

平成 25 年度
標準テスト試験問題

電 気 基 礎 (A)

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) 断面積 0.75 mm^2 の硬銅線の抵抗が 6Ω であるとき、電線の長さ [m] を求めよ。ただし、硬銅線の抵抗率を $0.018 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ とする。
- (2) 1500 W の電熱器 1 台を 30 分、 100 W の電球 2 個を 5 時間ずつ 6 日間使用したときの総電力量 [kW·h] を求めよ。
- (3) 面積 8 cm^2 の 2 枚のアルミ箔の間に厚さ 0.09 mm の紙をはさんでコンデンサを作った。紙の比誘電率を 2、真空の誘電率を $8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ として、このアルミコンデンサの静電容量 [pF] を求めよ。
- (4) 図 1-1 において、スイッチ S を閉じて検流計の針は振れなかった。抵抗 R [Ω] を求めよ。
- (5) 図 1-2 において、コイル A を流れる電流 I を 0.02 秒間に 120 mA 変化させたとき、コイル B の両端に 0.6 V の起電力が発生した。2 つのコイル A, B 間の相互インダクタンス M [mH] を求めよ。

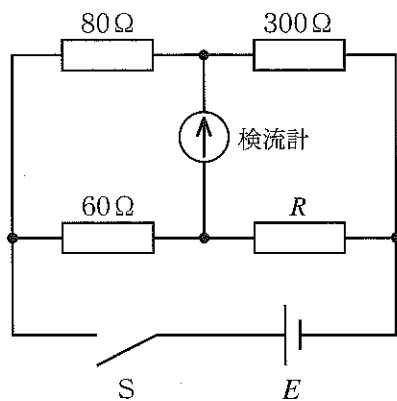


図 1-1

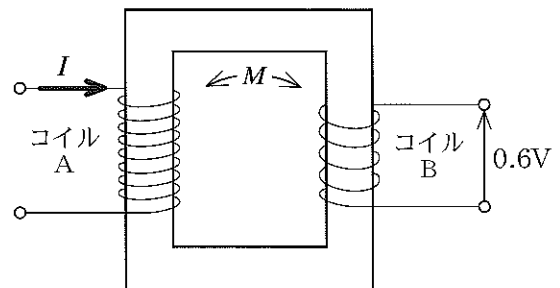


図 1-2

解答群

- | | | | |
|---------|----------|----------|-----------|
| (ア) 0.1 | (イ) 0.14 | (ウ) 1.44 | (エ) 1.75 |
| (オ) 2 | (カ) 2.25 | (キ) 3.6 | (ク) 7.5 |
| (ケ) 8.7 | (コ) 10.5 | (サ) 16 | (シ) 78.7 |
| (ス) 100 | (セ) 157 | (ソ) 225 | (タ) 250 |
| (チ) 300 | (ツ) 400 | (テ) 3600 | (ト) 15700 |

2 図2において、次の各問に答えよ。

- (1) スイッチ S を開いているとき、
- (a) 回路の合成抵抗 $[\Omega]$ を求めよ。
 - (b) 回路を流れる電流 $I[\text{A}]$ を求めよ。
- (2) スイッチ S を閉じたとき、電流 I が 15 A になった。
- (a) 抵抗 $R[\Omega]$ を求めよ。
 - (b) 回路全体の消費電力 $[\text{W}]$ を求めよ。

