

平成 21 年度

数 学 (マークセンス) 試 験 問 題
(理工学専攻)

(注 意)

1. 解答用紙に、例にならって受験番号を必ず記入すること。

例

受 験 番 号	神 奈 川	理	1 2 3
------------------	-------	---	-------

氏名を記入してはいけない。

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

解答は、解答用紙に次の例にならって記入すること。

- ① 例えば、**1** と表示のある問題に対して (3) と解答する場合は、次の (例) のように解答用紙の **1** の (3) の○にはっきりと×印を記入すること。

(例)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	○	○	⊗	○	○

- ② (3) に×印を記入したあと、(5) に解答を変更する場合は、次の (例) のように (3) の⊗をぬりつぶし、(5) の○にはっきりと×印を記入すること。

(例)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	○	○	●	○	⊗

- ③ (5) に×印を記入したあと、再度 (3) を解答とする場合は、次の (例) のように (5) の⊗をぬりつぶし、(3) の●のうえにはっきりと大きな×印を記入すること。

(例)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	○	○	⊗	○	●

- ④ ×印を記入しないものや、二つ以上記入したものは、誤りと同じに取り扱う。

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

- (1) 3
- (2) 6
- (3) $\frac{23}{3}$
- (4) $\frac{46}{3}$
- (5) 上のどれでもない。

2 方程式 $\log x - \sin x = 0$ の解の個数は次のどれか。

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4
- (5) 上のどれでもない。

3 定積分 $\int_0^1 \log(2-x) dx$ の値は次のどれか。

- (1) $-1 + 2 \log 2$
- (2) $-1 + 3 \log 2$
- (3) $-2 + 2 \log 2$
- (4) $-2 + 3 \log 2$
- (5) 上のどれでもない。

4 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ の表す 1 次変換 f によって、点 (a, b) は点 P に移り、さらに行列 $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ の表す 1 次変換 g によって、点 P は点 $(-1, 0)$ に移るとする。このとき、 a の値は次のどれか。

- (1) 0
- (2) 1
- (3) 2
- (4) 3
- (5) 上のどれでもない。

5 $\log_{10} 2 = 0.3010, \log_{10} 3 = 0.4771$ とするとき、 2^{38} の最高位の数字は次のどれか。

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4
- (5) 上のどれでもない。

6 極限 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)e^x - x^2 + x}{\tan(x-1)}$ の値は次のどれか。

- (1) 0
- (2) $e + 1$
- (3) e
- (4) $e - 1$
- (5) 上のどれでもない。

7 関数 $f(x) = \begin{cases} \log x & (x \geq 1) \\ \frac{ax+b}{x+1} & (x < 1) \end{cases}$ が $x=1$ で微分可能であるような

a の値は次のどれか。

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4
- (5) 上のどれでもない。

8 曲線 $y = \sqrt{x}$, 直線 $y = x - 2$ および y 軸とで囲まれた図形を x 軸のまわりに回転してできる立体の体積は次のどれか。

- (1) $\frac{16}{3}\pi$
- (2) 8π
- (3) $\frac{43}{6}\pi$
- (4) $\frac{59}{6}\pi$
- (5) 上のどれでもない。

9 行列 $A = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ の表す 1 次変換 f によって, 点 (x_n, y_n) が点

$(x_{n+1} + \frac{1}{2}, y_{n+1} + \frac{1}{2})$ に移るとする。 $x_1 = 4, y_1 = 0$ としたとき, 極限

$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ の値は次のどれか。

- (1) 0
- (2) $\frac{1}{2}$
- (3) 1
- (4) 2
- (5) 上のどれでもない。

10 $\frac{100!}{3^n}$ が整数になるような最大の自然数 n の値は次のどれか。

- (1) 33
- (2) 38
- (3) 42
- (4) 48
- (5) 上のどれでもない。

11 $(x^2 + x + 1)^8$ の展開式における x^6 の係数は次のどれか。

- (1) 782
- (2) 784
- (3) 786
- (4) 788
- (5) 上のどれでもない。

12 1 から 7 までの数字が 1 つずつ書かれた 7 枚のカードがある。この 7 枚のカードから同時に 2 枚引き出し、そこに書いてある数字の小さい方を X , 大きい方を Y とする。このとき、 $\frac{Y}{X}$ が整数となる確率は次のどれか。

- (1) $\frac{2}{7}$
- (2) $\frac{1}{3}$
- (3) $\frac{8}{21}$
- (4) $\frac{3}{7}$
- (5) 上のどれでもない。

- 13** 空間の 3 点 $A(1, -2, 1)$, $B(3, -1, 1)$, $C(1, 2, 3)$ に対して, ベクトル $\overrightarrow{AB}$ と $\overrightarrow{AC}$ のなす角を θ とする。このとき, $\tan^2 \frac{\theta}{2}$ の値は次のどれか。

- (1) $\frac{3}{7}$
- (2) $\frac{7}{3}$
- (3) $\frac{21}{4}$
- (4) $\frac{4}{21}$
- (5) 上のどれでもない。

- 14** $\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{3\pi}{4}$ のとき, 極方程式 $r = 2(\cos \theta + \sin \theta)$ の表す曲線の長さ
は次のどれか。

- (1) $\frac{\sqrt{2}\pi}{4}$
- (2) $\frac{\sqrt{2}\pi}{2}$
- (3) $\sqrt{2}\pi$
- (4) $2\sqrt{2}\pi$
- (5) 上のどれでもない。

- 15** 初項から第 n 項までの和が, $S_n = -n^3 + 14n^2 - 41n$ である数列 $\{a_n\}$ の中で, $a_n > 0$ を満たす項の総和は次のどれか。

- (1) 28
- (2) 56
- (3) 80
- (4) 90
- (5) 上のどれでもない。