

2024.09.04

2024 年度 達成度確認テスト追試験

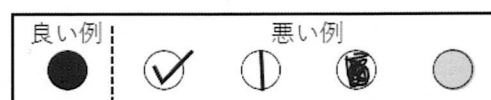
電気回路

諸注意

試験開始の合図があるまで
この問題冊子の中を見てはいけません。

マークシートには HB または B の
鉛筆を用いて記入すること。

マーク例



電気電子システム工学科

電気回路

[1] $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $L_1 = 1H$, $L_2 = 2H$, $C_1 = 1F$, $C_2 = 2F$ とする。
 $\omega = 1 \text{ rad/s}$ として、以下の合成抵抗 R [Ω], 合成インダクタンス L [H], 合成コンダクタンス C [F], および合成インピーダンス Z [Ω]を求め、最も適切な番号を①から⑨の中から選べ。ただし同じ番号を選んでもよい。

((1)-(4) 1点, (5)-(7) 2点)

回路1-[1]の合成抵抗 $R = \boxed{(1)}$ [Ω]

回路1-[2]の合成抵抗 $R = \boxed{(2)}$ [Ω]

回路1-[3]の合成インダクタンス $L = \boxed{(3)}$ [H] および合成インピーダンス $Z = \boxed{(4)}$ [Ω]

回路1-[4]の合成コンダクタンス $C = \boxed{(5)}$ [F] および合成インピーダンス $Z = \boxed{(6)}$ [Ω]

回路1-[5]の合成インピーダンス $Z = \boxed{(7)}$ [Ω]

① 1 ② 2 ③ 0.667 ④ 4
 ⑤ 0.25 ⑥ 2.5 ⑦ 0.4 ⑧ 0.5
 ⑨ ∞ ⑩ 0

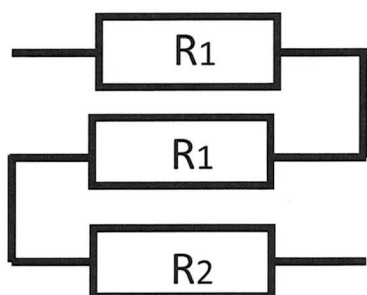


図1-1 回路1-[1]

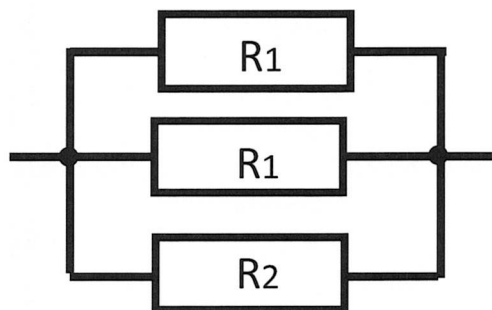


図1-2 回路1-[2]

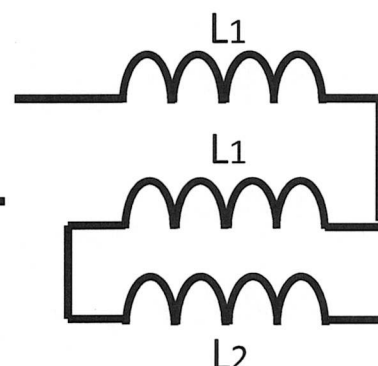


図1-3 回路1-[3]

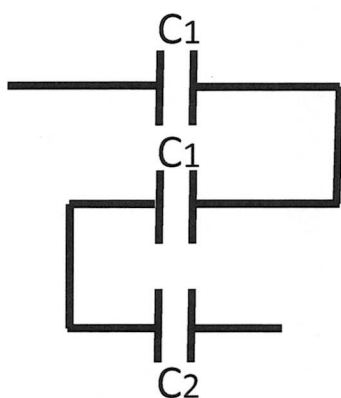


図1-4 回路1-[4]

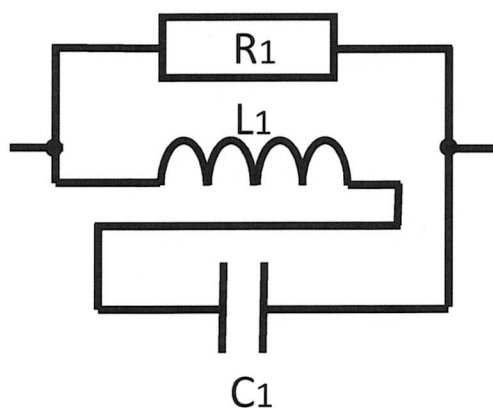


図1-5 回路1-[5]

[2] 図2に示す直流回路において、電流 I_1 と I_2 が同じ値であった。以下の問に答えよ。
(すべて2点)

