

2024.06.04

2024 年度 第 1 回達成度確認テスト

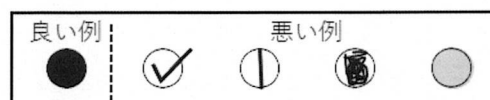
電気回路

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

達成度確認テスト第1回 電気回路

1. 電気抵抗が $20\ \Omega$, $30\ \Omega$, $60\ \Omega$ の3つの抵抗器が1つずつある. これら3つの抵抗器を組み合わせた回路を作製した. 以下の文中の空欄に適当な選択肢を選べ (各2点).

- (a) 回路1のように抵抗器を組み合わせた. AB間の合成抵抗が最も大きくなるのは, $R_1 = \boxed{(1)}\ \Omega$ のときであり, 最も小さくなるのは, $R_1 = \boxed{(2)}\ \Omega$ のときである.
選択肢: ① 20 ② 30 ③ 60

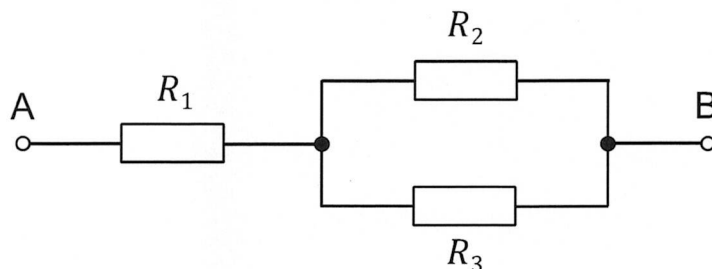


図1: 回路1

- (b) 回路2のように抵抗器を組み合わせた.

- $R_1 = 20\ \Omega$ の時, CD間の合成抵抗は $\boxed{(3)}$ なる.
選択肢: ① 最も大きく ② 最も小さく ③ $21.8\ \Omega$ に ④ $27.3\ \Omega$ に

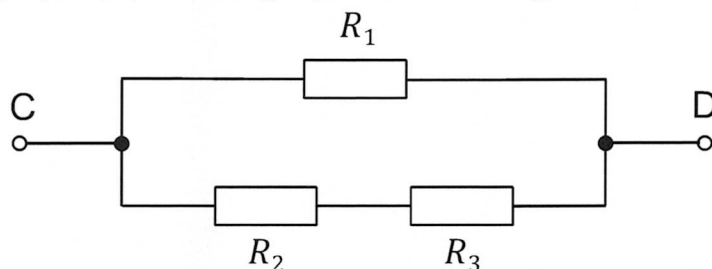


図2: 回路2

- (c) 回路3のように抵抗器を組み合わせた. EF間の合成抵抗は $\boxed{(4)}\ \Omega$ である.
選択肢: ① 0.1 ② 1 ③ 10 ④ 110 ⑤ 327.3

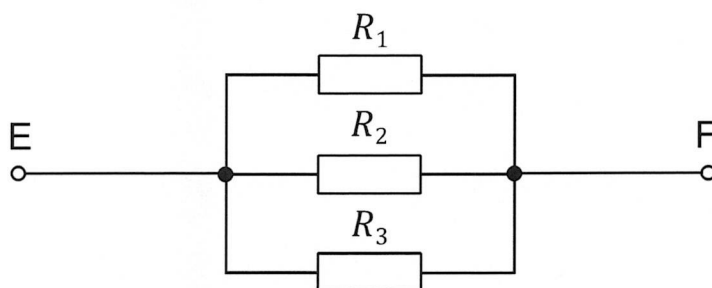


図3: 回路3

- (d) 回路1, 2, 3のなかで, 3つの抵抗器を組み合わせて最も合成抵抗が小さい回路を構成できるのは $\boxed{(5)}$ である.
選択肢: ① 回路1 ② 回路2 ③ 回路3

2. 次の問いに答えよ。解答は「選択肢」の欄から選べ（各2点）。

(1) 電圧100 Vで消費電力800 Wのヒータがある。定常状態（電圧・電流が変動しない状態）でのヒータの抵抗 $R_h[\Omega]$ ，電流 I [A] を求めよ。 R_h は (1)， I は (2) に解答せよ。

(2) 図4の回路で2 Ω の抵抗での消費電力が2 Wである。電源電圧 V [V]求め、(3) に解答せよ。

(3) 図5の回路で抵抗 $R[\Omega]$ に流れる電流が2Aであった。 R の値を求めよ。またこのときの回路全体の消費電力 P [W]を求めよ。 R は (4)， P は (5) に解答せよ。

