

2025 年度

佐賀大学編入学試験問題

(一般入試)

理工学部電気電子工学分野

数学

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

科目名	数学（その1）
-----	---------

電気電子工学分野

問1 次の値を求めよ。

$$(1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 2x^2 + 2x + 1}{(x+1)(x-2)}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1-x}{x}}$$

$$(3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\frac{1}{n+1} - \frac{1}{n}}{\frac{1}{\sqrt{n+1}} + \frac{1}{\sqrt{n}}}$$

問2 次の関数を微分せよ。

$$(1) \log_e \cos^2 x$$

$$(2) \frac{e^{2x}}{e^x - e^{-x}}$$

$$(3) \left(\frac{1}{x}\right)^x$$

問3 次の積分を求めよ。

$$(1) \int (x-1)\sqrt{x+1} dx$$

$$(2) \int_0^{\pi} (x+1) \sin(2x) dx$$

$$(3) \iint_D x^2 dx dy \quad D: y \geq 0, x^2 + y^2 \leq 1$$

問4 次の微分方程式を（ ）内の初期条件のもとで解け。

$$(1) (1-x^2)y' = 3xy \quad (y(0) = 1)$$

$$(2) y'' + 2y' + 2y = 0 \quad (y(0) = -1, y'(0) = 2)$$

問1 次の2式を共に満たす実数 a, b を求めよ。

$$\begin{vmatrix} a & b \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = 21, \quad \begin{vmatrix} a & -b & -1 \\ -1 & -3 & -2 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix} = -131$$

問2 次の連立1次方程式の解を求めよ。

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 &= -1 \\ -2x_1 - 3x_2 + x_3 &= 4 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 &= 1 \end{cases}$$

問3 線形写像 $g: \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{R}^2$ について、線形写像 $f: \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{R}^2$ が定める行列を $\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$ とし、

$f \circ g$ が定める行列を $\begin{pmatrix} -4 & -16 \\ 5 & 22 \end{pmatrix}$ とするとき、以下の問いに答えよ。

- (1) g が定める行列を求めよ。
- (2) $g \circ f$ が定める行列を求め、 $g \circ f$ による点 $(-4, 3)$ の像を求めよ。

問4 行列 A は正則行列 P によって対角化すると行列 B となる。このときの a, b, c, d の値を求めよ。ただし、行列 A, P, B は以下の通りとする。

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}, \quad P = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2025 年度

佐賀大学編入学試験問題

(一般入試)

理工学部電気電子工学分野

専門科目
(電磁気学)

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

問1 図1のように中心Oから上下に a [m] 離れた点A, Bがある。線分ABの中心Oを通り、ABに垂直な線上でOから x [m]の距離にある点をPとすると、以下の問いに答えよ。ただし、 $Q > 0$ とする。また、周囲は真空とし、その誘電率は ϵ_0 [F/m]とする。

- (1) 点Aに $-Q$ [C]、点Bに $+Q$ [C]の点電荷を置くと、点Pの電界の大きさ E [V/m]と電位 V [V]を求めよ。
- (2) (1)における電界の大きさ E が最大になる位置 x_m [m]及び電界の大きさ E_m [V/m]を求めよ。
- (3) 点A, Bともに $+Q$ [C]の電荷を置くと、点Pの電界の大きさ E [V/m]と電位 V [V]を求めよ。
- (4) (3)における電界の大きさ E が最大になる位置 x_m [m]及び電界の大きさ E_m [V/m]を求めよ。

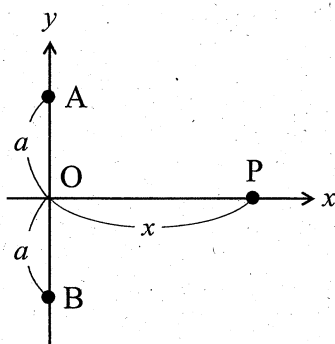


図1

問2 図2のように、内半径 b [m]の導体球殻とこれと同心の半径 a [m]の導体球からなる同心球コンデンサ ($b > a$) がある。ここで、導体球殻と導体球の間は真空で、導体球殻は接地されている。内部の導体球に Q [C]の電荷を与えたとき、以下の問いに答えよ。なお、真空の誘電率は ϵ_0 [F/m]とする。

- (1) 同心球の中心Oからの距離を r [m]とすると、 $a < r < b$ の領域における電束密度 D [C/m²]、および電界の大きさ E [V/m]を求めよ。
- (2) 内外導体球間の電位差 V [V]を求めよ。
- (3) 静電容量 C [F]を求めよ。

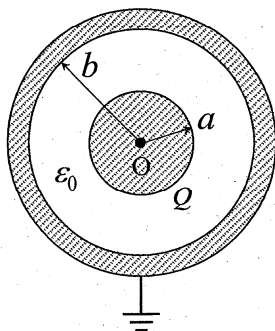


図2

- 問1 図1のように、真空中で、 $x-y$ 平面上の原点 O から x 方向に距離 d [m]離れた点に、この平面に垂直な無限長直線導線が置かれ、電流 $I(>0)$ [A]が図1に示すように紙面の奥から手前に流れている。このとき、点 $P(x, y)$ の磁界の x, y 成分 $H_{px}(x, y), H_{py}(x, y)$ [A/m]を求めよ。

