2024年4月入学（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

問題用紙

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University

Entrance Examination Booklet (General Selection)

Question Sheets

（2024年1月25日実施 / January 25, 2024）

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 I) Informatics and Data Science I	プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

試験時間：9時00分～11時00分　(Examination Time : From 9:00 to 11:00)

受験上の注意事項

1. この問題用紙は表紙を含み5枚あります。
2. 表紙および各ページに、受験番号を記入してください。
3. [illegible]

[illegible]

7. 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。

[illegible]

4. [illegible]

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 」などと記入し
5. [illegible]
6. Return these question sheets together with the answer sheets.
7. Raise your hand if you have any questions.

2024年4月入学（April 2024 Admission）

[redacted]

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University

Entrance Examination Booklet (General Selection)

（2024年1月25日実施 / January 25, 2024）

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 I) Informatics and Data Science I

プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

問題 1 (Question 1)

(1) $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ とする.

[redacted]

(1-1) [redacted]

(1-2) [redacted]

(2) [redacted] し, [redacted]

(i) [redacted] λ_1 [redacted] λ_2 [redacted]

(ii) $\boldsymbol{u_2} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$, $\boldsymbol{u_3} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$ は，それぞれ固有値 λ_2, λ_3 に対応する固有ベクトルである.

(2-1) 固有値 $\lambda_1 = -1$ に対応する固有ベクトル $\boldsymbol{u_1}$ を求めよ.

(2-2) 行列 B を求めよ.

(1) Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$.

Let $f\colon \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^2$ be a linear mapping defined by $\boldsymbol{x} \to \boldsymbol{y} = f(\boldsymbol{x}) = A\boldsymbol{x}$ ($\boldsymbol{x} \in \mathbb{R}^3$, $\boldsymbol{y} \in \mathbb{R}^2$).

(1-1) Find the dimension and a basis of image $\operatorname{Im} f$.

(1-2) Find the dimension and a basis of kernel $\operatorname{Ker} f$.

(2) Let B be a 3-dimensional real symmetric matrix satisfying (i) and (ii) as follows:

(i) The eigenvalues of B are $\lambda_1 = -1$, $\lambda_2 = 5$, and $\lambda_3 = 3$.

(ii) $\boldsymbol{u_2} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ and $\boldsymbol{u_3} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix}$ are eigenvectors corresponding to eigenvalues λ_2 and λ_3, respectively.

(2-1) Find an eigenvector $\boldsymbol{u_1}$ corresponding to the eigenvalue $\lambda_1 = -1$.

(2-2) Find the matrix B.

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 I) Informatics and Data Science I	プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

問題 2 (Question 2)

球面上の点 $x^2+y^2+z^2=1$ に対して，関数 $f(x,y,z)=(x+y)\sqrt{z^2+1}$ の最大値及び最小値を求めよ．

Find the maximum and minimum values of the function $f(x,y,z)=(x+y)\sqrt{z^2+1}$ on the sphere $x^2+y^2+z^2=1$.

問題 3 (Question 3)

$X_1, X_2, \ldots, X_n$ は独立な確率変数であり，同一のパラメータ $\lambda\ (>0)$ をもつ指数分布に従うものとする．ここで，$X_j\ (j = 1, 2, \ldots, n)$ の確率密度関数は以下のように与えられる．

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{for } 0 < x < \infty \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

(1) $X_j\ (j = 1, 2, \ldots, n)$ の確率分布関数 $\Pr\{X_j \leq x\}$ を求めよ．

(2) 平均 $\mathrm{E}[X_j]$ と分散 $\mathrm{Var}[X_j]$ を求めよ．

(3) $Y = \max\{X_1, X_2, \ldots, X_n\}$ で与えられる最大値の確率分布関数を求めよ．

(4) $Z = \min\{X_1, X_2, \ldots, X_n\}$ で与えられる最小値の確率分布関数を求めよ．

(5) 2つの確率変数の和 $X_j + X_{j+1}\ (j = 1, 2, \ldots, n-1)$ の確率密度関数を求めよ．

Let $X_1, X_2, \ldots, X_n$ be independent random variables, all exponentially distributed with the same parameter $\lambda\ (>0)$, where the probability density functions of $X_j\ (j = 1, 2, \ldots, n)$ are given by

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{for } 0 < x < \infty \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

(1) Find the probability distribution functions of $X_j\ (j = 1, 2, \ldots, n)$, $\Pr\{X_j \leq x\}$.

