

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 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

問題用紙

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

Question Sheets

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

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.

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 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)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

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 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & -a-1 & -2a-1 \\ -1 & a+1 & 2a+1 \end{pmatrix}$ を考える。ただし, a は実数とする。

- (1) A の行列式の値を求めよ。
- (2) A の固有値をすべて求めよ。
- (3) A が対角化可能であるための a の条件を求めよ。

Consider the matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & -a-1 & -2a-1 \\ -1 & a+1 & 2a+1 \end{pmatrix}$, where a is a real number.

- (1) Find the value of the determinant of A .
- (2) Find all the eigenvalues of A .
- (3) Find the condition of a such that A is diagonalizable.

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 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)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

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

以下の問いに答えよ。ただし、 $\log x$ は x の自然対数を表す。

1. 極限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(2^x - 1) \cos x - x \log 2}{x^2}$ を求めよ。
2. 積分 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x \log(1 + \sin^2 x) dx$ の値を求めよ。
3. 関数 $f(x, y) = \frac{x^2 y}{\sqrt{x^2 + 2y^2}}$ を考える。ただし、 $(x, y) \neq (0, 0)$ とする。
 - (1) $g(x, y) = \frac{\partial f}{\partial x}(x, y) + \frac{\partial f}{\partial y}(x, y)$ とするとき、極限 $\lim_{(x, y) \rightarrow (0, 0)} g(x, y)$ を求めよ。
 - (2) $x(t) = \cos t - \sin t$, $y(t) = 2(\cos t + \sin t)$ とし、 $u(t) = f(x(t), y(t))$ とおく。極限 $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{du}{dt}(t)$ を求めよ。
4. 重積分 $\iint_D (\sin^3 x + |y|) dx dy$ の値を求めよ。ただし、 $D = \{(x, y) \mid |x| + |y| \leq \pi\}$ とする。

Answer the following questions. Here, $\log x$ denotes the natural logarithm of x .

1. Find $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(2^x - 1) \cos x - x \log 2}{x^2}$.
2. Evaluate the integral $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x \log(1 + \sin^2 x) dx$.
3. Consider the function $f(x, y) = \frac{x^2 y}{\sqrt{x^2 + 2y^2}}$, where $(x, y) \neq (0, 0)$.
 - (1) Let $g(x, y) = \frac{\partial f}{\partial x}(x, y) + \frac{\partial f}{\partial y}(x, y)$. Find $\lim_{(x, y) \rightarrow (0, 0)} g(x, y)$.
 - (2) Let $x(t) = \cos t - \sin t$, $y(t) = 2(\cos t + \sin t)$, and set $u(t) = f(x(t), y(t))$. Find $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{du}{dt}(t)$.
4. Evaluate the double integral $\iint_D (\sin^3 x + |y|) dx dy$, where $D = \{(x, y) \mid |x| + |y| \leq \pi\}$.

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 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)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

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

独立な確率変数 X, Y が母数 (パラメータ) 3 の指数分布に従うとする. すなわち, X, Y の確率密度関数がともに

$$f(x) = \begin{cases} 3e^{-3x} & (x \geq 0) \\ 0 & (x < 0) \end{cases} \text{ であるとする.}$$

- (1) X の分布関数 $P(X \leq x)$ を求めよ.
- (2) $Z = 1 - 2X$ のとき, 確率 $P(-3 \leq Z < 7)$ を求めよ.
- (3) $W = X + Y$ の確率密度関数を求めよ.
- (4) $T = X(X - Y)$ の期待値 $E(T)$ を求めよ.

Let X and Y be independent random variables which obey the exponential distribution with rate parameter 3.

That is, their common probability density function is $f(x) = \begin{cases} 3e^{-3x} & (x \geq 0) \\ 0 & (x < 0) \end{cases}$.

- (1) Find the distribution function $P(X \leq x)$ of X .
- (2) Calculate the probability $P(-3 \leq Z < 7)$, where $Z = 1 - 2X$.
- (3) Find the probability density function of $W = X + Y$.
- (4) Find the expectation $E(T)$ of $T = X(X - Y)$.

問題用紙

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

Question Sheets

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

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

- (1) 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。
- (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 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。
- (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 7 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) 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.
- (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.

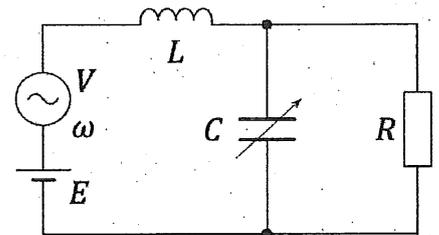
問題番号 Question Number	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6
選択 Selection						

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

図の回路において, V は角周波数 ω をもつ正弦波交流電圧, E は直流電圧, R は抵抗, L はインダクタンス, C は可変のキャパシタンスを表している。この回路について, 以下の設問に答えよ。

- (1) 抵抗 R にて消費される電力を最大とするための, C の条件を求めよ。
- (2) (1) の条件にて, 抵抗 R で消費される電力を示せ。



In the circuit shown in the figure, V is a sinusoidal ac source voltage with angular frequency ω , E is a dc source voltage, R is a resistance, L is an inductance, and C is a variable capacitance. For this circuit, answer the following questions.