(1) 抵抗 R_1 の値 (もしくはそれに近いもの) を以下の①～⑥から選べ

- ① 1Ω ② 5Ω ③ 10Ω ④ 25Ω ⑤ 50Ω ⑥ 100Ω

(2) 抵抗 R_1, R_2 を通る電流 $I_1(=I_2)$ [A] の値 (もしくはそれに近いもの) を以下の①～⑧から選べ

(3) 抵抗 R_2 の両端電圧 [V] の値 (もしくはそれに近いもの) を以下の①～⑧から選べ

(2)(3)の選択肢

- ① $0.01E$ ② $0.02E$ ③ $0.05E$ ④ $0.1E$

- ⑤ $0.2E$ ⑥ $0.5E$ ⑦ E ⑧ $1.5E$

(4) 抵抗 $R_1 \sim R_4$ のうち、一番消費電力が大きいものを以下の①～⑤から選べ

(5) 抵抗 $R_1 \sim R_4$ のうち、一番消費電力が小さいものを以下の①～⑤から選べ

(4)(5)の選択肢

- ① R_1 ② R_2 ③ R_3 ④ R_4 ⑤ $R_3 = R_4$

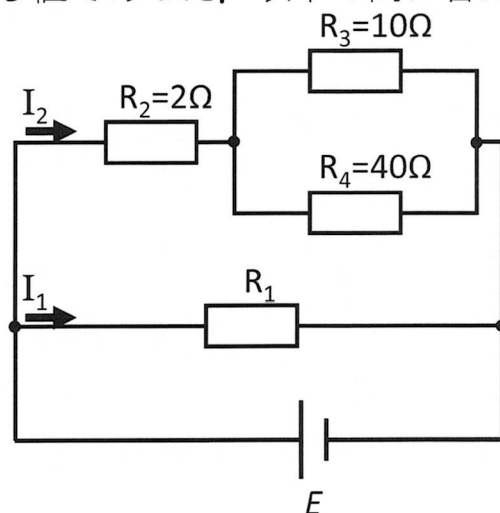


図2

[3] 図3の回路の各電流を求めよ ((2) 4点, (1), (3) 3点) .

(1) I_1 (2) I_2 (3) I_3

選択肢 (単位:[A])

- ① 0 ② 0.5 ③ 1.0 ④ 1.5 ⑤ 2.0

- ⑥ 2.5 ⑦ 3.0 ⑧ 3.5 ⑨ 4.0 ⑩ 4.5

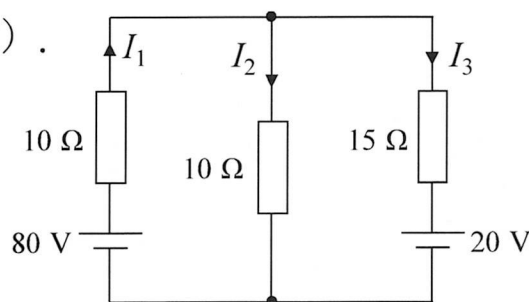


図3

[4] 図4のグラフを正弦波 ($v(t) = A \sin(\omega t + \phi)$) の式で表したい。以下の要素を答えよ。要素(1)(2)は選択肢A, 要素(3)(4)は選択肢B, 要素(5)は選択肢Cから選べ (すべて2点)

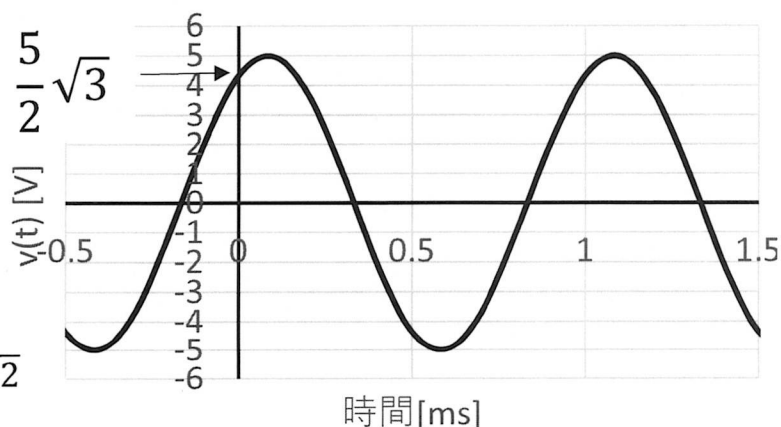


図4

(1) 振幅 [V]

(2) 実効値 [V]

(3) 周期 [s] ※単位に注意すること

(4) 周波数 [Hz]

(5) 初期位相 (時刻0のときの位相) [rad]

選択肢A

- ①0.1 ②0.2 ③0.3 ④ $\frac{5}{\sqrt{2}}$ ⑤5.0 ⑥ $5\sqrt{2}$

選択肢B

- ① 0.001 ② $\frac{1}{3}$ ③ 1 ④ $\frac{5}{2}\sqrt{3}$ ⑤ 1000

選択肢C

- ① -5.0 ② $-\frac{\pi}{2}$ ③ $-\frac{\pi}{3}$ ④ $-\frac{\pi}{6}$ ⑤ 0.0 ⑥ $\frac{\pi}{6}$ ⑦ $\frac{\pi}{3}$ ⑧ $\frac{\pi}{2}$ ⑨ 5.0

[5] 以下の文の空所に入る最も適当な数値・語句を選択肢から選べ。
 ((1) ~ (4) 各1点, (5) ~ (7) 各2点)

複素インピーダンス $\dot{Z}$ が未知の回路がある。この回路に角周波数 ω の交流電圧 $e(t) = 20\sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{5}\right)$ [V] を印加したとき、この回路の複素電力は $\dot{P} = 20\sqrt{2} \angle \left(-\frac{\pi}{4}\right)$ [VA] であった。ただし、複素電力 $\dot{P}$ の定義は $\dot{P} = \bar{\dot{E}} \cdot \dot{I}$ とする。

・この回路の有効電力は (1) [W] である。

【(1) の選択肢】

- ① -20 ② 20 ③ $-20\sqrt{2}$ ④ $20\sqrt{2}$ ⑤ $-10\sqrt{2}$
 ⑥ $10\sqrt{2}$ ⑦ -40 ⑧ 40 ⑨ $-40\sqrt{2}$ ⑩ $40\sqrt{2}$

