

# 2006 年度入学試験問題

(工 学 部・Ⅱ)

数 学 (90 分)

◎ 機械工学科, 情報電気電子工学科, 建築学科(理科型又はデッサン型), 経営工学科, システム制御工学科のいずれかを志望する受験生は, 〔Ⅰ〕, 〔Ⅱ〕, 〔Ⅲ〕, 〔Ⅳ〕, 〔Ⅴ〕, 〔Ⅵ〕を解答せよ。

◎ 生命機能学科を志望する受験生は, 〔Ⅰ〕, 〔Ⅱ〕, 〔Ⅲ〕, 〔Ⅳ〕, 〔Ⅴ〕を解答せよ。

## I. 解答上の注意

- 問題文中の ア, イ, ウ … のそれぞれには, 特に指示がないかぎり, − (マイナスの符号), または, 0 ~ 9 までの数が1つずつ入ります。当てはまるものを選び, マークシートの解答用紙の対応する欄にマークして解答しなさい。ただし, 分数の形で解答が求められているときには, 符号は分子に付け, 既約分数で解答しなさい。

〔例〕  $\frac{\boxed{\text{ア}}\sqrt{\boxed{\text{イ}}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$  に  $\frac{-\sqrt{3}}{14}$  と答えたいときには, 以下のようにマークしなさい。

|   |                                  |   |                                  |   |                                  |                                  |   |   |   |   |   |
|---|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| ア | <input checked="" type="radio"/> | 0 | 1                                | 2 | 3                                | 4                                | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| イ | <input type="radio"/>            | 0 | 1                                | 2 | <input checked="" type="radio"/> | 4                                | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ウ | <input type="radio"/>            | 0 | <input checked="" type="radio"/> | 2 | 3                                | 4                                | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| エ | <input type="radio"/>            | 0 | 1                                | 2 | 3                                | <input checked="" type="radio"/> | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

- マークシートの解答用紙の記入上の注意については, 問題冊子の裏表紙に記載されていますから, この問題冊子を裏返して読みなさい。ただし, 問題冊子を開いてはいけません。
- 問題文は 4 ページから 16 ページまでです。





[ I ]

2 次方程式

$$x^2 - 3x + a = 0$$

が 2 つの実数解  $5 \sin \theta$ ,  $6 \cos 2 \theta$  をもつとき,

$$\boxed{\text{アイ}} \sin^2 \theta - \boxed{\text{ウ}} \sin \theta - \boxed{\text{エ}} = 0$$

が成り立つ。

$180^\circ \leq \theta < 360^\circ$  とすると, 上式より  $\sin \theta = \boxed{\text{オ}}$  となる。したがって,  
 $k \leq a < k + 1$  をみたす整数  $k$  は  $\boxed{\text{カキ}}$  である。

ただし,  $\boxed{\text{オ}}$  については, 以下の①～⑨から 1 つを選べ。

- |                  |                  |                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| ① $-\frac{3}{4}$ | ① $-\frac{2}{3}$ | ② $-\frac{1}{2}$ | ③ $-\frac{1}{3}$ | ④ $-\frac{1}{4}$ |
| ⑤ $\frac{1}{4}$  | ⑥ $\frac{1}{3}$  | ⑦ $\frac{1}{2}$  | ⑧ $\frac{2}{3}$  | ⑨ $\frac{3}{4}$  |

(計 算 用 紙)

〔Ⅱ〕

1 から 15 までの整数が 1 つずつ書いてある 15 枚のカードから 3 枚を抜きとるとき、その 3 枚に書いてある数の和を  $x$ 、積を  $y$  とする。

(1)  $x$  が偶数である確率は、 $\frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウエ}}}$  である。

(2)  $x$  が 3 の倍数である確率は、 $\frac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キク}}}$  である。

(3)  $y$  が 3 の倍数である確率は、 $\frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サシ}}}$  である。

(4)  $y$  が 4 の倍数である確率は、 $\frac{\boxed{\text{スセ}}}{\boxed{\text{ソタ}}}$  である。

(計 算 用 紙)

[Ⅲ]

2以上の整数  $k$  に対して、数列  $\{a_n\}$  は以下のように定められている。

$$a_1 = 1$$

$$a_n = \begin{cases} a_{n-1} + 2n & (n = 2, 3, \dots, k) \\ a_{n-1} - 3 & (n = k+1, k+2, \dots) \end{cases}$$

(1)  $k = 20$  のとき、

$$a_{15} = \boxed{\text{アイウ}}, \quad a_{30} = \boxed{\text{エオカ}}$$

である。

(2)  $a_{100} < 0$  となるのは

$$k \leq \boxed{\text{キク}}$$

のときである。

(計 算 用 紙)

