

本科第 72 期学生 一般採用試験

数 学 試 験 問 題

( 理 工 学 専 攻 )

(注 意)

1. 解答用紙の注意事項を確認のうえ、例にならって氏名及び受験番号を解答用紙に必ず記入及びマークすること。

例 【氏名】 防大 渚 【受験番号】 神奈川県W1234 の場合

※氏名及び受験番号の記入について

|      | 氏    | 名   |
|------|------|-----|
| フリガナ | ボウダイ | ナギサ |
| 漢字   | 防大   | 渚   |

|      | 志願地本名 | 専攻区分 | 番 号   |
|------|-------|------|-------|
| 受験番号 | 神奈川県  | 理    | W1234 |

※受験番号等のマークについて(女子受験者は、番号のWはマークしない。)

|                                  |         |  |   |                                    |                                     |                                  |                                  |                                  |
|----------------------------------|---------|--|---|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>志<br/>願<br/>地<br/>本<br/>名</b> | 札幌：(01) | 福島：(10)                                |   | <b>専攻区分</b>                        | <b>番 号</b>                          |                                  |                                  |                                  |
|                                  | 函館：(02) | 茨城：(11)                                |   |                                    | 理工 <input checked="" type="radio"/> | 0                                | 0                                | 0                                |
|                                  | 旭川：(03) | 栃木：(12)                                |   | 性別                                 |                                     | <input checked="" type="radio"/> | 1                                | 1                                |
|                                  | 帯広：(04) | 群馬：(13)                                |   |                                    | 男 (1)                               | 2                                | <input checked="" type="radio"/> | 2                                |
|                                  | 青森：(05) | 埼玉：(14)                                |   | 女 <input checked="" type="radio"/> |                                     | 3                                | 3                                | <input checked="" type="radio"/> |
|                                  | 岩手：(06) | 千葉：(15)                                |   |                                    | 4                                   | 4                                | 4                                | <input checked="" type="radio"/> |
|                                  | 宮城：(07) | 東京：(16)                                |   | 5                                  | 5                                   | 5                                | 5                                |                                  |
|                                  | 秋田：(08) | 神奈川県： <input checked="" type="radio"/> |   | 6                                  | 6                                   | 6                                | 6                                |                                  |
|                                  | 山形：(09) | 新潟：(18)                                |   | 7                                  | 7                                   | 7                                | 7                                |                                  |
|                                  |         |  |   | 8                                  | 8                                   | 8                                | 8                                |                                  |
|                                  |         | 9                                      | 9 | 9                                  | 9                                   |                                  |                                  |                                  |

2. 試験時間中は、すべて試験係官の指示に従うこと。
3. 解答方法は、択一式であり、設問ごとの指示に従い、解答用紙の解答欄にマークすること。
- 例えば、1 (1) と表示のある問題に対して c と解答する場合は、次の例のように 1 (1) の解答欄の c にマークすること。

| 解 答 欄   |
|---|
| <input type="checkbox"/> 1 (1) <input type="radio"/> a <input type="radio"/> b <input checked="" type="radio"/> c <input type="radio"/> d <input type="radio"/> e <input type="radio"/> f <input type="radio"/> g <input type="radio"/> h |

(下書き用紙)

**1**

次の問に答えよ。

(1) 2つのベクトル  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  が,

$$|\vec{a}| = \sqrt{3}, \quad |\vec{b}| = 1, \quad |\vec{a} - 2\vec{b}| = \sqrt{13}$$

を満たすとき,  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  のなす角  $\theta$  は次のどれか。

- Ⓐ  $30^\circ$    Ⓑ  $45^\circ$    Ⓒ  $60^\circ$    Ⓓ  $90^\circ$    Ⓔ  $120^\circ$    Ⓕ  $135^\circ$   
Ⓖ  $150^\circ$    Ⓗ 以上のどれでもない。

(2) 関数  $f(x) = \frac{x}{\log x} + \frac{\log x}{x}$  の  $x = \frac{1}{e}$  における微分係数  $f'\left(\frac{1}{e}\right)$  の値は次のどれか。

- Ⓐ 0   Ⓑ -2   Ⓒ 2   Ⓓ  $-2e^2$    Ⓔ  $2e^2$   
Ⓕ  $2(e^2 - 1)$    Ⓖ  $2(e^2 + 1)$    Ⓗ 以上のどれでもない。

(3) 定積分  $\int_4^5 \frac{dx}{x^2 - 4x + 3}$  の値は次のどれか。

- Ⓐ  $\frac{1}{3} \log \frac{3}{2}$    Ⓑ  $\frac{1}{3} \log \frac{4}{3}$    Ⓒ  $\frac{1}{3} \log \frac{5}{4}$    Ⓓ  $\frac{1}{2} \log \frac{3}{2}$   
Ⓔ  $\frac{1}{2} \log \frac{4}{3}$    Ⓕ  $\frac{1}{2} \log \frac{5}{4}$    Ⓖ 1   Ⓗ 以上のどれでもない。

(4) 複素数

$$\left( \frac{\cos \frac{3}{20} \pi + i \sin \frac{3}{20} \pi}{\cos \frac{\pi}{15} + i \sin \frac{\pi}{15}} \right)^2$$

の値は次のどれか。

- Ⓐ  $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$    Ⓑ  $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$    Ⓒ  $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$    Ⓓ  $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i$   
Ⓔ  $\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i$    Ⓕ  $\frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$    Ⓖ 1   Ⓗ 以上のどれでもない。

(5) 極限  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)\sqrt{1+4x} - (1+3x)}{x^3}$  は次のどれか。

