

2023.09.06

2023 年度 第 2 回達成度確認テスト

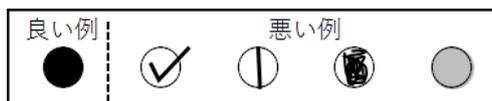
電気回路

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



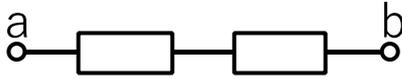
電気電子システム工学科

第2回 達成度確認テスト 電気回路

1. 下記の回路について、合成インピーダンス $Z = R + jX$ を求めたい。ここで、 $R = 1 \Omega$ 、 $\omega L = 1 \Omega$ 、 $\frac{1}{\omega C} = 1 \Omega$ 、 ω を角周波数とする。ア～コに適した数値を下記の選択肢から選べ。数値は何度選んでも良い。各1点。

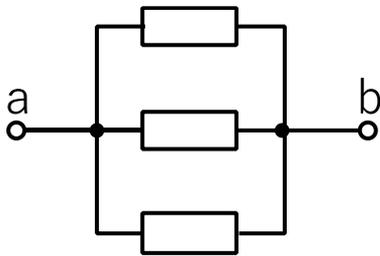


$$Z = \boxed{\text{ケ}} + j \boxed{\text{コ}}$$

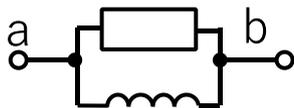


$$Z = \boxed{\text{ア}} + j \boxed{\text{イ}}$$

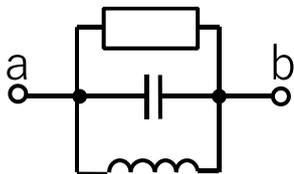
- ① 0 ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $-\frac{1}{3}$ ⑤ $-\frac{1}{2}$
 ⑥ 1 ⑦ -1 ⑧ 2 ⑨ -2 ⑩ ∞



$$Z = \boxed{\text{ウ}} + j \boxed{\text{エ}}$$

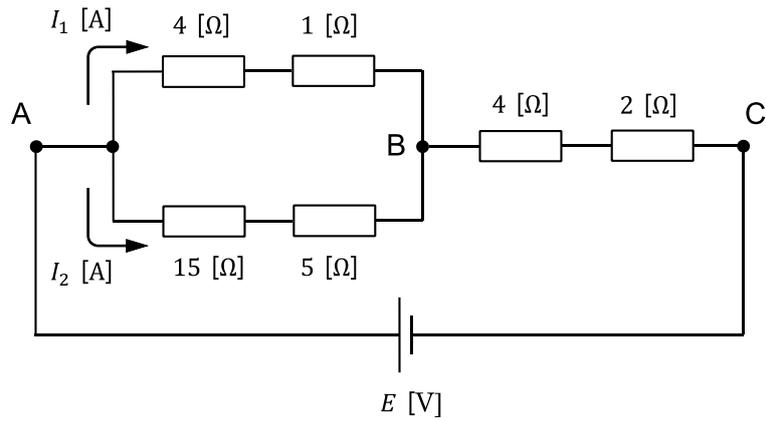


$$Z = \boxed{\text{オ}} + j \boxed{\text{カ}}$$



$$Z = \boxed{\text{キ}} + j \boxed{\text{ク}}$$

2. 図の回路について、B点からC点に流れる電流が4Aであった。以下の問いに答えよ。



(1) A-B間の合成抵抗は何Ωか答えよ(2点).

- ① 0.25 ② 4 ③ 5 ④ 20 ⑤ 25

(2) A-C間の合成抵抗は何Ωか答えよ(2点).

- ① 2 ② 2.25 ③ 4 ④ 4.25 ⑤ 5
⑥ 6.25 ⑦ 10 ⑧ 11 ⑨ 26 ⑩ 31

(3) 電流 I_1 は何 A か答えよ(1点).

- ① 0.2 ② 0.4 ③ 0.6 ④ 0.8 ⑤ 1.0
⑥ 3.0 ⑦ 3.2 ⑧ 3.4 ⑨ 3.6 ⑩ 3.8

(4) 電流 I_2 は何 A か答えよ(1点).