- (1) Find the condition on capacitance C to maximize the power consumed in resistance R .
- (2) Obtain the power consumed in resistance R under the condition obtained in (1).

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
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

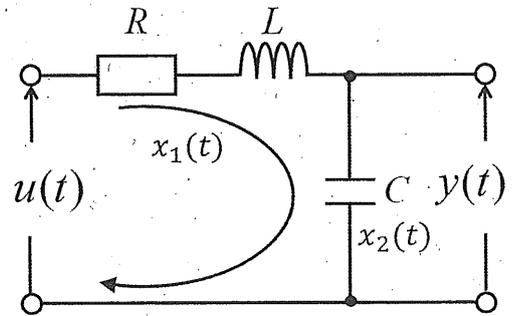
B-2

図に示す抵抗 R , インダクタ L , キャパシタ C を含む電気回路において, 入力電圧と出力電圧をそれぞれ $u(t)$, $y(t)$ とする。また, 回路を流れる電流を $x_1(t)$, キャパシタに蓄えられた電荷を $x_2(t)$ とする。

- (1) $x_1(t)$ と $x_2(t)$ を状態変数として, この電気回路の入出力関係を状態空間モデルで記述しなさい。
- (2) この電気回路の伝達関数が, 次式で与えられることを示しなさい。

$$G(s) = \frac{1}{LCs^2 + RCs + 1}$$

- (3) $R = 0, L = 1, C = 1$ のとき, $u(t) = 1$ を入力したときのステップ応答を導出しなさい。
- (4) (3)で導出したステップ応答の概形を描きなさい。
- (5) $R = 1, L = 0, C = 1$ のとき, この電気回路の周波数特性としてゲインと位相角を導出しなさい。
- (6) (5)で導出した周波数特性に基づき, ボード線図の概形を描きなさい。



Answer the following questions for the electrical circuit including a resistor R , an inductor L and a capacitor C shown in the figure. The input and output voltages are denoted by $u(t)$ and $y(t)$, respectively. The current flowing through the circuit and the charge stored in the capacitor are respectively $x_1(t)$ and $x_2(t)$.

- (1) Let $x_1(t)$ and $x_2(t)$ be state variables and describe the input-output relationship of this electric circuit in a state space model.
- (2) Show that the transfer function of this electric circuit is given by the following equation:

$$G(s) = \frac{1}{LCs^2 + RCs + 1}$$

- (3) Let $R = 0, L = 1$ and $C = 1$, and derive the step response for $u(t) = 1$.
- (4) Sketch the step response derived in (3).
- (5) Let $R = 1, L = 0$ and $C = 1$, and derive the gain and the phase angle of the frequency characteristics of this electric circuit.
- (6) Based on the frequency characteristics derived in (5), sketch the outline of the Bode diagram.

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
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

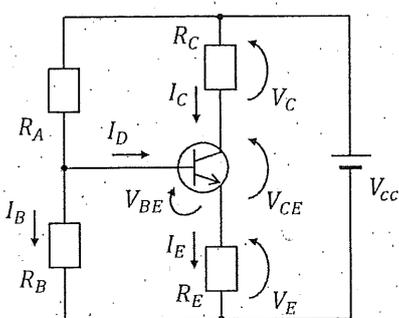
B-3

回路 (a) は, エミッタ接地増幅回路 (b) における電流帰還バイアス回路を抜き出したものであり, $V_{CC} = 13$ [V], $V_{BE} = 0.70$ [V], $V_E = 1.3$ [V], $V_C = V_{CE}$, $I_C = I_E = 2.0$ [mA], $I_B = 10I_D$ とする. また回路 (c) はトランジスタの等価回路であり, 電流増幅率 $h_{fe} = 200$, 入力インピーダンス $h_{ie} = 2.0$ [k Ω] とする. このとき, 次の問いに答えよ.

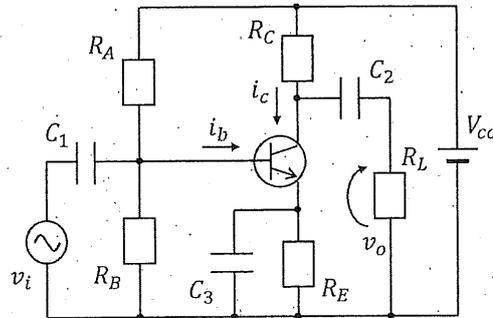
- R_A, R_B, R_C, R_E を求めよ.
- トランジスタの等価回路 (c) を使って, エミッタ接地増幅回路 (b) の中域周波数領域小信号等価回路を描け.
- $R_L = R_C$ のとき, エミッタ接地増幅回路の電圧増幅度 $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ を求めよ.
- 入力電圧 v_i と出力電圧 v_o の位相差を求めよ.

