

問題用紙

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

Question Sheets

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目I) (Electrical, Systems, and Control Engineering I)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	------------------------------	---

試験時間 : 9時00分~12時00分 (Examination Time : From 9:00 to 12:00)

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙は表紙を含み4枚, 解答用紙は表紙を含み4枚あります。
- (2) 問題用紙及び解答用紙のそれぞれに, 受験番号を記入してください。
- (3) これは問題用紙です。解答は別冊の解答用紙に記入してください。
- (4) 解答が書ききれないときは, 同じ用紙の裏面を利用しても構いません。ただし, その場合は「裏に続く」などと裏面に記載したことが分かるようにしておくこと。
- (5) 問題A-1, A-2, A-3の3問に解答しなさい。解答の順番は順不同とするが, 必ず問題番号を記載して解答すること。
- (6) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- (7) 問題中「図に書きなさい」という指示がある場合は, 解答用紙に記入すること。
- (8) 質問あるいは不明な点がある場合は手を挙げてください。

Notices

- (1) There are 4 question sheets and 4 answer sheets including a front sheet.
- (2) Fill in your examinee's number in the specified positions in this cover and each question and answer sheet.
- (3) This examination booklet consists of only question sheets. Use other separate sheets for answers.
- (4) If the space is exhausted, use the reverse side of the sheet and write down "to be continued" on the last line of the sheet.
- (5) Solve 3 questions A-1, A-2 and A-3 in any order. Never fail to fill in question number in each answer sheet.
- (6) Return these question sheets together with the answer sheets.
- (7) If given the instruction to draw a diagram, draw it on the answer sheet.
- (8) Raise your hand if you have any questions.

2023 年 10 月, 2024 年 4 月入学 (October 2023 and April 2024 Admission)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023 年 8 月 24 日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目I) (Electrical, Systems, and Control Engineering I)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	------------------------------	---

A-1

行列 $A = \begin{pmatrix} a & 0 & 1 \\ 0 & b & 0 \\ b^2 & 0 & a \end{pmatrix}$ を考える. ただし, a, b は実数で $0 < a < b$ とする.

- (1) A の行列式の値を求めよ.
- (2) A のすべての固有値と対応する固有ベクトルを求めよ.
- (3) A^2 のすべての固有値と対応する固有ベクトルを求めよ.
- (4) $A^3 + 3A$ の最小の固有値を求めよ.

Consider the matrix $A = \begin{pmatrix} a & 0 & 1 \\ 0 & b & 0 \\ b^2 & 0 & a \end{pmatrix}$. Here, a and b are real numbers with $0 < a < b$.

- (1) Find the value of the determinant of A .
- (2) Find all the eigenvalues and the corresponding eigenvectors of A .
- (3) Find all the eigenvalues and the corresponding eigenvectors of A^2 .
- (4) Find the minimum eigenvalue of $A^3 + 3A$.

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目I) (Electrical, Systems, and Control Engineering I)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	------------------------------	---

A-2

1. 極限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} \left(\sqrt{2-x^2} - \frac{2}{x} \sin^{-1} \frac{x}{\sqrt{2}} \right)$ を求めよ. ただし, $\sin^{-1} \theta$ は $\sin \theta$ の逆関数を表し, その値域は $-\frac{\pi}{2} \leq \sin^{-1} \theta \leq \frac{\pi}{2}$ とする.

2. 積分 $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x}{1+2\cos^2 x} dx$ の値を求めよ.

3. xy 平面全体で定義された関数 $f(x, y) = 2x^3 + 6xy^2 - 3x^2 + 3y^2$ の極値を求めよ.

4. 重積分 $\iint_D y^2 dx dy$ の値を求めよ. ただし, $D = \{(x, y) \mid x \geq 0, x^2 + y^2 \leq y\}$ とする.

