

# 数 学(理工学部)

(2月3日)

開始時刻 午後1時00分  
終了時刻 午後2時00分

## I 注意事項

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見ないでください。
- 合図があったら、必ず裏面の「II 解答上の注意」をよく読んでから、解答してください。
- この冊子は10ページです。落丁、乱丁、印刷の不鮮明及び解答用紙の汚れなどがあった場合には申し出てください。
- 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしてください。
  - 受験番号欄  
受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしてください。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
  - 氏名欄  
氏名とフリガナを記入してください。
- 1 ~  3 と  4 または  5 を選択してください。  
( 4 と  5 の両方を解答した場合は) 高得点の方を合否判定に使用します。
- 問題冊子の余白等は適宜利用してもかまいませんが、どのページも切り離してはいけません。
- 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。(裏面へ続く)

1 以下の各問いに答えよ。

- $x$  の 2 次不等式  $x^2 - 2x - a^2 - 2a < 0$  を満たす  $x$  の範囲が  $-1 < x < 3$  となる定数  $a$  の値は  $a =$   アイ  ウ  である。
- $x = \sqrt{5} - \sqrt{2}$  のとき、整数  $a, b$  を用いて  $x^4 = ax^2 + b$  と表すと、 $a =$   エオ  ,  $b =$   カキ  である。
- $AB = 5, BC = 5, CA = 6$  の三角形 ABC において、 $\cos B = \frac{\text{ク}}{\text{ケコ}}$ 、三角形 ABC の面積は  サシ  である。
- $n$  を自然数、 $S_n = \sum_{k=1}^n a_k$  とする。 $S_n = n \cdot 2^n$  となるとき、 $a_1 =$   ス  ,  $a_{10} =$   セソタチ  である。
- $x > 0$  のとき、 $x$  の関数  $y = (\log_4 x)^2 + \frac{a}{2} \log_2 x + 3$  の最小値が  $\frac{3}{4}$  となる定数  $a$  の値は  $a =$   ツテ  ,  ト  である。

## II 解答上の注意

- 問題の文中の  ア  ,  イウ  などには、特に指示がないかぎり、数字(0~9)または符号(-, ±)が入ります。ア、イ、ウ、…の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙のア、イ、ウ、…で示された解答欄にマークして答えなさい。

(例)  アイウ  に -83 と答えたいとき

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

なお、同一の問題文中に  ア  ,  イウ  などが2度以上現れる場合、2度目以降は、 ア  ,  イウ  のように細字で表記します。

- 分数形で解答する場合は、既約分数(それ以上約分できない分数)で答えなさい。符号は分子につけ、分母につけてはいけません。

(例)  $\frac{\text{キク}}{\text{ケ}}$  に  $-\frac{4}{5}$  と答えたいときは、 $-\frac{4}{5}$  として

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| キ | ⊖ | ⊕ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ク | ⊖ | ⊕ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ケ | ⊖ | ⊕ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

- 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。

例えば、 $\sqrt{\text{コ}}$ 、 $\sqrt{\text{サ}}$ 、 $\sqrt{\frac{\text{シス}}{\text{セ}}}$  に  $4\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{13}}{2}$  と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{52}}{4}$  のように答えてはいけません。また  $\sqrt{\text{ソ}}$ 、 $\sqrt{\text{タ} + \text{チ}}$ 、 $\sqrt{\text{ツ}}$  に  $6\sqrt{1+2\sqrt{3}}$  と答えるところを、 $3\sqrt{4+8\sqrt{3}}$  のように答えてはいけません。

計算用紙

試験問題は次に続く。

2 以下の〔1〕〔2〕に答えよ。

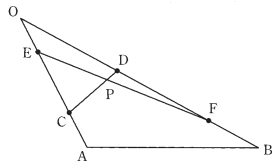
- 〔1〕 男子3人、女子6人を3人ずつ3つのグループA、B、Cに分ける。
- (1) 分け方の総数は  $\boxed{\text{アイウエ}}$  通りである。
- (2) 女子だけのグループがあるような分け方は  $\boxed{\text{オカキク}}$  通りである。
- 〔2〕 さいころ1個を2回投げ、1回目に出た目を  $X_1$ 、2回目に出た目を  $X_2$  とする。ただし、さいころのどの目が出る確率も等しい。
- (1)  $X_1 + 2X_2$  が5の倍数となる確率は  $\frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コサ}}}$  である。
- (2)  $X_1 + 2X_2$  が素数となる確率は  $\frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セソ}}}$  である。
- (3)  $X_1X_2 = 3X_2 + 2X_1 - 6$  が成り立つ確率は  $\frac{\boxed{\text{タチ}}}{\boxed{\text{ツテ}}}$  である。

