

|         |               |  |          |  |
|---------|---------------|--|----------|--|
| 数学【問 1】 | 第 1 志望<br>コース |  | 受験<br>番号 |  |
|---------|---------------|--|----------|--|

(1) 以下の問に答えなさい。

(a) 不定積分  $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx$  を求めなさい。ただし  $a > 0$  とする。

(b) 無限回微分可能なある関数  $f(x)$  について以下の問に答えなさい。

(i)  $f(x)$  を  $x=a$  ( $a$  は実数とする) の周りでのテイラー級数で表したとき、①に当てはまる式を示しなさい。

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \boxed{\text{①}}$$

(ii)  $f(x) = \log x$  の場合に、 $f(x)$  を  $x=1$  の周りでのテイラー級数で表したとき、②に当てはまる式を示しなさい。

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \boxed{\text{②}}$$

(c)  $y$  は変数  $x$  の関数であり、 $y'$  および  $y''$  は、それぞれ関数  $y$  の変数  $x$  による 1 階微分および 2 階微分を表しているとする。このとき以下の微分方程式を満たす関数  $y$  を求めなさい。

$$y'' - 3y' + 2y = 0$$

ただし、 $x=0$  の時、 $y=0$ 、 $y'=1$  である。

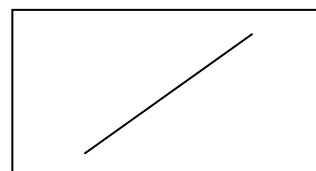
---

以下に記入すること

(1)

(a)

【裏面につづく】



---

以下に記入すること

---

(b)

---

以下に記入すること

---

(c)

|         |               |  |          |  |
|---------|---------------|--|----------|--|
| 数学【問 1】 | 第 1 志望<br>コース |  | 受験<br>番号 |  |
|---------|---------------|--|----------|--|

(2) 以下の間に答えなさい。

(a)  $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$  としたとき、以下の (i)、および (ii) を求めなさい。ただし、 $n$  は自然数、

$a$  は定数であり、 $X$  は行列  $X$  の転置行列を表す。

(i)  $A^n$

(ii)  $\{A + a^t(A^2)\}^{3n}$

(b) 下記の行列  $B$  が逆行列を持たないとき、 $x$  の値を求めなさい。

$$B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & -1 \\ 2 & -1 & x & 3 \\ x & -2 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

(c) 下記の行列  $C$  の固有値、および各固有値に対する固有ベクトルを求めなさい。

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

---

以下に記入すること

---

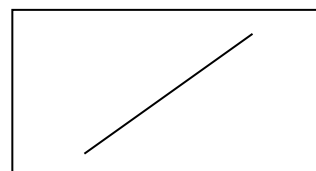
(2)

(a)

(i)

(ii)

【裏面につづく】



---

以下に記入すること

(b)

---

以下に記入すること

---

(c)



|         |               |  |          |  |
|---------|---------------|--|----------|--|
| 数学【問 1】 | 第 1 志望<br>コース |  | 受験<br>番号 |  |
|---------|---------------|--|----------|--|

- (3) 平均値が  $\mu_x$ 、 $\mu_y$ 、標準偏差が  $\sigma_x$ 、 $\sigma_y$  である二つの正規母集団  $N_x(\mu_x, \sigma_x^2)$ 、 $N_y(\mu_y, \sigma_y^2)$  から標本を抽出する。なお、それぞれの母集団から抽出された標本の平均値は  $\bar{X}$ 、 $\bar{Y}$  であるものとする。また、正規分布においては平均値  $\pm 1.96 \times$  標準偏差の区間が 95% の確率密度を有する。以下の問に答えなさい。
- (a) 正規母集団  $N_x$  から  $M$  個標本を抽出した。それぞれの観測値を  $X_m$  ( $m=1 \sim M$ ) とする。 $X_m$ 、 $M$  を用いて母集団分布の平均値  $\mu_x$ 、標準偏差  $\sigma_x$  の推定値を答えなさい。
- (b) 平均値  $\mu_x$  は未知、標準偏差  $\sigma_x$  は既知であるとするとき、正規母集団  $N_x$  から抽出した  $M$  個の標本から平均値  $\mu_x$  を推定することを考える。平均値の 95% 信頼区間の推定値を答えなさい。
- (c) 正規母集団  $N_x$ 、 $N_y$  から一つずつ標本を抽出して、両者の標本間の差異 ( $N_x$  の標本  $- N_y$  の標本) を得る。このような標本抽出を無限回行うとき、標本間の差異が従う分布の平均値と標準偏差を答えなさい。
- (d) 正規母集団  $N_x$ 、 $N_y$  からそれぞれ  $M$  個、 $N$  個のサンプルを抽出した。母平均の差 ( $\mu_x - \mu_y$ ) の 95% 信頼区間の推定値を答えなさい。なお、それぞれの母集団の標準偏差  $\sigma_x$ 、 $\sigma_y$  は既知であるものとする。

---

以下に記入すること

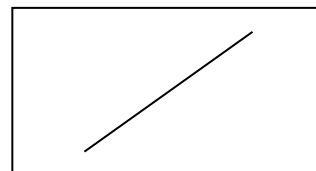
---

(3)

(a)

(b)

【裏面につづく】



---

以下に記入すること

(c)

(d)