・この回路の無効電力は (2) [var] である。

【(2) の選択肢】

- ① -20 ② 20 ③ $-20\sqrt{2}$ ④ $20\sqrt{2}$ ⑤ $-10\sqrt{2}$
 ⑥ $10\sqrt{2}$ ⑦ -40 ⑧ 40 ⑨ $-40\sqrt{2}$ ⑩ $40\sqrt{2}$

・この回路に流れる電流は $\dot{I} =$ (3) $\angle$ (4) [A] である。

【(3) の選択肢】

- ① -20 ② 20 ③ $-20\sqrt{2}$ ④ $20\sqrt{2}$ ⑤ $-10\sqrt{2}$
 ⑥ $10\sqrt{2}$ ⑦ -1 ⑧ 1 ⑨ $-\sqrt{2}$ ⑩ $\sqrt{2}$

【(4) の選択肢】

- ① $-\frac{\pi}{20}$ ② $\frac{\pi}{20}$ ③ $-\frac{9\pi}{20}$ ④ $\frac{9\pi}{20}$

ここで、この回路の内部は、 $R[\Omega]$ の抵抗に直列接続でインダクタ、もしくは、キャパシタが1つ接続されているとする。

・抵抗 R と直列接続されているのは (5) である。

【(5) の選択肢】 ① インダクタ ② キャパシタ

・前問(5)で答えた素子のリアクタンス $[\Omega]$ の大きさが $\sqrt{3}$ 倍になった場合、回路全体の複素電力は $\dot{P} =$ (6) $\angle$ (7) [VA] に変化する。

【(6) の選択肢】

- ① 10 ② $10\sqrt{2}$ ③ $10\sqrt{3}$ ④ 20 ⑤ $20\sqrt{2}$
 ⑥ $20\sqrt{3}$ ⑦ $\frac{20}{\sqrt{2}}$ ⑧ $\frac{20}{\sqrt{3}}$ ⑨ $\sqrt{2}$ ⑩ $\sqrt{3}$

【(7) の選択肢】

- ① $-\frac{\pi}{30}$ ② $\frac{\pi}{30}$ ③ $-\frac{2\pi}{15}$ ④ $\frac{2\pi}{15}$ ⑤ $-\frac{\pi}{3}$
 ⑥ $\frac{\pi}{3}$ ⑦ $-\frac{\pi}{6}$ ⑧ $\frac{\pi}{6}$ ⑨ $-\frac{7\pi}{30}$ ⑩ $\frac{7\pi}{30}$

2024.09.04

2024 年度 達成度確認テスト追試験

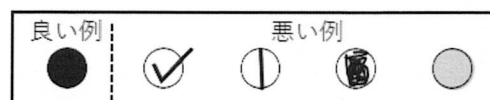
電子回路

諸注意

試験開始の合図があるまで
この問題冊子の中を見てはいけません。

マークシートには HB または B の
鉛筆を用いて記入すること。

マーク例



電気電子システム工学科

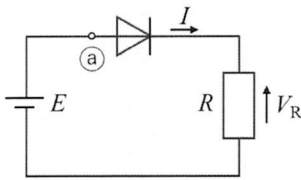
1. 下図のダイオード回路について以下の設問に答えよ。解答は設問の下に示す解答群から選べ。ただし、 $R=3\text{ k}\Omega$ とし、ダイオードの立ち上がり電圧は 0.6 V とする。

(1) 図中に示すダイオードの端子①の名称を答えよ。

[解答群]

- ① エミッタ ② コレクタ ③ ソース ④ ドレイン ⑤ アノード ⑥ カソード

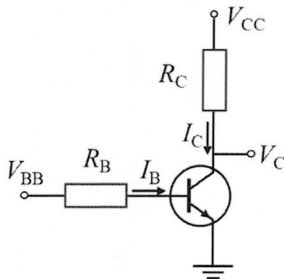
- (2) $E=3.0\text{ V}$ のときの電圧 V_R
(3) $E=3.0\text{ V}$ のときの電流 I
(4) $E=0.3\text{ V}$ のときの電流 I
(5) $E=-3.0\text{ V}$ のときの電流 I
(6) $E=-3.0\text{ V}$ のときの電圧 V_R



[解答群]

- ① 3.0 V ② 2.4 V ③ 0 V ④ -2.4 V ⑤ -3.0 V ⑥ 0.8 mA
⑦ 1.0 mA ⑧ 8.0 mA ⑨ -1.0 mA ⑩ 0 A

2. 右図のトランジスタ回路について以下の設問に答えよ。解答は各設問の解答群から選べ。ただし、 $V_{CC}=15\text{ V}$ 、 $V_{BB}=3\text{ V}$ 、 $h_{FE}=150$ 、 $R_C=2\text{ k}\Omega$ であり、ベース・エミッタ間の電圧を 0.7 V とする。



(1) h_{FE} の名称を答えよ。

[解答群]

- ① 入力インピーダンス ② 出力アドミタンス ③ 電流増幅率 ④ 電圧帰還率 ⑤ 相互コンダクタンス

(2) 図中のトランジスタの名称を答えよ。

[解答群]

- ① n チャネル接合型電界効果トランジスタ ② p チャネル接合型電界効果トランジスタ ③ npn 形バイポーラトランジスタ ④ pnp 形バイポーラトランジスタ ⑤ n チャネル MOS 形電界効果トランジスタ ⑥ p チャネル MOS 形電界効果トランジスタ

