

平成 31 年 度 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】 神奈川県理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。)

|       |          |                                       |   |                                     |                                  |                                  |                                  |   |
|-------|----------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| 志願地本名 | 札幌: (01) | 福島: (10)                              |   | 専攻区分                                | 番 号                              |                                  |                                  |   |
|       | 函館: (02) | 茨城: (11)                              |   | 理工 <input checked="" type="radio"/> | 0                                | 0                                | 0                                | 0 |
|       | 旭川: (03) | 栃木: (12)                              |   |                                     | <input checked="" type="radio"/> | 1                                | 1                                | 1 |
|       | 帯広: (04) | 群馬: (13)                              |   | 2                                   | <input checked="" type="radio"/> | 2                                | 2                                |   |
|       | 青森: (05) | 埼玉: (14)                              |   | 3                                   | 3                                | <input checked="" type="radio"/> | 3                                |   |
|       | 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: <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◎と解答する場合は、次の例のように1(1)の解答欄の◎にマークすること。

| 解 答 欄 |                                                                 |     |   |   |                                  |   |   |   |   |   |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----|---|---|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 例     | <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span> | (1) | a | b | <input checked="" type="radio"/> | d | e | f | g | h |

1

次の問に答えよ。

- (1)  $k$  を定数とする。2 次方程式  $6x^2 - x + 5k = 0$  の 2 つの解が  $\sin \theta, \cos \theta$  で与えられるとき、 $k$  の値は次のどれか。

(a)  $-\frac{7}{12}$     (b)  $\frac{7}{12}$     (c)  $-\frac{7}{6}$     (d)  $\frac{7}{6}$     (e)  $-\frac{35}{12}$     (f)  $\frac{35}{12}$   
 (g) 0    (h) 以上のどれでもない。

- (2) 1 個のさいころを投げて、1 または 2 の目が出れば当たりとする。1 個のさいころを  $n$  回投げるとき、少なくとも 1 回は当たる確率が  $\frac{80}{81}$  以上となる最小の  $n$  の値は次のどれか。必要であれば、 $\log_2 3 = 1.585$  を用いてよい。

(a) 3    (b) 4    (c) 9    (d) 10    (e) 11    (f) 12    (g) 13  
 (h) 以上のどれでもない。

- (3) 定積分  $\int_{-4}^6 x|x-2| dx$  の値は次のどれか。

(a)  $-\frac{500}{3}$     (b)  $-76$     (c)  $-\frac{4}{3}$     (d) 0    (e)  $\frac{4}{3}$     (f) 76  
 (g)  $\frac{500}{3}$     (h) 以上のどれでもない。

- (4) 関数  $f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$  の導関数  $f'(x)$  を  $r \cos(x + \alpha)$  の形に表したものは次のどれか。ただし、 $r > 0$ ,  $0 \leq \alpha < 2\pi$  とする。

- (a)  $\sqrt{2} \cos\left(x + \frac{5}{12}\pi\right)$     (b)  $\sqrt{2} \cos\left(x + \frac{17}{12}\pi\right)$     (c)  $\sqrt{3} \cos\left(x + \frac{5}{12}\pi\right)$   
 (d)  $\sqrt{3} \cos\left(x + \frac{17}{12}\pi\right)$     (e)  $\sqrt{3} \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$     (f)  $2 \cos\left(x + \frac{5}{12}\pi\right)$   
 (g)  $2 \cos\left(x + \frac{17}{12}\pi\right)$     (h) 以上のどれでもない。

- (5) 複素数平面上の点  $4 - 2\sqrt{3}i$  を原点のまわりに  $\frac{\pi}{6}$  だけ回転した点を表す複素数は次のどれか。

- (a)  $3\sqrt{3}$     (b)  $\sqrt{3}$     (c)  $3\sqrt{3} + 5i$     (d)  $\sqrt{3} + 5i$     (e)  $5 + \sqrt{3}i$   
 (f)  $3\sqrt{3} - i$     (g)  $\sqrt{3} - i$     (h) 以上のどれでもない。

