

平成29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 100 mA, 内部抵抗 $9\ \Omega$ の電流計がある。これに, $2\ \Omega$ の分流器を接続したとき, 測定可能な最大電流 [mA] を求めよ。
- (2) $6\ \Omega$ の抵抗に電流を 4 分間流したとき, 発生した熱量が 3.24 kJ であった。流した電流の大きさ [A] を求めよ。
- (3) 巻数 70 回のコイルを貫く磁束が, 0.02 秒間に 0.3 Wb から 0.5 Wb まで直線的に変化した。このとき, コイルに生じる誘導起電力の大きさ [V] を求めよ。
- (4) ある平行板コンデンサの電極板の間隔を $1/4$ 倍にし, 電極板間の誘電体の誘電率を 2 倍にしたとき, 静電容量はもとの何倍になるか求めよ。ただし, 電極板の面積は変わらないものとする。
- (5) 図 1 において, 検流計の針が振れなかった。このときの抵抗 R [Ω] を求めよ。

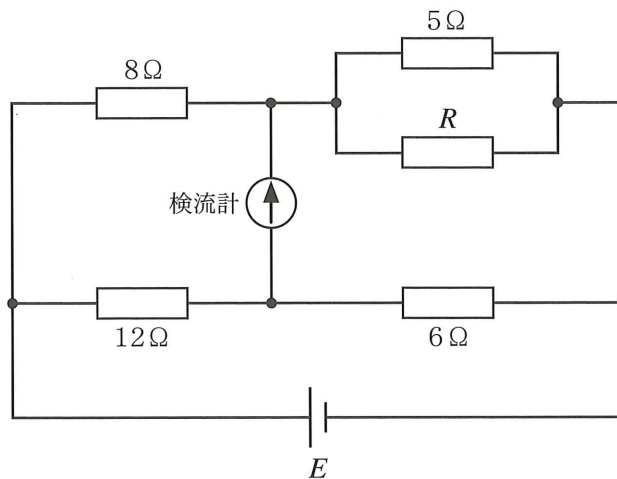


図 1

解 答 群	(ア) 0.25	(イ) 0.28	(ウ) 0.5	(エ) 1.5
	(オ) 2	(カ) 2.25	(キ) 4	(ク) 5.06
	(ケ) 5.5	(コ) 7	(サ) 8	(シ) 12
	(ス) 20	(セ) 60	(ソ) 122	(タ) 135
	(チ) 350	(ツ) 550	(テ) 700	(ト) 1750

2 図2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) 回路の合成抵抗〔Ω〕を求めよ。
 (b) 回路に流れる電流 I 〔A〕を求めよ。
- (2) スイッチSを閉じたとき、
 (a) a - b 間の電圧の大きさ〔V〕を求めよ。
 (b) 回路全体で消費する電力〔W〕を求めよ。

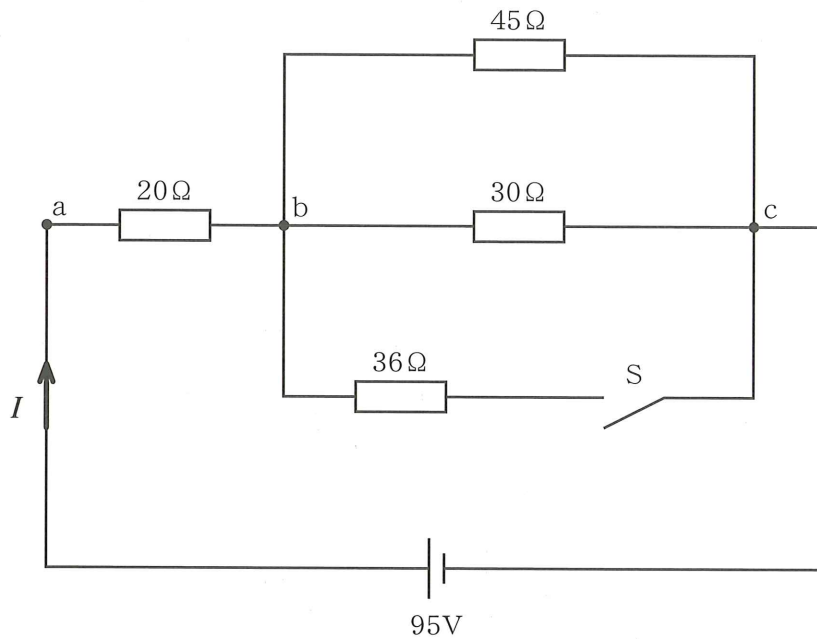


図2

解答群

(ア) 0.4	(イ) 1	(ウ) 2.5	(エ) 4.15
(オ) 4.73	(カ) 15.8	(キ) 20.1	(ク) 25.7
(ケ) 38	(コ) 59.4	(サ) 95	(シ) 109
(ス) 176	(セ) 282	(ソ) 451	(タ) 519