コレクタ電流を $I_C=3\text{ mA}$ とする。

(3) コレクタの電位 V_C を求めよ。

[解答群]

- ① 0.7 V ② 2.3 V ③ 3 V ④ 8.3 V ⑤ 9 V ⑥ 15 V

(4) ベース電流 I_B の値を答えよ。

[解答群]

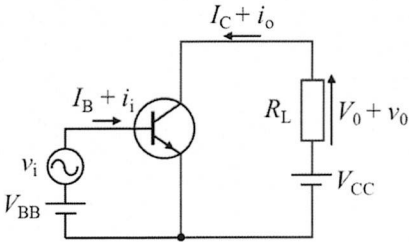
- ① $2\text{ }\mu\text{A}$ ② $3\text{ }\mu\text{A}$ ③ $20\text{ }\mu\text{A}$ ④ $30\text{ }\mu\text{A}$ ⑤ 0.2 mA ⑥ 0.3 mA

(5) 抵抗 R_B の値を決定せよ。

[解答群]

- ① $7.7\text{ k}\Omega$ ② $11.5\text{ k}\Omega$ ③ $15\text{ k}\Omega$ ④ $77\text{ k}\Omega$ ⑤ $115\text{ k}\Omega$ ⑥ $150\text{ k}\Omega$

3. 下図のトランジスタ回路に関する以下の文章の空欄 (1)～(9)を埋めよ。ただし、 $h_{ie}=2\text{ k}\Omega$ 、 $h_{fe}=100$ 、 $h_{re}=0$ 、 $h_{oe}=20\text{ }\mu\text{S}$ 、 $R_L=20\text{ k}\Omega$ 、 $V_{CC}=12\text{ V}$ 、 $V_{BB}=0.6\text{ V}$ 、 $v_i=10\text{ mV}$ とする。



この回路は [(1)] 接地増幅回路である。小信号等価回路を考えると、トランジスタの入力インピーダンスは [(2)] $\text{k}\Omega$ であり、出力インピーダンスは [(3)] $\text{k}\Omega$ である。 h_{oe} を無視し簡単化した等価回路で扱えば、電流増幅度は [(4)] であり、電圧増幅度は [(5)] であるから、電力増幅度は [(6)] $\times 10^5$ となる。したがって、電流利得は [(7)] dB、電圧利得は [(8)] dB、電力利得は [(9)] dB である。

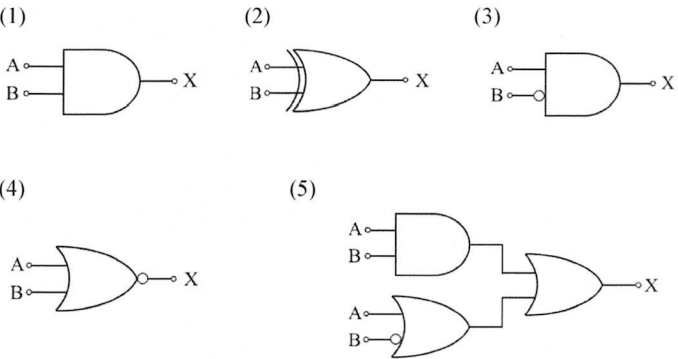
[(1)の解答群]

- ① ベース ② エミッタ ③ コレクタ ④ ソース ⑤ ドレイン ⑥ ゲート

[(1)以外の解答群]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 20 ⑤ 40 ⑥ 50 ⑦ 60 ⑧ 100 ⑨ 200 ⑩ 1000

4. 下図の論理回路の動作を表す真理値表を解答群から選べ。



[解答群]

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
A	B	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1

2024.09.04

2024 年度 達成度確認テスト追試験

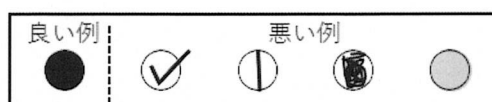
電磁気学

諸注意

試験開始の合図があるまで
この問題冊子の中を見てはいけません。

マークシートには HB または B の
鉛筆を用いて記入すること。

マーク例



電気電子システム工学科

2024 年度 達成度確認テスト（再試験）

電磁気学

真空中の誘電率を ϵ_0 、真空中の透磁率 μ_0 として、以下の問題に答えなさい。

問題 I

（1）電磁気学の各諸量について、以下の問いに答えなさい。

問 1．誘電率（記号 ϵ_0 ）の単位を以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{V}{m}$ ② $\frac{F}{m}$ ③ $\frac{C}{m}$ ④ $\frac{F}{m^2}$ ⑤ $\frac{V}{m^2}$

問 2．電界（記号 E ）の単位を以下の選択肢から選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{C}{m}$ ② V ③ $\frac{A}{m}$ ④ $\frac{C}{m^2}$ ⑤ $\frac{V}{m}$

問 3．磁束（記号 Φ ）の単位を以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{A}{m}$ ② H ③ Wb ④ $\frac{H}{m}$ ⑤ C

問題Ⅱ

- (1) 図 II.1 のように、点電荷 $Q_1 = +2q$ から右に距離 $2d$ だけ離れた位置に $Q_2 = -q$ の点電荷が置かれている。 $q > 0$ として、以下の問いに答えなさい。