(2) Find the mean $\mathrm{E}[X_j]$ and the variance $\mathrm{Var}[X_j]$.

(3) Determine the probability distribution function for the maximum $Y = \max\{X_1, X_2, \ldots, X_n\}$.

(4) Determine the probability distribution function for the minimum $Z = \min\{X_1, X_2, \ldots, X_n\}$.

(5) Determine the probability density functions of the sum of two random variables $X_j + X_{j+1}$ $(j = 1, 2, \ldots, n-1)$.

2024 年 4 月入学（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)

（2024 年 1 月 25 日実施 / January 25, 2024）

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 I) Informatics and Data Science I

プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

問題 4 (Question 4)

集合 X, Y に対して，集合 $X \times Y = \{(x,y)|x \in X, y \in Y\}$ を X, Y の直積という．空でない集合 X に対して，$X \times X$ の部分集合 R を X 上の二項関係といい，$(a,b) \in R$ のとき，aRb と書く．空でない集合 X 上の二項関係 R で以下の (i)～(iii) を満たすものを同値関係という．

(i) 任意の $x \in X$ に対して，xRx.

(ii) 任意の $x, y \in X$ に対して，xRy ならば yRx.

(iii) 任意の $x, y, z \in X$ に対して，xRy かつ yRz ならば xRz.

このとき，以下の問いに答えよ．

(1) $X = \{0, 1, 2\}, Y = \{a, b\}$ に対して，$X \times Y$ の要素をすべて示せ．

(2) $X = \{0, 1, 2\}$ とする．X 上の二項関係のうち，同値関係でないかつ空集合でないものを理由とともに 1 つ示せ．

(3) 空ではない集合 X 上の同値関係 R および $x \in X$ に対して，$[x]_R = \{y \in X | xRy\}$ と定義する．このとき，空ではない任意の集合 X 上の任意の同値関係 R に対して，以下の (A), (B) を証明せよ．

(A) 任意の $x, y \in X$ に対して，xRy ならば $[x]_R = [y]_R$ である．

(B) 任意の $x, y \in X$ に対して，$[x]_R \neq [y]_R$ ならば $[x]_R \cap [y]_R = \emptyset$.

For sets X, Y, the set $X \times Y = \{(x,y)|x \in X, y \in Y\}$ is called the Cartesian product of X, Y. For a non-empty

[redacted] on (i)–(iii).

(i)

(ii)

(iii) if yRz

[redacted]

(1) $\times$ [redacted]

(2) 1, 2}. is neither an equivalence relation nor an empty

[redacted]

(3) (A) [redacted]

(A) x, if

(B) For x, X, if $[x]_R$ $[x]_R \cap$ =

2024年4月入学 (April 2024 Admission)

(2024年1月25日実施 / January 25, 2024)

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)
Question Sheets

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 II) Informatics and Data Science II

プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

試験時間：13時30分～15時30分　(Examination Time　From 13:30 to 15:30)

受験上の注意事項

1. この問題用紙は表紙を含み9枚あります。

2. 表紙および各ページに，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.

5.

6.

7.

2024年4月入学（April 2024 Admission）

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University

Entrance Examination Booklet (General Selection)

（2024年1月25日実施 / January 25, 2024）

試験科目	情報科学（専門科目II）	プログラム	情報科学	受験番号	M

問題 1 (Question 1)

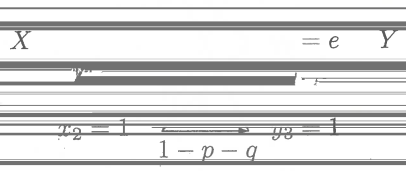


図1　2元対称消失通信路

(1) 次の確率 (a), (b) をパラメータ p, q, または p, q, r を用いて表せ.

(a) $P(y_3|x_2)$

(b) $P(y_3)$

(2) 条件付きエントロピー $H(Y|X) = -\sum_{i=1}^{2} P(x_i) \sum_{j=1}^{3} P(y_j|x_i) \log_2 P(y_j|x_i)$ をパラメータ p, q を用いて表せ.

(3) 相互情報量 $I(X;Y) = H(Y) - H(Y|X)$ をパラメータ p, q, r を用いて表せ.

(4) 図1の通信路容量 C をパラメータ p, q を用いて表せ.