- ① 0.2 ② 0.4 ③ 0.6 ④ 0.8 ⑤ 1.0
⑥ 3.0 ⑦ 3.2 ⑧ 3.4 ⑨ 3.6 ⑩ 3.8

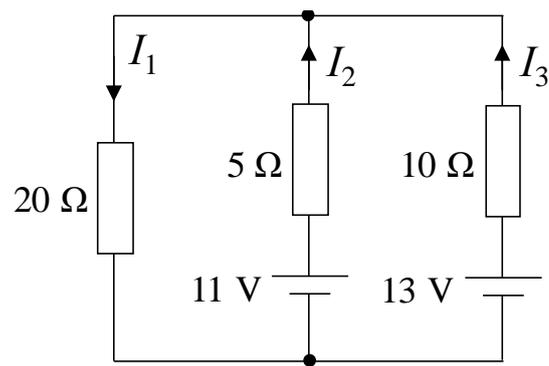
(5) 電源 E は何 V か答えよ(2点).

- ① 20 ② 30 ③ 33 ④ 40 ⑤ 41
⑥ 49 ⑦ 64 ⑧ 68 ⑨ 128 ⑩ 148

(6) B-C間の2Ωの抵抗で消費される電力は何Wか答えよ(2点).

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12
⑥ 16 ⑦ 24 ⑧ 32 ⑨ 36 ⑩ 64

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



(1) I_1

(2) I_2

(3) I_3

選択肢

- ① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4 ⑤ 0.5 ⑥ 0.75 ⑦ 1 ⑧ 2 ⑨ 3 ⑩ 5

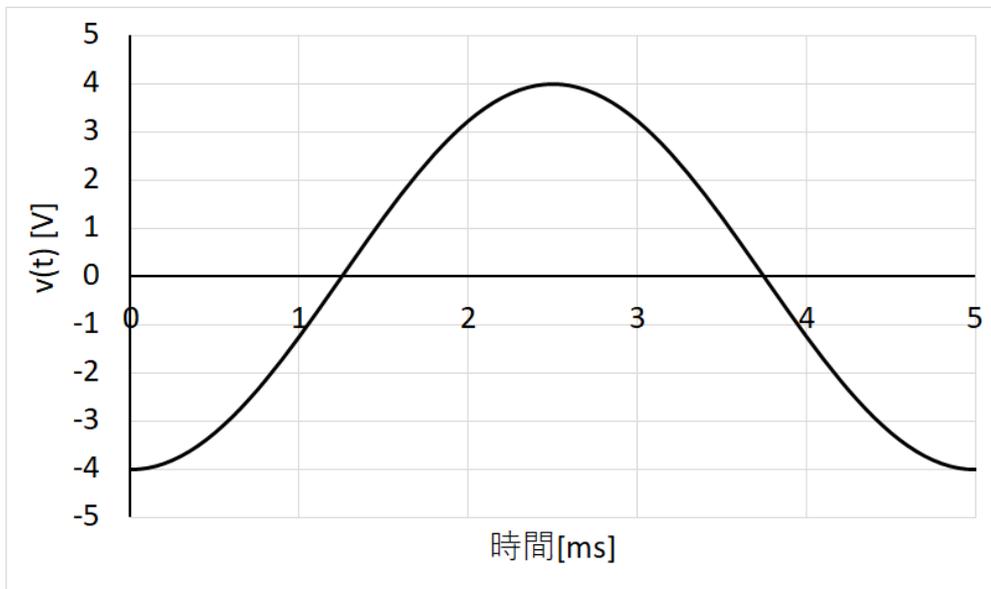
4. 以下に示すグラフを正弦波 ($v(t) = A \sin(\omega t + \phi)$) の式で表したい. 以下の要素を答えよ. 要素(1)(2)は選択肢 A, 要素(3)(4)は選択肢 B, 要素(5)は選択肢 C から選べ (すべて 2 点).