Circuit (a) shows the current feedback bias circuit in a grounded emitter amplifier circuit (b), where $V_{CC} = 13$ [V], $V_{BE} = 0.70$ [V], $V_E = 1.3$ [V], $V_C = V_{CE}$, $I_C = I_E = 2.0$ [mA], $I_B = 10I_D$. Circuit (c) is the equivalent circuit of a transistor with the current amplification factor $h_{fe} = 200$ and the input impedance $h_{ie} = 2.0$ [k Ω]. Answer the following questions.

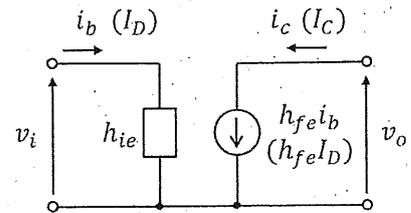
- Find R_A, R_B, R_C , and R_E .
- Draw the small-signal equivalent circuit in the mid-frequency range of the grounded emitter amplifier circuit (b) using the equivalent circuit of a transistor (c).
- Find the voltage gain $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ of the grounded emitter amplifier circuit, where $R_L = R_C$.
- Find the phase difference between the input voltage v_i and the output voltage v_o .



(a)



(b)



(c)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

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

3個の1ビット入力 A, B, C と, 1個の1ビット出力 Y を持つ3入力奇数パリティチェッカーを図1に示す。ただし, 奇数パリティチェッカーとは, 入力のうち1の個数が奇数のときだけ出力が1となる回路である。

- (1) A, B, C, Y の真理値表を記述せよ。
- (2) Y の論理関数の最小積和形を A, B, C を用いて記述せよ。
- (3) 8個の2入力NANDゲートを用いて, 3入力奇数パリティチェッカーの論理回路を記述せよ。

n 個の1ビット入力と, 1個の1ビット出力を持つ n 入力奇数パリティチェッカーについて考える。ただし, n は3以上の奇数である。

- (4) $(n+2)$ 入力奇数パリティチェッカーの入力を A_1, A_2, \dots, A_{n+2} , 出力を S とする。3入力奇数パリティチェッカーに S, A_{n+1}, A_{n+2} を入力したときの出力は, n 入力奇数パリティチェッカーに A_1, A_2, \dots, A_n を入力したときの出力と等しいことを証明せよ。
- (5) n 入力奇数パリティチェッカーは, $\frac{1}{2}(n-1)$ 個の3入力奇数パリティチェッカーで構成できることを証明せよ。

Figure 1 shows a 3-input odd parity checker; it has three 1-bit inputs A, B and C , and one 1-bit output Y . Here an odd parity checker is a circuit whose output is 1 only when the number of 1s in the inputs is an odd number.

- (1) Describe the truth table for A, B, C and Y .
- (2) Describe the minimum sum of products form of the logic function as for Y using A, B and C .
- (3) Write the logic circuit of the 3-input odd parity checker using eight 2-input NAND gates.

Consider an n -input odd parity checker; it has n 1-bit inputs and one 1-bit output. Here n is an odd number of three or more.

- (4) Let A_1, A_2, \dots , and A_{n+2} be the inputs of the $(n+2)$ -input odd parity checker, and S be the output of it. Prove that the output of the 3-input odd parity checker for the inputs S, A_{n+1} and A_{n+2} is equal to the output of the n -input odd parity checker for the inputs A_1, A_2, \dots , and A_n .
- (5) Prove that the n -input odd parity checker can be composed of $\frac{1}{2}(n-1)$ 3-input odd parity checkers.