Figure 1 shows a binary symmetric erasure channel. In the figure, the symbol e shows that a symbol from X is erased in transmission to Y. Answer the following questions (1)–(4). Here, probabilities of symbols in X are $P(x_1) = r$ and $P(x_2) = 1 - r$.

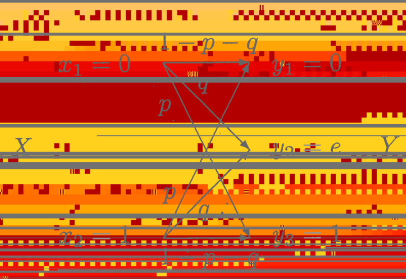


Figure 1 A binary symmetric erasure channel

(1) Show the following probabilities (a) and (b) using parameters p and q, or p, q and r.

(a) $P(y_3|x_2)$

(b) $P(y_3)$

(2) Obtain the conditional entropy $H(Y|X) = -\sum_{i=1}^{2} P(x_i) \sum_{j=1}^{3} P(y_j|x_i) \log_2 P(y_j|x_i)$ using parameters p and q.

(3) Obtain the mutual information $I(X;Y) = H(Y) - H(Y|X)$ using parameters p, q and r.

(4) Obtain the channel capacity C of Figure 1 using parameters p and q.

2024 年 4 月入学（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)

（2024 年 1 月 25 日実施 / January 25, 2024）

試験科目	情報科学 (専門科目 II)	プログラム	情報科学	受験番号	M

[redacted]

問題 2 (Question 2)

[redacted]

無向グラフ $G=(V,E)$ について，すべての辺 $(u,v)\in E$ に対して $c(u)\neq c(v)$ を満たす関数 $c:V\to\{0,1,\ldots,k-1\}$ を k-彩色と呼び，k-彩色が存在する時，G を k-彩色可能という．以下の問いに答えよ．

(1) [redacted]

(2) [redacted]

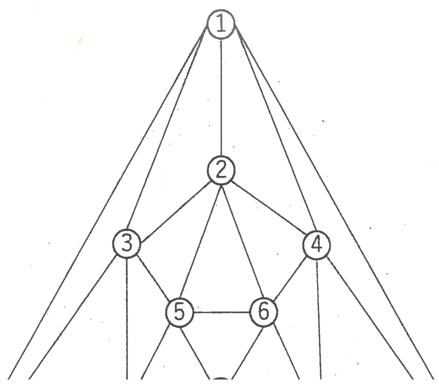
(3) 無向グラフ G の最大次数を Δ とする．このとき，G は $(\Delta+1)$-彩色可能であることを証明せよ．

[redacted]

(2) [redacted]

(3) [redacted]

(4) [redacted]



G_1

試験科目	情報科学 (専門科目 II)		プログラム	情報科学	受験番号	M

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)
（2024 年 1 月 25 日実施 / January 25, 2024）

問題 3 (Question 3)

Listing 1 は C 言語によるポインタを利用してリストを反転させる処理を使ったプログラムである．リストは構造体 struct Node を使って定義される．関数 printList はリストの内容を先頭から表示する．関数 reverseListL はループ処理を使ってリストを反転させる．関数 reverseListR は再帰処理を使ってリストを反転させる．以下の問い (1)〜(3) に答えよ．

(1) Listing 1 の空欄 (1-1) および (1-2) を埋めよ．

(2) Listing 1 の出力結果を示せ．

(3) 以下の (A)〜(F) の項目のうち，繰り返し処理を再帰処理として実装した場合の特徴を示すものをすべて選べ．

(A) スタックオーバーフローのリスクが少ない．
(B) 数学的な帰納法が適用できる場合，問題の本質を反映して簡潔に表現できることで，コードの可読性が高まる可能性がある．
(C) 関数呼び出しのオーバーヘッドがあるため，実行速度が遅くなる場合が多い．
(D) 大量のデータを処理する場合にはスタックオーバーフローの可能性がある．
(E) コードが長くなりやすく，可読性が低くなる可能性がある．
(F) 実行速度が速くなる場合が多い．

Listing 1 is a program code that uses pointers in C language to reverse a list. The list is defined using the structure struct Node. The function printList displays the contents of the list from the beginning. The function reverseListL reverses the list using a loop. On the other hand, the function reverseListR reverses the list using recursion. Answer the following questions (1)-(3):