- Ⓐ 0   Ⓑ 1   Ⓒ -1   Ⓓ 2   Ⓔ -2   Ⓕ 4   Ⓖ -4  
Ⓗ 以上のどれでもない。

(6) 2つの放物線  $y = x^2$  と  $y = x^2 - 2x$  の両方に接する直線の方程式は次のどれか。

- Ⓐ  $y = x - 2$     Ⓑ  $y = -2x - 8$     Ⓒ  $y = -\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}$     Ⓓ  $y = -x - \frac{1}{4}$   
Ⓔ  $y = 0$     Ⓕ  $y = -4x - 1$     Ⓖ  $y = 2x - 4$     Ⓗ 以上のどれでもない。

(7) 関数  $y = \log_{0.5}x + \log_{0.5}(4 - x)$  の最小値を  $a$  とするとき、 $8^a$  の値は次のどれか。

- Ⓐ  $\frac{1}{64}$     Ⓑ  $\frac{1}{32}$     Ⓒ  $\frac{1}{16}$     Ⓓ 4    Ⓔ 16    Ⓕ 32    Ⓖ 64  
Ⓗ 以上のどれでもない。

(8)  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  とする。

$$\tan \theta - \frac{1}{\tan \theta} = \frac{48}{7}$$

のとき、 $\tan 2\theta$  の値は次のどれか。

- Ⓐ  $\frac{1}{4}$     Ⓑ  $\frac{7}{24}$     Ⓒ 1    Ⓓ  $-\frac{1}{4}$     Ⓔ  $-\frac{7}{24}$     Ⓕ -1  
Ⓖ  $\frac{1}{\sqrt{3}}$     Ⓗ 以上のどれでもない。

**2**

1 辺の長さが 3 の正四面体 OABC において、線分 AB を 2 : 1 に内分する点を P とする。  
 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$  とするとき、次の間に答えよ。

(1)  $\overrightarrow{OP}$  を表す式は次のどれか。

- Ⓐ  $\frac{2\vec{a} + \vec{b}}{3}$     Ⓑ  $\frac{\vec{a} + 2\vec{b}}{3}$     Ⓒ  $\frac{3\vec{a} + \vec{b}}{3}$     Ⓓ  $\frac{\vec{a} + 3\vec{b}}{3}$   
Ⓔ  $\frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$     Ⓕ  $\frac{\vec{a} + \vec{b}}{3}$     Ⓖ  $\vec{a} + \vec{b}$     Ⓗ 以上のどれでもない。

(2)  $|\overrightarrow{OP}|$  の値は次のどれか。

- Ⓐ 1    Ⓑ  $\sqrt{2}$     Ⓒ  $\sqrt{3}$     Ⓓ 2    Ⓔ  $\sqrt{5}$     Ⓕ  $\sqrt{6}$     Ⓖ  $\sqrt{7}$   
Ⓗ 以上のどれでもない。

(3) 線分 CP を  $t : (1 - t)$  に内分する点を Q とする。CP  $\perp$  OQ となる  $t$  の値は次のどれか。ただし、 $0 < t < 1$  とする。

- Ⓐ  $\frac{1}{3}$     Ⓑ  $\frac{2}{5}$     Ⓒ  $\frac{7}{9}$     Ⓓ  $\frac{5}{12}$     Ⓔ  $\frac{8}{13}$     Ⓕ  $\frac{9}{14}$   
Ⓖ  $\frac{2}{63}$     Ⓗ 以上のどれでもない。

**3**

関数  $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$  について、次の間に答えよ。

(1)  $f(x)$  が極大となる  $x$  の値は次のどれか。

- Ⓐ  $-3$    Ⓑ  $-2$    Ⓒ  $-1$    Ⓓ  $0$    Ⓔ  $1$    Ⓕ  $2$    Ⓖ  $3$   
Ⓗ 以上のどれでもない。

(2) 曲線  $y = f(x)$  の変曲点の個数は次のどれか。

- Ⓐ  $0$  個   Ⓑ  $1$  個   Ⓒ  $2$  個   Ⓓ  $3$  個   Ⓔ  $4$  個   Ⓕ  $5$  個  
Ⓖ  $6$  個   Ⓗ 以上のどれでもない。

(3) 定積分  $\int_0^{2\sqrt{2}} f(x) dx$  の値は次のどれか。

- Ⓐ  $\frac{1}{2}$    Ⓑ  $\frac{1}{\log 3}$    Ⓒ  $1$    Ⓓ  $\frac{1}{\log 2}$    Ⓔ  $\log 2$    Ⓕ  $\log 3$   
Ⓖ  $2$    Ⓗ 以上のどれでもない。

**4** $a_1 = 5$  で、初項から第  $n$  項までの和  $S_n$  が

$$a_{n+1} = \frac{2n+7}{2n+3} S_n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

を満たす数列  $\{a_n\}$  について、次の問に答えよ。(1)  $\frac{S_{n+1}}{S_n}$  を表す式は次のどれか。

- (a)  $\frac{2n+12}{2n+3}$       (b)  $\frac{3n+11}{2n+3}$       (c)  $\frac{4n+10}{2n+3}$       (d)  $\frac{5n+9}{2n+3}$   
(e)  $\frac{6n+8}{2n+3}$       (f)  $\frac{7n+7}{2n+3}$       (g)  $\frac{8n+6}{2n+3}$       (h) 以上のどれでもない。

(2) 和  $\sum_{n=1}^{10} \frac{S_n}{2n+3}$  は次のどれか。

- (a) 1021      (b) 1023      (c) 1025      (d) 1027      (e) 1029      (f) 1031  
(g) 1033      (h) 以上のどれでもない。

(3)  $\left(\frac{10}{21}\right)^n S_n$  が最大となる  $n$  の値は次のどれか。

- (a) 15      (b) 16      (c) 17      (d) 18      (e) 19      (f) 20      (g) 21  
(h) 以上のどれでもない。