

平成27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) 最大目盛 300 mA の電流計に、電流計の内部抵抗の 2 倍の抵抗値をもつ分流器を接続した。このとき、この電流計の測定可能な最大電流〔mA〕を求めよ。
- (2) 起電力 3.7V の電池に 1.8 Ω の抵抗を接続したところ、2 A の電流が流れた。この電池の内部抵抗〔Ω〕を求めよ。
- (3) 断面積 2 mm^2 、長さ 500 m の金属導体の抵抗〔Ω〕を求めよ。ただし、この金属導体の抵抗率を $0.025\text{ Ω}\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ とする。
- (4) 500 W (抵抗値 20 Ω) の電熱器を 25 分間使用したときに発生する熱量〔kJ〕を求めよ。
- (5) 真空中において、 $2\times 10^{-5}\text{ C}$ と $3\times 10^{-5}\text{ C}$ の 2 つの点電荷を 20 cm 離して置いたとき、2 つの点電荷の間に働く静電力の大きさ〔N〕を求めよ。ただし、真空の誘電率は $8.85\times 10^{-12}\text{ F/m}$ とする。

解
答
群

(ア) 1.0×10^{-4}	(イ) 9.5×10^{-4}	(ウ) 0.0135	(エ) 0.05
(オ) 0.1	(カ) 1.85	(キ) 3.6	(ク) 6.25
(ケ) 12.5	(コ) 25	(サ) 27	(シ) 30
(ス) 135	(セ) 150	(ソ) 250	(タ) 450
(チ) 600	(ツ) 750	(テ) 900	(ト) 10000

2 図1において、次の各問に答えよ。ただし、 $R_1 = 6\Omega$ 、 $R_2 = 2\Omega$ 、 $R_3 = 6\Omega$ 、 $R_4 = 2\Omega$ 、 $R_5 = 6\Omega$ とする。

- (1) スイッチSが開いているとき、
 (a) 回路に流れる電流 I [A] を求めよ。
 (b) 抵抗 R_2 で消費する電力 [W] を求めよ。
- (2) スイッチ S を閉じたとき、
 (a) 回路の合成抵抗 [Ω] を求めよ。
 (b) 回路の合成抵抗はスイッチSが開いているときと比べ何倍になるか。

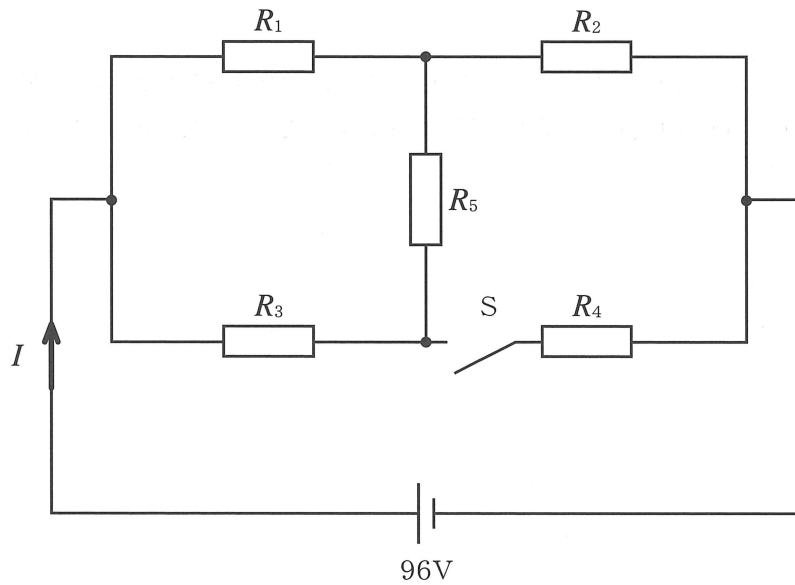


図1

解答群

- | | | | |
|-----------|----------|---------|----------|
| (ア) 0.667 | (イ) 0.8 | (ウ) 1 | (エ) 2 |
| (オ) 2.4 | (カ) 4 | (キ) 5 | (ク) 6 |
| (ケ) 16 | (コ) 19.2 | (サ) 24 | (シ) 96 |
| (ス) 192 | (セ) 512 | (ソ) 737 | (タ) 1150 |