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

struct Node {
    int data;
    struct Node* next;
};

void printList(struct Node* node) {
    while (node != NULL) {
        printf("%d␣", [ (1-1) ]);
        node = [ (1-2) ];
    }
    printf("\n");
}

struct Node* reverseListL(struct Node* head) {
    struct Node* prev = NULL;
    struct Node* current = head;
    struct Node* next = NULL;
    while (current != NULL) {
        printf("current:␣");
        printList(current);
        next = current->next;
        current->next = prev;
        prev = current;
        current = next;
        printf("prev:␣");
        printList(prev);
    }
    return prev;
}

struct Node* reverseListR(struct Node* head) {
    printf("head:␣");
    printList(head);
    if (head == NULL || head->next == NULL) {
        return head;
    }
    struct Node* rest = reverseListR(head->next);
    head->next->next = head;
    head->next = NULL;
    printf("rest:␣");
    printList(rest);
    return rest;
}

int main() {

    struct Node* head = NULL;
    struct Node* second = NULL;
    struct Node* third = NULL;

    head = (struct Node*)malloc(sizeof(struct Node));
    second = (struct Node*)malloc(sizeof(struct Node))
    third = (struct Node*)malloc(sizeof(struct Node));

    head->data = 1;
    head->next = second;
    second->data = 2;
    second->next = third;
    third->data = 3;
    third->next = NULL;

