

平成28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) 最大目盛の5倍の電圧を測定するには、直列抵抗器（倍率器）の値を電圧計の内部抵抗の何倍にすればよいか求めよ。
- (2) 500 W の電熱器を1日あたり3時間15分、4日間使用したときの電力量 [kW・h] を求めよ。
- (3) 図1-1において、a-b間の電位差 V_{ab} [V] を求めよ。
- (4) 図1-2のように、空気中におかれた無限に長い直線導体に 12.6 A の電流を流したとき、導体から20 cm 離れた点 P の磁界の強さ [A/m] を求めよ。
- (5) 図1-3において、コイルAに流れる電流 I を 0.01 秒間に 80 mA 変化させたとき、コイルBの両端に発生する誘導起電力 e [V] を求めよ。ただし、2つのコイルA、B間の相互インダクタンスは 4.5 Hとする。

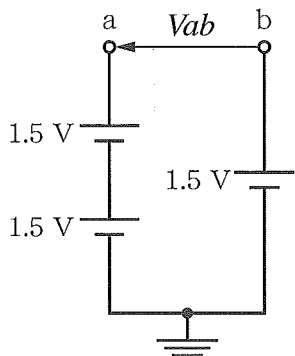


図1-1

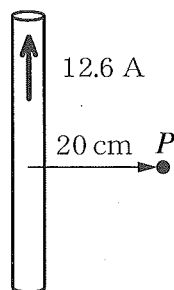


図1-2

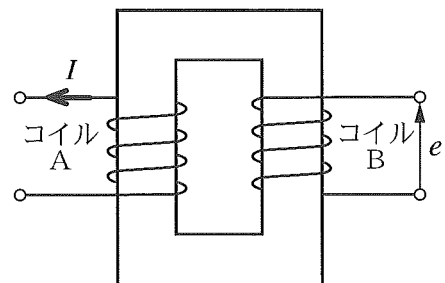


図1-3

解答群

(ア) 0	(イ) 0.1	(ウ) 0.2	(エ) 0.25
(オ) 0.56	(カ) 1.5	(キ) 3	(ク) 4
(ケ) 4.5	(コ) 5	(サ) 6.3	(シ) 6.5
(ス) 10	(セ) 36	(ソ) 63	(タ) 100
(チ) 360	(ツ) 560	(テ) 6300	(ト) 6500

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、電流 I が2Aになった。
 (a) 抵抗 R [Ω] を求めよ。
 (b) 抵抗 R で消費する電力 [W] を求めよ。

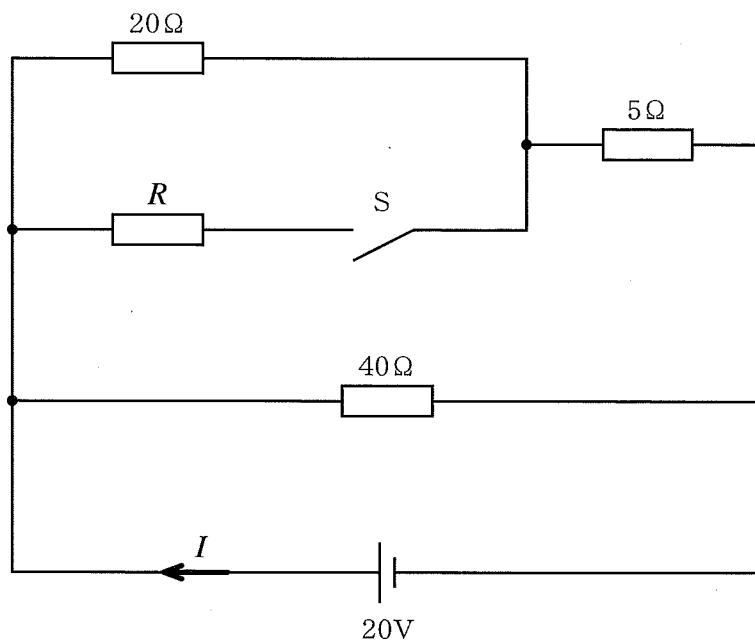


図2

解答群

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (ア) 0.77 | (イ) 0.80 | (ウ) 1.30 | (エ) 3.64 |
| (オ) 5.49 | (カ) 6.67 | (キ) 7.81 | (ク) 10.9 |
| (ケ) 14.3 | (コ) 15.0 | (サ) 15.4 | (シ) 17.5 |
| (ス) 20.0 | (セ) 40.0 | (ソ) 44.0 | (タ) 65.0 |

