

平成25年度一般採用試験前期

数学試験問題

(理 工 学 専 攻)

(注意)

- 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

	姓	名
フリガナ	ボウダイ	ナギサ
漢字	防大	渚

	受験地本名	専攻区分	番号
受験番号	神奈川	理	W1234

女子受験者について、番号のWはマークしなくてよい。

*受験番号等のマークについて

受 験 地 本 名	札幌: 01	福島: 10	専攻区分 人社 1 理工 性別 男 1 女
	函館: 02	茨城: 11	
	旭川: 03	栃木: 12	
	帯広: 04	群馬: 13	
	青森: 05	埼玉: 14	
	岩手: 06	千葉: 15	
	宮城: 07	東京: 16	
	秋田: 08	神奈川: 17	
	山形: 09	新潟: 18	

番号			
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9

- 試験時間中は、すべて試験係官の指示に従うこと。

- 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の解答欄の(c)にマークすること。

解答マーク欄							
[1] (1)	a	b	■	d	e	f	g

1 以下の間に答えよ。

(1) 2次方程式 $x^2 + (1 - \sqrt{2})x + 1 = 0$ の2つの解を α, β とするとき, $\alpha^3 + \beta^3$ の値は次のどれか。

- a. $-4 + 2\sqrt{2}$
- b. $4 - 2\sqrt{2}$
- c. $4 + 2\sqrt{2}$
- d. $-7 + 5\sqrt{2}$
- e. $7 - 5\sqrt{2}$
- f. $7 + 5\sqrt{2}$
- g. 以上のどれでもない。

(2) 方程式

$$x^2(y+1)^2(x-1)^2 + y^2(x+1)^2(y-1)^2 = 0$$

を満たす実数 x, y の組の総数は次のどれか。

- a. 3
- b. 4
- c. 5
- d. 6
- e. 7
- f. 8
- g. 以上のどれでもない。

(3) 1から1000までの番号をつけた1000枚のカードから1枚をとり出すとき, その番号が2の倍数であって3の倍数でない確率は次のどれか。

- a. $\frac{167}{500}$
- b. $\frac{333}{1000}$
- c. $\frac{83}{250}$
- d. $\frac{331}{1000}$
- e. $\frac{33}{100}$
- f. $\frac{329}{1000}$
- g. 以上のどれでもない。

(4) 数列 $\{a_n\}$ が

$$\sum_{k=1}^n (n-k+1)a_k = 2^n \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

を満たすとき, a_8 の値は次のどれか。

- a. 8
- b. 16
- c. 32
- d. 64
- e. 128
- f. 256
- g. 以上のどれでもない。

(5) $1 < b < a$ とするとき, $(\log_a b)^2, \log_a b^2, \log_a(\log_a b)$ の大小関係で正しいものは次のどれか。

- a. $(\log_a b)^2 < \log_a(\log_a b) < \log_a b^2$
- b. $(\log_a b)^2 < \log_a b^2 < \log_a(\log_a b)$
- c. $\log_a(\log_a b) < (\log_a b)^2 < \log_a b^2$
- d. $\log_a(\log_a b) < \log_a b^2 < (\log_a b)^2$
- e. $\log_a b^2 < \log_a(\log_a b) < (\log_a b)^2$
- f. $\log_a b^2 < (\log_a b)^2 < \log_a(\log_a b)$
- g. 以上のどれでもない。

(6) 3次方程式 $2x^3 + ax^2 + b = 0$ が複素数 $1 + \sqrt{2}i$ を解にもつとき, 実数の定数 a, b の値は次のどれか。

- a. $a = -3, b = 3$
- b. $a = 3, b = -3$
- c. $a = -2, b = 5$
- d. $a = 2, b = -5$
- e. $a = -1, b = 9$
- f. $a = 1, b = -9$
- g. 以上のどれでもない。

(7) 座標空間において、3点 $O(0,0,0)$, $A(1, -1, 1)$, $B(2, 0, -1)$ の定める平面上に
点 $P(1, a, -1)$ があるとき、線分 AP を $3:2$ に内分する点の座標は次のどれか。

- a. $\left(1, -\frac{1}{5}, -\frac{1}{5}\right)$
- b. $\left(1, -\frac{7}{15}, \frac{1}{5}\right)$
- c. $\left(1, -\frac{3}{5}, -\frac{1}{5}\right)$
- d. $\left(1, -\frac{11}{15}, \frac{1}{5}\right)$
- e. $\left(1, \frac{1}{5}, \frac{1}{5}\right)$
- f. $\left(1, -\frac{1}{5}, \frac{1}{5}\right)$
- g. 以上のどれでもない。

(8) 定積分 $\int_{\frac{1}{e}}^e \log x dx$ の値は次のどれか。

- a. $2e$
- b. $-2e$
- c. $2e - \frac{2}{e}$
- d. $-2e + \frac{2}{e}$
- e. $\frac{2}{e}$
- f. $-\frac{2}{e}$
- g. 以上のどれでもない。