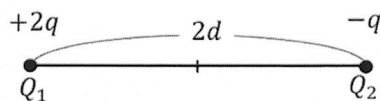


図 II.1

問 1. 点電荷 Q_1 が点電荷 Q_2 におよぼす力の大きさと向きの組み合わせとして正しいものを以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- | | | |
|--|--|--|
| ① $\frac{q^2}{2\pi\epsilon_0 d^2}$ 右向き | ② $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ 右向き | ③ $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ 左向き |
| ④ $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 d^2}$ 右向き | ⑤ $\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 d^2}$ 左向き | |

問 2. 2つの電荷の midpoint における電界の大きさと向きの組み合わせとして正しいものを以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| ① $\frac{3q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ 右向き | ② $\frac{3q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ 左向き | ③ $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ 右向き |
| ④ $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ 左向き | ⑤ $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 d^2}$ 右向き | |

問 3. 2つの電荷の midpoint における電位として正しいものを以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| ① $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d}$ | ② $-\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d}$ | ③ $\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$ |
| ④ $-\frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 d}$ | ⑤ $-\frac{q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ | |

問題Ⅲ

(1) 図 III.1 に示すように円柱状の導体に流れる一様な電流 I が作る磁界を考える。

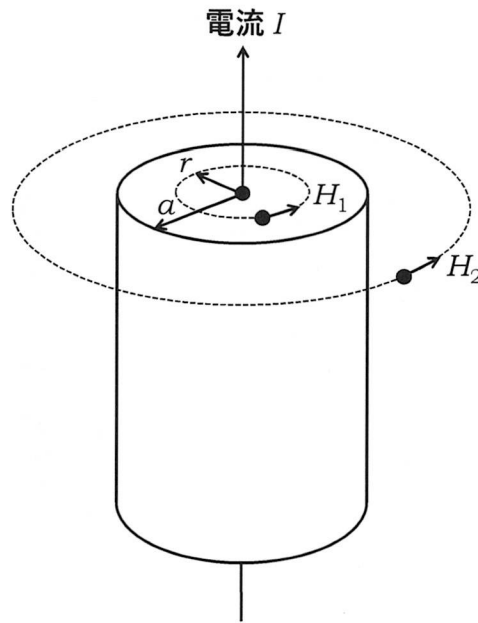


図 III.1

問 1. 導体の半径を a とすると、電流密度 j はどのように表すことができるか、以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{I}{2\pi a}$ ② $\frac{I}{2\pi a^2}$ ③ $\frac{I}{\pi a}$ ④ $\frac{Ia}{2\pi}$ ⑤ $\frac{I}{\pi a^2}$

問 2. 導体断面内の半径 r ($r < a$) の円形領域を貫く電流を以下の選択肢より選びなさい。その電流値は閉曲面が作る面積と電流密度の積で表すことができる。

選択肢

- ① $\frac{r^2}{a^2}I$ ② $\frac{r^2}{\pi a^2}I$ ③ $\frac{\pi r^2}{a^2}I$ ④ $\frac{\pi a^2}{r^2}I$ ⑤ $\frac{a^2}{\pi r^2}I$

問 3. 導体内部で中心軸から距離 r の点 ($r < a$) の磁界を $H_1(r)$ とするとき、 $H_1(r)$ の大きさを以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{I}{2\pi a^2}$ ② $\frac{r}{2\pi a^2}I$ ③ $\frac{r^2}{2\pi a^2}I$ ④ $\frac{a}{2\pi r^2}I$ ⑤ $\frac{a^2}{2\pi r^2}I$

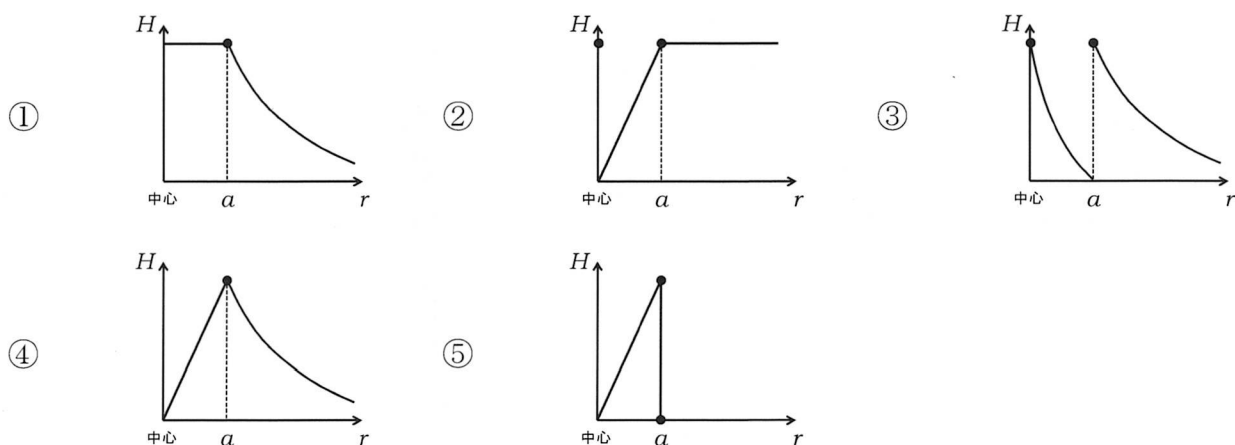
問4. 導体外部で中心軸から距離 r の点 ($r > a$) の磁界を $H_2(r)$ とするとき、 $H_2(r)$ の大きさを以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① $2\pi r I$ ② $\frac{a}{2\pi r} I$ ③ $\frac{r}{2\pi a} I$ ④ $\frac{I}{2\pi r}$ ⑤ $\frac{I}{2\pi a}$