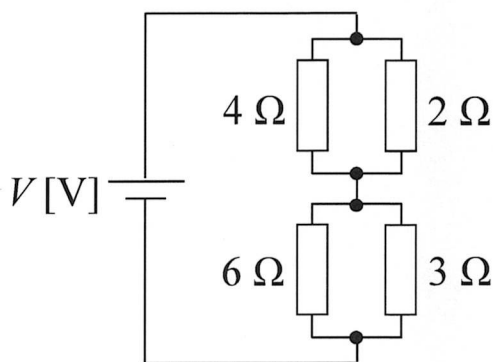


図4

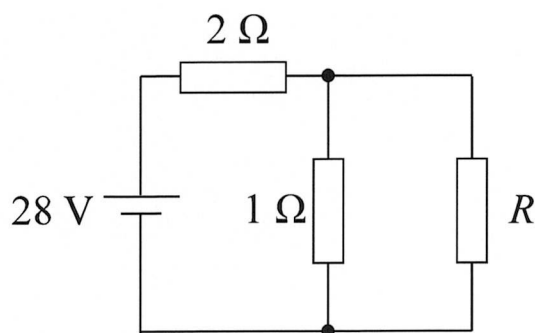


図5

選択肢

- ① 1 ② 4 ③ 5 ④ 8 ⑤ 12.5
⑥ 25 ⑦ 100 ⑧ 150 ⑨ 280 ⑩ 300

3. 図6の回路の各電流を求めよ（(1),(3) 3点，(2) 4点）。

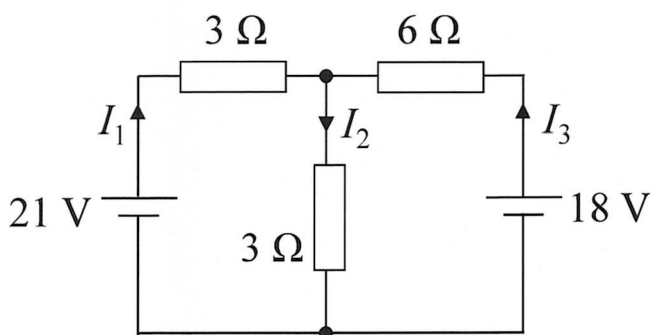


図6

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

選択肢

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

4. 下記(1)-(5)それぞれの式を表すグラフを、①～⑨から選べ。横軸の時間の単位に注意すること（各2点）。

(1) $v(t) = 10 \sin(2000\pi t)$

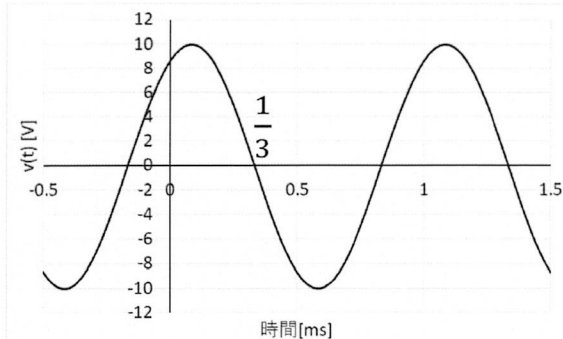
(2) $v(t) = 10 \cos(2000\pi t)$

(3) $v(t) = -10 \sin(500\pi t - \frac{\pi}{3})$

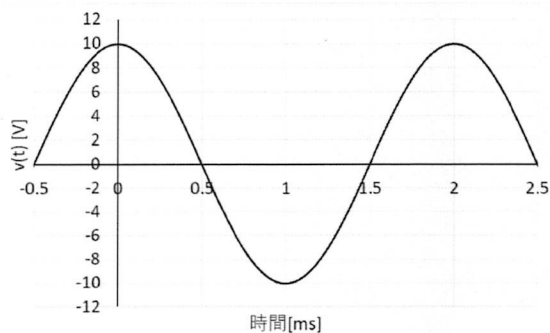
(4) $v(t) = 10 \sin(1000\pi(t - 0.0005))$

