

平成 30 年 度 一般採用試験（前期日程）

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	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 ☒	0	0	0	0
	旭川：(03)	栃木：(12)			☒	1	1	1
	帯広：(04)	群馬：(13)			2	☒	2	2
	青森：(05)	埼玉：(14)			3	3	☒	3
	岩手：(06)	千葉：(15)			4	4	4	☒
	宮城：(07)	東京：(16)			5	5	5	5
	秋田：(08)	神奈川： ☒			6	6	6	6
	山形：(09)	新潟：(18)			7	7	7	7
						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。

例	解 答 欄									
	1	(1)	a	b	☒	d	e	f	g	h

1

次の問に答えよ。

(1) $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ で、 $5\cos 2\alpha - 2\sin \alpha + 3 = 0$ のとき、 $\sin \frac{\alpha}{2}$ の値は次のどれか。

- Ⓐ $\frac{2}{5}$ Ⓑ $\frac{3}{5}$ Ⓒ $\frac{4}{5}$ Ⓓ $\frac{\sqrt{5}}{5}$ Ⓔ $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ Ⓕ $\frac{\sqrt{5}}{10}$
 Ⓖ $\frac{3\sqrt{5}}{10}$ Ⓗ 以上のどれでもない。

(2) $x = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$, $y = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$ のとき、 $x^6 + y^6$ の値の1の位の数字は次のどれか。

- Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5 Ⓔ 6 Ⓕ 7 Ⓖ 8
 Ⓗ 以上のどれでもない。

(3) 等脚台形 ABCD において辺 AB, CD, DA の長さは1で、辺 BC の長さは2とする。このとき、2つのベクトル $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{DB}$ の内積の値は次のどれか。

- Ⓐ $-\frac{2+\sqrt{3}}{2}$ Ⓑ $-\frac{3}{2}$ Ⓒ $-\frac{1}{2}$ Ⓓ 0 Ⓔ $\frac{1}{2}$ Ⓕ $\frac{3}{2}$
 Ⓖ $\frac{2+\sqrt{3}}{2}$ Ⓗ 以上のどれでもない。

(4) 赤球6個、白球4個が入った袋Aが2つと、赤球4個、白球6個が入った袋Bが1つある。これら3つの袋から無作為に1つの袋を選び、その袋の中から3個の球を取り出したとき、赤球2個、白球1個であった。このとき、選んだ袋が袋Aであった確率は次のどれか。

- Ⓐ $\frac{1}{2}$ Ⓑ $\frac{2}{3}$ Ⓒ $\frac{3}{4}$ Ⓓ $\frac{3}{5}$ Ⓔ $\frac{5}{8}$ Ⓕ $\frac{10}{13}$ Ⓖ $\frac{8}{15}$
 Ⓗ 以上のどれでもない。

(5) 関数 $f(x) = x^x$ ($x > 0$) を最小にする x の値は次のどれか。

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

2

関数 $f(t) = \int_0^1 |x^2 - (1+t)x + t| dx$ ($0 \leq t \leq 1$) について、次の問に答えよ。

(1) $f(0)$ の値は次のどれか。

- Ⓐ $-\frac{1}{6}$ Ⓑ $-\frac{1}{3}$ Ⓒ $-\frac{1}{2}$ Ⓓ 0 Ⓔ $\frac{1}{2}$ Ⓕ $\frac{1}{3}$
 Ⓖ $\frac{1}{6}$ Ⓗ 以上のどれでもない。

(2) $f'(t) = 0$ ($0 < t < 1$) となる t の値は次のどれか。

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

(3) $f(t)$ ($0 \leq t \leq 1$) の最小値は次のどれか。

- Ⓐ 0 Ⓑ $\frac{1}{6}$ Ⓒ $\frac{1}{3}$ Ⓓ $\frac{2-\sqrt{2}}{6}$ Ⓔ $\frac{3-\sqrt{3}}{6}$
 Ⓕ $\frac{2-\sqrt{2}}{9}$ Ⓖ $\frac{3-\sqrt{3}}{9}$ Ⓗ 以上のどれでもない。