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

選択肢 B ① 4 ② 5 ③ 10 ④ 0.005 ⑤ 0.05 ⑥ 0.2 ⑦ 200 ⑧ 0.25 ⑨ 0.1

選択肢 C ① $-\frac{\pi}{6}$ ② $-\frac{\pi}{4}$ ③ $-\frac{\pi}{3}$ ④ $-\frac{\pi}{2}$ ⑤ 0 ⑥ $\frac{\pi}{6}$ ⑦ $\frac{\pi}{2}$ ⑧ $\frac{\pi}{3}$ ⑨ $\frac{\pi}{4}$



5. $R = 1$, $L = 1/120\pi$, $C = 1/60\pi$, 電源周波数が 60Hz とする. 有効電力 P [W], 無効電力 Q [var] の大きさを求め, 最も適切な番号を①から⑩の中から選べ. ただし同じ番号を何度選んでもよい ((7), (8) は各 2 点, 他は各 1 点).

(1) スイッチ S1 と S4 がオンとなっているとき、有効電力と無効電力を求めよ.

$$P = \boxed{(1)}$$

$$Q = \boxed{(2)}$$

(2) スイッチ S2 と S4 がオンとなっているとき、有効電力と無効電力を求めよ.

$$P = \boxed{(3)}$$

$$Q = \boxed{(4)}$$

(3) スイッチ S1 と S3 がオンとなっているとき、有効電力と無効電力を求めよ.

$$P = \boxed{(5)}$$

$$Q = \boxed{(6)}$$

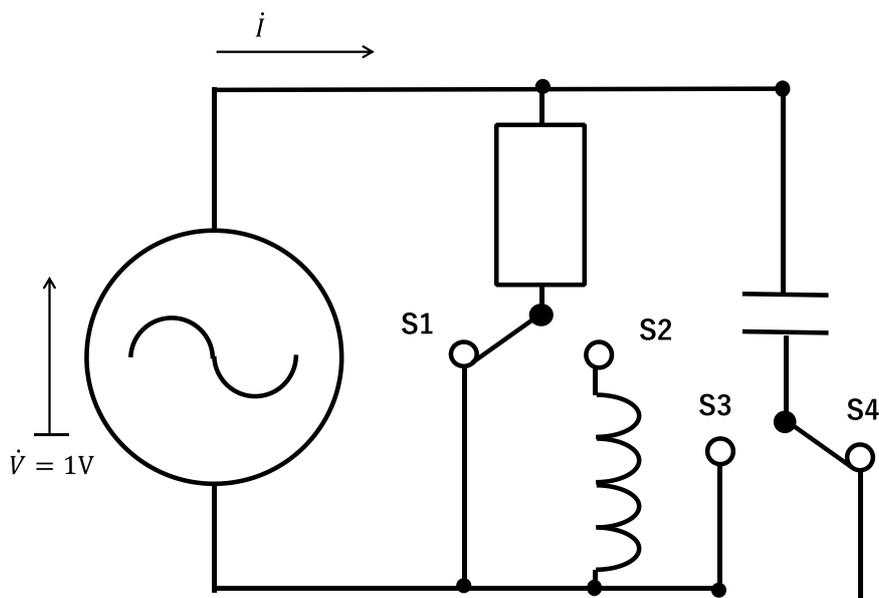
(4) スイッチ S2 と S3 がオンとなっているとき、有効電力と無効電力を求めよ.

$$P = \boxed{(7)}$$

$$Q = \boxed{(8)}$$

選択肢

- ① 1 ② 2 ③ 1.5 ④ 2.5 ⑤ $0.2\sqrt{5}$
 ⑥ 0.4 ⑦ 0.5 ⑧ 0.8 ⑨ $0.4\sqrt{5}$ ⑩ 0



2023.09.06

2023 年度 第 2 回達成度確認テスト

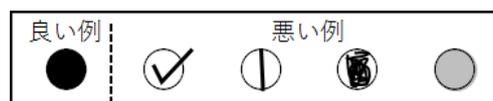
電子回路

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

2023.09.06

2023 年度 第 2 回達成度確認テスト

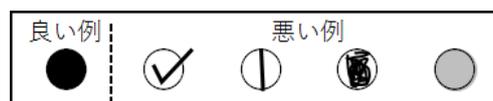
電磁気学

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

2023 年度 第 2 回達成度確認テスト

電磁気学

真空の誘電率を ϵ_0 、真空の透磁率 μ_0 をととして、以下の問いに答えなさい。

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. 電荷 (記号 Q) の単位を以下の選択肢から選びなさい。