1. Find the limit $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} \left(\sqrt{2-x^2} - \frac{2}{x} \sin^{-1} \frac{x}{\sqrt{2}} \right)$. Here, $\sin^{-1} \theta$ stands for the inverse function of $\sin \theta$ and its range is $-\frac{\pi}{2} \leq \sin^{-1} \theta \leq \frac{\pi}{2}$.

2. Evaluate the integral $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin^2 x}{1+2\cos^2 x} dx$.

3. Find the local extreme values of the function $f(x, y) = 2x^3 + 6xy^2 - 3x^2 + 3y^2$ defined on the whole xy plane.

4. Evaluate the double integral $\iint_D y^2 dx dy$, where $D = \{(x, y) \mid x \geq 0; x^2 + y^2 \leq y\}$.

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目I) (Electrical, Systems, and Control Engineering I)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	------------------------------	---

A-3

確率変数 X の分布が

$$P(X = k) = \frac{2^{4-k}c}{k!(4-k)!} \quad (k = 0, 1, 2, 3, 4)$$

で与えられているとする。ここで, c は定数である。

- (1) 定数 c および確率 $P(X \leq 2)$ を求めよ。
- (2) 事象 A の確率が $P(A) = \frac{1}{2}$ であり, $X \leq 2$ の下での A の条件付き確率が $P(A | X \leq 2) = \frac{15}{32}$ を満たすとき, $X > 2$ の下での A の条件付き確率 $P(A | X > 2)$ を求めよ。
- (3) X の期待値 $E(X)$, 分散 $V(X)$ および $Y = (X - 1)^2$ の期待値 $E(Y)$ をそれぞれ求めよ。

Let the distribution of a random variable X be given by

$$P(X = k) = \frac{2^{4-k}c}{k!(4-k)!} \quad (k = 0, 1, 2, 3, 4),$$

where c is a constant.

- (1) Find the constant c and the probability $P(X \leq 2)$.
- (2) For an event A with probability $P(A) = \frac{1}{2}$, assume that the conditional probability of A given $X \leq 2$ satisfies $P(A | X \leq 2) = \frac{15}{32}$. Find the conditional probability $P(A | X > 2)$ of A given $X > 2$.
- (3) Find the expectation $E(X)$, the variance $V(X)$ of X and the expectation $E(Y)$ of $Y = (X - 1)^2$, respectively.

問題用紙

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

Question Sheets

(2023 年 8 月 24 日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目 II) (Electrical, Systems, and Control Engineering II)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	--	------------------------------	---

試験時間 : 13 時 30 分 ~ 16 時 30 分 (Examination Time : From 13:30 to 16:30)

受験上の注意事項

- 問題用紙は表紙を含み 7 枚, 解答用紙は表紙を含み 4 枚あります。
- 問題用紙及び解答用紙のそれぞれに, 受験番号を記入してください。
- これは問題用紙です。解答は別冊の解答用紙に記入してください。
- 解答が書ききれないときは, 同じ用紙の裏面を利用しても構いません。ただし, その場合は「裏に続く」などと裏面に記載したことが分かるようにしておくこと。
- 問題 B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6 の 6 問中から 3 問選択し解答しなさい。解答の順番は順不同とするが, 必ず問題番号を記載して解答すること。なお, 選択した問題は, 下欄の表に○印を付して表示すること。
- 問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- 問題中「図に書きなさい」という指示がある場合は, 解答用紙に記入すること。
- 質問あるいは不明な点がある場合は手を挙げてください。

Notices

- There are 7 question sheets and 4 answer sheets including a front sheet.
- Fill in your examinee's number in the specified positions in this cover and each question and answer sheet.
- This examination booklet consists of only question sheets. Use other separate sheets for answers.
- If the space is exhausted, use the reverse side of the sheet and write down "to be continued" on the last line of the sheet.
- Select 3 specialized subjects among the following 6 specialized subjects (B-1, B-2, B-3, B-4, B-5 and B-6) and answer these questions. Solve the questions that you selected, but never fail to fill in the specialized subject and question number in each answer sheet. Moreover, mark specialized subjects that you have selected with circles in the Mark column in the Table given below.
- Return these question sheets together with the answer sheets.
- If given the instruction to draw a diagram, draw it on the answer sheet.
- Raise your hand if you have any questions.