3

初項から第 n 項までの和 S_n が $S_n = 2a_n - n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) を満たす数列 $\{a_n\}$ について、次の問に答えよ。

(1) a_{n+1} ($n = 1, 2, 3, \dots$) を a_n で表す式は次のどれか。

- ㉑ $2a_n - 3$ ㉒ $2a_n - 2$ ㉓ $2a_n - 1$ ㉔ $2a_n$ ㉕ $2a_n + 1$
 ㉖ $2a_n + 2$ ㉗ $2a_n + 3$ ㉘ 以上のどれでもない。

(2) a_{10} の値は次のどれか。

- ㉑ 1023 ㉒ 1024 ㉓ 1025 ㉔ 2046 ㉕ 2047 ㉖ 2048
 ㉗ 2049 ㉘ 以上のどれでもない。

(3) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を $b_n = 2^{\frac{n(n-1)}{2}}$ とするとき、 $\sum_{k=1}^{10} a_k b_k$ の値は次のどれか。

- ㉑ $2^{45} - 1$ ㉒ $2^{55} - 1$ ㉓ $2^{66} - 1$ ㉔ $2^{78} - 1$ ㉕ $2^{91} - 1$
 ㉖ $2^{100} - 1$ ㉗ $2^{105} - 1$ ㉘ 以上のどれでもない。

4

中心が $P(a, 4, 4)$ 、半径が 6 の球面 S がある。原点 O が球面 S 上にあり、 $a > 0$ とするとき、次の問に答えよ。

(1) x 軸と球面 S の交点で、点 O でない点を Q とする。点 Q の x 座標は次のどれか。

- Ⓐ -4 Ⓑ -2 Ⓒ -1 Ⓓ 1 Ⓔ 2 Ⓕ 4 Ⓖ 8
 Ⓗ 以上のどれでもない。

(2) $\angle OPQ = \theta$ とするとき、 $\cos \theta$ の値は次のどれか。

- Ⓐ $-\frac{7}{9}$ Ⓑ $-\frac{1}{2}$ Ⓒ $-\frac{1}{3}$ Ⓓ 0 Ⓔ $\frac{1}{3}$ Ⓕ $\frac{1}{2}$
 Ⓖ $\frac{7}{9}$ Ⓗ 以上のどれでもない。

(3) 点 O と点 P を通る直線を l とする。直線 l と球面 S の交点で、点 O でない点を R とするとき、 $\triangle OQR$ の面積は次のどれか。

- Ⓐ $\frac{32\sqrt{2}}{9}$ Ⓑ $9\sqrt{3}$ Ⓒ $16\sqrt{2}$ Ⓓ 36 Ⓔ $18\sqrt{3}$
 Ⓕ $32\sqrt{2}$ Ⓖ 64 Ⓗ 以上のどれでもない。

5

曲線 $y = \log(x - 2)$ 上の点 $P(t, \log(t - 2))$ における接線と y 軸との交点を Q とし、点 P から y 軸に下ろした垂線を PR とする。 $\triangle PQR$ の面積を A とし、 $\angle PQR = \theta$ とするとき、次の問に答えよ。

(1) $t = \frac{1}{e^2} + 2$ のとき、点 Q の y 座標は次のどれか。

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

(2) A の最小値は次のどれか。

- Ⓐ 2 Ⓑ $\frac{5}{2}$ Ⓒ 3 Ⓓ $\frac{10}{3}$ Ⓔ $\frac{7}{2}$ Ⓕ $\frac{11}{3}$ Ⓖ 4
 Ⓗ 以上のどれでもない。

(3) $t = 5$ のとき、 $\sin 2\theta$ の値は次のどれか。

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

(4) $A \sin 2\theta$ の最大値は次のどれか。

- Ⓐ 3 Ⓑ 4 Ⓒ 5 Ⓓ 6 Ⓔ 7 Ⓕ 8 Ⓖ 9
 Ⓗ 以上のどれでもない。