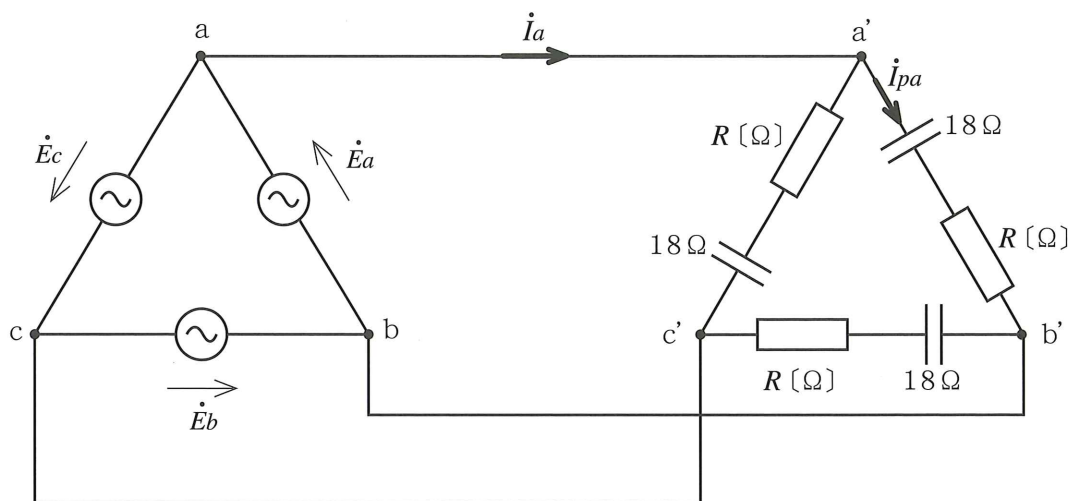
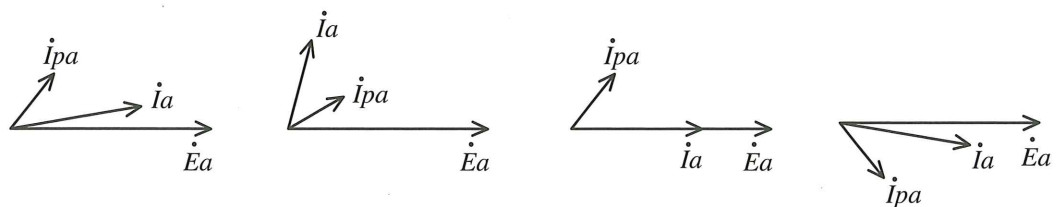


図5

解答群

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (ア) 0.80 | (イ) 5.77 | (ウ) 10.0 | (エ) 14.1 |
| (オ) 17.3 | (カ) 24.0 | (キ) 25.0 | (ク) 30.0 |
| (ケ) 35.0 | (コ) 36.9 | (サ) 75.0 | (シ) 80.0 |
| (ス) | (セ) | (ソ) | (タ) |



公益社団法人 全国工業高等学校長協会

平成29年度 標準テスト

電気基礎 (B) 解答用紙

1	(1)	(2)	(3)	(4)

2	(1)	(2)	(3)	(4)

3	(1)		(2)	
	(a)	(b)	(a)	(b)

4	(1)	(2)	(3)	
			(a)	(b)

5	(1)	(2)	(3)	(4)

科	科	学 年・ 組	年	組	番 号	氏 名	得 点
---	---	--------------	---	---	--------	--------	--------

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

平成29年度 標準テスト

電気基礎 (B) 解答

1
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
イ	コ	タ	ス

2
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
カ	オ	ケ	セ

3
各 5 点
計 20 点

(1)		(2)	
(a)	(b)	(a)	(b)
サ	ス	ク	ア

4
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	
		(a)	(b)
ウ	ケ	オ	セ

5
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
オ	カ	シ	ス