問題番号 Question Number	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6
選択 Selection						

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目 II) (Electrical, Systems, and Control Engineering II)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	--	------------------------------	---

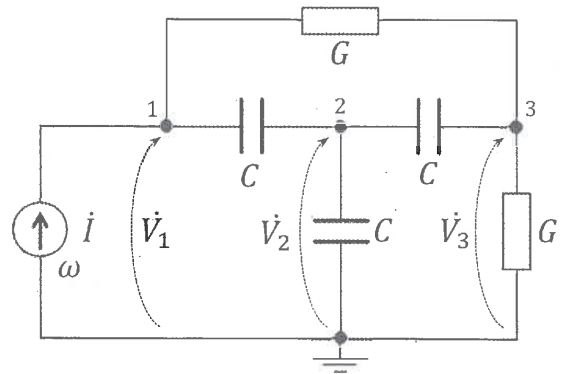
B-1

図に示す回路において, 以下のことを仮定する.

- ドット () は複素数表示を意味する.
- \dot{i} は実効値 I , 角周波数 ω をもつ正弦波交流電流源の電流である.
- G はコンダクタンス, C はキャパシタンスである.

この回路において, 以下の設問に答えよ.

- (1) ノード電圧 $\dot{V}_1, \dot{V}_2, \dot{V}_3$ を変数として選び, ノード方程式を書け.
- (2) ノード電圧 \dot{V}_1 を求めよ.
- (3) 電流源から供給される有効電力, 無効電力を求めよ.
- (4) この回路の力率を求めよ.



For the circuit shown in the figure, the followings are assumed:

- A dot () means the complex number expression.
- \dot{i} is a sinusoidal ac current source current with effective value I and angular frequency ω .
- G is a conductance, and C is a capacitance.

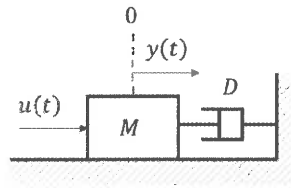
For this circuit, answer the following questions.

- (1) Write the nodal equations by choosing node voltages \dot{V}_1, \dot{V}_2 , and \dot{V}_3 as variables.
- (2) Find the node voltage \dot{V}_1 .
- (3) Obtain the active power and the reactive power supplied by the current source.
- (4) Obtain the power factor of this circuit.

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目 II) (Electrical, Systems, and Control Engineering II)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	--	------------------------------	---

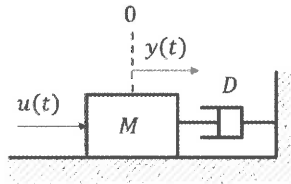
B-2

下図に示す質量 $M (> 0)$ の物体および粘性減衰係数 $D (> 0)$ のダンパで表されるシステムについて以下の問いに答えよ. なお, 物体への力 $u(t)$ を入力, 原点 0 からの物体の中心の変位を出力 $y(t)$ とする. また, 物体と地面との間の摩擦は無視できるものとする.



- (1) システムの状態空間表現を導出せよ.
- (2) システムの伝達関数が $G(s) = \frac{1}{s(Ms+D)}$ で表されることを示せ.
- (3) システムに Dirac の δ 関数で表されるインパルス入力を与えたときの出力 $y(t)$ の概形を描け. なお, その概形において特徴となる点を M と D を用いて示せ.
- (4) システムの可制御性および可観測性を調べよ.
- (5) システムに対して $u(t) = -ky(t)$ で与えられるコントローラを用いて構成される閉ループ系を考える. ここで, k はフィードバックゲインを表す. 閉ループ系が安定となる k の範囲を理由とともに述べよ.

Answer the following questions about the system represented by the mass $M (> 0)$ and the viscous damping coefficient $D (> 0)$ shown in the figure below. The input $u(t)$ is the force to the object, and the output $y(t)$ is the displacement of the center of the mass from the origin 0 . The friction between the mass and the ground can be ignored.