- (6)  $\alpha - \sqrt{\alpha} - 2 = 0$  を満たす正の実数  $\alpha$  に対し、定積分  $\int_0^\alpha (x - \sqrt{x} - 2) dx$  の値は次のどれか。

- (a)  $-12$     (b)  $-\frac{32}{3}$     (c)  $-\frac{16}{3}$     (d)  $-2 - \frac{4\sqrt{2}}{3}$     (e)  $\frac{32}{3}$   
 (f)  $\frac{16}{3}$     (g)  $-2 + \frac{4\sqrt{2}}{3}$     (h) 以上のどれでもない。

2

関数  $y = 4^x + 4^{-x} - 3(2^x + 2^{-x}) - 2$  について、次の問に答えよ。(1)  $t = 2^x + 2^{-x}$  において、 $y$  を  $t$  で表した式は次のどれか。

- ㉑  $-t - 2$     ㉒  $t - 2$     ㉓  $t^2 - 3t$     ㉔  $t^2 - 3t + 6$     ㉕  $t^2 - 3t - 10$   
 ㉖  $t^2 - 3t - 4$     ㉗  $t^2 - 3t - 2$     ㉘ 以上のどれでもない。

(2)  $y = 0$  のとき、 $x$  の値は次のどれか。

- ㉑  $0$     ㉒  $2 \pm \sqrt{3}$     ㉓  $3 \pm \sqrt{5}$     ㉔  $\log_2(2 \pm \sqrt{3})$   
 ㉕  $-1 + \log_2(3 \pm \sqrt{5})$     ㉖  $-1 + \log_2(5 \pm \sqrt{21})$     ㉗  $1 \pm \log_2 \sqrt{3}$   
 ㉘ 以上のどれでもない。

(3)  $y$  の最小値は次のどれか。

- ㉑  $-\frac{25}{4}$     ㉒  $-6$     ㉓  $-\frac{17}{4}$     ㉔  $-4$     ㉕  $-\frac{9}{4}$     ㉖  $-2$   
 ㉗  $0$     ㉘ 以上のどれでもない。

3

$\triangle ABC$  の重心を  $G$  とする。このとき、 $\overrightarrow{GA} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{GC} = \vec{0}$  となる。 $|\overrightarrow{GA}| = 2$ ,  
 $|\overrightarrow{GB}| = 3$ ,  $|\overrightarrow{GC}| = \sqrt{7}$  であるとき、次の間に答えよ。

(1) 内積  $\overrightarrow{GA} \cdot \overrightarrow{GB}$  の値は次のどれか。

- Ⓐ  $-6$    Ⓑ  $-3$    Ⓒ  $-1$    Ⓓ  $0$    Ⓔ  $1$    Ⓕ  $3$    Ⓖ  $6$   
 ⓓ 以上のどれでもない。

(2)  $\overrightarrow{GA}$  と  $\overrightarrow{GB}$  のなす角は次のどれか。

- Ⓐ  $\frac{\pi}{6}$    Ⓑ  $\frac{\pi}{4}$    Ⓒ  $\frac{\pi}{3}$    Ⓓ  $\frac{\pi}{2}$    Ⓔ  $\frac{2}{3}\pi$    Ⓕ  $\frac{3}{4}\pi$   
 Ⓖ  $\frac{5}{6}\pi$    ⓓ 以上のどれでもない。

(3) 辺  $AC$  の長さは次のどれか。

- Ⓐ  $3$    Ⓑ  $\sqrt{3}$    Ⓒ  $11$    Ⓓ  $\sqrt{11}$    Ⓔ  $13$    Ⓕ  $\sqrt{13}$    Ⓖ  $\sqrt{17}$   
 ⓓ 以上のどれでもない。

