

令和3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	W 1 2 3 4

※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)		性別	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)		男 (1) 女 <input checked="" type="radio"/>	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	1 (1) (a) (b) <input checked="" type="radio"/> (c) (d) (e) (f) (g) (h)

(下書き用紙)

1

次の問に答えよ。

(1) $\log_2(x-2) + \frac{1}{2}\log_2 x = 0$ を満たす x は次のどれか。

- (a) 1 (b) $\frac{5+\sqrt{2}}{3}$ (c) $\frac{5-\sqrt{2}}{3}$ (d) $\frac{2+\sqrt{3}}{5}$ (e) $\frac{2-\sqrt{3}}{5}$
 (f) $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ (g) $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$ (h) 以上のどれでもない。

(2) 座標平面上で、連立不等式

$$\begin{cases} y \geq |x-1| + |x-2| \\ y \leq x \end{cases}$$

の表す領域の面積は次のどれか。

- (a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{1}{2}$ (c) $\frac{3}{4}$ (d) 1 (e) $\frac{5}{4}$ (f) $\frac{3}{2}$ (g) $\frac{7}{4}$
 (h) 以上のどれでもない。

(3) $m^3 - n^3$ が 30 以下の素数となるような正の整数 m, n の組 (m, n) の個数は次のどれか。

- (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3 (e) 4 (f) 5 (g) 6
 (h) 以上のどれでもない。

(4) 座標空間の3点 $A(1, 2, 3)$, $B(a, b, -1)$, $C(0, 1, 5)$ が一直線上にあるとき, a, b の値は次のどれか。

- Ⓐ $a = 1, b = 1$ Ⓑ $a = 1, b = 4$ Ⓒ $a = 2, b = 1$
Ⓓ $a = 2, b = 3$ Ⓔ $a = 3, b = 4$ Ⓕ $a = 3, b = 1$
Ⓖ $a = 4, b = 3$ Ⓖ 以上のどれでもない。

(5) 定積分 $\int_0^1 \tan \frac{\pi x}{4} dx$ の値は次のどれか。

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

2

a を定数とし、関数

$$y = 2x^2 - 4ax + a \quad (0 \leq x \leq 1)$$

の最大値を M 、最小値を m とする。このとき、次の間に答えよ。

(1) $a = -1$ のとき、 m の値は次のどれか。

- (a) -5 (b) -3 (c) -1 (d) 1 (e) 3 (f) 5 (g) 7
(h) 以上のどれでもない。

(2) m の値が最大となる a の値は次のどれか。

- (a) 0 (b) 1 (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{4}$ (e) $\frac{3}{4}$ (f) $\frac{1}{8}$
(g) $\frac{3}{8}$ (h) 以上のどれでもない。

(3) M の値が最小となる a の値は次のどれか。

- (a) 0 (b) 1 (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{1}{4}$ (e) $\frac{3}{4}$ (f) $\frac{1}{8}$
(g) $\frac{3}{8}$ (h) 以上のどれでもない。

3

関数 $f_n(x)$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) が

$$f_1(x) = 2x + 3, \quad f_{n+1}(x) = 3x^2 + \int_0^1 x f_n(t) dt - \frac{1}{2} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

を満たすとき、次の間に答えよ。

(1) 関数 $f_2(x)$ は次のどれか。

- (a) $\frac{2}{3}x^3 + \frac{9}{2}x - \frac{1}{2}$ (b) $\frac{2}{3}x^3 + 5x - \frac{1}{2}$ (c) $3x^2 + 4x - \frac{1}{2}$
 (d) $3x^2 + \frac{13}{6}x - \frac{1}{2}$ (e) $5x^2 + 3x - \frac{1}{2}$ (f) $5x^2 + \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$
 (g) $\frac{5}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{2}x$ (h) 以上のどれでもない。

(2) $a_n = \int_0^1 f_n(t) dt$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) とおくとき、 a_{n+1} を a_n で表す式は次のどれか。

- (a) $\frac{1}{2}a_n$ (b) $\frac{1}{2}a_n + \frac{1}{2}$ (c) $\frac{1}{2}a_n + \frac{5}{2}$ (d) $\frac{1}{2}a_n^2$
 (e) $\frac{1}{2}a_n^2 + \frac{1}{2}$ (f) $a_n + \frac{1}{2}$ (g) $a_n + \frac{5}{2}$ (h) 以上のどれでもない。