[IV]

$x$  の関数  $f(x)$  を,

$$f(x) = 24x^3 + 72x^2 + 70x + 30$$

で定める。

- (1)  $f(x) = a(2x+1)^3 + b(2x+1)^2 + c(2x+1) + d$  が  $x$  についての恒等式であるとき,

$$a = \boxed{\text{ア}}, \quad b = \boxed{\text{イ}}, \quad c = \boxed{\text{ウ}}, \quad d = \boxed{\text{エオ}}$$

である。

([IV]の問題は次ページに続く。)

(2)  $f(x)$ は

$$x = \frac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

で極小となり,

$$x = \frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サ}}}$$

で極大となる。

[V]

長方形 ABCD の 4 頂点が円

$$x^2 + y^2 - x - 4y - t = 0$$

の周上にあり，また頂点 A, B は直線

$$y = 2x + k$$

の上に，頂点 C, D は放物線

$$y^2 = 4x$$

の上にあるとする。

- (1) この円の中心 M の座標は  $\left( \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}, \boxed{\text{ウ}} \right)$  である。

([V]の問題は次ページに続く。)

(2) M を通り辺 CD に垂直な直線の方程式は,

$$\boxed{\text{エ}}x + \boxed{\text{オ}}y - \boxed{\text{カ}} = 0$$

である。

(3) 辺 CD の中点の座標は  $\left(\frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}}, \boxed{\text{ケ}}\right)$  である。

(4)  $k$  の値は  $\boxed{\text{コ}}$  である。

(5) 辺 AB の長さは  $\boxed{\text{サ}}\sqrt{\boxed{\text{シ}}}$  であり, 辺 BC の長さは  $\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}$  である。

(6)  $t$  の値は  $\boxed{\text{ソタ}}$  である。

生命機能学科を志望する受験生は、以下の〔VI〕を解答しないこと。

〔VI〕

曲線  $C$  上の点  $(x, y)$  が、媒介変数  $t$  を用いて

$$x = \sin 3t - \cos 3t$$

$$y = 3 \cos 3t + 3 \sin 3t$$

の形に表されたとする。

(1) この 2 式から  $t$  を消去すると、

$$\frac{x^2}{\boxed{\text{ア}}} + \frac{y^2}{\boxed{\text{イウ}}} = 1$$

となる。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

(2)  $0 \leq t < \frac{2}{3}\pi$  における  $\frac{dx}{dt}$  の最大値は,  $\boxed{\text{エ}} \sqrt{\boxed{\text{オ}}}$  である。

(3) 曲線  $C$  上で  $t = \frac{\pi}{6}$  に対応する点  $P$  の座標は,

(  $\boxed{\text{カ}}$  ,  $\boxed{\text{キ}}$  )

である。また, 点  $P$  における接線の方程式は,

$$y = \boxed{\text{クケ}} x + \boxed{\text{コ}}$$

である。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

- (4) 曲線  $C$  の  $y \geq 0$  の部分と直線  $y = 3$  で囲まれた図形の面積を  $S$  とすると,

$$S = \int_{\boxed{\text{シス}}}^{\boxed{\text{サ}}} \left( \boxed{\text{セ}} \sqrt{\boxed{\text{ソ}}} - x^{\boxed{\text{タ}}} - 3 \right) dx = \frac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}} \pi - \boxed{\text{テ}}$$

となる。

(以上)















## Ⅱ. 記入上の注意

マークシートの解答用紙に解答するときには、以下のことに注意してマークしなさい。

- (1) HBの黒鉛筆を用いてマークしなさい。万年筆，ボールペンを用いてマークしてはいけません。
- (2) 解答を訂正する場合には，消しゴムできれいに消してから，あらためてマークしなさい。
- (3) マークシートの解答用紙を汚したり折りまげたりしてはいけません。
- (4) 所定欄以外にはマークしたり，記入したりしてはいけません。
- (5) アの解答を3にマークするときには，以下のようにマークしなさい。

正しいマークの例

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ア | ⊖ | 0 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

悪いマークの例

|   |   |   |   |   |   |   |   |                      |  |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------|--|--|--|
| ア | ⊖ | 0 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | 枠外にはみ出してマークしてはいけません。 |  |  |  |
| ア | ⊖ | 0 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | 枠全体をマークするようにしなさい。    |  |  |  |
| ア | ⊖ | 0 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ○でかこんでマークしてはいけません。   |  |  |  |
| ア | ⊖ | 0 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ×を書いてマークしてはいけません。    |  |  |  |