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) 電流 I_3 [A] を求めよ。

(4) a - b 間の電圧の大きさ [V] を求めよ。

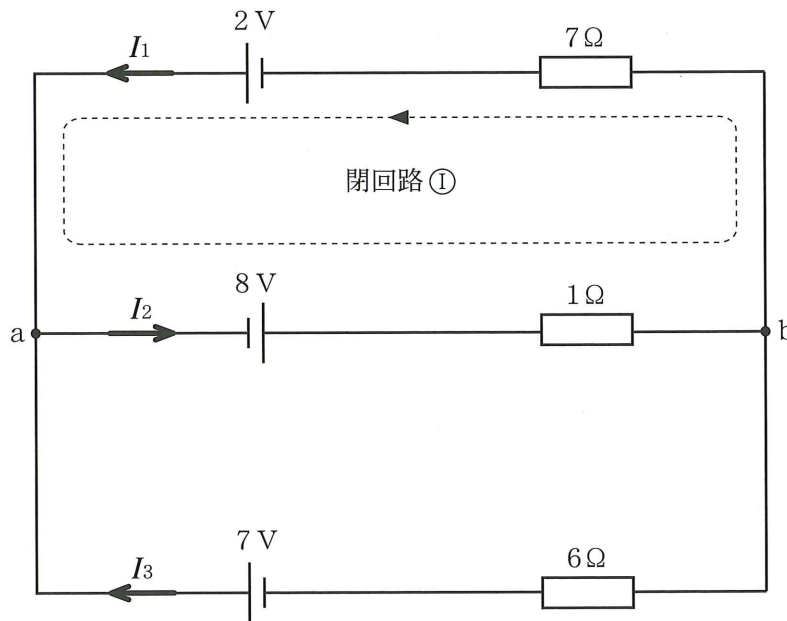


図3

解
答
群

- | | | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| (ア) $-I_1 + I_2 + I_3 = 0$ | (イ) $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ | (ウ) $I_1 - I_2 + I_3 = 0$ | |
| (エ) $I_1 + I_2 - I_3 = 0$ | (オ) $7I_1 - I_2 = 6$ | (カ) $7I_1 + I_2 = 6$ | |
| (キ) $7I_1 - I_2 = 10$ | (ク) $7I_1 + I_2 = 10$ | (ケ) 1 | |
| (コ) 2 | (サ) 3 | (シ) 4 | (ス) 5 |
| (セ) 8 | (ソ) 11 | (タ) 17 | |

4 次の各問に答えよ。

(1) 磁極の強さが 7×10^{-5} Wbと 3×10^{-5} Wbの二つの点磁極を、比透磁率6の物質中に5cmの距離を隔てておいた。二つの磁極間に働く力 [N] 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4-1のように、平行に50cmの間隔でおかれた2本の直線導体 L_1, L_2 に 5Ω の抵抗が接続されている。これに、導体ABを L_1, L_2 に直角におき、磁束密度 $B = 0.5$ Tの一樣な磁界をかけた(方向は図による)。このとき、導体ABを矢印の方向に一定の速さ $v = 3$ m/sで L_1, L_2 上を移動させた。導体ABに生じる誘導起電力 [mV] の大きさと方向を求めよ。ただし、磁界は L_1, L_2 がつくる面に垂直とする。

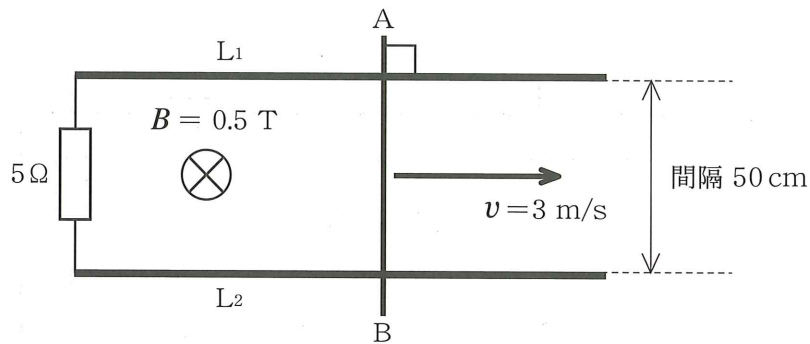


図4-1

(3) 図4-2のように、空気中に2本の無限に長い導体A, Bを50cmの間隔で平行におき、導体Aに10A、導体Bに16Aの電流を流した。導体Aの電流によって生じる導体B上の磁界の強さ [A/m] を求めよ。ただし、空気の透磁率は $4\pi \times 10^{-7}$ H/mとする。

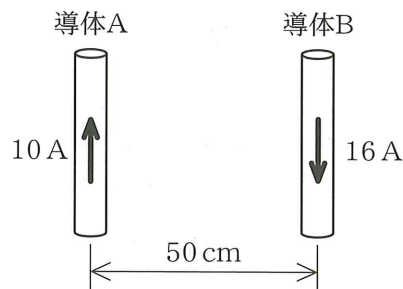


図4-2

(4) 図4-3 (a) (b) のように、一様に分布する磁束密度 $B = 0.6 \text{ T}$ の磁界中に、巻数5の長方形コイルをおき、このコイルに直流電流を 1.2 A 流した。回転軸を $O O'$ としたとき、コイルに生じるトルクのおおきさ $[\text{N} \cdot \text{m}]$ を求めよ。ただし、図 (b) の $\otimes \odot$ は電流の向きを表す。

