

平成26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 300 mV, 内部抵抗 900 Ω の電圧計がある。これを最大目盛 3 V の電圧計として使用するために必要な直列抵抗器 (倍率器) の大きさ [k Ω] を求めよ。
- (2) 600 W の電熱器を 1 日 50 分, 12 日間使用したときの電力量 [kW \cdot h] を求めよ。
- (3) 巻数 100 回のコイルを貫く磁束が, 0.02 秒間に 0.3 Wb から 0.7 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) 電極板の面積 A , 間隔 l の平行板コンデンサの間に比誘電率 5 の物質をはさんだとき, この平行板コンデンサの静電容量が 300 μ F になった。この平行板コンデンサの電極板の間隔を 2 倍にし, はさんでいる物質を取り除き真空にした場合, この平行板コンデンサの静電容量 [μ F] を求めよ。
- (5) 図1において, スイッチ S を閉じて検流計の針が振れなかった。この回路の合成抵抗 [Ω] を求めよ。

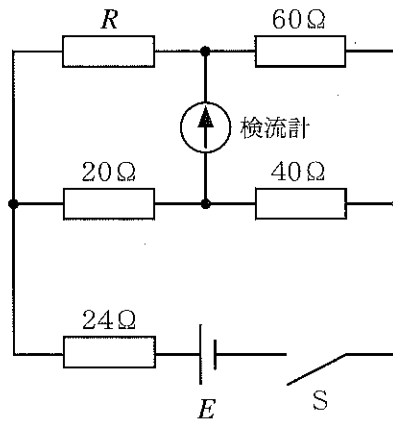


図1

解答群

- | | | | |
|----------|---------|----------|----------|
| (ア) 0.09 | (イ) 0.1 | (ウ) 0.8 | (エ) 3.6 |
| (オ) 5 | (カ) 6 | (キ) 8.1 | (ク) 9 |
| (ケ) 14.4 | (コ) 20 | (サ) 24 | (シ) 30 |
| (ス) 36 | (セ) 60 | (ソ) 120 | (タ) 360 |
| (チ) 600 | (ツ) 750 | (テ) 2000 | (ト) 6000 |

2 図2において、次の各問に答えよ。
ただし、 24Ω の抵抗に 100 mA の電流が流れているものとする。

- (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) 14Ω の抵抗に流れる電流 [mA] を求めよ。
- (2) スイッチ S を閉じたとき、
- (a) 回路の合成抵抗は、スイッチ S を開いているときの何倍になるか求めよ。
 - (b) 40Ω の抵抗に流れる電流 [mA] を求めよ。

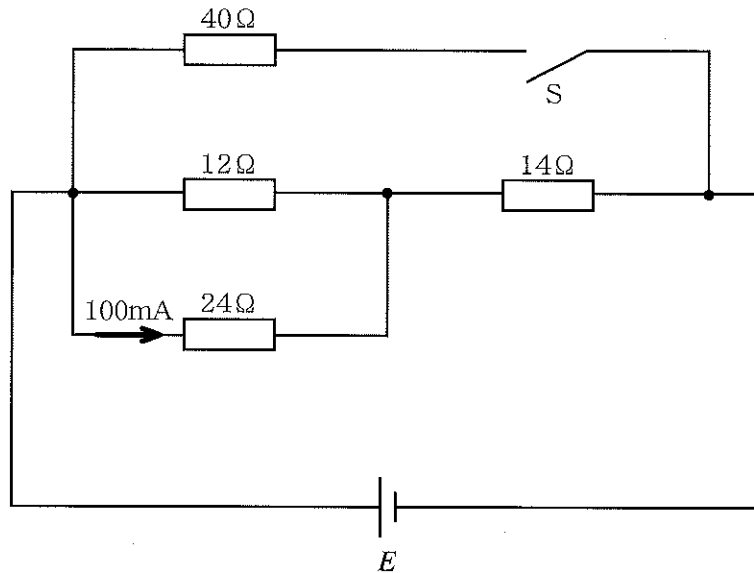


図2

解答群

(ア) 0.606	(イ) 0.645	(ウ) 0.833	(エ) 1.55
(オ) 8	(カ) 22	(キ) 26	(ク) 50
(ケ) 60	(コ) 97.5	(サ) 100	(シ) 105
(ス) 150	(セ) 165	(ソ) 200	(タ) 300

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) a - b 間の電圧 [V] を求めよ。

(4) 4Ωの抵抗で消費する電力 [W] を求めよ。

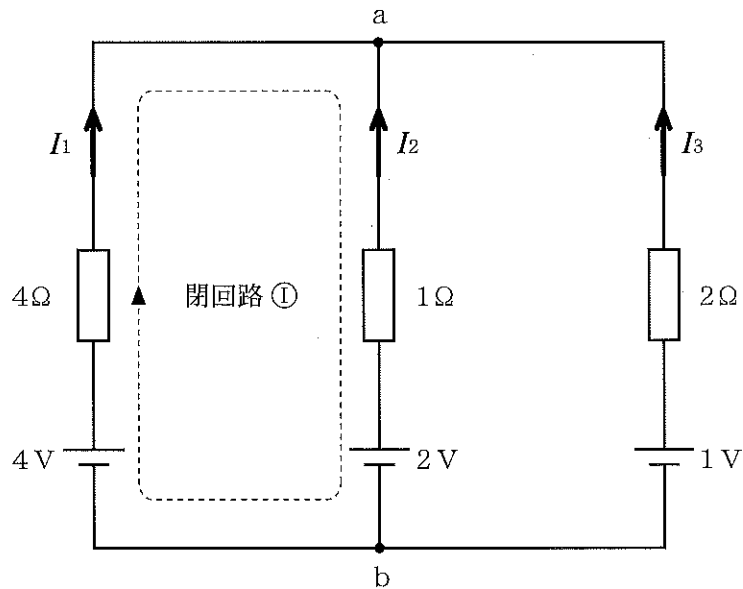


図3

解答群

- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|
| (ア) 0.111 | (イ) 0.142 | (ウ) 0.443 | (エ) 1 |
| (オ) 2 | (カ) 2.67 | (キ) 3.33 | (ク) 6 |
| (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) $4I_1 - I_2 = 2$ | (セ) $4I_1 - I_2 = 6$ | |
| (ソ) $4I_1 + I_2 = 2$ | (タ) $4I_1 + I_2 = 6$ | | |