    printList(head);
    head = reverseListL(head);
    printList(head);
    head = reverseListR(head)
    printList(head);
}
```

2024年4月入学（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)

（2024年1月25日実施 / January 25, 2024）

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 II) Informatics and Data Science II

プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

問題 4 (Question 4)

ブール関数 $f : \{0,1\}^k \to \{0,1\}$ $(k \geq 1)$ **を次のように定める．**

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2, \ldots, x_k) &= 0 \qquad (x_1, x_2, \ldots, x_k \text{ が } 1 \text{ を含む}) \\ &= 1 \qquad (x_1, x_2, \ldots, x_k \text{ がすべて } 0) \end{aligned}$$

(1) $f(x_1)$, $f(x_1, x_2)$, $f(x_1, x_2, x_3)$ **の真理値表をそれぞれ書け．**

(2) $f(f(x_1), x_2, x_3)$ **と** $f(f(x_1, x_2, x_3), f(f(x_1), x_2, x_3))$ **の真理値表をそれぞれ書け．**

(3) **下の真理値表のブール関数** g **を** f **のみを用いて表せ．**

(4) **どのようなブール関数も** f **のみを用いて表せることを説明せよ．**

Let $f : \{0,1\}^k \to \{0,1\}$ $(k \geq 1)$ be a Boolean function defined as follows:

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2, \ldots, x_k) &= 0 \qquad (x_1, x_2, \ldots, x_k \text{ include } 1) \\ &= 1 \qquad (x_1, x_2, \ldots, x_k \text{ are all } 0) \end{aligned}$$

(1) Show the truth tables of $f(x_1)$, $f(x_1, x_2)$, and $f(x_1, x_2, x_3)$, respectively.

(2) Show the truth tables of $f(f(x_1), x_2, x_3)$ and $f(f(x_1, x_2, x_3), f(f(x_1), x_2, x_3))$, respectively.

(3) Show the Boolean function g below using only f's.

(4) Explain that any Boolean function can be represented using only f's.

'-87

2024 年 4 月入学（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)
（2024 年 1 月 25 日実施 / January 25, 2024）

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 II) Informatics and Data Science II	プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

問題 5 (Question 5)

2 つの母集団 A と B は，それぞれ平均 μ_A, μ_B, および 共通の既知の分散 σ^2 の正規分布に従うとする．それぞれの母集団からサイズ n のサンプルを取り出し，母集団 A のサンプルを $\{a_1,\dots,a_n\}$，母集団 B のサンプルを $\{b_1,\dots,b_n\}$ とする．このとき，帰無仮説 $\mathcal{H}_0 : \mu_A = \mu_B$，対立仮説 $\mathcal{H}_1 : \mu_A \neq \mu_B$ とした z 検定を行いたい．そこで，単回帰モデル $y_i = \mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i$ $(i = 1,\dots,2n)$ を用いた．ただし，$\varepsilon_i \sim \mathcal{N}(0,\sigma^2)$, $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1,\beta_2)^T$ とし，$\mathbf{X}$ と $\mathbf{y}$ を以下のように定義する．

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \mathbf{x}_1^T \\ \vdots \\ \mathbf{x}_n^T \\ \mathbf{x}_{n+1}^T \\ \vdots \\ \mathbf{x}_{2n}^T \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \\ y_{n+1} \\ \vdots \\ y_{2n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_n \\ b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}.$$

(1) $\widehat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^T\mathbf{y}$ を用いて $\boldsymbol{\beta}$ の最小二乗推定量 $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ を求めよ．

(2) $\widehat{\beta}_2$ の期待値 $\mathbb{E}(\widehat{\beta}_2)$ を求めよ．

(3) $\widehat{\beta}_2$ の分散 $\mathrm{Var}(\widehat{\beta}_2)$ を求めよ．

(4) $\widehat{\beta}_2$ が正規分布に従うとするとき，帰無仮説 $\mathcal{H}_0 : \mu_A = \mu_B$ と対立仮説 $\mathcal{H}_1 : \mu_A \neq \mu_B$ とする検定の検定統計量を導出せよ．また，この検定統計量の標本分布が従う分布を示せ．

Consider two populations A and B, both normally distributed with means μ_A and μ_B, respectively, and a common and known variance σ^2. Suppose we have a sample of size n from each population: $\{a_1,\dots,a_n\}$ (population A) and $\{b_1,\dots,b_n\}$ (population B). We want to run an independent samples z-test to test $\mathcal{H}_0 : \mu_A = \mu_B$ against $\mathcal{H}_1 : \mu_A \neq \mu_B$. We will run this test by means of the simple linear regression model $y_i = \mathbf{x}_i^T\boldsymbol{\beta} + \varepsilon_i$ $(i = 1,\dots,2n)$, where $\varepsilon_i \sim \mathcal{N}(0,\sigma^2)$, $\boldsymbol{\beta} = (\beta_1,\beta_2)^T$,

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} \mathbf{x}_1^T \\ \vdots \\ \mathbf{x}_n^T \\ \mathbf{x}_{n+1}^T \\ \vdots \\ \mathbf{x}_{2n}^T \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{and} \quad \mathbf{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \\ y_{n+1} \\ \vdots \\ y_{2n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_n \\ b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}.$$

(1) Compute $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$, the least square estimate for $\boldsymbol{\beta}$, knowing that $\widehat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^T\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}^T\mathbf{y}$.

(2) Compute $\mathbb{E}(\widehat{\beta}_2)$, the expected value of $\widehat{\beta}_2$.

(3) Compute $\mathrm{Var}(\widehat{\beta}_2)$, the variance of $\widehat{\beta}_2$.

(4) Knowing that $\widehat{\beta}_2$ is normally distributed, what is the formula of the test statistic testing $\mathcal{H}_0 : \mu_A = \mu_B$ against $\mathcal{H}_1 : \mu_A \neq \mu_B$? What is the sampling distribution of this test statistic?

2024年4月入学（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)

（2024年1月25日実施 / January 25, 2024）

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 II) Informatics and Data Science II

プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

問題 6 (Question 6)

(1) 機械学習の「過学習」について，以下の全ての問いに答えよ．

(a) 過学習とは何か

(b) 過学習が起きる原因について説明せよ

(c) 過学習を抑制するための対処法を3つ以上述べよ

(2) 「教師あり学習」と「教師なし学習」の違いについて述べよ．また，具体的な教師あり学習法のアルゴリズム1つと教師なし学習法のアルゴリズム1つの動作原理を（アルゴリズムごとに150字以上を使って）説明せよ．

(1) Answer the following questions related to overfitting in machine learning:

(a) Explain what overfitting is,

(b) Explain what the main causes of overfitting are,

(c) Describe at least 3 different approaches that can be used to avoid overfitting.

(2) Explain the differences between supervised learning and unsupervised learning. Also, explain in your own

2024 年 4 月入学（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)

（2024 年 1 月 25 日実施 / January 25, 2024）

試験科目 Subject	情報科学 (専門科目 II) Informatics and Data Science II

プログラム Program	情報科学 Informatics and Data Science	受験番号 Examinee's Number	M

問題 7 (Question 7)

卒業研究またはこれまでに従事した研究課題について，400 字程度で簡潔にまとめよ．もしそれらを行っていない場合は，興味を持った情報科学に関する最近の話題を一つ選び，その概要とともに，興味を持った理由を 400 字程度で説明せよ．解答は別紙解答用紙に記入せよ．

Describe the outline of your undergraduate study or the research project you were engaged in, in approximately 200 words. If you have never been engaged in them, then choose one of the recent topics on Informatics and Data