選択肢

- ① A ② B ③ C ④ D
- ⑤ E ⑥ F

問 2. 電束密度 (記号 D) の単位を以下の選択肢から選びなさい。

選択肢

- ① $\frac{A}{m}$ ② $\frac{A}{m^2}$ ③ $\frac{Wb}{m}$ ④ $\frac{Wb}{m^2}$
- ⑤ $\frac{C}{m}$ ⑥ $\frac{C}{m^2}$

問 3. 磁束密度 (記号 B) の単位を以下の選択肢より選びなさい。

選択肢

- ① C ② F ③ H ④ $\frac{H}{m}$
- ⑤ Wb ⑥ $\frac{Wb}{m^2}$

問題Ⅱ

(1) 図 2.1 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 $Q_2 = -3q$ 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。

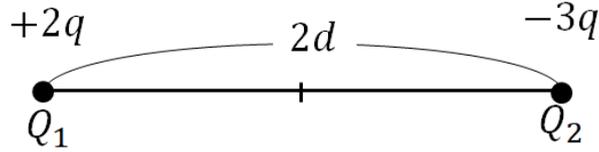


図 2.1

問 1. 点電荷 Q_2 にはたらく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 | $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 d^2}$ | 右向き | ② | $\frac{q}{8\pi\epsilon_0 d^2}$ | 左向き | ③ | $\frac{3q}{4\pi\epsilon_0 d}$ | 右向き |
| ④ | $\frac{3q}{4\pi\epsilon_0 d}$ | 左向き | ⑤ | $\frac{3q^2}{8\pi\epsilon_0 d^2}$ | 右向き | ⑥ | $\frac{3q^2}{8\pi\epsilon_0 d^2}$ | 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 | $\frac{3q}{4\pi\epsilon_0 d}$ | 右向き | ② | $\frac{3q}{4\pi\epsilon_0 d}$ | 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 | $\frac{5q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ | 右向き | ⑥ | $\frac{5q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ | 左向き |

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 | $\frac{5q}{4\pi\epsilon_0 d}$ |
| ④ | $-\frac{5q}{4\pi\epsilon_0 d}$ | ⑤ | $\frac{6q^2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ | ⑥ | $-\frac{6q^2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ |

問題Ⅲ

(1) 図 3.1 のようなトロイダルコイルを考えると、以下の問いに答えなさい。ただし、外部への磁束の漏れはなく、磁性体材料は用いていないと考える。

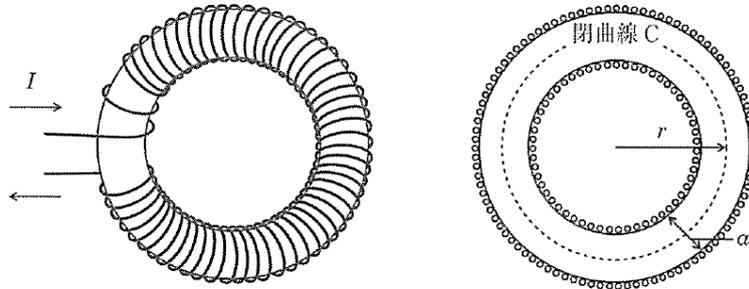


図 3.1

問 1. 図 3.1 において、内部に半径 r の円の閉曲線 C についてアンペアの法則を適用する。電流 I がコイルに流れており、コイルの巻き数を N とすると、トロイダルコイルの作る磁界 H 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 | NI | ② | $\frac{I}{2r}$ | ③ | $\frac{I}{2\pi}$ |
| ④ | $\frac{N}{2\pi r}$ | ⑤ | $\frac{I}{2\pi r}$ | ⑥ | $\frac{NI}{2\pi r}$ |