(5) $v(t) = 10 \cos(2000\pi t + \frac{\pi}{3})$

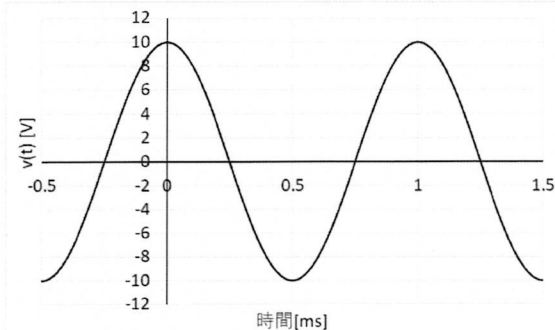
⑤



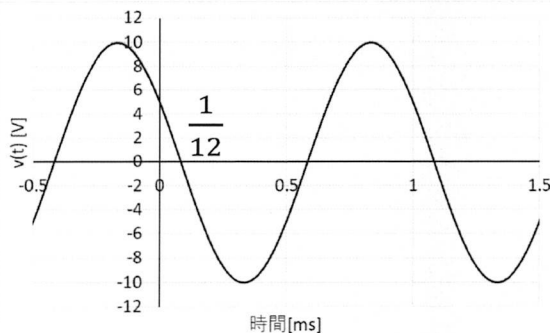
①



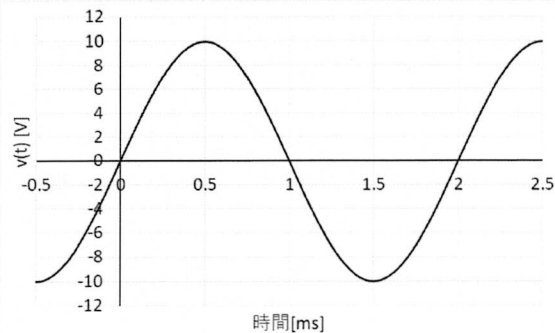
⑥



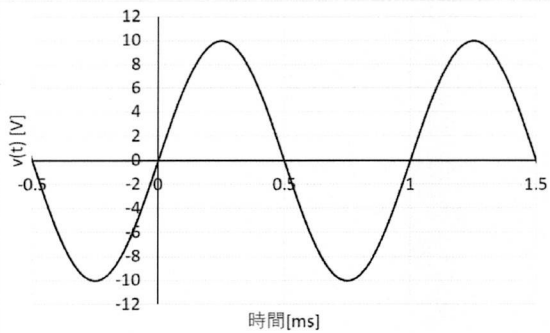
②



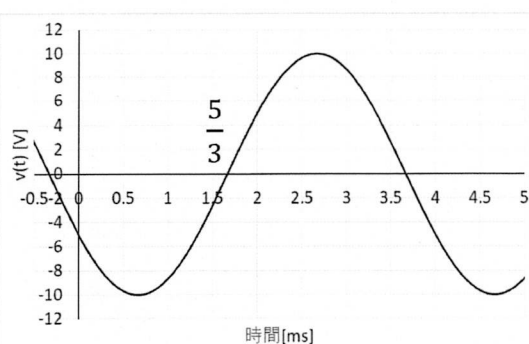
⑦



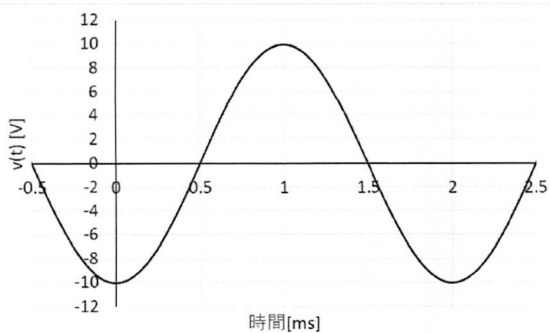
③



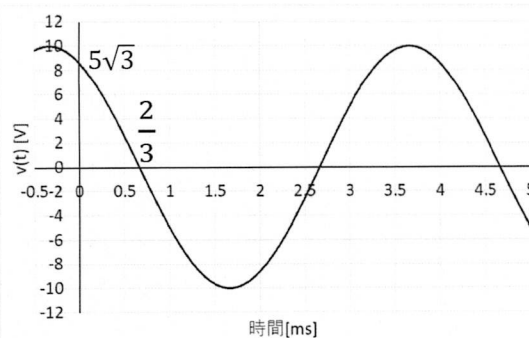
⑧



④



⑨



5. 周波数が50Hzの電圧源電源がある. この電源電圧波形 $v(t)$ を図7のそれぞれのグラフに示す. この電源を用いて交流回路(図8-図12)を構成したとき, それぞれの回路に流れる電流波形 $i(t)$ として考えられる最も適切なグラフを①から⑧の中から選べ. ただし電流の向きは図中の矢印方向を正とする. また同じ番号を何度選んでもよい(各2点).