(3) $n \geq 2$ のとき、関数 $f_n(x)$ は次のどれか。

- (a) $3x^2 + \left\{3\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} + 1\right\}x - \frac{1}{2}$ (b) $\frac{2}{3}x^3 + \left(\frac{1}{2}n + 3\right)x - \frac{1}{2}$
 (c) $\frac{2}{3}x^2 + \left\{3\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} - 1\right\}x - \frac{1}{2}$ (d) $\frac{3}{5}x^3 + \left(\frac{1}{2}n + \frac{3}{2}\right)x - \frac{1}{2}$
 (e) $3x^2 + \left\{3\left(\frac{1}{2}\right)^{n-2} + 1\right\}x - \frac{1}{2}$ (f) $3x^2 + \left(\frac{1}{2}n + 3\right)x - \frac{1}{2}$
 (g) $3x^2 + \left\{5\left(\frac{1}{2}\right)^{n-2} - 1\right\}x - \frac{1}{2}$ (h) 以上のどれでもない。

4

座標平面上の4点 $A\left(-\frac{3}{4}, 0\right)$, $B(1, 0)$, $C(s, t)$, $O(0, 0)$ を考える。ただし, $t > 0$ とする。 $\triangle OBC$ の3辺 OB , BC , CO をそれぞれ $1:2$ に内分する点を P , Q , R とする。このとき, 次の問に答えよ。

(1) $\triangle PBQ$ の面積を表す式は次のどれか。

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

(2) $\triangle PQR$ の面積を表す式は次のどれか。

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

(3) $OQ \perp PR$ のとき, 線分 AC の長さは次のどれか。

- (a) $\frac{5}{4}$ (b) $\frac{25}{16}$ (c) $\frac{4}{3}$ (d) $\frac{16}{9}$ (e) $\frac{5}{3}$ (f) $\frac{25}{9}$
 (g) 1 (h) 以上のどれでもない。

(4) $OQ \perp PR$ のとき, $\triangle PQR$ の面積が最大となる s の値は次のどれか。

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{5}{8}\sqrt{3} - \frac{1}{4}$ (c) $\frac{5}{4}\sqrt{2} - 4$ (d) $\frac{1}{8}$ (e) $-\frac{3}{4}$
 (f) $-\frac{11}{8}$ (g) -2 (h) 以上のどれでもない。

5

座標平面の原点を O とし、円 C を $x^2 + y^2 = 1$ により定める。円 C 上に 4 点 $P(0, 1)$, $Q(s, t)$, $R(1, 0)$, $S(s, -t)$ をとる。ただし、 $s > 0$, $t > 0$ とする。 $\angle OPQ = \theta$ ($\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{2}$) とし、 $\triangle QRS$ の面積を θ で表した式を $F(\theta)$ とする。このとき、次の問に答えよ。

(1) (s, t) を表す式は次のどれか。

- (a) $(\sin \theta, \cos \theta)$ (b) $(\sin \theta, -\cos \theta)$ (c) $(-\sin \theta, \cos \theta)$
 (d) $(-\sin \theta, -\cos \theta)$ (e) $(\sin 2\theta, \cos 2\theta)$ (f) $(\sin 2\theta, -\cos 2\theta)$
 (g) $(-\sin 2\theta, \cos 2\theta)$ (h) 以上のどれでもない。

(2) $\cos 2\theta = -\frac{4}{5}$ のとき、 $F(\theta)$ の値は次のどれか。

- (a) $\frac{1}{25}$ (b) $\frac{3}{25}$ (c) $\frac{4}{25}$ (d) $\frac{6}{25}$ (e) $\frac{8}{25}$ (f) $\frac{12}{25}$
 (g) $\frac{4}{5}$ (h) 以上のどれでもない。

(3) 極限 $\lim_{\theta \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{F(\theta) - F(\frac{\pi}{3})}{\theta - \frac{\pi}{3}}$ の値は次のどれか。

- (a) 1 (b) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (c) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ (d) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$ (e) $\sqrt{3}$
 (f) $\sqrt{3}-1$ (g) $\sqrt{3}+1$ (h) 以上のどれでもない。

(4) $F'''(\theta) = 0$ となるとき、 t の値は次のどれか。

- (a) $\frac{1}{4}$ (b) $\frac{1}{3}$ (c) $\frac{1}{2}$ (d) 1 (e) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (f) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 (g) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ (h) 以上のどれでもない。