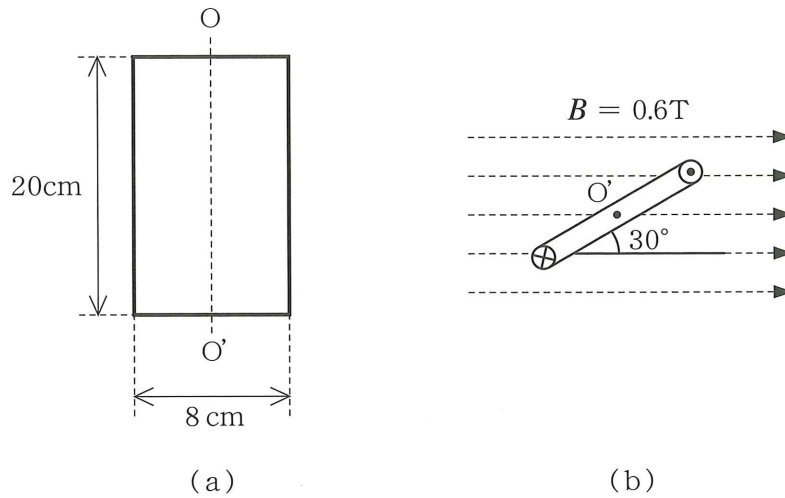


図4-3

解答群

- | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| (ア) 4.0×10^{-6} | (イ) 6.4×10^{-5} | (ウ) 8.86×10^{-3} |
| (エ) 5.32×10^{-2} | (オ) 2.88×10^{-2} | (カ) 4.99×10^{-2} |
| (キ) 0.249 | (ク) 0.36 | (ケ) 0.886 |
| (コ) 3.18 | (サ) 5.1 | (シ) 5.32 |
| (ス) 375 | (セ) 750 | (ソ) 1250 |
| (タ) 1500 | (チ) $A \rightarrow B$ | (ツ) $B \rightarrow A$ |

5 図5において、次の各問に答えよ。

ただし、 C_1 、 C_2 、 C_3 の静電容量は $100\mu\text{F}$ 、 C_4 の静電容量は $200\mu\text{F}$ とし、スイッチSを閉じてから十分に時間が経過したものとする。

(1) a - c 間の合成静電容量 [μF] を求めよ。

(2) b - c 間に蓄えられた静電エネルギー [J] を求めよ。

(3) コンデンサ C_3 に蓄えられた電気量 (電荷) [μC] を求めよ。

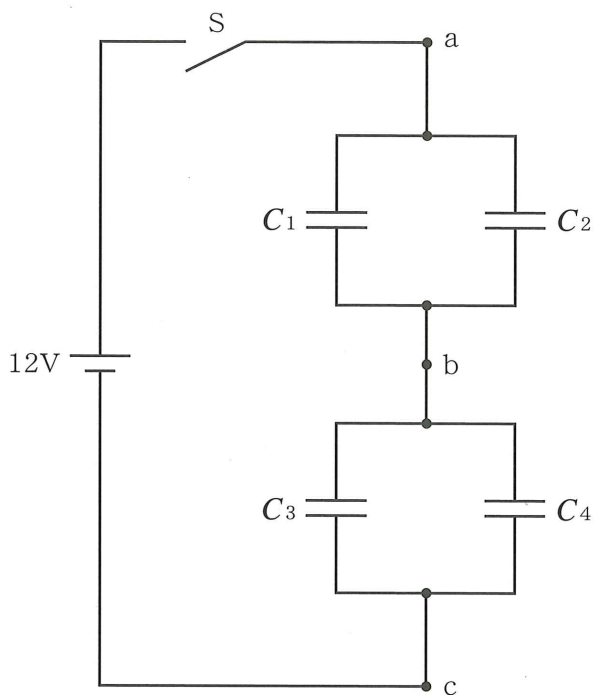


図5

解答群

(ア) 7.68×10^{-4}

(イ) 1.73×10^{-3}

(ウ) 3.46×10^{-3}

(エ) 7.78×10^{-3}

(オ) 28.6

(カ) 117

(キ) 120

(ク) 480

(ケ) 500

(コ) 514

(サ) 686

(シ) 720

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 (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)
		大きさ	方向		

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29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)
ツ	エ	テ	サ	ス

②
各 5 点
計 20 点

(1)		(2)	
(a)	(b)	(a)	(b)
ケ	ウ	コ	セ

③
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
ウ	ク	コ	ス

④
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)		(3)	(4)
ウ	大きさ	方向	コ	カ
	セ	ツ		

(2) は
大きさ, 方向が
両方正解で 5 点。

⑤
各 5 点
計 15 点

(1)	(2)	(3)
キ	ウ	ク