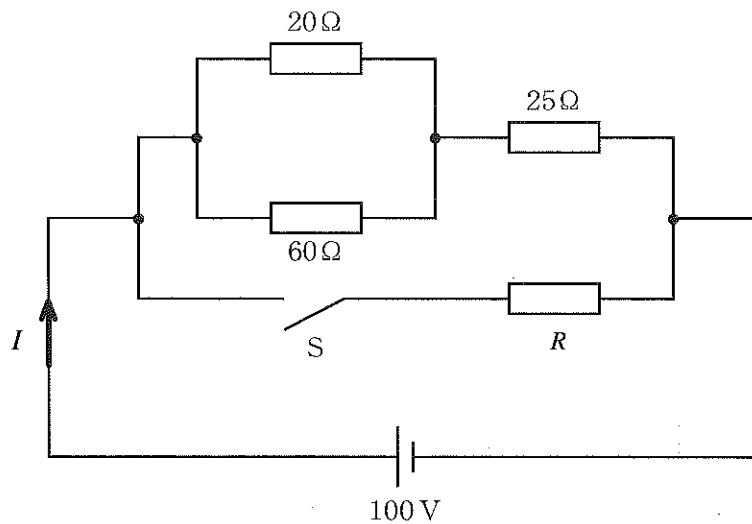


図2

解答群

(ア) 0.95	(イ) 2.5	(ウ) 6.67	(エ) 7.12
(オ) 8	(カ) 9.38	(キ) 10.7	(ク) 12
(ケ) 15	(コ) 23.3	(サ) 40	(シ) 105
(ス) 1500	(セ) 1800	(ソ) 2700	(タ) 9000

3 図3において、次の各問に答えよ。

(1) 接続点 a において、キルヒホッフの第1法則にもとづいて式をたてると、
 () となる。

(2) 閉回路①において、キルヒホッフの第2法則にもとづいて式をたてると、
 () となる。

(3) 電流 I_3 [A] を求めよ。

(4) a - b 間の電圧 [V] を求めよ。

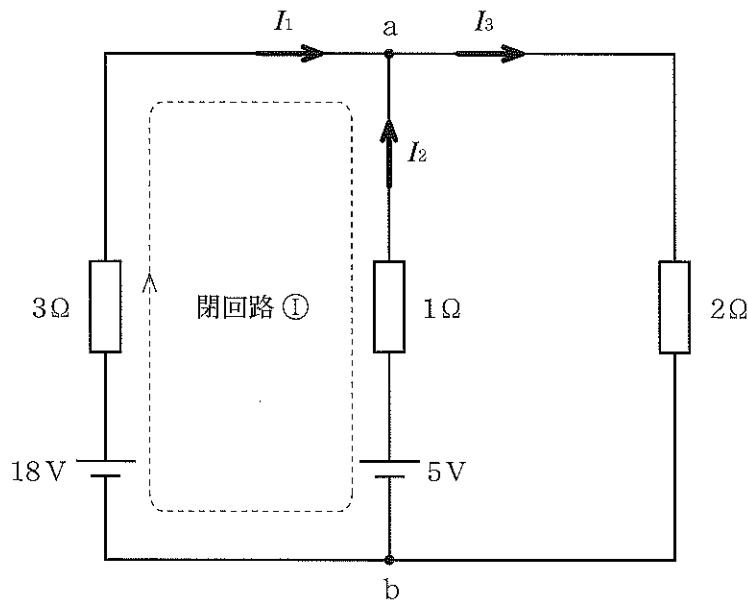


図3

解答群

- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| (ア) 1 | (イ) 2 | (ウ) 3 | (エ) 4 |
| (オ) 5 | (カ) 6 | (キ) 8 | (ク) 10 |
| (ケ) $I_1 - I_2 = -I_3$ | (コ) $I_1 - I_2 = I_3$ | (サ) $I_1 + I_2 = -I_3$ | |
| (シ) $I_1 + I_2 = I_3$ | (ス) $3I_1 - I_2 = -13$ | (セ) $3I_1 - I_2 = 13$ | |
| (ソ) $3I_1 + I_2 = -23$ | (タ) $3I_1 + I_2 = 23$ | | |

4 次の各問に答えよ。

- (1) 磁極の強さが 3×10^{-5} Wb, 4×10^{-5} Wb の2つの磁極を真空中で 25 cm 離して置いたとき、2つの磁極間に働く力の大きさ [N] を求めよ。ただし、真空中の透磁率は $4\pi \times 10^{-7}$ H/m とする。
- (2) 図4-1のように、平均半径 4 cm, 巻数 200 回の環状コイルに 50 mA の電流が流れているとき、コイルの内部に発生する磁界の大きさ [A/m] を求めよ。
- (3) 図4-2のように、空气中で2本の無限に長い導体を 25 cm の間隔で平行に置き、同じ大きさの電流 3 A を流した。このとき、導体 1 m あたりに働く力の大きさ f [N/m] を求めよ。
- (4) 図4-3のように、磁束密度 0.4 T の平等磁界内に、長さ 15 cm の導体を、磁界の向きに対して 60° に置き、導体に 10 A を流した。このとき、導体に働く力の大きさ [N] を求めよ。