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法則を用いて式をたてると、
 () となる。

(3) 電流 I_1 [A] を求めよ。

(4) a - b 間の電圧の大きさ [V] を求めよ。

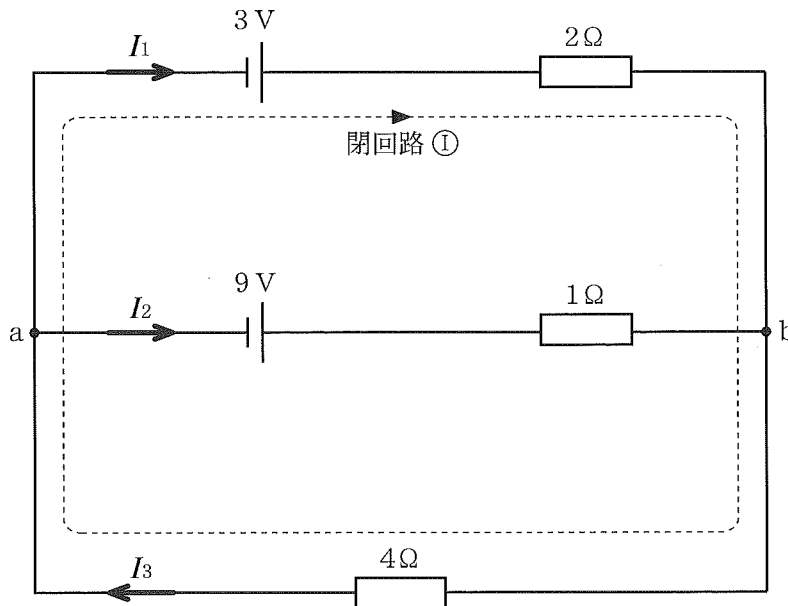


図3

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) $-2I_1 - 4I_3 = 3$ | (カ) $2I_1 - 4I_3 = 3$ |
| (キ) $2I_1 + 4I_3 = 3$ | (ク) $I_2 + 4I_3 = 9$ | (ケ) -2.7 |
| (コ) -1.5 | (サ) 0 | (シ) 1.5 |
| (セ) 6 | (ソ) 8.5 | (タ) 9 |

4 次の各問に答えよ。

- (1) 図4-1のように、磁路の断面積が 10 cm^2 、平均磁路長が 0.5 m 、比透磁率 1000 の環状鉄心に、断面積 0.8 mm^2 の銅線を 500 回巻き、コイルに 2 A の直流電流を流した。この環状鉄心の磁束密度 $[T]$ を求めよ。

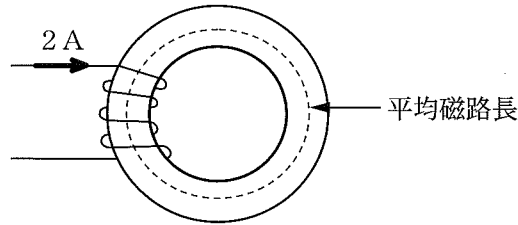


図4-1

- (2) 図4-2のように、磁束密度 $B = 0.15 \text{ T}$ の一様な磁界の中に 30 cm の間隔で2本の直線導体 ab , cd を磁束と垂直な平面上に固定し、 bd 間に $R = 5 \Omega$ の抵抗が接続されている。いま、導体 XY を \leftarrow の方向に速度 $v = 20 \text{ m/s}$ で ab , cd に直角のまま動かした。次の各問に答えよ。ただし、直線導体 ab , cd は平行におかれているものとする。

- (a) bd 間に発生する電圧の大きさ $[V]$ を求めよ。
- (b) 抵抗 R に流れる電流の大きさ $[A]$ と、流れる方向を求めよ。
- (c) 導体 XY に働く電磁力の大きさ $[N]$ を求めよ。

