

工学部A方式Ⅱ日程・デザイン工学部A方式Ⅱ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ので注意すること。

志望学部・学科	解答する問題
工学部(機械工・情報電気電子工・経営工学科)	〔Ⅰ〕～〔Ⅵ〕
デザイン工学部(建築学科(理科型・表現力型))	
工学部(生命機能学科)	〔Ⅰ〕～〔Ⅴ〕

4. 問題文は 4 ページから 15 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。

〔例〕

$\boxed{\text{ア}} \sqrt{\boxed{\text{イ}}}$ 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。
 $\boxed{\text{ウエ}}$

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]

四角形 ABCD が辺 AB を直径とする円に内接している。 $AB = 10$, $BC = 6$ であり, 2つの線分 AC, BD の交点を E とおく。 $AE : EC = 3 : 1$ のとき,

$\frac{BE}{DE} = \frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$ である。また, $\triangle ABE$ の面積は $\boxed{\text{エオ}}$, $\triangle CDE$ の面積は

$\frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ である。

(計 算 用 紙)

〔Ⅱ〕

数列 $\{a_n\}$ を

3.7, 3.7037, 3.7037037, 3.7037037037, …

とし, 数列 $\{b_n\}$ を

0.37, 0.037037, 0.0037037037, 0.00037037037037, …

とする。

(1) 一般項 a_n は,

$$a_n = \frac{10^p}{\boxed{\text{アイ}}} - \frac{10^q}{\boxed{\text{ウエ}}}$$

である。ここで, $p = \boxed{\text{オ}}$, $q = \boxed{\text{カ}}$ である。

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

- | | | |
|-----|-----------|-----------|
| ① 0 | ④ $-2n$ | ⑦ $-3n$ |
| ② 2 | ⑤ $-2n+1$ | ⑧ $-3n+1$ |
| ③ 3 | ⑥ $-2n+2$ | ⑨ $-3n+2$ |

(〔Ⅱ〕の問題は次ページに続く。)

(2) 一般項 b_n は,

$$b_n = a_n \times 10^u$$

である。ただし、 $u = \boxed{\text{キ}}$ である。これより、

$$b_n = \frac{10^v}{\boxed{\text{アイ}}} - \frac{10^w}{\boxed{\text{ウエ}}}$$

となる。ここで、 $v = \boxed{\text{ク}}$ 、 $w = \boxed{\text{ケ}}$ である。

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

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

〔Ⅲ〕

原点 O と 3 点 $A(0, 1, 0)$, $B(a, b, 0)$, $C(c, d, e)$ を頂点とする正四面体 $OABC$ を考える。ただし, a, b, c, d, e はいずれも正とする。

(1) $a = \boxed{\text{ア}}$, $b = \boxed{\text{イ}}$, $c = \boxed{\text{ウ}}$, $d = \boxed{\text{エ}}$, $e = \boxed{\text{オ}}$ である。

ただし, $\boxed{\text{ア}} \sim \boxed{\text{オ}}$ については, 9 ページの①～⑨からそれぞれ 1 つを選べ。

(〔Ⅲ〕の問題は次ページに続く。)

(2) ベクトル $\overrightarrow{AB}$ を 2:1 に内分する点を P とすると、 $\overrightarrow{OP} = (\text{カ}, \text{キ}, 0)$ 、
 $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{OC} = \text{ク}$ である。このとき、 $\overrightarrow{OP}$ と $\overrightarrow{OC}$ のなす角を θ とすると、

$$\cos \theta = \frac{\text{ケ} \sqrt{\text{コ}}}{\text{サシ}}$$

である。

ただし、 カ 、 キ 、 ク については、以下の①～⑨からそれぞれ 1 つを選べ。

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

[IV]

$t \geq 0$ とし, 点 $P(10, t-10)$ を中心とする半径 5 の円およびその内部からなる領域を D とする。

- (1) 点 $(6, 0)$ が D にあるのは, $\boxed{\text{ア}} \leq t \leq \boxed{\text{イウ}}$ のときである。
- (2) 点 Q の座標を $(2t, 0)$ とすると, P, Q 間の距離は, $t = \boxed{\text{エ}}$ のとき最小値 $\boxed{\text{オ}} \sqrt{\boxed{\text{カ}}}$ をとる。

([IV]の問題は次ページに続く。)

(3) $v > 0$ とし、点 S の座標を $(vt, 0)$ とする。S が領域 D にあるような t が存在するのは $\boxed{\text{キ}} \leq v \leq \boxed{\text{ク}}$ のときである。また、 $v \leq \boxed{\text{キ}}$ のとき、P、S 間の距離は、 $t = \boxed{\text{ケ}}$ で最小になり、そのときの S の座標は $(\boxed{\text{コ}}, 0)$ である。

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

① $\frac{4 - \sqrt{3}}{3}$

① $\frac{4 + \sqrt{3}}{3}$

② $\frac{4 - \sqrt{7}}{3}$

③ $\frac{4 + \sqrt{7}}{3}$

④ $\frac{5(\sqrt{7} - 1)}{4}$

⑤ $\frac{5(\sqrt{7} + 1)}{4}$

⑥ $\frac{5(7 - \sqrt{7})}{4}$

⑦ $\frac{5(7 + \sqrt{7})}{4}$

⑧ $\frac{7 - \sqrt{7}}{8}$

⑨ $\frac{7 + \sqrt{7}}{8}$

〔V〕

$f(x) = 8x^3 + 12x^2 - 18x + 5$ とする。関数 $y = f(x)$ は、 $x = \frac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$ のと

き極大値 $\boxed{\text{エオ}}$ をとり、 $x = \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ のとき極小値 $\boxed{\text{ク}}$ をとる。また、 $f(x) > 0$

が成り立つのは、 $\frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サ}}} < x < \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$ ，または $x > \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ のときである。

(計 算 用 紙)

工学部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〕

$f(x) = 4x$, $g(x) = 2 \sin \pi x$ とする。

直線 $y = f(x)$ と曲線 $y = g(x)$ は ア 個の共有点をもち、それらのうちで

x 座標が最も大きいものは、 $\left(\frac{\text{イ}}{\text{ウ}}, \text{エ} \right)$ である。これより、

$$\int_0^{\frac{2}{3}} |f(x) - g(x)| \, dx = \frac{\text{オ}}{\pi} - \frac{\text{カ}}{\text{キ}}$$

である。

(〔VI〕の問題は次ページに続く。)

また,

$$\int_{-1}^1 \{f(x) - g(x)\}^2 dx = \frac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コ}}} - \frac{\boxed{\text{サシ}}}{\pi}$$

である。

(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。