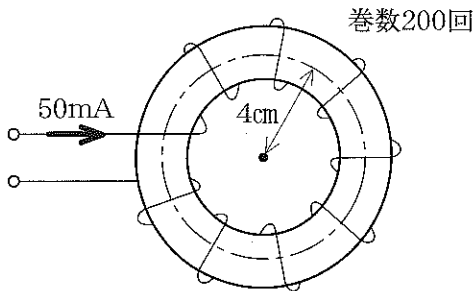


図4-1

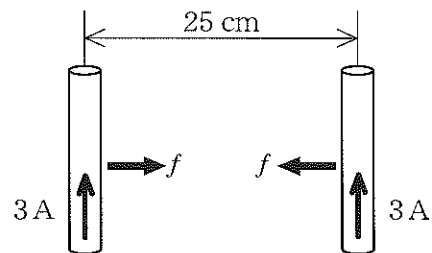


図4-2

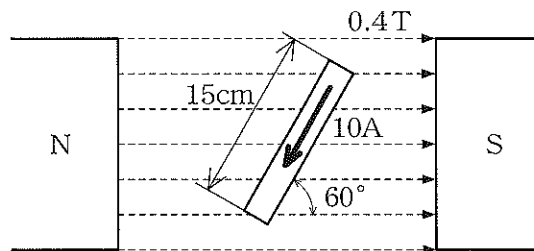


図4-3

解答群

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| (ア) 3.6×10^{-8} | (イ) 7.2×10^{-8} | (ウ) 1.2×10^{-7} | (エ) 3.6×10^{-6} |
| (オ) 7.2×10^{-6} | (カ) 3.0×10^{-4} | (キ) 1.2×10^{-3} | (ク) 1.5×10^{-2} |
| (ケ) 0.3 | (コ) 0.35 | (サ) 0.52 | (シ) 0.6 |
| (ス) 39.8 | (セ) 125 | (ソ) 398 | (タ) 1250 |

5 図5において、次の各問に答えよ。

(1) 回路の合成静電容量〔 μF 〕を求めよ。

(2) 静電容量 $12\mu\text{F}$ のコンデンサの両端の電圧〔V〕を求めよ。

(3) 静電容量 $2\mu\text{F}$ のコンデンサに蓄えられる静電エネルギー〔 μJ 〕を求めよ。

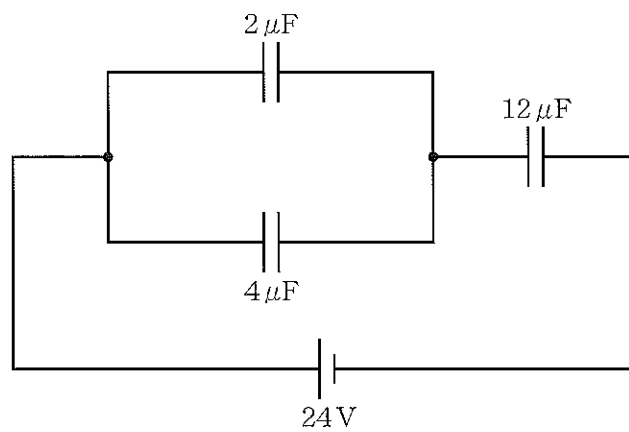


図5

解 答 群	(ア) 1.2	(イ) 2.4	(ウ) 4	(エ) 8
	(オ) 13.3	(カ) 16	(キ) 18	(ク) 21.6
	(ケ) 64	(コ) 128	(サ) 256	(シ) 512

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

平成25年度 標準テスト

電気基礎 (A) 解答用紙

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

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

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

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

5	(1)	(2)	(3)

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25年度 標準テスト

電気基礎 (A) 解答

1
各 5 点
計 25 点

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
タ	コ	セ	ソ	ス

2
各 5 点
計 20 点

(1)		(2)	
(a)	(b)	(a)	(b)
サ	イ	オ	ス

3
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
シ	セ	ウ	カ

4
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
キ	ス	オ	サ

5
各 5 点
計 15 点

(1)	(2)	(3)
ウ	エ	サ