(4)  $\cos \angle BAC$  の値は次のどれか。

- Ⓐ  $\frac{2}{\sqrt{323}}$    Ⓑ  $\frac{14}{\sqrt{323}}$    Ⓒ  $\frac{2}{\sqrt{247}}$    Ⓓ  $\frac{14}{\sqrt{247}}$    Ⓔ  $\frac{14}{\sqrt{119}}$   
 Ⓕ  $\frac{2}{\sqrt{91}}$    Ⓖ  $\frac{14}{\sqrt{91}}$    ⓓ 以上のどれでもない。

4

$a_1 = 1, 3a_{n+1} = a_n + \frac{1}{2^{n+1}} (n = 1, 2, 3, \dots)$  で定義される数列  $\{a_n\}$  について、次の間に答えよ。

(1)  $b_n = a_n - \frac{1}{2^n}$  とおくとき、 $b_{n+1}$  を  $b_n$  で表す式は次のどれか。

- ㉑  $\frac{1}{3}b_n$     ㉒  $3b_n$     ㉓  $\frac{1}{2}b_n$     ㉔  $2b_n$     ㉕  $\frac{1}{6}b_n$     ㉖  $\frac{1}{6}b_n - 1$   
 ㉗  $\frac{1}{6}b_n - 2$     ㉘ 以上のどれでもない。

(2) 一般項  $a_n$  は次のどれか。

- ㉑  $\frac{1}{2^{n-1}}$     ㉒  $\frac{1}{3^{n-1}}$     ㉓  $\frac{1}{6^{n-1}}$     ㉔  $\frac{1}{2^{n-1}} + \frac{1}{3^{n-1}}$   
 ㉕  $\frac{1}{2^n} + \frac{1}{3^{n-1}}$     ㉖  $\frac{2}{3} \left( \frac{1}{2^n} + \frac{1}{3^{n-1}} \right)$     ㉗  $\frac{1}{2} \left( \frac{1}{2^{n-1}} + \frac{1}{3^{n-1}} \right)$   
 ㉘ 以上のどれでもない。

(3) 無限級数  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  の和は次のどれか。

- ㉑ 0    ㉒ 1    ㉓ 2    ㉔  $\frac{7}{4}$     ㉕  $\frac{7}{2}$     ㉖  $\frac{3}{2}$     ㉗  $\frac{6}{5}$   
 ㉘ 以上のどれでもない。

5

$t > 0$  とする。曲線  $y = e^x$  を  $C$  とし、 $C$  上の点  $P(t, e^t)$  における接線を  $l$  とする。曲線  $C$  と  $y$  軸の交点を  $Q$  とし、また直線  $l$  と  $y$  軸との交点を  $R$  とする。曲線  $C$  と直線  $l$ 、および  $y$  軸で囲まれた図形の面積を  $S$  とし、 $\angle PRQ = \theta$  とする。このとき、次の問に答えよ。

(1) 点  $R$  の  $y$  座標は次のどれか。

- ㉑  $1 - te^t$       ㉒  $1 - te^{-t}$       ㉓  $e^t - t$       ㉔  $e^t - te^t$       ㉕  $e^{-t} - t$   
 ㉖  $e^{-t} - te^t$       ㉗  $e^{-t} - te^{-t}$       ㉘ 以上のどれでもない。

(2)  $t = 2$  のとき、 $S$  の値は次のどれか。

- ㉑  $\frac{1}{2}e^2 - 1$       ㉒  $\frac{1}{2}e^2$       ㉓  $\frac{3}{2}e^2 - 1$       ㉔  $\frac{3}{2}e^2$       ㉕  $e^2 - 1$   
 ㉖  $e^2$       ㉗  $2e^2 - 1$       ㉘ 以上のどれでもない。

(3) 極限值  $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{S \tan \theta}{t^2}$  は次のどれか。

- ㉑  $\frac{1}{4}$       ㉒  $\frac{1}{3}$       ㉓  $\frac{1}{2}$       ㉔ 1      ㉕ 2      ㉖ 3      ㉗ 4  
 ㉘ 以上のどれでもない。