- (1) Derive the state-space representation of the system.
- (2) Show that the transfer function of the system is given by $G(s) = \frac{1}{s(Ms+D)}$.
- (3) Sketch the outline of the response $y(t)$ when an impulse input represented by Dirac's delta function is applied to the system. Additionally, indicate the characteristic points in the outline by using M and D .
- (4) Check the controllability and the observability of the system.
- (5) Consider a closed-loop system composed of the given system and a controller with $u(t) = -ky(t)$. Here, k represents the feedback gain. Show the range of k that makes the closed-loop system stable, and describe the reason.

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目 II) (Electrical, Systems, and Control Engineering II)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	--	------------------------------	---

B-3

図で与えられる回路について, 次の問いに答えよ. ただし, 回路中の演算増幅器は理想特性をもつとする. また V_1, V_2, V_3, V_i, V_o は回路の入出力電圧, R_1, R_2, R_3, R, R_f は抵抗を表す.

- 図1の回路について, V_3 を V_1, V_2 を使って表せ.
- 図2の回路について, スイッチ S_1, S_2, S_3, S_4 の状態を オフ = 0, オン = 1 の数値でそれぞれ表したとき, 次の問いに答えよ.
 - $S_1 = S_2 = S_3 = 1, S_4 = 0$ のとき, V_o を V_i を使って表せ.
 - 任意の S_1, S_2, S_3, S_4 に対して, V_o を V_i を使って表せ.
 - スイッチの状態を4桁の2進数 $S_4S_3S_2S_1$ として表現する. このとき, V_o, V_i ならびに2進数 $S_4S_3S_2S_1$ を10進変換した値の関係性を説明せよ.

Answer the following questions for the circuit given by the figures, where the operational amplifiers in the circuit have ideal characteristics, V_1, V_2, V_3, V_i , and V_o are the input and output voltage of the circuit, and R_1, R_2, R_3, R , and R_f are resistances.

- Express V_3 using V_1 and V_2 for the circuit shown in Figure 1.
- Answer the following questions for the circuit shown in Figure 2, where the states of switches S_1, S_2, S_3 , and S_4 are represented by the numbers OFF = 0 and ON = 1, respectively.
 - Express V_o using V_i when $S_1 = S_2 = S_3 = 1$ and $S_4 = 0$.
 - Express V_o using V_i for any S_1, S_2, S_3 , and S_4 .
 - Assume the state of the switches as a 4-digit binary number $S_4S_3S_2S_1$. In this case, explain the relationship between V_o, V_i , and the decimal number of the binary number $S_4S_3S_2S_1$.

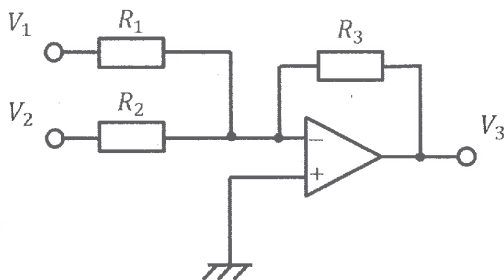


図1
Figure 1

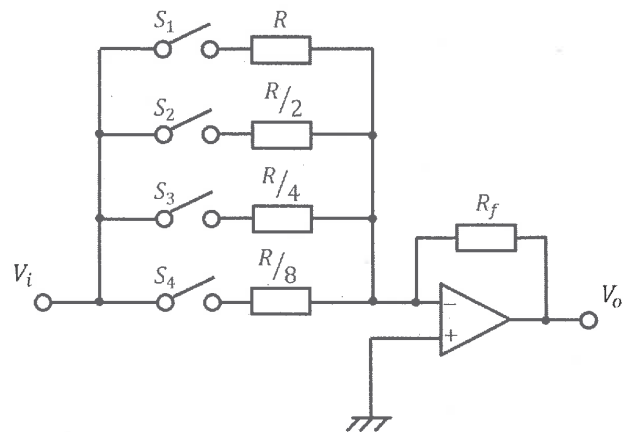


図2
Figure 2

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目Ⅱ) (Electrical, Systems, and Control Engineering II)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	--	------------------------------	---