問5. 今までの解答を参考に、電流が流れている太さのある導体の半径 r に対する内外の磁界 H の概形を、以下の選択肢より選びなさい。

選択肢



問題IV

(1) 極板間隔 d で静電容量 C の平行平板コンデンサに関して、次の問いに答えなさい。

問1. 図 IV.1 のように、このコンデンサに電荷 $\pm Q$ が蓄えられている。コンデンサに蓄えられている静電エネルギーを次の選択肢から選びなさい。

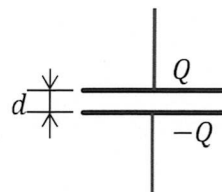


図 IV.1

選択肢

- ① $\frac{Q^2}{C}$ ② $\frac{Q^2}{2C}$ ③ $\frac{1}{4}CQ^2$ ④ $\frac{1}{2}CQ^2$ ⑤ CQ^2

問2. 図 IV.2 のように、蓄えられた電荷をそのままにして、コンデンサの極板間隔を $d/2$ に狭める。蓄えられている静電エネルギーを次の選択肢から選びなさい。

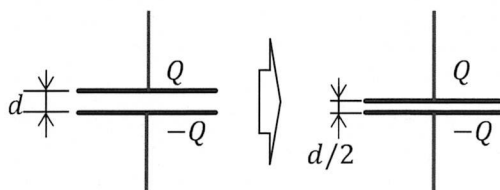


図 IV.2

選択肢

- ① $\frac{Q^2}{4C}$ ② $\frac{Q^2}{C}$ ③ $\frac{1}{2}CQ^2$ ④ $\frac{1}{4}CQ^2$ ⑤ $\frac{3}{2}CQ^2$

問3. 次に、電極間隔を $d/2$ に保ったまま、図 IV.3 のように電圧 V の電池に接続する。コンデンサに蓄えられている静電エネルギーを次の選択肢から選びなさい。

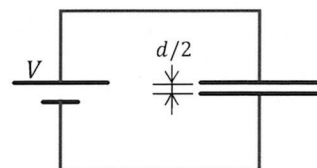
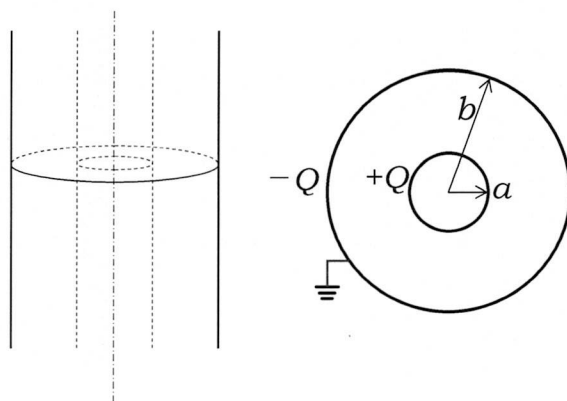


図 IV.3

選択肢

- ① $\frac{1}{4}\frac{V^2}{Q}$ ② CV ③ $2CV^2$ ④ $2CV$ ⑤ CV^2

(2) 図 IV.4(a), (b) に示すような共通の中心軸を持つ内外二つの円筒導体（問題 IV では薄い導体板を丸めて作った筒だと考えよ）がある。これらは無限に長いとする。内側の導体の半径は a 、外側の導体の半径は b 、導体間は真空であるとする。円筒の壁の厚みは無視する。次の問に答えなさい。



(a) 側面図

(b) 断面図

図 IV.4

問 4. 単位長さ当たり Q および $-Q$ の電荷をそれぞれ内と外の円筒に与えたとき、中心軸から距離 r ($a < r < b$) の位置での電界の大きさはどのように表されるか。次の選択肢から選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ ② $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ ③ $\frac{Q}{\pi\epsilon_0 r}$ ④ $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r}$ ⑤ $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \ln r$

問 5. 外側導体の電位を 0 V としたときの内側導体の電位を次の選択肢から選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$ ② $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a}$ ③ $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{b}{a}$
 ④ $\frac{Q^2}{2\pi\epsilon_0 a}$ ⑤ $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \ln a$

問 6. これら同軸円筒導体間の静電容量を次の選択肢から選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln \frac{b}{a}}$ ② $\frac{\pi\epsilon_0}{\ln \frac{b}{a}}$ ③ $\frac{4\pi\epsilon_0}{\frac{1}{a} - \frac{1}{b}}$ ④ $2\pi\epsilon_0 \ln \frac{a}{b}$ ⑤ $\frac{\ln \frac{b}{a}}{2\pi\epsilon_0}$