試験問題は次に続く。

計算用紙

- 3 -

- 3 3辺の長さが  $OA = 4$ 、 $OB = 7$ 、 $AB = 5$  である三角形  $OAB$  において、図のように辺  $OA$  を  $3:1$  に内分する点を  $C$ 、 $1:3$  に内分する点を  $E$ 、辺  $OB$  を  $2:3$  に内分する点を  $D$ 、 $4:1$  に内分する点を  $F$  とする。また、 $\vec{a} = \vec{OA}$ 、 $\vec{b} = \vec{OB}$  とおく。



- (1)  $\vec{a}$  と  $\vec{b}$  の内積の値は  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \boxed{\text{アイ}}$  である。
- (2) 三角形  $OAB$  の面積は  $\boxed{\text{ウ}} \sqrt{\boxed{\text{エ}}}$  である。
- (3)  $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$  を用いて  $\vec{DC} = \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}} \vec{a} - \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \vec{b}$  と表され、 $|\vec{DC}| = \frac{\boxed{\text{ケコ}}}{\boxed{\text{サ}}}$  である。
- (4)  $CD$  と  $EF$  の交点を  $P$  とすると、 $\vec{a}$ 、 $\vec{b}$  を用いて  $\vec{OP} = \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{スセ}}} \vec{a} + \frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タチ}}} \vec{b}$  と表される。
- また、三角形  $PEC$  の面積を  $S_1$ 、三角形  $PDF$  の面積を  $S_2$  とすると、 $S_1 : S_2 = \boxed{\text{ツ}} : \boxed{\text{テ}}$  である。

試験問題は次に続く。

計算用紙

- 5 -

- 6 -

4, 5 のうちのどちらか一方を選択して解答せよ。

計算用紙

4 以下の〔1〕〔2〕に答えよ。

試験問題は次に続く。

〔1〕

(1)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sqrt{2-x} - \sqrt{2+x}} = \text{ア} \sqrt{\text{イ}}$  である。

(2)  $f(x) = \log(x^2 + 1)$  のとき、 $f'(2) = \frac{\text{ウ}}{\text{エ}}$ 、 $f''(2) = \frac{\text{オカ}}{\text{キク}}$  である。

(3) 直線  $y = \text{ケ}x + \text{コ}$  は、関数  $y = \frac{3x^2 + 5x + 3}{x + 1}$  のグラフの漸近線である。

〔2〕  $f(t) = \int_0^1 (tx + e^x)^2 dx$  について考える。

(1) 定積分  $\int_0^1 xe^x dx$  の値は  $\text{サ}$  である。

(2)  $f(t)$  は  $t = \text{シス}$  のとき最小値  $\frac{e^2 - \text{セ}}{\text{ソ}}$  をとる。

- 7 -

- 8 -

5  $xy$  平面において  $k$  を負の定数とし、方程式  $kx - y - k + 3 = 0$  で表される直線を  $l$ 、方程式  $ky + x = 0$  で表される直線を  $m$  とする。また直線  $l$  と  $x$  軸の交点を  $A$ 、 $y$  軸との交点を  $B$  とする。

計算用紙

試験問題はここまで。

(1) 直線  $l$  は  $k$  の値によらず定点  $(\text{ア}, \text{イ})$  を通る。

(2)  $\angle OAB = 60^\circ$  となる  $k$  の値は  $k = -\sqrt{\text{ウ}}$  である。

(3) 三角形  $OAB$  の面積  $S$  は  $S = \frac{\text{エ}}{\text{オ}} - \frac{1}{\text{オ}} \left( k + \frac{\text{カ}}{k} \right)$  と表され、 $k = -\text{キ}$  のとき最小値  $\text{ク}$  をとる。

(4)  $l$  と  $m$  のなす角は  $\text{ケコ}$  なので、 $k$  の値が変化するとき、 $l$  と  $m$  の交点の軌跡は、中心が  $(\frac{\text{サ}}{\text{シ}}, \frac{\text{ス}}{\text{セ}})$ 、半径が  $\sqrt{\frac{\text{ソタ}}{\text{チ}}}$  の円周の  $x > \text{ツ}$  かつ  $y > \text{テ}$  の部分である。

- 9 -

- 10 -