

平成 22 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 実数 x, y が $x^2 + 2y^2 = 1$ を満たすとき、 $2x + 3y$ のとり得る値の最大値は次のどれか。

(1) $\sqrt{\frac{23}{2}}$

(2) $\sqrt{\frac{21}{2}}$

(3) $\sqrt{\frac{19}{2}}$

(4) $\sqrt{\frac{17}{2}}$

(5) 上のどれでもない。

2 $\frac{1}{\sqrt{7}-2}$ の整数部分を a 、小数部分を b とするとき、 $a^2 + 2ab + 3b^2$ の値は次のどれか。

(1) 2

(2) 3

(3) 4

(4) 5

(5) 上のどれでもない。

3 $x = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+x}}$ となる x は次のどれか。

(1) $\pm\sqrt{3}$

(2) ± 3

(3) $\frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$

(4) $\frac{-1 \pm \sqrt{13}i}{2}$

(5) 上のどれでもない。

4 $(x + 2y)^2 + x^2 - 2x = 0$ を満たす整数 x, y は何組あるか。

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

5 行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$ について、 A^{2010} は次のどれか。

- (1) $\begin{pmatrix} 2009 & 2010 \\ -4020 & 1 \end{pmatrix}$
- (2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- (3) $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$
- (4) $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
- (5) 上のどれでもない。

6 方程式 $\log_{2x}(x^3 + 6x^2 - x - 2) = 2$ の解の個数は次のどれか。

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

7 極限 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{n}\right)^n$ の値は次のどれか。

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

8 直線 $x + y = 1$ を表す極方程式は次のどれか。

- (1) $r \cos\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- (2) $r \cos\left(\theta + \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2}$
- (3) $r \cos\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- (4) $r \cos\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2}$
- (5) 上のどれでもない。

9 a, b, c を自然数とする。真である命題は次のどれか。

- (1) $ab + c$ が奇数ならば、 a または b は奇数である。
- (2) $ab + c$ が偶数ならば、 a または b は偶数である。
- (3) $ab + c$ が奇数ならば、 a または c は奇数である。
- (4) $ab + c$ が偶数ならば、 a または c は偶数である。
- (5) 上のどれでもない。

10 $\log_4 x = a$ とするとき、 $\log_2 x$ の値は次のどれか。

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

11 関数 $f(x), g(x)$ が

$$f(x) = x - 2 \int_0^1 tg(t) dt, \quad g(x) = 1 + \int_0^x f(t) dt$$

を満たすとき、 $f(x)$ は次のどれか。

- (1) $x - \frac{16}{3}$
- (2) $x - \frac{15}{4}$
- (3) $x - \frac{4}{3}$
- (4) $x - \frac{3}{4}$
- (5) 上のどれでもない。

12 O を座標平面の原点とする。曲線 $y = \frac{1}{x}$ 上の点 $A(1,1)$, $B(2, \frac{1}{2})$ をとる。線分 OA , OB , および曲線の弧 AB で囲まれた部分を x 軸の周りに 1 回転してできる立体の体積は次のどれか。

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

13 平面上の $\triangle ABC$ において、 $\overrightarrow{AB} = (t+1, 3)$ 、 $\overrightarrow{AC} = (2t, 2)$ とする。 $\triangle ABC$ の面積が 3 であるとき、 t の値は次のどれか。ただし $t > 0$ とする。

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

14 四角形 $ABCD$ はある円に内接し、各辺の長さは $AB = 10$ 、 $BC = 9$ 、 $CD = DA = 1$ である。 $\angle DAB = \alpha$ とするとき、 $\cos \alpha$ の値は次のどれか。

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

15 数列 $\{a_n\}$ が $a_1 = 1$ 、 $a_2 = 2$ 、 $a_{n+2} + a_{n+1} + a_n = n$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) を満たすとき、 a_{100} の値は次のどれか。

- (1) 34
- (2) 37
- (3) 40
- (4) 43
- (5) 上のどれでもない。