問題 V

図 V.1 に示すように、一様な磁場 B 中に面積 S のコイルを配置した。以下の問いに答えよ。

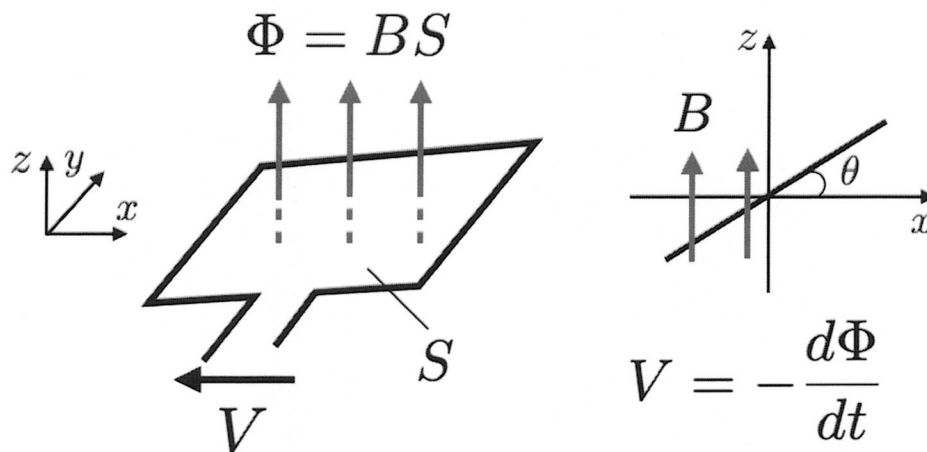


図 V.1

下記はファラデーの法則に関する説明文である。

ファラデーの法則は、電磁誘導の基本法則であり $V = -d\Phi/dt$ で表される。 Φ はコイルを貫く (A) であり、その時間変化の割合が、 V で表されたコイルの両端に生じる (B) となる。マイナスの符号は、(A) の変化を (C) 向きに生じることを示している。これは (D) の法則とも呼ばれる。

問 1. 空欄(A)と(B)に当てはまる言葉の組み合わせを選択肢の中から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|-------------|---|-----------|---|----------|
| ① | (A) 電流 | ② | (A) 磁束 | ③ | (A) 電束 |
| | (B) インダクタンス | | (B) 誘導起電力 | | (B) 誘導電流 |
| ④ | (A) 磁束 | ⑤ | (A) 電束 | | |
| | (B) 誘導電流 | | (B) 誘導起電力 | | |

問 2. 空欄(C)と(D)に当てはまる言葉の組み合わせを選択肢の中から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|----------|---|----------|---|---------|
| ① | (C) 妨げる | ② | (C) 増幅する | ③ | (C) 妨げる |
| | (D) オーム | | (D) ガウス | | (D) ガウス |
| ④ | (C) 増幅する | ⑤ | (C) 妨げる | | |
| | (D) レンツ | | (D) レンツ | | |

問 3. 図 V.1 に示す式より、0.1 秒間にコイルに貫く Φ が 0.5 [Wb] から 0.8 [Wb] に単調増加したとき、増加している間の V の大きさを求めよ。

選択肢

- | | | | | | |
|---|---------|---|----------|---|--------|
| ② | 0.3 [V] | ② | 3 [V] | ③ | 30 [V] |
| ④ | 300 [V] | ⑤ | 3000 [V] | | |

問 4. 図 V.1 に示すように、コイルが x 軸に対して $\theta = 30^\circ$ 傾いているとき、コイルを貫く Φ の大きさを求めよ。

選択肢

- | | | | | | |
|---|------------------------|---|------------------------|---|---------------|
| ① | $\frac{BS\sqrt{3}}{2}$ | ② | $\frac{BS\sqrt{2}}{2}$ | ③ | $\frac{B}{2}$ |
| ⑤ | $\frac{B\sqrt{3}}{2}$ | ⑤ | $\frac{BS}{2}$ | | |

問 5. 面積 S のコイルが、 x 軸に対して角速度 $\theta = \omega$ で回転しているとき、コイルを貫く Φ の時間変化を時刻 t の式で表せ。ただし、 $t = 0$ にて $\theta = 0$ とする。

選択肢

- | | | | | | |
|---|---------------------|---|---------------------|---|--------------|
| ① | $BS \sin(\omega t)$ | ② | $BS \cos(\omega t)$ | ③ | $BS\omega t$ |
| ④ | $B \sin(\omega t)$ | ⑤ | $B \cos(\omega t)$ | | |

2024.09.04

2024 年度 達成度確認テスト追試験

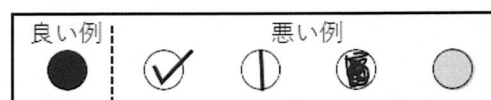
電気数学

諸注意

試験開始の合図があるまで
この問題冊子の中を見てはいけません。

マークシートには HB または B の
鉛筆を用いて記入すること。

マーク例



電気電子システム工学科

1. 関数 $y = f(x)$ のグラフが図 1 のとき、空欄に適する図を①～⑤より選び、マークせよ。

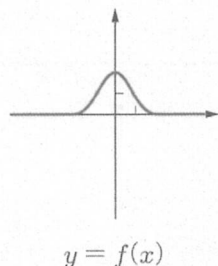
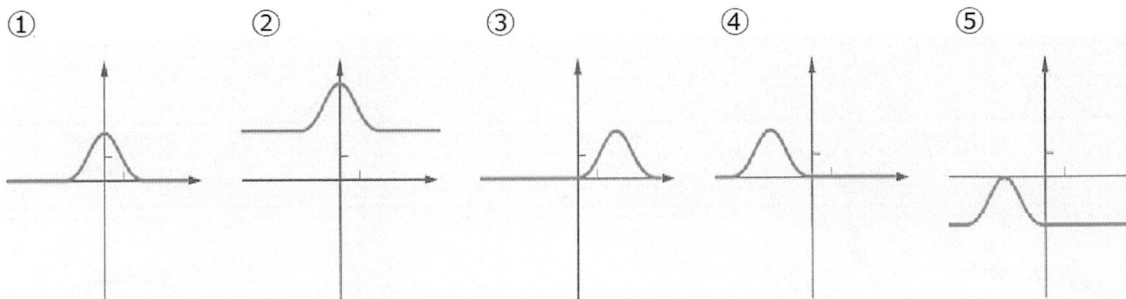