図8の回路 図9の回路 図10の回路
 図11の回路 図12の回路

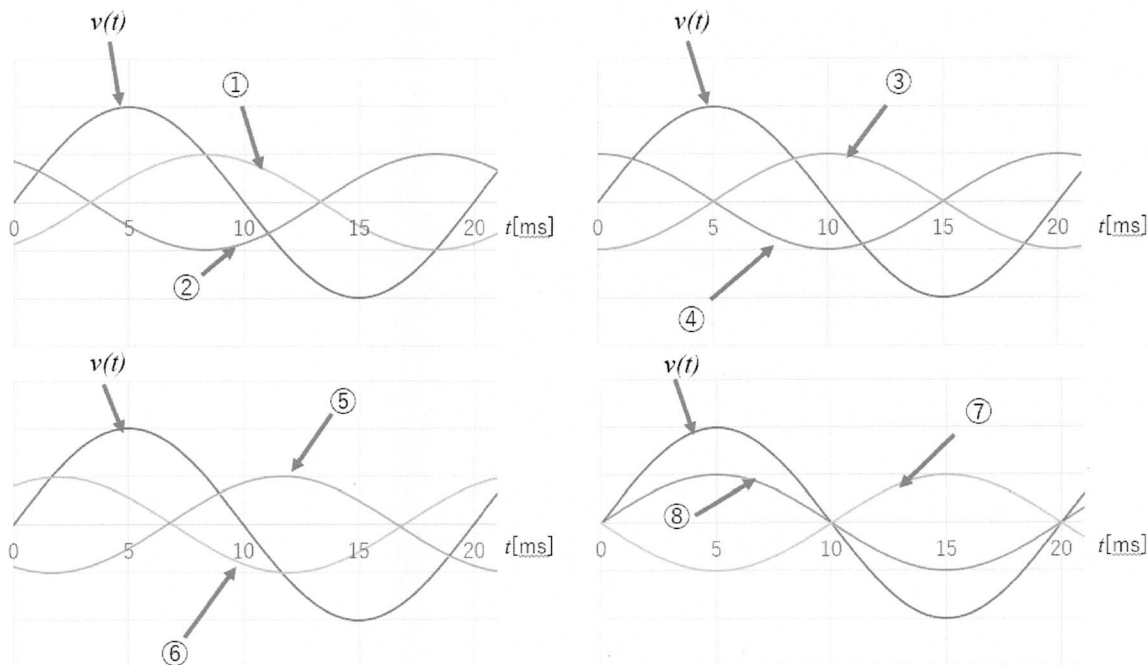


図7：電流・電圧の波形と解答の選択肢①-⑧

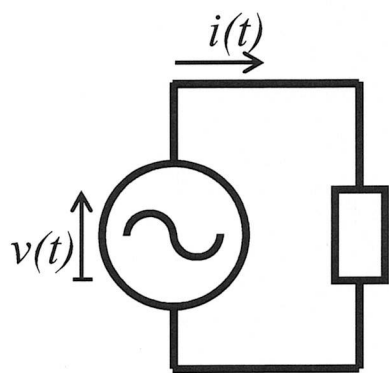


図8

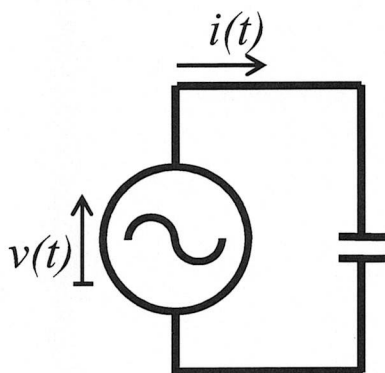


図9

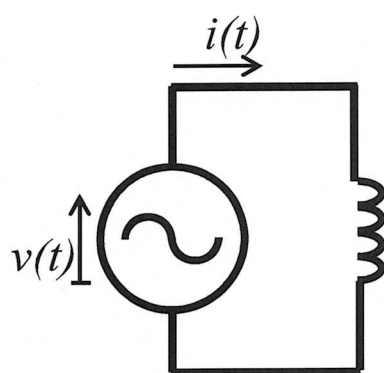


図10

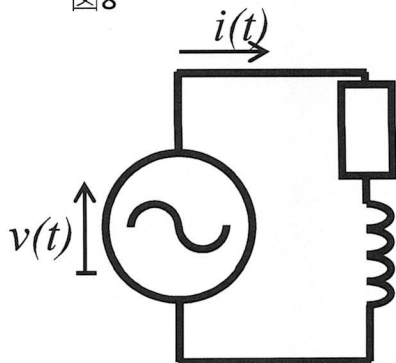


図11

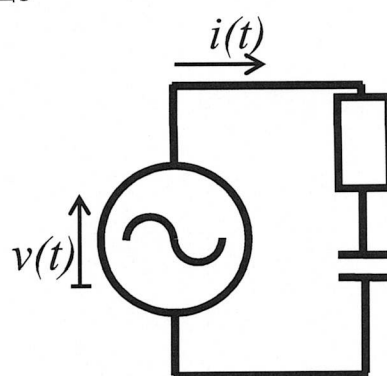


図12

2024.06.04

2024 年度 第 1 回達成度確認テスト

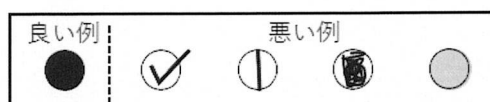
電子回路

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。

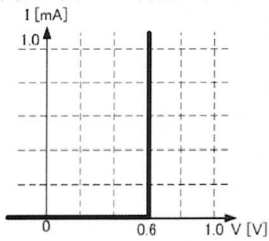
マークシートには HB または B の
鉛筆を用いて記入すること。

マーク例

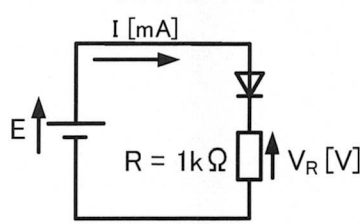


電気電子システム工学科

1. 下記の図 A の特性のダイオードについて設問に答えよ。



(図 A)



(図 B)

図 B の回路で E が以下の値である時、矢印の向きを正とする電流 I、もしくは抵抗の両端電圧 V_R の値を答えよ。ただし、電流や電圧の符号を解答群 1、数値を解答群 2 から選んで解答すること。

- (a) $E = 3.0 \text{ V}$, $V_R =$ 符号: (1) 数値: (2) V
 (b) $E = 3.0 \text{ V}$, $I =$ 符号: (3) 数値: (4) mA
 (c) $E = 0.5 \text{ V}$, $I =$ 符号: (5) 数値: (6) mA
 (d) $E = -0.5 \text{ V}$, $I =$ 符号: (7) 数値: (8) mA

- [解答群 1] ① + ② - ③ 符号なし(値がゼロの時)
 [解答群 2] ① 3.0 ② 2.4 ③ 2.0 ④ 1.2 ⑤ 0.6
 ⑥ 0.15 ⑦ 0 ⑧ 0.5 ⑨ 1.1

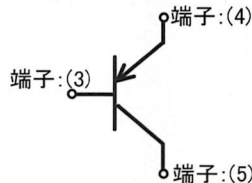
2. 以下の設問に答えよ。

- 以下の能動素子の端子名を答えよ。

【ダイオード】



【PNP型トランジスタ】

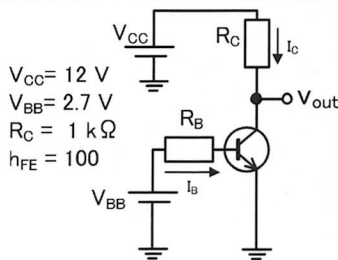


[解答群]

端子名(1)から(5)の候補:

- ① コレクタ ② エミッタ ③ ソース ④ ベース ⑤ カソード
 ⑥ アノード ⑦ ゲート

- 図 C の回路についての文章の空欄に入る語句、数値を解答群から選んで答えよ。ただし、トランジスタの立ち上がり電圧は 0.7 V とする。



(図 C)

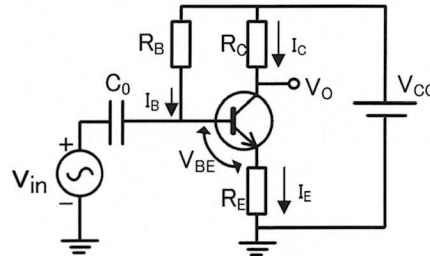
この回路は(6)接地増幅回路である。出力電圧 V_{OUT} が 7 V のとき、図の抵抗 R_C の両端電圧は(7)V となるので、電流 I_C は(8)mA となる。一方、抵抗 R_B の両端電圧はトランジスタの立ち上がり電圧を考慮して、(9)V となる。電流 I_B は電流増幅率 h_{FE} の値により(10) μA となるので、抵抗 R_B の値は(11)k Ω となる。

空欄(6)の候補: ① コレクタ ② エミッタ ③ ベース

空欄(7)~(11)の候補: ① 0 ② 2 ③ 4 ④ 5 ⑤ 7 ⑥ 40

⑦ 50 ⑧ 70 ⑨ 200 ⑩ 400

3. 図 D の回路について以下の設問に答えよ。ここで、容量 C_0 は十分大きく、電流 I_C と電流 I_E はほぼ等しいとして計算せよ。



(図 D)

- $V_{CC} = 10 \text{ V}$
 $R_B = 73 \text{ k}\Omega$
 $R_E = 200 \Omega$
 $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$
 $h_{FE} = 100$