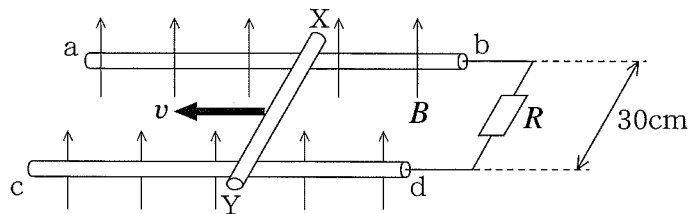


図4-2

解答群

- | | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| (ア) 8.1×10^{-3} | (イ) 4.05×10^{-3} | (ウ) 2.51×10^{-3} | (エ) 4.0×10^{-2} |
| (オ) 1.6×10^{-2} | (カ) 0.18 | (キ) 0.36 | (ク) 0.45 |
| (ケ) 0.81 | (コ) 0.9 | (サ) 1.8 | (シ) 2.51 |
| (ス) 18 | (セ) 25.1 | (ソ) 90 | (タ) 2.51×10^4 |
| (チ) b から d | (ツ) d から b | | |

5 次の各問に答えよ。

図5のように、4つのコンデンサ C_1 , C_2 , C_3 , C_4 を接続し、スイッチ S を閉じて 12 V の電圧を長時間加えた後、スイッチ S を開いた。ただし、各コンデンサの静電容量は $3 \mu\text{F}$ とする。

(1) 回路の合成静電容量 [μF] を求めよ。

(2) コンデンサ C_1 に蓄えられる電荷 [μC] を求めよ。

(3) コンデンサ C_3 両端の電圧 [V] を求めよ。

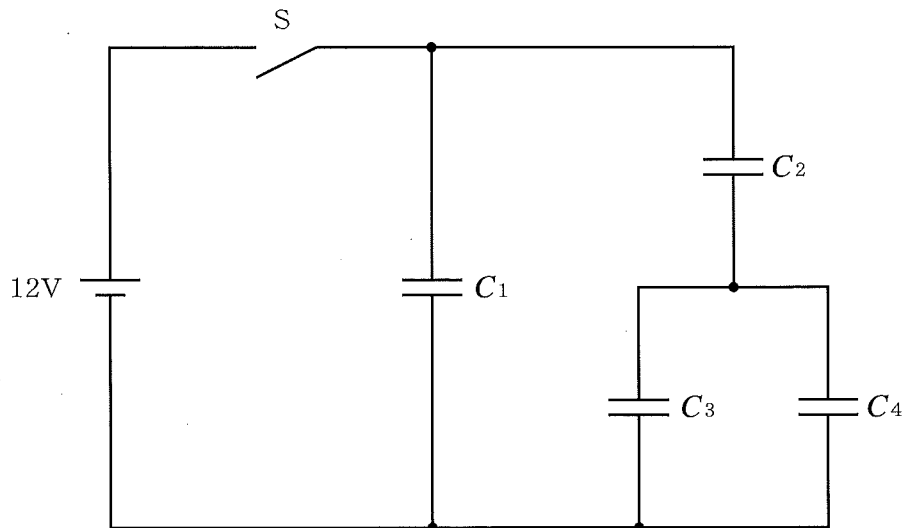


図5

解答群	(ア) 1.8	(イ) 2.25	(ウ) 2.4	(エ) 4
	(オ) 5	(カ) 7.5	(キ) 8	(ク) 12
	(ケ) 21.6	(コ) 27	(サ) 36	(シ) 90

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

平成28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)		
		(a)	(b)	(c)
		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28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)
ク	シ	カ	ス	セ

2
各 5 点
計 20 点

(1)		(2)	
(a)	(b)	(a)	(b)
サ	ウ	ケ	ク

3
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
ウ	キ	コ	セ

4
各 5 点
計 20 点

(1)	(2)		
	(a)	(b)	(c)
シ	コ	大きさ	方向
		カ	チ
			ア

(2), (b) は
大きさ, 方向が
両方正解で 5 点。

5
各 5 点
計 15 点

(1)	(2)	(3)
オ	サ	エ