図 1:

- (a) $y = f(x-2)$ のグラフは (ア) である。
 (b) $y = f(x) + 2$ のグラフは (イ) である。
 (c) $y = f(x+2) - 2$ のグラフは (ウ) である。
 (d) $y = f(x+2)$ のグラフは (エ) である。
 (e) $y = f(-x)$ のグラフは (オ) である。



2. 空欄に適する語句等を①～④より選び、マークせよ。

- (a) $\cos(-\theta) =$ (カ)
 ① $\sin \theta$ ② $\cos \theta$ ③ $-\sin \theta$ ④ $-\cos \theta$
- (b) $2\cos^2 \theta =$ (キ)
 ① $\cos 2\theta$ ② $\sin 2\theta$ ③ $1 + \cos 2\theta$ ④ $1 - 2\sin 2\theta$
- (c) $\sin 2\theta =$ (ク)
 ① $2\sin \theta \cos \theta$ ② $1 + 2\sin^2 \theta$ ③ $1 + 2\cos^2 \theta$ ④ $1 - \sin^2 \theta$
- (d) $\cos(A+B) =$ (ケ)
 ① $\sin A \cos B + \cos A \sin B$ ② $\cos A \sin B - \sin A \cos B$
 ③ $\sin A \sin B - \cos A \cos B$ ④ $\cos A \cos B - \sin A \sin B$
- (e) $2\cos A \cos B =$ (コ)
 ① $\sin(A+B) + \sin(A-B)$ ② $\sin(A+B) - \sin(A-B)$
 ③ $\cos(A+B) + \cos(A-B)$ ④ $\cos(A+B) - \cos(A-B)$

3. 空欄に適する数式を①～④より選び、マークせよ。

- (a) $\frac{df}{dx}$ は $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{(\text{サ})}{\Delta x}$ を表す。
 ① $f(x + \Delta x) + f(x)$ ② $f(x - \Delta x) + f(x)$ ③ $f(x + \Delta x) - f(x)$ ④ $f(x - \Delta x) - f(x)$
- (b) x^3 を x で微分すると (シ) である。
 ① x^2 ② $2x^2$ ③ $3x^2$ ④ $4x^2$
- (c) $\frac{1}{x}$ を x で微分すると (ス) である。
 ① 1 ② -1 ③ $\frac{1}{x^2}$ ④ $-\frac{1}{x^2}$
- (d) $A \sin \omega t$ を t で微分すると (セ) である。
 ① $A \cos \omega t$ ② $A \omega \cos \omega t$ ③ $\frac{A}{\omega} \cos \omega t$ ④ $\frac{A}{\omega} \cos \omega t + C$
- (e) $\frac{f}{g}$ を微分すると (ソ) である。
 ① $\frac{fg' - f'g}{f^2}$ ② $\frac{f'g - fg'}{f^2}$ ③ $\frac{fg' - f'g}{g^2}$ ④ $\frac{f'g - fg'}{g^2}$

4. 空欄に適する語句等を①～④より選び、マークせよ。

- (a) $3 + j4$ の共役は (タ) である。
 ① $3 - j4$ ② $-3 + j4$ ③ $4 + j3$ ④ $4 - j3$
- (b) $2 \angle 30^\circ$ の共役は (チ) である。
 ① $2 \angle -30^\circ$ ② $-2 \angle 30^\circ$ ③ $2 \angle 60^\circ$ ④ $2 \angle -60^\circ$
- (c) $6 \angle 0^\circ \times 3 \angle -10^\circ = (\text{ツ})$
 ① $18 \angle 0^\circ$ ② $18 \angle 10^\circ$ ③ $18 \angle -10^\circ$ ④ $-18 \angle 0^\circ$
- (d) $50e^{j\frac{\pi}{6}} = (\text{テ})$
 ① $25\sqrt{3} + j25$ ② $25\sqrt{3} - j25$ ③ $25 + j25\sqrt{3}$ ④ $25 - j25\sqrt{3}$
- (e) $50 - j50 = (\text{ト})$
 ① $50e^{j\frac{\pi}{4}}$ ② $50e^{-j\frac{\pi}{4}}$ ③ $50\sqrt{2}e^{j\frac{\pi}{4}}$ ④ $50\sqrt{2}e^{-j\frac{\pi}{4}}$

5. 空欄に適する語句等を①～④より選び、マークせよ。

- (a) 行列式 $\begin{vmatrix} 3 & 8 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}$ の値は (ナ) である。
 ① 16 ② -4 ③ -26 ④ 28
- (b) 行列式 $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 5 & 6 \\ 0 & 2 & 3 \end{vmatrix}$ の値は (ニ) である。
 ① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2
- (c) 重積分 $\int_D (x^2 + xy) dS, D = \{(x, y) | 0 \leq x \leq 3, 1 \leq y \leq 2\}$ の解は (ヌ) である。
 ① $\frac{9}{4}$ ② $\frac{27}{4}$ ③ $\frac{41}{4}$ ④ $\frac{63}{4}$
- (d) 重積分 $\int_D 1 dS, D = \{(x, y) | 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b\}$ の解は (ネ) である。
 ① ab ② a^2 ③ $a + b$ ④ $a^2 + b^2$
- (e) 重積分 $\int_D 1 dS, D = \{(x, y) | 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq x\}$ の解は (ノ) である。
 ① a ② $\frac{a^2}{2}$ ③ $\frac{a^3}{2}$ ④ ax