B-4

4つの論理変数 x_0, x_1, x_2, x_3 で表される次の10進数 X, Y について以下の問いに答えよ。

$$X = \sum_{k=0}^3 x_k \cos \frac{k\pi}{2}, \quad Y = \sum_{k=0}^3 x_k \sin \frac{k\pi}{2}$$

- (1) X が0のときに1を返す論理関数を x_0, x_1, x_2, x_3 を用いた最小積和形として記述せよ。
- (2) XY が1のときに1を返す論理関数を x_0, x_1, x_2, x_3 を用いた最小積和形として記述せよ。
- (3) $X+Y$ が2のときに1を返す論理関数を x_0, x_1, x_2, x_3 を用いた最小積和形として記述せよ。
- (4) X が0のときに1を返す論理回路を描け。ただし、この回路はAND, OR, NOT ゲートにより構成される。
- (5) $X+Y$ が2のときに1を返す論理回路を描け。ただし、この回路はNAND ゲートにより構成される。

Answer the following questions on the decimal numbers X and Y , which are represented by four logic variables x_0, x_1, x_2 and x_3 .

$$X = \sum_{k=0}^3 x_k \cos \frac{k\pi}{2}, \quad Y = \sum_{k=0}^3 x_k \sin \frac{k\pi}{2}$$

- (1) Describe a minimum sum-of-products form using x_0, x_1, x_2 and x_3 for a logic function that returns 1 when X is 0.
- (2) Describe a minimum sum-of-products form using x_0, x_1, x_2 and x_3 for a logic function that returns 1 when XY is 1.
- (3) Describe a minimum sum-of-products form using x_0, x_1, x_2 and x_3 for a logic function that returns 1 when $X+Y$ is 2.
- (4) Write a logic circuit that returns 1 when X is 0. This circuit is composed of AND, OR and NOT gates.
- (5) Write a logic circuit that returns 1 when $X+Y$ is 2. This circuit is composed of NAND gates.

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目 II) (Electrical, Systems, and Control Engineering II)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	--	------------------------------	---

B-5

- (1) 肥料は A, B, C の 3 種類ある。各肥料には, チッ素, リン酸, 炭酸カリウムが α, β, γ [%] の比率で含まれている。また各肥料には, 塩素も θ [%] 含まれている。下表に各肥料のチッ素, リン酸, 炭酸カリウムの含有率と塩素の含有率, および価格と重量が要約されている。

肥料の種類	チッ素, リン酸, 炭酸カリウム α, β, γ [%]	価格 [円]	塩素 θ [%]	重量 [kg]
A	8, 10, 6	550	5	20
B	5, 6, 8	600	8	20
C	5, 5, 15	500	6	10

単位面積あたり, チッ素, リン酸, 炭酸カリウムはそれぞれ 9, 11, 14 [kg] 以上施肥したい。ただし, 塩素は 16 [kg] 以下にしたい。

このとき, 肥料 A, B, C の単位面積あたりの投入量を決定変数 x_1, x_2, x_3 [kg] として, 費用最小化問題を線形計画問題として定式化せよ。

- (2) シンプレックス法を用いて, 次の線形計画問題を解け。

$$\begin{aligned} &\text{maximize} && z = 48x_1 + 40x_2 + 45x_3 \\ &\text{subject to} && 7x_1 + 5x_2 + 6x_3 \leq 110 \\ &&& 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 \leq 50 \\ &&& 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 60 \\ &&& x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

- (3) (2) の問題に対する双対問題を示せ。(2) の問題とその双対問題がそれぞれ実行可能解をもつとき, 2 つの問題の関係について述べよ。

- (4) 非線形計画問題

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && f(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 2)^2 \\ &\text{subject to} && g_1(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2 - 5 \leq 0 \\ &&& g_2(x_1, x_2) = -\frac{1}{8}x_1^3 + x_2 \leq 0 \end{aligned}$$