問 2. 図 3.1 において、トロイダルコイルの幅 a が半径 r よりも十分小さければ、単位長さ当たりの巻き数 n 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 | NI | ② | $\frac{I}{2r}$ | ③ | $\frac{I}{2\pi}$ |
| ④ | $\frac{N}{2\pi r}$ | ⑤ | $\frac{I}{2\pi r}$ | ⑥ | $\frac{NI}{2\pi r}$ |

問 3. 問 1 および問 2 の結果から、トロイダルコイルの作る磁界 H は、電流 I 、コイルの巻き数 N または単位長さ当たりの巻き数 n を用いれば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 | NI | ② | nI | ③ | $\frac{NI}{2\pi}$ |
| ④ | $\frac{NI}{2r}$ | ⑤ | $\frac{nI}{2\pi r}$ | ⑥ | $\frac{nI}{2r}$ |

問題IV

(1) 2つの静電容量 C のコンデンサについて、以下の問いに答えなさい。

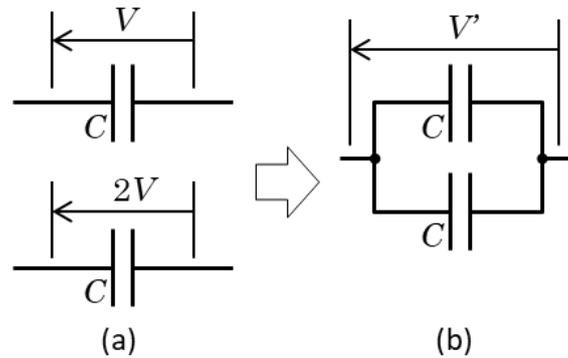


図 4.1

問1. 図 4.1 (a) のように、2つのキャパシタにそれぞれ電圧 V 、 $2V$ が与えられている。2つのキャパシタに蓄えられている電荷の合計を次の選択肢から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|---------|---|---------|---|---------|
| ① | $4CV$ | ② | $3CV$ | ③ | $2CV$ |
| ④ | $3.5CV$ | ⑤ | $2.5CV$ | ⑥ | $1.5CV$ |

問2. 図 4.1 (a) の状態で、2つのキャパシタに蓄えられている静電エネルギーの合計を次の選択肢の中から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|
| ① | $\frac{1}{2}CV^2$ | ② | CV^2 | ③ | $\frac{3}{2}CV^2$ |
| ④ | $2CV^2$ | ⑤ | $\frac{5}{2}CV^2$ | ⑥ | $3CV^2$ |

問3. 次に、2つのキャパシタの高電位側、低電位側の端子をそれぞれ接続し、図 4.1 (b) のようにする。このときの端子間電圧 V' を V で表したものを次の選択肢の中から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|----------------|---|----------------|---|----------------|
| ① | $\frac{1}{2}V$ | ② | V | ③ | $\frac{3}{2}V$ |
| ④ | $2V$ | ⑤ | $\frac{5}{2}V$ | ⑥ | $3V$ |

問4. 図4(b)の状態、2つのキャパシタに蓄えられている静電エネルギーの合計を次の選択肢の中から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|---|--------------------|
| ① | $\frac{1}{4}CV^2$ | ② | $\frac{3}{4}CV^2$ | ③ | $\frac{5}{4}CV^2$ |
| ④ | $\frac{7}{4}CV^2$ | ⑤ | $\frac{9}{4}CV^2$ | ⑥ | $\frac{11}{4}CV^2$ |

(2) 図4.2に断面を示すような同心導体球がある。内側の導体の半径は a 、外側の導体の内半径は b 、外半径は c 、導体間および外部は真空であるとする。内側導体に $+Q$ 、外側導体に $-Q$ の電荷が与えられている。次の問に答えなさい。