(9) 等式

$$f(x) = e^x + \int_0^1 t f(t) dt$$

を満たす関数 $f(x)$ は次のどれか。

- a. $e^x + 3$
- b. $e^x + 2$
- c. $e^x + 1$
- d. $e^x - 1$
- e. $e^x - 2$
- f. $e^x - 3$
- g. 以上のどれでもない。

(10) 無限級数 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1} \left(\frac{3}{4}\right)^{n+1}$ の収束、発散について、正しいものは次のどれか。

- a. 発散する。
- b. 収束し、その和は $\frac{16}{13}$ である。
- c. 収束し、その和は $\frac{13}{16}$ である。
- d. 収束し、その和は $\frac{3}{16}$ である。
- e. 収束し、その和は $\frac{3}{13}$ である。
- f. 収束し、その和は $\frac{9}{13}$ である。
- g. 以上のどれでもない。

2 曲線 $y = -x^2 - 5x$ を C とする。点 $A\left(\frac{1}{3}, 0\right)$ から曲線 C に引いた 2 本の接線のうち、接点の y 座標が正となるものを l とおき、その接点を P とする。このとき、次の間に答えよ。ただし、必要に応じて $\int_{\alpha}^{\beta} (x - \alpha)(x - \beta) dx = -\frac{1}{6}(\beta - \alpha)^3$ を利用してよい。

(1) 点 P の x 座標は次のどれか。

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

(2) 曲線 C と接線 l および直線 $x = \frac{1}{3}$ で囲まれた図形の面積 S_1 は次のどれか。

- a. $\frac{8}{81}$
- b. $\frac{1}{3}$
- c. $\frac{32}{81}$
- d. $\frac{1}{2}$
- e. $\frac{49}{81}$
- f. $\frac{64}{81}$
- g. 以上のどれでもない。

(3) $a > 0$ とし、点 P を通り、傾きが a の直線を m とする。曲線 C と直線 m で囲まれた図形の面積を S_2 とする。このとき、(2) の S_1 について、 $S_1 : S_2 = 1 : 32$ となる傾き a の値は次のどれか。

- a. $\frac{1}{3}$
- b. $\frac{\sqrt[3]{2}}{3}$
- c. 1
- d. $\sqrt[3]{2}$
- e. $\frac{7}{3}$
- f. 3
- g. 以上のどれでもない。

3

関数

$$y = \cos 2\theta + \cos \theta \quad \left(\frac{\pi}{3} \leq \theta \leq \frac{5}{6}\pi \right)$$

について、次の間に答えよ。

(1) $\cos \theta = t$ とおいて、 y を t で表したものは次のどれか。

- a. $2t^2 + t + 1$ b. $2t^2 + t$ c. $2t^2 + 2t$ d. $2t^2 + t - 1$ e. $-2t^2 + t$
f. $-2t^2 + 2t$ g. 以上のどれでもない。

(2) t のとり得る値の範囲は次のどれか。

- a. $-\frac{\sqrt{3}}{2} \leq t \leq 1$ b. $-\frac{\sqrt{3}}{2} \leq t \leq \frac{1}{2}$ c. $-\frac{1}{2} \leq t \leq \frac{1}{2}$
d. $-\frac{1}{2} \leq t \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ e. $-1 \leq t \leq \frac{\sqrt{3}}{2}$ f. $-\frac{1}{2} \leq t \leq 1$
g. 以上のどれでもない。

(3) y の最大値は次のどれか。

- a. 2 b. 1 c. $\frac{1}{2}$ d. 0 e. $\frac{1-\sqrt{3}}{2}$ f. $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$
g. 以上のどれでもない。

4

3 次関数 $f(x)$ は、すべての実数 t について、等式

$$\sin 3t = f(\sin t)$$

を満たす。このとき、次の間に答えよ。

(1) $f(x)$ は次のどれか。

- a. $4x^3 - 3x$
- b. $4x^3 + 3x$
- c. $-4x^3 - 3x$
- d. $-4x^3 + 3x$
- e. $x^3 - 3$
- f. $x^3 + 3$
- g. 以上のどれでもない。

(2) 定積分

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 6t \cos 2t dt$$

の値は次のどれか。

- a. 0
- b. 1
- c. -1
- d. 2
- e. -2
- f. 3
- g. 以上のどれでもない。

(3) 定積分

$$\int_0^1 \{f(x)\}^2 \sqrt{1-x^2} dx$$

の値は次のどれか。

- a. $\frac{\pi}{2}$
- b. $\frac{\pi}{4}$
- c. $\frac{\pi}{8}$
- d. $\frac{\pi}{16}$
- e. $\frac{\pi}{32}$
- f. $\frac{\pi}{64}$
- g. 以上のどれでもない。