

理工学部A方式Ⅰ日程・生命科学部A方式Ⅰ日程

デザイン工学部A方式Ⅰ日程

2 限 数 学 (90 分)

〈注意事項〉

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 志望学部・学科によって解答する問題が決まっている。問題に指示されている通りに解答すること。指定されていない問題を解答した場合、採点の対象としないので注意すること。
4. 問題文は4ページから14ページまでとなっている。
5. マークシート解答方法については以下の注意事項を読みなさい。

(1) 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つずつ入る。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。

また、根号を含む形で解答する場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

〔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	☒	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	☐	0	1	2	☒	4	5	6	7	8	9
ウ	☐	0	☒	2	3	4	5	6	7	8	9
エ	☐	0	1	2	3	☒	5	6	7	8	9

マークシート解答方法の注意事項は裏表紙に続く。問題冊子を裏返して読みなさい。ただし、問題冊子を開かないこと。

[I]

(1) 直線 $y = 2x + \boxed{\text{ア}}$ は $x = \boxed{\text{イ}}$ において放物線 $y = -x^2 + 2x + 3$ と接する。

(2) 2つの曲線 $y = |x^2 - 2x - 3|$ と $y = |2x + a|$ (a は定数) が3つの共有点をもつときの a の値は小さい順に $-\boxed{\text{ウ}}$, $-\boxed{\text{エ}}$, $\boxed{\text{オ}}$, $\boxed{\text{カ}}$ となる。

(3) 2つの曲線 $y = |x^2 - 2x - 3|$ と $y = |4x + b|$ (b は定数) が2つの共有点をもつのは $b \leq \boxed{\text{キ}}$ または $b \geq \boxed{\text{ク}}$ のときである。

ただし, $\boxed{\text{キ}}$, $\boxed{\text{ク}}$ については以下の①~⑨からそれぞれ1つを選べ。

㊟ -16

① -12

② -8

③ -4

④ -2

⑤ 0

⑥ 2

⑦ 4

⑧ 8

⑨ 12

⑩ 16

(計 算 用 紙)

[II]

△ABC の 3 つの角の大きさを A, B, C で表し、それらの角の対する辺の長さをそれぞれ a, b, c で表すとき、 $a + b + c = 3 + 3\sqrt{2}$ 、 $\sin A + \sin B = \sqrt{2} \sin C$ が成り立つものとする。また、△ABC の面積を S とする。

(1) $c = \boxed{\text{ア}}$ である。

(2) S を a で表すと

$$S = \frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}} \sqrt{\boxed{\text{エオ}} a^2 + \boxed{\text{カキ}} \sqrt{2} a - \boxed{\text{ク}}}$$

となり、 $a = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \sqrt{\boxed{\text{サ}}}$ のとき S は最大値 $\frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ をとる。

(3) $S = 2 \sin C$ のとき、 $ab = \boxed{\text{セ}}$ となり、 $\cos C = \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$ である。

(計 算 用 紙)

〔Ⅲ〕

関数 $f(x) = (x + 2)^3$ のグラフ上の点 $(t, f(t))$ ($t \neq -2$) における接線が x 軸と交わる点を $(X, 0)$ とする。

$$X = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} t - \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$$

であり、 $t > -2$ のとき、 X のとり得る値の範囲は $X > \boxed{\text{オカ}}$ である。この結果を用いて

$$\begin{cases} x_1 = -\frac{1}{2}, \\ x_{n+1} = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} x_n - \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \end{cases} \quad (n = 1, 2, \dots)$$

により数列 $\{x_n\}$ を定める。

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

(1) $x_2 = \boxed{\text{キク}}$ である。

(2) 数列 $\{x_n\}$ の一般項は

$$x_n = \left(\frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \right)^{\boxed{\text{サ}}} - \boxed{\text{シ}}$$

である。

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

- ① $n - 2$ ② $n - 1$ ③ n ④ $n + 1$ ⑤ $n + 2$
⑥ $2n - 2$ ⑦ $2n - 1$ ⑧ $2n$ ⑨ $2n + 1$ ⑩ $2n + 2$

〔Ⅳ〕

O を原点とする座標平面において、直線 $y = kx + b$ ($k \geq 0, b > 0$) と楕円 $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ は 2 つの共有点 A, B をもつものとする。このとき、線分 AB の長さを d とする。

- (1) $k = 0$ のときの $\triangle ABO$ の面積を S とすると

$$S = \boxed{\text{ア}} b \sqrt{\boxed{\text{イ}} - b \boxed{\text{ウ}}}$$

であり、 $b = \frac{\sqrt{\boxed{\text{エ}}}}{\boxed{\text{オ}}}$ のとき S は最大となる。

- (2) $k = \frac{1}{2}$, $d = 2$ のとき、 $b = \frac{\sqrt{\boxed{\text{カキ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$ である。

- (3) $d = 2$ で $\triangle ABO$ の面積が 1 であるとき、直線 AB の方程式は

$$y = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}}{\boxed{\text{コ}}} x + \frac{\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

である。

(計 算 用 紙)