を図的に解き, その最適解が 1 次の最適性条件 (Karush-Kuhn-Tucker condition, KKT 条件) を満たすかどうかを確認せよ。

- (1) We have three types of fertilizer, A, B, and C. Each fertilizer contains nitrogen, phosphoric acid, and potash in proportions of α, β , and γ [%]. Each fertilizer also contains θ [%] chlorine. The table below summarizes the nitrogen, phosphoric acid, potash and chlorine content of each fertilizer, together with the price and weight.

Fertilizer	nitrogen, phosphoric acid, potash α, β, γ [%]	price [yen]	chlorine θ [%]	weight [kg]
A	8, 10, 6	550	5	20
B	5, 6, 8	600	8	20
C	5, 5, 15	500	6	10

Nitrogen, phosphoric acid, and potash should be 9, 11, and 14 [kg] or more, respectively, for fertilizer application per unit area. However, we should limit the amount of chlorine to 16 [kg] or less.

Formulate the cost minimization problem as a linear programming problem with the input amounts of fertilizers A, B, and C per unit area as the decision variables x_1, x_2 , and x_3 [kg].

- (2) Solve the following linear programming problem by using the simplex method.

$$\begin{aligned} &\text{maximize} && z = 48x_1 + 40x_2 + 45x_3 \\ &\text{subject to} && 7x_1 + 5x_2 + 6x_3 \leq 110, \\ &&& 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 \leq 50, \\ &&& 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 60, \\ &&& x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

- (3) Show the dual problem to the problem of (2). When the problem of (2) has a feasible solution and its dual problem also has a feasible solution, describe the relation between the two problems.

- (4) Solve the following nonlinear programming problem graphically.

$$\begin{aligned} &\text{minimize} && f(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^2 + (x_2 - 2)^2 \\ &\text{subject to} && g_1(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2 - 5 \leq 0, \\ &&& g_2(x_1, x_2) = -\frac{1}{8}x_1^3 + x_2 \leq 0. \end{aligned}$$

Furthermore, verify in detail whether or not the first-order optimality condition (the Karush-Kuhn-Tucker (KKT) condition) is satisfied at the obtained optimal solution.

2023年10月, 2024年4月入学 (October 2023 and April 2024 Admission)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2023年8月24日実施 / August 24, 2023)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目 II) (Electrical, Systems, and Control Engineering II)	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	---	------------------	--	------------------------------	---

B-6

関数 $x(t)$, $y(t)$ に関する連立微分方程式

$$(*) \quad \begin{cases} x' = -2x + 2y + \alpha \sin t + \beta \cos t \\ y' = -x - 4y + \gamma \cos t \end{cases}$$

を考える。ただし, α, β, γ は実数とする。

- (1) $\alpha = \beta = \gamma = 0$ のとき, $(*)$ の一般解を求めよ。
- (2) $(x(t), y(t)) = (\sin t, \cos t)$ が $(*)$ の解となる時, α, β, γ の値を求めよ。
- (3) (2) で求めた α, β, γ の値に対して, 初期条件 $(x(0), y(0)) = (-1, 1)$ を満たす $(*)$ の解を求めよ。

Consider the system of ordinary differential equations for $x(t), y(t)$

$$(*) \quad \begin{cases} x' = -2x + 2y + \alpha \sin t + \beta \cos t, \\ y' = -x - 4y + \gamma \cos t. \end{cases}$$

Here, α, β and γ are real numbers.

- (1) Let $\alpha = \beta = \gamma = 0$. Find the general solution of $(*)$.
- (2) Determine the values of α, β and γ such that $(x(t), y(t)) = (\sin t, \cos t)$ is a solution of $(*)$.
- (3) For the values of α, β and γ determined in (2), find the solution of $(*)$ satisfying the initial condition $(x(0), y(0)) = (-1, 1)$.