まず電圧 V_{in} を 0 V に固定する。

(1) この回路の入力バイアス回路の名称を以下から選べ。

- ① 自己バイアス ② 固定バイアス ③ 順バイアス

(2) 電流 I_C と電流 I_E はほぼ等しいことと、トランジスタの電流 $I_C (=I_E)$ は $I_B \times 100$ に注意して、電流 I_B を以下から選べ。

- [解答群] ① 2 mA ② 1 mA ③ 0.1 mA ④ 0.05 mA
 ⑤ 0.01 mA

次に V_{in} を小振幅の交流信号源として動作させた。ここで抵抗 R_C の値を 400Ω とした。

(3) 出力 V_o の交流信号の振幅と入力 V_{in} の振幅との比(=電圧増幅度)に最も近いものを以下から選べ。

- [解答群] ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 200 ⑥ 400

4. 以下の設問に答えよ。

- 以下の空欄(1)から(3)に入る数字を解答群から選べ。

10 進数の 12 = 2 進数の (1)

2 進数の 1001 = 8 進数の (2) = 10 進数の (3)

- [解答群] ① 11 ② 110 ③ 1100 ④ 1110 ⑤ 1111
 ⑥ 5 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9

- 以下の論理回路の回路動作を表す真理値表をそれぞれ解答群から選べ。

(4) 論理回路



[解答群]

入力
A
0
1

出力
①
X
0
1

(5) 論理回路



(6) 論理回路



(7) 論理回路



[解答群]

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

2024.06.05

2024 年度 第 1 回達成度確認テスト

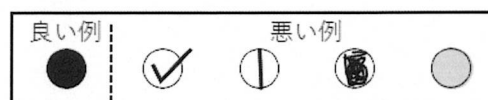
電磁気学

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 第 1 回達成度確認テスト

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. 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 F ② H ③ $\frac{H}{m}$ ④ Wb ⑤ $\frac{Wb}{m^2}$

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 $\frac{V}{m}$ ⑤ C

問 3. 誘電率 (記号 ϵ) の単位を以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

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

問題Ⅱ

- (1) 図 II.1 のように、辺の長さが a [m] の正三角形 ABC の 2 つの頂点 A, B に、それぞれ Q [C], $-Q$ [C] 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。

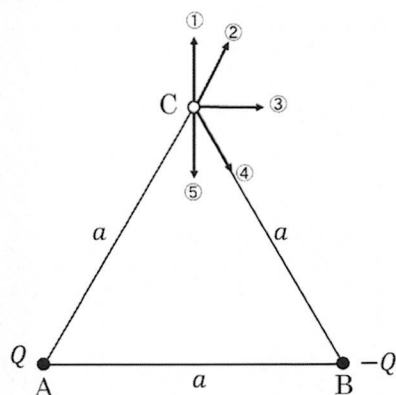


図 II.1

- 問 1. A 点と B 点の電荷が C 点につくる電界の大きさの絶対値を以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ ② $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2}$ ③ $\frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a^2}$ ④ $\frac{\sqrt{3}Q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}Q^2}{4\pi\epsilon_0 a^2}$

- 問 2. A 点と B 点の電荷が C 点につくる電界の向きを図 II.1 中の①～⑤の番号の中から選びなさい。

- 問 3. A 点と B 点の電荷が C 点につくる電位の大きさを、以下の選択肢より選びなさい。
電位の基準は無有限遠とする。

選択肢

- ① $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a}$ ② $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a}$ ③ $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ ④ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2}$ ⑤ 0