[V]

k を定数とする。直線 $y = kx$ を ℓ とし、 ℓ に関する対称移動を表す行列を A とする。

- (1) ℓ に関して点 (x, y) と対称な点を (X, Y) とすると、 (x, y) と (X, Y) の中点が ℓ 上にあることから

$$\boxed{\text{ア}} = k \left(\boxed{\text{イ}} \right)$$

が成り立ち、 (x, y) と (X, Y) を通る直線が ℓ に直交することから

$$\boxed{\text{ウ}} = -k \left(\boxed{\text{エ}} \right)$$

が成り立つ。これより、 $A = \frac{1}{1+k^2} \begin{pmatrix} \boxed{\text{オ}} & \boxed{\text{カ}} \\ \boxed{\text{キ}} & \boxed{\text{ク}} \end{pmatrix}$ である。

ただし、 $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{エ}}$ については以下の A 群の①～⑧からそれぞれ 1 つを、 $\boxed{\text{オ}} \sim \boxed{\text{ク}}$ については以下の B 群の①～⑧からそれぞれ 1 つを選べ。

A 群

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ① $X + Y$ | ② $X - Y$ | ③ $x + y$ | ④ $x - y$ |
| ⑤ $X + x$ | ⑥ $Y + y$ | ⑦ $X - x$ | ⑧ $Y - y$ |

B 群

- | | | | |
|-------------|-------------|---------|----------|
| ① 1 | ② -1 | ③ k^2 | ④ $-k^2$ |
| ⑤ $1 - k^2$ | ⑥ $k^2 - 1$ | ⑦ $2k$ | ⑧ $-2k$ |

([V]の問題は次ページに続く。)

(2) $k = \tan \theta \left(-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2} \right)$ とおくとき、 $A = \begin{pmatrix} \boxed{\text{ケ}} & \boxed{\text{コ}} \\ \boxed{\text{サ}} & \boxed{\text{シ}} \end{pmatrix}$ となる。

ただし、 $\boxed{\text{ケ}} \sim \boxed{\text{シ}}$ については以下の①～⑧からそれぞれ1つを選べ。

- ① $\sin^2 \theta$ ② $-\sin^2 \theta$ ③ $\cos^2 \theta$ ④ $-\cos^2 \theta$
 ⑤ $\sin 2\theta$ ⑥ $-\sin 2\theta$ ⑦ $\cos 2\theta$ ⑧ $-\cos 2\theta$

(3) X_1, Y_1, X_2, Y_2 を

$$A \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ Y_1 \end{pmatrix}, \quad A \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_2 \\ Y_2 \end{pmatrix}$$

により定めるとき、3点 $(2, 1), (X_1, Y_1), (X_2, Y_2)$ を頂点とする三角形

の面積は $\theta = \frac{\boxed{\text{スセ}}}{\boxed{\text{ソ}}} \pi$ のとき最大値 $\frac{\boxed{\text{タ}} + \boxed{\text{チ}} \sqrt{\boxed{\text{ツ}}}}{\boxed{\text{テ}}}$ をとる。

生命科学部生命機能学科生命機能学専修，デザイン工学部システムデザイン学科
のいずれかを志望する受験生は，以下の〔VI〕を解答しないこと。

〔VI〕

$y = \log x$ のグラフを C とする。 C 上の点 $P(t, \log t)$ ($t > 1$) における C の法線を ℓ とし， ℓ と x 軸との交点を $Q(X, 0)$ とする。このとき，

$$X = \boxed{\text{ア}} + \frac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$$

である。座標 $(t, 0)$ の点を H で表すとき， $\triangle PQH$ の面積を $g(t)$ とすると

$$g(t) = \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}} \text{ である。 } t \text{ が } t > 1 \text{ の範囲を動くとき， } g(t) \text{ は } t = \boxed{\text{カ}} \text{ において}$$

$$\text{最大値 } \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \text{ をとる。}$$

$$a = \boxed{\text{カ}} \text{ とおくとき}$$

$$\int_{\sqrt{a}}^a g(t) dt = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$$

である。

ただし $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{オ}}$ については以下の A 群の①～⑨からそれぞれ 1 つを，
 $\boxed{\text{カ}} \sim \boxed{\text{ク}}$ については以下の B 群の①～⑧からそれぞれ 1 つを選べ。

A 群

- | | | | | |
|----------|------------|----------------|----------------|--------------------|
| ① t | ① t^2 | ② t^3 | ③ $2t$ | ④ $2t^2$ |
| ⑤ $2t^3$ | ⑥ $\log t$ | ⑦ $t + \log t$ | ⑧ $(\log t)^2$ | ⑨ $t + (\log t)^2$ |

B 群

- | | | | |
|--------------|-------|---------|---------|
| ① 1 | ② 2 | ③ 3 | ④ 4 |
| ⑤ $\sqrt{e}$ | ⑥ e | ⑦ e^2 | ⑧ e^4 |

(以上)

(2) 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，シャープペンシルなどを用いてマークしないこと。
- 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ないこと。
- ④ 所定欄以外にはマークしたり，記入したりしないこと。
- 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ないこと。			
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ないこと。			
ア	⊖	0	①	②	③	④	⑤	×を書いてマークしないこと。			