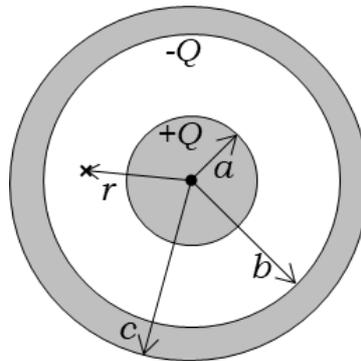


図4.2

問5. 中心から距離 r ($a < r < b$) の位置での電界の大きさを次の選択肢から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| ① | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ | ② | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ | ③ | $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r}$ |
| ④ | $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ | ⑤ | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^3}$ | ⑥ | $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ |

問6. 中心から距離 r ($c < r$) における電界の大きさを次の選択肢から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------------|
| ① | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 b^2}$ | ② | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 b}$ | ③ | $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0 b}$ |
| ④ | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ | ⑤ | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ | ⑥ | 0 |

問7. 外側導体の電位を 0 V としたとき、内側の導体の電位を次の選択肢から選びなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ① | $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{a}{b}$ | ② | $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{b}{a}$ | ③ | $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$ |
| ④ | $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right)$ | ⑤ | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$ | ⑥ | $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a} \right)$ |

問8. この同心球殻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 | $\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln\left(\frac{a}{b}\right)}$ | ② | $\frac{2\pi\epsilon_0}{\ln\left(\frac{b}{a}\right)}$ | ③ | $\frac{2\pi\epsilon_0}{\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)}$ |
| ④ | $\frac{2\pi\epsilon_0}{\left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)}$ | ⑤ | $\frac{4\pi\epsilon_0}{\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right)}$ | ⑥ | $\frac{4\pi\epsilon_0}{\left(\frac{1}{b} - \frac{1}{a}\right)}$ |

問題V

図 5.1(a)に示すように、 x 軸の正の向きに磁束密度 B の磁束が一様に生じている。この空間中に、辺の長さが ℓ の正方形のコイルが xy 平面に対して平行に配置されている。コイルのそれぞれの辺を図のように a,b,c,d と呼ぶ。このとき、コイルには図の向き（反時計回り）に電流 I が流れているとする。以下の問いに答えなさい。

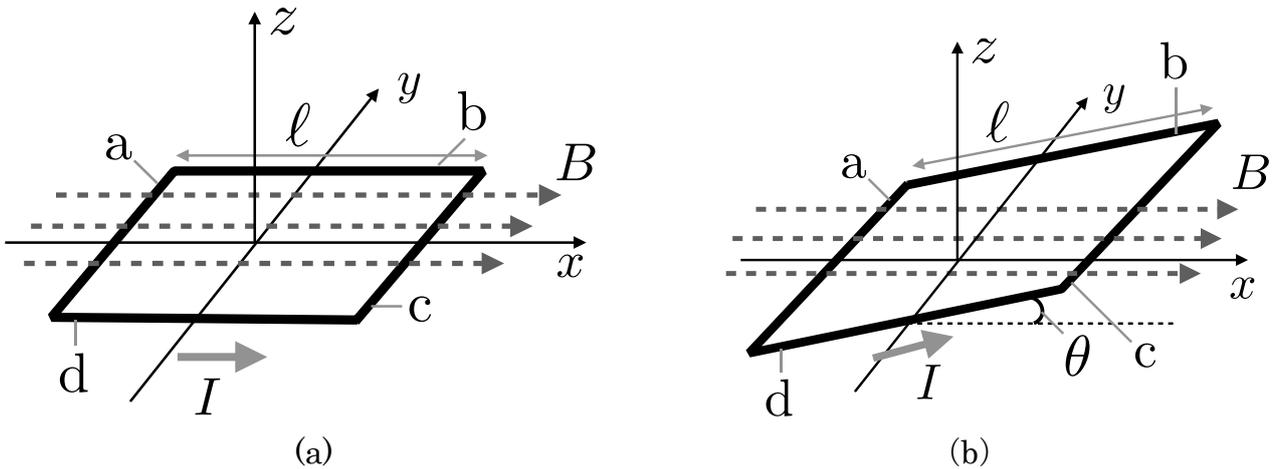


図 5.1

問 1. コイルを貫く磁束を求めなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|-----------|---|-----------|---|-------------|
| ① | 0 | ② | B | ③ | $B\ell$ |
| ④ | $B\ell^2$ | ⑤ | $B\ell I$ | ⑥ | $B\ell I^2$ |