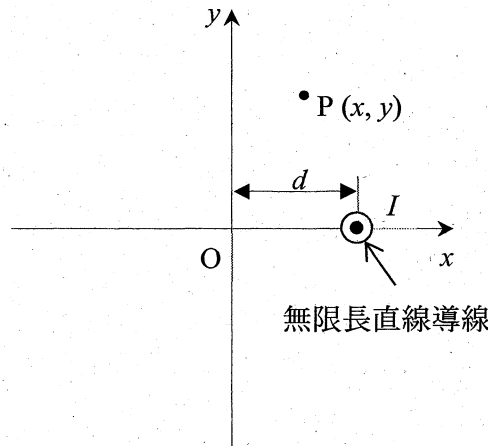


図1

- 問2 図2のように、真空中に、長さ g [m]のギャップを有する断面積 S [m²]、平均磁路長 l [m]、透磁率 μ [H/m]の環状鉄心が置かれ、 N_1 ターンの一次巻線と N_2 ターンの二次巻線が巻かれている。この一次巻線と二次巻線の相互インダクタンス M [H]を求めよ。ただし、真空の透磁率は μ_0 [H/m]、鉄心からの漏れ磁束はないものとし、鉄心中の渦電流も無視せよ。また、この鉄心の断面積 S は十分に小さく、内側と外側の磁路長差は無視でき、磁路長は全て平均磁路長 l で考えよ。さらに、ギャップでの磁束の広がりもないものとし、鉄心およびギャップ断面の磁束密度は同じと仮定せよ。

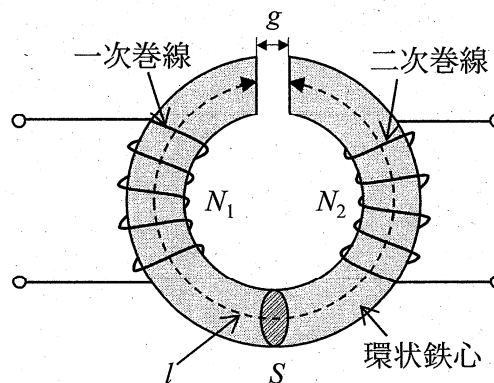


図2

2025 年度

佐賀大学編入学試験問題

(一般入試)

理工学部電気電子工学分野

専門科目

(電気回路)

解答上の注意事項

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 その他、監督者の指示に従うこと。

科目名	電気回路（その1）
-----	-----------

電気電子工学分野

問1 抵抗 $2R$, $3R$, $4R$, $5R$ が図1のように接続された回路がある。以下の問いに答えよ。

- (1) 端子 1-2 間の合成抵抗を求めよ。
- (2) 端子 2-3 間の合成抵抗を求めよ。

問2 角周波数 ω を持った交流電流電源 J , 抵抗 R , 静電容量 C のキャパシタが図2のように接続された回路がある。以下の問いに答えよ。

- (1) 静電容量 C のキャパシタに流れる電流 I_C を求めよ。
- (2) 交流電流電源の ω を $1/(RC)$ としたとき, 交流電流電源 J を基準とした抵抗に流れる電流のベクトル図を描け。
- (3) 端子 1-2 から右のアドミタンスを求めよ。

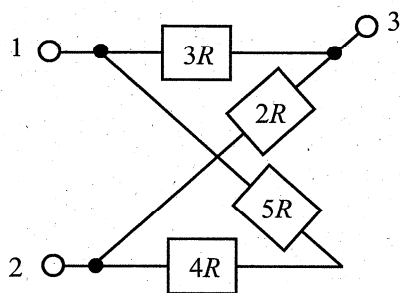


図1

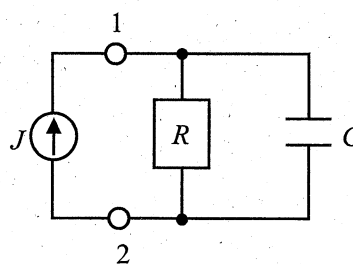


図2

問 図1～3の回路について以下の問いに答えよ。ただし、 Z_0 と Z_1 はインピーダンスであり、端子1-1'の電圧と電流はそれぞれ V_1 と I_1 、端子2-2'の電圧と電流はそれぞれ V_2 と I_2 とする。

- (1) 図1の回路に対する F パラメータを、 Z_0 を用いて表せ。
- (2) 図2の回路に対する F パラメータを、 Z_1 を用いて表せ。
- (3) 図3の回路に対する F パラメータを、 Z_0 と Z_1 を用いて表せ。
- (4) 図3の回路において、 $Z_0=2\Omega$ 、 $Z_1=4+j20\Omega$ の時、 F パラメータの値を求めよ。

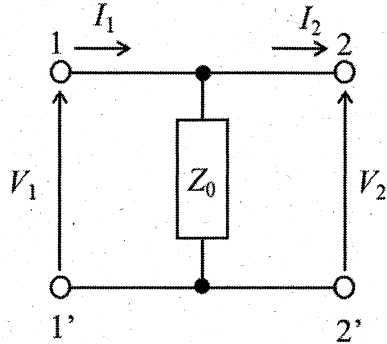


図1

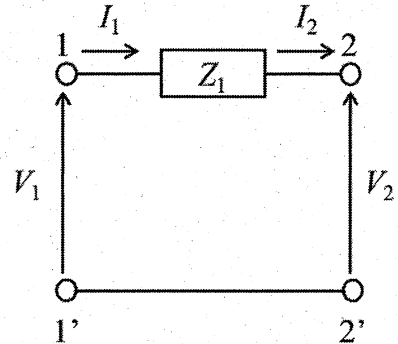


図2

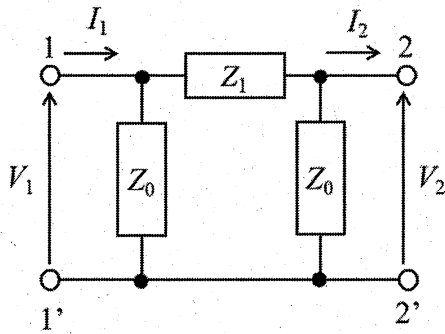


図3