3 図2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法則を用いて式を立てると、
 () となる。

(2) 閉回路①において、キルヒホッフの第2法則を用いて式を立てると、
 () となる。

(3) 6 Ωの抵抗に流れる電流 I_2 [A] を求めよ。

(4) a - b 間の電圧 [V] を求めよ。

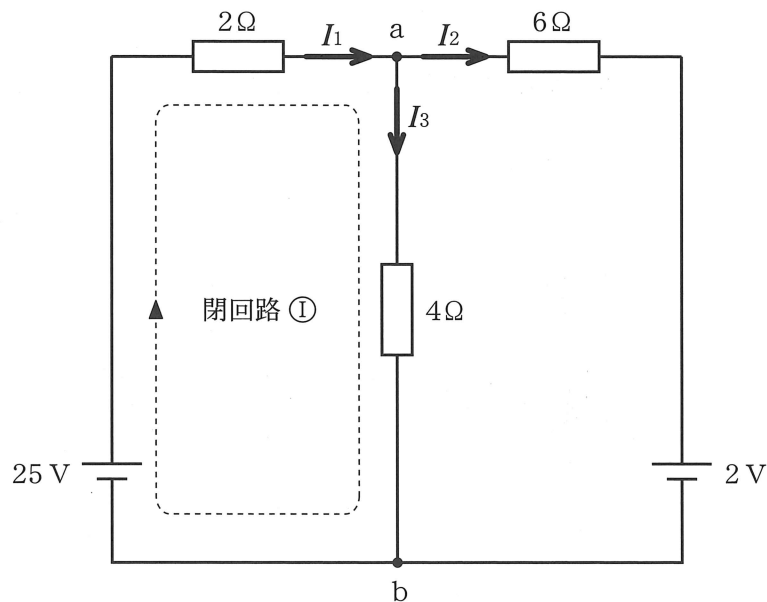


図2

解答群

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------|
| (ア) 2 | (イ) 4 | (ウ) 4.8 | (エ) 6.5 |
| (オ) 7.7 | (カ) 14 | (キ) 26 | (ク) 49 |
| (ケ) $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ | (コ) $I_1 - I_2 + I_3 = 0$ | (サ) $I_1 + I_2 - I_3 = 0$ | |
| (シ) $I_1 + I_2 + I_3 = 0$ | (ス) $25 = -2I_1 - 4I_3$ | (セ) $25 = -2I_1 + 4I_3$ | |
| (ソ) $25 = 2I_1 - 4I_3$ | (タ) $25 = 2I_1 + 4I_3$ | | |

4 次の各問に答えよ。

(1) 真空中に置かれた 1.7×10^{-5} Wb の磁極から 20 cm 離れた点の磁界の大きさ [A/m] を求めよ。
ただし、真空の透磁率は $4\pi \times 10^{-7}$ H/m とする。

(2) 図3のように、空气中に2本の無限に長い導体 a, b を 30 cm の間隔で平行に置いたとき、
導体 1 m あたりに働く電磁力の大きさ [N] を求めよ。

(3) 図4のように、磁束密度 1.8 T の平等磁界と直角に置かれた長さ 15 cm の直線導体がある。
この導体を磁界の向きに対して 60° の方向に $v = 8$ m/s の速さで動かしたとき、次の各問に
答えよ。

(a) 導体に発生する誘導起電力の方向は、フレミングの の法則により の方向
である。

(b) 導体に発生する誘導起電力の大きさ [V] を求めよ。

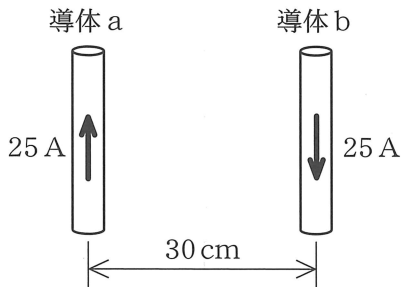


図3

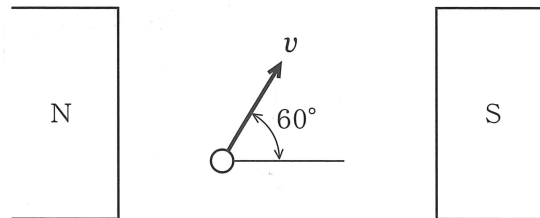


図4

解
答
群

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|
| (ア) 6.71×10^{-9} | (イ) 1.67×10^{-5} | (ウ) 4.17×10^{-4} | (エ) 1.08 |
| (オ) 1.87 | (カ) 2.16 | (キ) 5.38 | (ク) 13.3 |
| (ケ) 26.9 | (コ) 187 | (サ) 338 | (シ) 4170 |
| (ス) a 左手 b ⊗ | (セ) a 左手 b ⊙ | | |
| (ソ) a 右手 b ⊗ | (タ) a 右手 b ⊙ | | |

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) a - b 間の電圧〔V〕を求めよ。

(3) 静電容量 $24\mu\text{F}$ のコンデンサに蓄えられる電荷〔 μC 〕を求めよ。

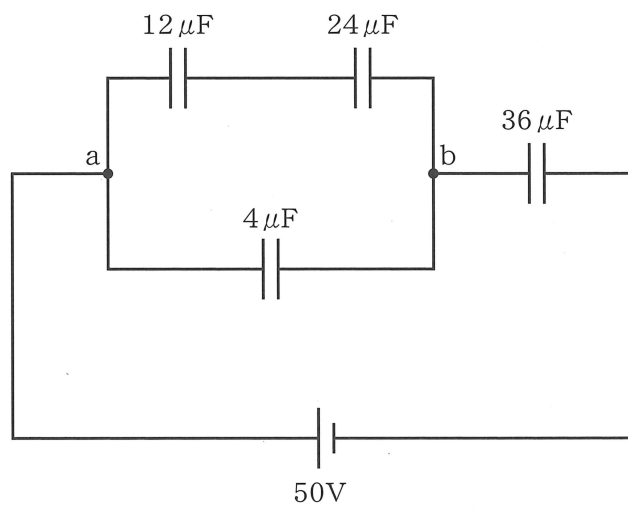


図5

解答群

(ア) 5	(イ) 8	(ウ) 9	(エ) 12.5
(オ) 25	(カ) 37.5	(キ) 39.6	(ク) 76
(ケ) 100	(コ) 300	(サ) 900	(シ) 1200

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

平成27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)	
			(a)	(b)

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27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	エ	ク	ツ	ス

2
各 5 点
計 20 点

(1)		(2)	
(a)	(b)	(a)	(b)
ケ	セ	カ	ア

3
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
ケ	タ	ア	カ

4
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	
		(a)	(b)
ケ	ウ	ソ	オ

5
各 5 点
計 15 点

(1)	(2)	(3)
ウ	カ	コ