4 次の各問に答えよ。

(1) 真空中に磁極の強さが $6 \times 10^4 \text{ Wb}$ と $8 \times 10^4 \text{ Wb}$ の磁極を 12 cm 離して置いたとき、この2つの磁極間に働く力の大きさ $[\text{N}]$ を求めよ。ただし、真空中の透磁率は $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ とする。

(2) 図4-1のように、半径 5 cm 、巻数 20 回の円形コイルに 3 A の電流を流したとき、中心 P に生じる磁界の大きさ $[\text{A/m}]$ を求めよ。

(3) 図4-2のように、磁束密度 0.5 T の磁界中に長さ 6 cm 、幅 3 cm 、巻数 30 回の方形コイルがある。このコイルに 2 A の電流を流したところ、点 O を中心に回転した。次の各問に答えよ。ただし、図の $\otimes \odot$ は電流の向きを表す。

(a) このコイルに働くトルクの大きさ $[\text{N} \cdot \text{m}]$ を求めよ。

(b) このコイルに働くトルクは、フレミングの $\boxed{\text{a}}$ の法則により $\boxed{\text{b}}$ の方向に生じる。

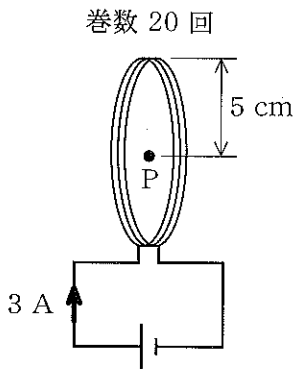


図4-1

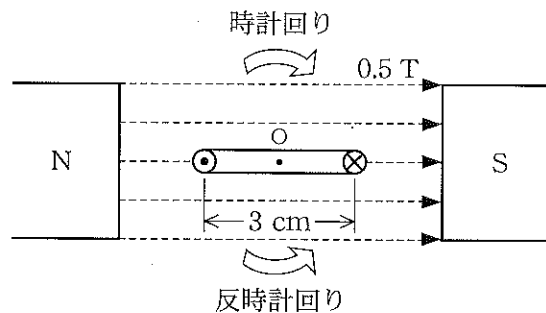


図4-2

解答群

(ア) 2.11×10^{-4}	(イ) 1.56×10^{-3}	(ウ) 2.70×10^{-2}	(エ) 5.40×10^{-2}
(オ) 0.253	(カ) 2.11	(キ) 6	(ク) 26.5
(ケ) 30	(コ) 190	(サ) 540	(シ) 600
(ス) a: 左手 b: 時計回り	(セ) a: 左手 b: 反時計回り	(ソ) a: 右手 b: 時計回り	(タ) a: 右手 b: 反時計回り

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 $6\mu\text{F}$ のコンデンサに $108\mu\text{C}$ の電荷が蓄えられているとき、電源電圧 E 〔V〕を求めよ。

(3) 静電容量 $4\mu\text{F}$ のコンデンサに蓄えられる静電エネルギー〔 μJ 〕を求めよ。

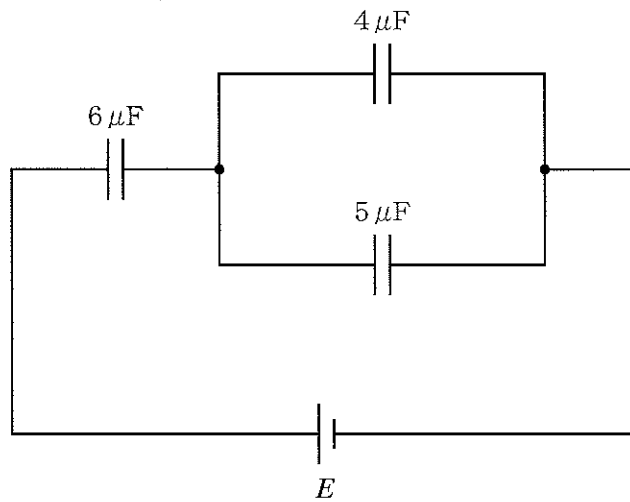


図5

解答群

(ア) 3.6	(イ) 7.4	(ウ) 8.22	(エ) 12
(オ) 15	(カ) 18	(キ) 24	(ク) 30
(ケ) 288	(コ) 389	(サ) 648	(シ) 1800

公益社団法人 全国工業高等学校長協会

平成26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26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)
キ	カ	テ	シ	セ

2
 各 5 点
 計 20 点

(1)		(2)	
(a)	(b)	(a)	(b)
カ	タ	イ	セ

3
 各 5 点
 計 20 点

(1)	(2)	(3)	(4)
シ	ス	オ	エ

4
 各 5 点
 計 20 点

(1)	(2)	(3)	
		(a)	(b)
カ	シ	エ	ス

5
 各 5 点
 計 15 点

(1)	(2)	(3)
ア	ク	ケ