問 2. コイルの辺 a にかかる力の大きさと向きをそれぞれ求めなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|---|--------------------|
| ① | 0 | ② | $B\ell I$ (+z方向) | ③ | $B\ell I$ (-z方向) |
| ④ | $B\ell^2 I$ (+z方向) | ⑤ | $B\ell^2 I$ (-z方向) | ⑥ | $B\ell I^2$ (-z方向) |

問 3. y 軸はコイルの中心を通っており、コイルの回転軸とする。このとき、コイルにかかるトルクを求めなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|-------------|---|-------------|---|---------------|
| ① | 0 | ② | $B\ell I$ | ③ | $B\ell I^2$ |
| ④ | $B\ell^2 I$ | ⑤ | $B^2\ell I$ | ⑥ | $B\ell^2 I^2$ |

次に図 5.1(b)に示すように、コイルを x 軸に対して θ だけ傾けた。以下の問いに答えなさい。

問4. コイルを貫く磁束を求めなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|---------------|---|-------------------|---|---------------------|
| ① | 0 | ② | $B\ell\cos\theta$ | ③ | $B\ell^2\cos\theta$ |
| ④ | $B\sin\theta$ | ⑤ | $B\ell\sin\theta$ | ⑥ | $B\ell^2\sin\theta$ |

問5. コイルの辺 d にかかる力の大きさと向きをそれぞれ求めなさい。

選択肢

- | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|--------------------------------|---|--------------------------------|
| ① | 0 | ② | $B\ell I\cos\theta$ (+ y 方向) | ③ | $B\ell I\cos\theta$ (- y 方向) |
| ④ | $B\ell I\sin\theta$ (+ y 方向) | ⑤ | $B\ell I\sin\theta$ (- y 方向) | ⑥ | $B\ell I$ (- z 方向) |

2023.09.06

2023 年度 第 2 回達成度確認テスト

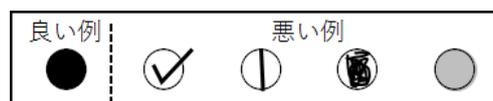
電気数学

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. 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。

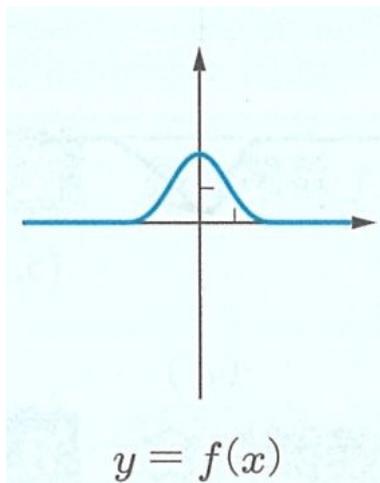
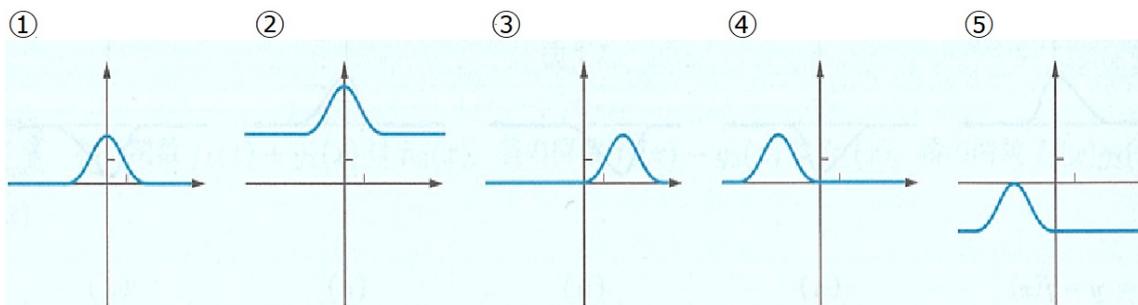


図 1:

- (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) $A \sin \omega t$ を t で積分すると (カ) である。
 ① $-A \cos \omega t$ ② $A \omega \cos \omega t$ ③ $-A \omega \cos \omega t$ ④ $-\frac{A}{\omega} \cos \omega t$
- (b) $u = x^2$ のとき $\int u \, du$ は (キ) である。
 ① $\int x^2 \, dx$ ② $\int 2x^2 \, dx$ ③ $\int x^3 \, dx$ ④ $\int 2x^3 \, dx$
- (c) $\int f'g \, dx$ は (ク) である。
 ① $fg - \int fg' \, dx$ ② $fg - \int f'g \, dx$ ③ $fg' - \int fg \, dx$ ④ $f'g - \int fg \, dx$
- (d) 実効値とは (ケ) である。
 ① 平均 ② 振幅 ③ 二乗の平均の平方根 ④ 平方根の平均の二乗
- (e) キャパシタに蓄えられた電荷量は (コ) の時間積分で与えられる。
 ① 電圧 ② 電流 ③ 電力 ④ 静電容量

3. 空欄に適する語句等を①～④より選び、マークせよ。

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

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 (シ)

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

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

① $16\angle\frac{4\pi}{3}$ ② $8\angle\frac{\pi}{2}$ ③ $3\angle\frac{\pi}{3}$ ④ $5\angle\frac{\pi}{6}$

(d) 50Hzの交流電圧 $e = 4\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$ [V] を実効値フェーザで表すと (セ) 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 $e = 4\sqrt{2}\sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$ [V] を $30\mu\text{F}$ のキャパシタに加えたとき、キャパシタのインピーダンス Z_C は (ソ) である。

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

4. 以下の微分方程式を満たす関数 x を①～④より選び、マークせよ。

(a) $\frac{dx}{dt} + x = 0, x = (\text{ タ })$

① e^t ② e^{-t} ③ $\cos t$ ④ $-\cos t$

(b) $\frac{dx}{dt} + x = 1, x = (\text{ チ })$

① 1 ② 2 ③ -1 ④ -2

(c) $\frac{d^2x}{dt^2} + x = 0, x = (\text{ ツ })$

① e^t ② e^{-t} ③ te^t ④ $\cos t$

(d) $\frac{d^2x}{dt^2} - 3\frac{dx}{dt} + 2x = 0, x = (\text{ テ })$

① e^t ② e^{-t} ③ $\cos t$ ④ $-\cos t$

(e) $\frac{d^2x}{dt^2} - 2\frac{dx}{dt} + x = 0, x = (\text{ ト })$

① $t \sin t$ ② $t \cos t$ ③ te^t ④ $t \log t$

5. $\mathbf{A} = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + \mathbf{k}, \quad \mathbf{B} = -3\mathbf{i} + \mathbf{j} + 2\mathbf{k}, \quad \mathbf{C} = x\mathbf{i} - 2y\mathbf{j} + 3z\mathbf{k}$

の計算について正しいものを①～④より選び、マークせよ。

ただし、 $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ はそれぞれ x, y, z 軸正方向の単位ベクトルである。

(a) $|\mathbf{A}| = (\text{ ナ })$

① 0 ② $\sqrt{14}$ ③ $-\sqrt{14}$ ④ 14

(b) $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B} = (\text{ ニ })$

① 7 ② -7 ③ 14 ④ -14

(c) \mathbf{A} と \mathbf{B} が作る角 $\theta = (\text{ ヌ })$

① -30° ② 30° ③ 60° ④ 120°

(d) $\mathbf{A} \times \mathbf{B} = (\text{ ネ })$

① $7\mathbf{i} + 7\mathbf{j} + 7\mathbf{k}$ ② $-7\mathbf{i} + 7\mathbf{j} + 7\mathbf{k}$ ③ $-7\mathbf{i} - 7\mathbf{j} + 7\mathbf{k}$ ④ $-7\mathbf{i} - 7\mathbf{j} - 7\mathbf{k}$

(e) $\text{div } \mathbf{C} = (\text{ ノ })$

① $x - 2y + 3z$ ② $\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ ③ 2 ④ 0 または $\mathbf{0}$