問題Ⅲ

(1) 図 III.1 のように、線電流および円環電流が作る磁界の方向を考えると、以下の問いに答えなさい。

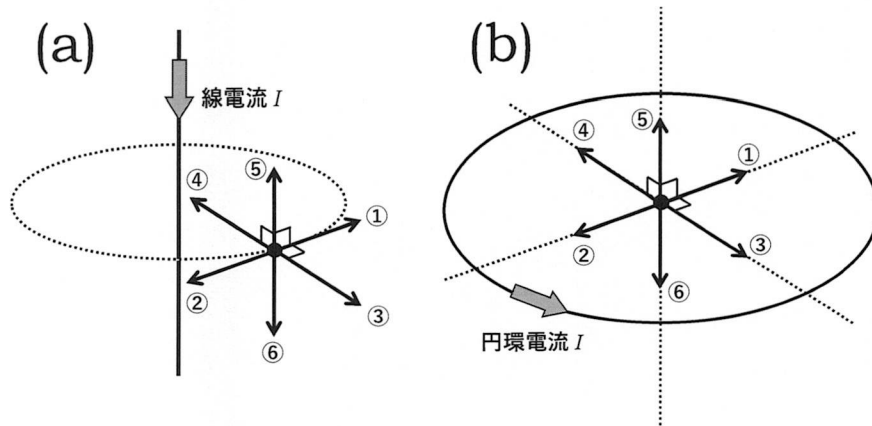


図 III.1

問 1. 図 III.1 (a) において、線電流 I が作る磁界の方向で正しいものを①～⑥の選択肢より選びなさい。

問 2. 図 III.1 (b) において、円環電流 I が作る磁界の方向で正しいものを①～⑥の選択肢より選びなさい。

(2) 図 III.2 のように、電流 I が流れている導線のまわりには磁界 H が発生している。以下の問いに答えなさい。

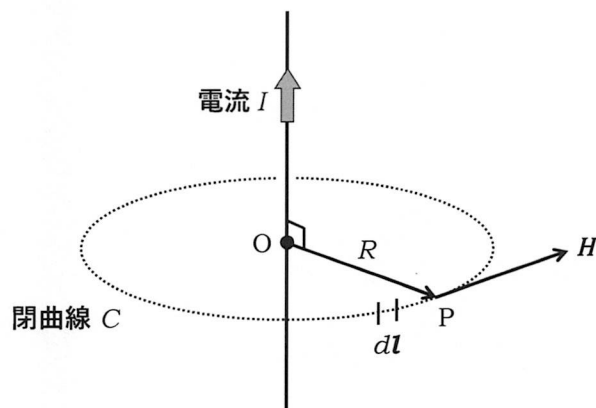


図 III.2

問 3. 閉曲線 C に沿った磁界の線積分はどのように表されるか、以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① $\oint_C d\mathbf{H} \cdot d\mathbf{l}$ ② $\oint_C \mathbf{H} \cdot \mathbf{l}$ ③ $\oint_C \mathbf{H} \times d\mathbf{l}$
 ④ $\oint_C \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l}$ ⑤ $\oint_C d\mathbf{H} \cdot \mathbf{l}$

問 4. 問 3 はアンペアの周回積分の法則について記述している。導線を流れている電流 I がある閉曲線と N 回鎖交しているとき、その閉曲線に沿った磁界の線積分はどのように表されるか、以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{NI}{2\pi R}$ ② $\frac{2\pi R}{NI}$ ③ $2\pi RNI$ ④ $\frac{NI}{2\pi}$ ⑤ NI

(3) 図 III.3 のように、平均磁路長 l 、断面積 S のリングに導線を N 回巻き付けた環状ソレノイド (トロイダルコイル) がある。コイルに電流 I を流したとき、以下の問いに答えなさい。ただし、環状ソレノイドは空芯 (材料が詰まっていない真空) とし、透磁率は μ_0 として考えること。

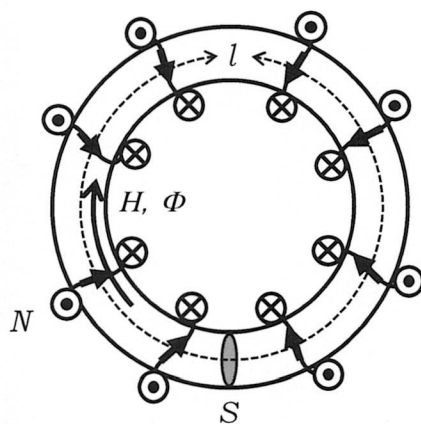


図 III.3

問 5. ソレノイド内部の磁界の強さ H の大きさを以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① NSl ② $\frac{NI}{2\pi l}$ ③ $\frac{NI}{S}$ ④ NI ⑤ $\frac{NI}{l}$

問 6. ソレノイド内部の磁束 Φ の大きさを以下の選択肢より選びなさい。

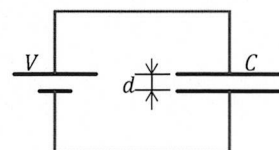
選択肢

- ① $\mu_0 NSl$ ② $\mu_0 \frac{NI}{2\pi l} S$ ③ $\mu_0 \frac{NI}{S}$ ④ $\mu_0 NI$ ⑤ $\mu_0 \frac{NI}{l} S$

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. このコンデンサが図Ⅳ.1のように電圧 V の電池に接続されている。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。

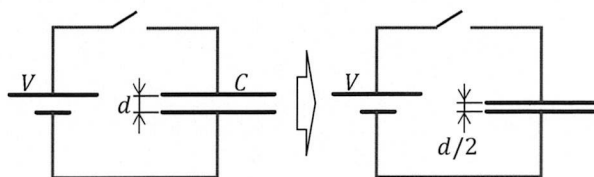


図Ⅳ.1

選択肢

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

問2. 問1の状態の後、図Ⅳ.2のようにこのコンデンサと電池の接続を切り、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。

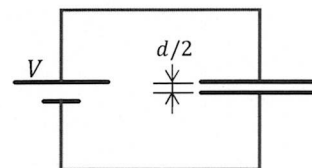


図Ⅳ.2

選択肢

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

問3. 次に、電極間隔を $d/2$ に保ったまま、図Ⅳ.3のように再び電圧 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 $\frac{1}{4} \frac{V^2}{C}$ ② $\frac{V^2}{C}$ ③ $\frac{1}{4} CV^2$ ④ $\frac{1}{2} CV^2$ ⑤ CV^2

(2) 図 IV.4 に断面を示すような共通の中心を持つ内外二つの球殻導体がある。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。殻の厚みは無視する。次の問に答えなさい。

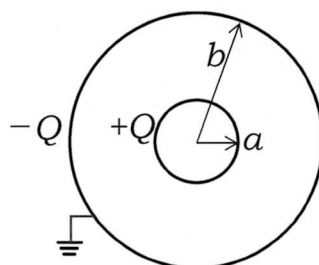


図 IV.4

問 4. 内側導体に Q 、外側導体に $-Q$ の電荷を与えたとき、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 $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ③ $\frac{\lambda}{\pi\epsilon_0 r}$ ④ $\frac{Q^2}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ ⑤ $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln r$

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 $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{a}{b}$
 ④ $\frac{Q^2}{2\pi\epsilon_0 a}$ ⑤ $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln a$

問 6. この同心球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

(1) ビオ・サバールの法則を用いて、半径 a 、巻数 1 の円形コイルの中心点における磁界の大きさ H を求める。次の問 1、2 に答えなさい。

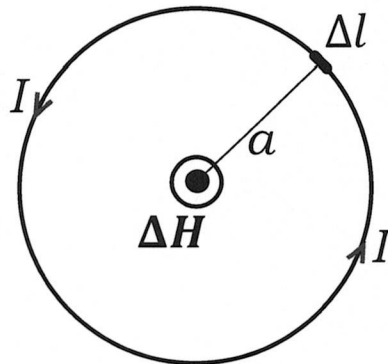


図 V.1

問 1. 図 V.1 に示すような半径 a の円形コイルの一部である長さ Δl の部分の電流が中心点に作る磁界の大きさを ΔH とする。 ΔH を次の選択肢から選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{I^2 \Delta l}{4\pi a}$ ② $\frac{\sqrt{2} I \Delta l}{8\pi a^2}$ ③ $\frac{I \Delta l}{4\pi a^2}$ ④ 0 ⑤ $\frac{I \Delta l}{2\pi a}$

