

# 数 学 問 題

(理工学部 物質・環境類)

## 注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この『数学問題』を開いてはいけません。
2. この中には、2枚の下書用紙と、問題文を含む6枚の解答用紙があります。
3. 試験開始後、直ちに、二つ折りになっているすべての用紙を広げてください。
4. 問題に落丁、乱丁、印刷不鮮明の箇所があった場合は申し出てください。
5. 氏名と受験番号は、問題 5 と問題 6 を含むすべての解答用紙の所定の欄に必ず記入してください。
6. 問題 1 から問題 4 までは全て解答してください。  
問題 5 (数学Ⅲの内容を含まない) と問題 6 (数学Ⅲの内容を含む) は選択問題ですので、どちらか1題を選択し、その解答は選択した問題の解答欄に記入してください。  
また、選択しなかった問題の解答欄に「選択しない」と記入してください。「選択しない」と記入しなかった場合や問題 5 と問題 6 の両方を解答した場合は、両方の答案が0点になることがありますので、注意してください。
7. 解答用紙の裏面は計算等の下書きに使用しても構いませんが、解答は各問題の下の解答欄に記入し、裏面は解答に使用しないでください。解答用紙の裏面に解答してもその部分は採点しません。
8. 問題 5 と問題 6 の選択問題の解答用紙を含む6枚の解答用紙のみを回収しますので、この表紙と2枚の下書用紙は持ち帰ってください。

# 下書用紙 (1)

# 下書用紙 (2)

## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

1  $a$  は定数とし、関数  $f(x) = |x^2 - ax| + |a|$  を考える。関数  $f(x)$  の  $0 \leq x \leq 1$  における最大値を  $M$  とする。以下の問に答えよ。

(1)  $a \leq 0$  のとき、 $M$  を  $a$  の式で表せ。

(2)  $a > 0$  で  $M = f\left(\frac{a}{2}\right)$  となるように、定数  $a$  の値の範囲を定めよ。

[ 解答欄 ]

得点	
----	--

## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

2 方程式

$$2x^4 + Cx^3 + (A+3)x^2 + (B-A)x - B = 0$$

が4つの解  $1, \alpha, \beta, \gamma$  をもつとき, 以下の問に答えよ。ただし, 定数  $A, B, C$  は実数とする。

- (1)  $C$  を求めよ。
- (2)  $\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2$  を  $A$  を用いて表せ。
- (3)  $\alpha = 1 + 2i$  であるとき,  $\beta$  と  $\gamma$  を求めよ。ただし,  $\gamma$  は実数とする。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--

## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

3 底面が平行四辺形 OABC である四角錐 D-OABC を考え、点 X を線分 BD を 2:1 に内分する点、点 P を線分 AD 上の点、点 Q を線分 CD 上の点とする。 $\vec{OA} = \vec{a}$ ,  $\vec{OC} = \vec{c}$ ,  $\vec{OD} = \vec{d}$  として、以下の間に答えよ。

- (1)  $\vec{OX}$  を  $\vec{a}, \vec{c}, \vec{d}$  を用いて表せ。
- (2)  $\triangle ACD$  を含む平面と直線 OX との交点を Y とする。 $\vec{OY}$  を  $\vec{a}, \vec{c}, \vec{d}$  を用いて表せ。
- (3) 4 点 O, X, P, Q が同一平面上にあるとき、 $\frac{AP}{AD} \leq \frac{2}{3}$  であることを示せ。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--

## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

4  $0 \leq \theta \leq \pi$  のとき, 2つの関数  $x = \cos \theta + \sin \theta$ ,  $y = \cos\left(2\theta - \frac{\pi}{2}\right) - \cos\left(\theta - \frac{\pi}{4}\right)$  について, 以下の問に答えよ。

- (1)  $x$  のとりうる値の範囲を求めよ。
- (2)  $y$  を  $x$  の関数で表せ。
- (3)  $y$  の最大値と最小値を求めよ。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--

## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

問題 5 と問題 6 は選択問題ですので、どちらか 1 題を選択し、その解答は選択した問題の解答欄に記入してください。また、選択しなかった問題の解答欄に「選択しない」と記入してください。

5

3 次関数  $f(x)$  は常に  $f(-x) = -f(x)$  を満たし、 $x = 1$  のときに極大値 2 をとる。このとき、以下の問に答えよ。

- (1)  $f(x)$  を求めよ。
- (2) 曲線  $y = f(x)$  と  $x$  軸で囲まれた 2 つの部分のうち、 $y \geq 0$  の領域にある部分を  $D$  とする。直線  $y = ax$  が  $D$  の面積を 2 等分するように  $a$  の値を定めよ。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--



## 数 学

氏名	
----	--

受験 番号	
----------	--

問題 5 と問題 6 は選択問題ですので、どちらか 1 題を選択し、その解答は選択した問題の解答欄に記入してください。  
また、選択しなかった問題の解答欄に「選択しない」と記入してください。

6 関数  $f(x) = e^{-x} \sin 2x$  について以下の問に答えよ。

- (1)  $f(x)$  の導関数を求めよ。
- (2)  $f(x)$  ( $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ ) が  $x = a$  で最大となるとき、 $\tan a$  を求めよ。
- (3)  $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx$  とすると  $I = 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-x} \cos 2x dx$  となることを示せ。
- (4) 定積分  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx$  を求めよ。

[ 解答欄 ]

得 点	
--------	--