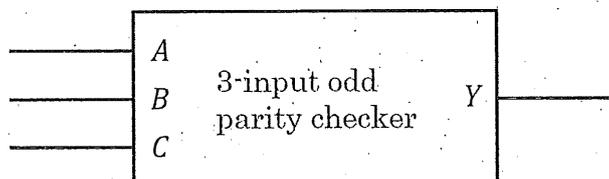


図1, Figure 1

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) 会社 A は 3 つの製品 P1, P2, P3 を製造している. P1 を 1 単位製造するのに, 資源 R1 が 50 単位, 資源 R2 が 800 単位, 資源 R3 が 350 単位必要である. P2 を 1 単位製造するのに, 資源 R1 が 70 単位, 資源 R2 が 1000 単位, 資源 R3 が 400 単位必要である. P3 を 1 単位製造するのに, 資源 R1 が 80 単位, 資源 R2 が 1200 単位, 資源 R3 が 500 単位必要である. 資源 R1, R2, R3 の使用可能量はそれぞれ 600, 10000, 4000 単位である. P1, P2, P3 の 1 単位当たりの利益はそれぞれ 1200 円, 1400 円, 1800 円である. 製造した製品がすべて売れると仮定した場合, 会社 A の総利益を最大化するための線形計画問題を定式化せよ. ただし, P1, P2, P3 の製造単位数をそれぞれ x_1, x_2, x_3 とする.
- (1) Company A manufactures three kinds of products P1, P2, and P3. To produce one unit of P1, 50 units of resource R1, 800 units of resource R2, and 350 units of resource R3 are required. To produce one unit of P2, 70 units of resource R1, 1000 units of resource R2, and 400 units of resource R3 are required. To produce one unit of P3, 80 units of resource R1, 1200 units of resource R2, and 500 units of resource R3 are required. The available amounts of resources R1, R2, and R3 are 600, 10000, and 4000 units, respectively. The profits per unit of P1, P2, and P3 are 1200 yen, 1400 yen, and 1800 yen, respectively. Assume that all produced products are sold as much as produced. Formulate a linear programming problem to maximize the total profit of Company A. Let the production volumes of P1, P2, and P3 be denoted by x_1, x_2, x_3 , respectively.
- (2) (1) で定式化した線形計画問題をシンプレックス法を用いて解け.
- (2) Solve the linear programming problem formulated in (1) using the simplex method.
- (3) (1) で定式化した線形計画問題に対する双対問題を示せ.
- (3) Show the dual problem for the linear programming problem formulated in (1).
- (4) (1) で定式化した線形計画問題の 3 種類の制約のうち, 少なくとも 1 つの制約だけ満たせばよい場合の制約式を示せ. (ヒント: 十分大きな正数 M と 2 値変数 $z_1, z_2, z_3 \in \{0, 1\}$ を用いる.)
- (4) Show how to express the constraints when at least one of the three constraints of the linear programming problem formulated in (1) requires to be satisfied. (Hint: Use a sufficiently large positive number M and binary variables $z_1, z_2, z_3 \in \{0, 1\}$.)
- (5) 変数 $x \in \mathbb{R}^n$ の実数値関数 $f(x)$ の制約条件のない最小化問題に対して, x^o が局所的最適解であるための必要条件は $\nabla f(x^o) = \mathbf{0}$ かつ $d^T \nabla^2 f(x^o) d \geq 0, \forall d \in \mathbb{R}^n$ を満たすことである.
- (5) For a minimization problem of the real-valued function $f(x)$ of the variables $x \in \mathbb{R}^n$ without any constraint, the necessary condition for x^o to be a locally optimal solution is that $\nabla f(x^o) = \mathbf{0}$ and $d^T \nabla^2 f(x^o) d \geq 0, \forall d \in \mathbb{R}^n$ are satisfied.
- 2 次関数 $f(x) = (x_1 - 2)^2 + 2x_2^2$ に対して, 点 $(2, 0)^T$ が上記の必要条件を満たしているかどうか確かめよ.
- For the quadratic function $f(x) = (x_1 - 2)^2 + 2x_2^2$, verify if point $(2, 0)^T$ satisfies the above necessary condition.

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

$y(x)$ についての微分方程式

$$x^2 y'' + 3xy' + \lambda y = 0, \quad x > 0 \quad (*)$$

を考える。ただし, λ は実数とする。

- (1) 関数 $y_{-1}(x) = x^{-1}$ が方程式 (*) の解となるとき, λ の値を求めよ。
- (2) a は実数とし, 関数 $y_a(x) = x^a$ が方程式 (*) の解であるとする。このとき a を λ で表せ。また λ の範囲を求めよ。
- (3) $\lambda = \frac{1}{2}$ とする。方程式 (*) の解 $y(x)$ で, $y(1) = 1, \lim_{x \rightarrow 0} x y(x) = 0$ を満たすものを求めよ。
- (4) $\lambda = 1$ のとき, 方程式 (*) の一般解を求めよ。

Consider the differential equation

$$x^2 y'' + 3xy' + \lambda y = 0, \quad x > 0 \quad (*)$$

for $y(x)$. Here, λ is a real number.

- (1) Find the value of λ for which $y_{-1}(x) = x^{-1}$ solves the differential equation (*).
- (2) Let a be a real number, and assume that $y_a(x) = x^a$ solves (*).
Then, express a by using λ . Moreover, find the range of λ .
- (3) Let $\lambda = \frac{1}{2}$. Find the solution $y(x)$ of (*) satisfying $y(1) = 1, \lim_{x \rightarrow 0} x y(x) = 0$.
- (4) For the case $\lambda = 1$, find the general solution $y(x)$ of (*).