問 2. 円形コイルの中心における磁界の大きさ H は、 ΔH を積分することにより求めることができる。 H を次の選択肢から選びなさい。

選択肢

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

(2) 図 V.2 に示すように、 $+z$ 向きの磁界（磁束密度 B_z ）が存在する中を電気量 $-q (< 0)$ の点電荷が移動している。時刻 $t = 0$ においてこの点電荷は $+x$ の向きに v_x の速さで進んでいた。この時、下記の問いに答えよ。

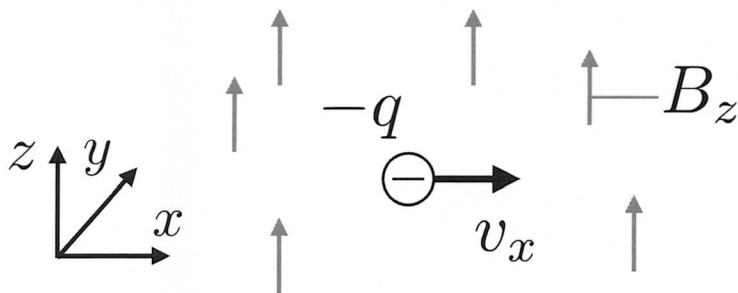


図 V.2

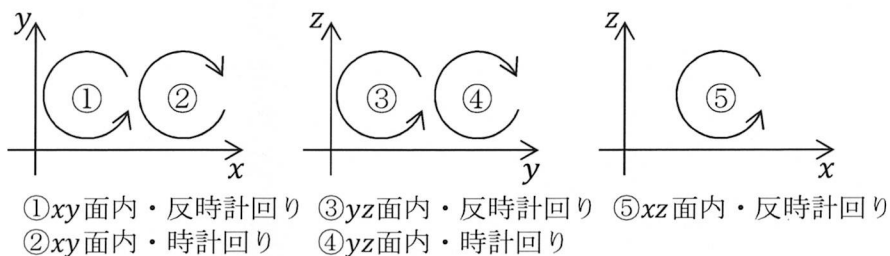
問 3. $t = 0$ において点電荷に作用する力の大きさを以下の選択肢から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|-----------------|---|------------|---|--------|
| ① | qv_x | ② | $v_x B_z$ | ③ | qB_z |
| ④ | $\mu_0 v_x B_z$ | ⑤ | $qv_x B_z$ | | |

問 4. 磁界からの力を受けて点電荷は円運動をするが、どのような円運動かを以下の選択肢から選びなさい。

選択肢



問 5. 点電荷の速度を $t = 0$ における値 ($+x$ 方向に v_x で移動) に保つように電界をかける。この時の電界の大きさを以下の選択肢から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|-----------------|---|------------|---|--------|
| ① | qv_x | ② | $v_x B_z$ | ③ | qB_z |
| ④ | $\mu_0 v_x B_z$ | ⑤ | $qv_x B_z$ | | |

問 6. 問 5 で求めた電界の向きはどの向きにすれば良いかを以下の選択肢から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|---------|---|---------|---|---------|
| ① | $+x$ 方向 | ② | $-x$ 方向 | ③ | $+y$ 方向 |
| ④ | $-y$ 方向 | ⑤ | $+z$ 方向 | | |

2024.06.05

2024 年度 第 1 回達成度確認テスト

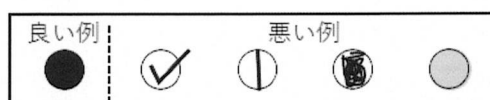
電気数学

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. 空欄に適する語句等を①～④より選び、マークせよ。

(a) $[10, 20]$ は (ア)。

- ① 10 と 20 を両方含む ② 10 と 20 を両方含まない
③ 10 を含み 20 を含まない ④ 20 を含み 10 を含まない

(b) 関数を $y = f(x)$ と書くとき、 y の取り得る値の範囲を (イ) と呼ぶ。

- ① 依存域 ② 値域 ③ 定義域 ④ 独立域

(c) $y = f(x + a)$ のグラフは $y = f(x)$ のグラフを (ウ) ほど移動したものである。

- ① x 方向に a ② x 方向に $-a$ ③ y 方向に a ④ y 方向に $-a$

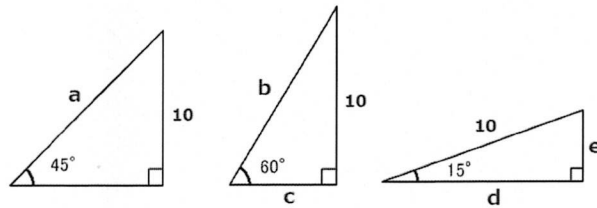
(d) 直線 $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ の x 切片は (エ) である。

- ① a ② b ③ $1/a$ ④ $1/b$

(e) 逆関数のグラフと元の関数のグラフは、直線 (オ) に対して対称である。

- ① $x = 0$ ② $y = 0$ ③ $y = x$ ④ $y = -x$

2. 空欄に適する語句等を①～④より選び、マークせよ。



(a) $a =$ (カ)

- ① $10/\sqrt{2}$ ② 10 ③ $10\sqrt{2}$ ④ 20

(b) $b =$ (キ)

- ① $10/\sqrt{3}$ ② $10\sqrt{3}$ ③ $20/\sqrt{3}$ ④ 20

(c) $c =$ (ク)

- ① $10/\sqrt{3}$ ② $10\sqrt{3}$ ③ $20/\sqrt{3}$ ④ 20

(d) $d =$ (ケ)

- ① $5(\sqrt{6} - \sqrt{2})/2$ ② $5(\sqrt{6} - \sqrt{2})/4$ ③ $5(\sqrt{6} + \sqrt{2})/2$ ④ $5(\sqrt{6} + \sqrt{2})/4$

(e) $e =$ (コ)

- ① $5(\sqrt{6} - \sqrt{2})/2$ ② $5(\sqrt{6} - \sqrt{2})/4$ ③ $5(\sqrt{6} + \sqrt{2})/2$ ④ $5(\sqrt{6} + \sqrt{2})/4$

3. 空欄に適する数式を①～④より選び、マークせよ。

(a) $\frac{dx^2t^3}{dt} =$ (サ)

- ① $2xt^3$ ② $3x^2t^2$ ③ $2xt^3 + 3x^2t^3$ ④ $xt^3/2$

(b) $\frac{d \cos at}{dt} =$ (シ)

- ① $\sin at$ ② $-\sin at$ ③ $a \sin at$ ④ $-a \sin at$

(c) $\frac{d \log t}{dt} =$ (ス)

- ① t ② $1/t$ ③ $-t$ ④ $-1/t$

(d) $\frac{de^{at} \sin t}{dt} =$ (セ)

- ① $e^{at}(a \sin t + \cos t)$ ② $e^{at}(\sin t + a \cos t)$ ③ $e^{at}(a \sin t - \cos t)$ ④ $e^{at}(\sin t - a \cos t)$

(e) $\frac{d \tan t}{dt} =$ (ソ)

- ① $1/\cos^2 t$ ② $1/\sin^2 t$ ③ $-1/\cos^2 t$ ④ $-1/\sin^2 t$

4. 空欄に適する語句等を ①～④ より選び、マークせよ。

(a) $2\angle\frac{\pi}{6} \times 3\angle(-\frac{\pi}{2}) = (\quad \text{タ} \quad)$

- ① $3\angle\frac{4\pi}{3}$ ② $6\angle(-\frac{\pi}{3})$ ③ $5\angle(-\frac{\pi}{3})$ ④ $6\angle(-\frac{\pi}{12})$

(b) $2\angle\frac{\pi}{6}$ の直交座標表示は (チ)

- ① $2 + j\frac{1}{2}$ ② $\sqrt{3} + j$ ③ $\sqrt{3} - j$ ④ $2 + j\frac{\sqrt{3}}{2}$

(c) $(1 + j\sqrt{3})^4 = (\quad \text{ツ} \quad)$

- ① $16\angle\frac{4\pi}{3}$ ② $8\angle\frac{\pi}{2}$ ③ $3\angle\frac{\pi}{3}$ ④ $25\angle\frac{\pi}{6}$

(d) 50Hz の交流電圧 $e = 4\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})[\text{V}]$ を実効値フェーザで表すと (テ) である。

- ① $4\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{6}$ ② $4\sqrt{2}\angle\omega$ ③ $4\angle\frac{\pi}{6}$ ④ $4\angle\omega$

(e) 50Hz の交流電圧 $e = 4\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})[\text{V}]$ を $30\mu\text{F}$ のキャパシタに加えたとき、キャパシタの複素インピーダンス Z_C は (ト) である。

- ① $\frac{j10^3}{3\pi}$ ② $\frac{-j10^3}{3\pi}$ ③ $\frac{j10^3}{1.5\pi}$ ④ $\frac{-j10^3}{1.5\pi}$

5. 2次元ベクトル場 $\mathbf{A}(x, y)$ に対して、 xy 平面上の積分経路 C に沿った線積分 I を考える

$$I = \int_C \mathbf{A} \cdot d\mathbf{s}$$

(ただし、 $d\mathbf{s}$ は経路 C に沿った微小線要素ベクトル)。空欄に適する関係式を①～⑤より選び、マークせよ。

(a) C が図 5.1 のとき、(ナ)

- ① $I > 0$ ② $I \geq 0$ ③ $I = 0$ ④ $I \leq 0$ ⑤ $I < 0$

(b) C が図 5.2 のとき、(ニ)

- ① $I > 0$ ② $I \geq 0$ ③ $I = 0$ ④ $I \leq 0$ ⑤ $I < 0$

(c) C が図 5.3 のとき、(ヌ)

- ① $I > 0$ ② $I \geq 0$ ③ $I = 0$ ④ $I \leq 0$ ⑤ $I < 0$

(d) C が図 5.4 のとき、(ネ)

- ① $I > 0$ ② $I \geq 0$ ③ $I = 0$ ④ $I \leq 0$ ⑤ $I < 0$

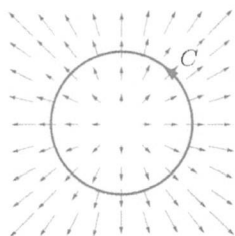


図5.1

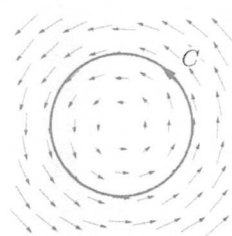


図5.2

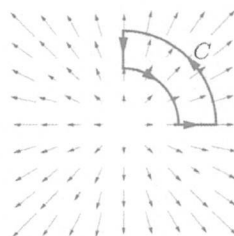


図5.3

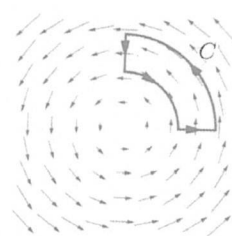


図5.4