

2024 年度 明治大学

【商 学 部】

解答時間 60分

配点 100点

き

数 学 問 題

はじめに、これを読むこと。

1. 解答を始めるよう合図があるまで、問題冊子は開かないこと。
2. この問題冊子は7ページまでである。ただし、ページ番号のない白紙はページ数に含まない。
3. 問題は、1 ページから3 ページに書かれている。それ以外のページは、計算用紙として使用してよい。
4. 解答用紙に印刷されている座席番号が正しいかどうか、受験票と照合すること。
5. 監督者の指示にしたがい、解答用紙の氏名欄に氏名を記入すること。
6. 解答は全て解答用紙の所定欄にマークするか、または記入すること。所定欄以外のところには何も記入しない。
7. 分数形で解答する場合は、それ以上約分できない形で答えなさい。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。
8. 問題に指定された数より多くマークしないこと。
9. 解答は、必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれもHB・黒)で記入のこと。
10. 訂正する場合は、消しゴムできれいに消し、消しくずを残さないこと。
11. 解答用紙は、絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
12. 解答用紙は持ち帰らず、必ず提出すること。
13. 問題冊子は、必ず持ち帰ること。
14. マーク記入例

良い例	悪い例
	

〔 I 〕 次の各問の に入る数値を下の表から選んでアルファベットをマークせよ。同じアルファベットを選んでもかまわない。

1. 自然数 m, n が、 $m^2 = n^2 + 8$ を満たすなら

$$m = \boxed{(1)}, \quad n = \boxed{(2)}$$

である。

2. $-\sqrt{2} < a < \sqrt{2}$ について、 $x + y = a$, $xy = 1$ を満たす x, y について、 $x^3 + y^3$ が、最大となるのは、 $a = \boxed{(3)}$ のときで、その最大値は $\boxed{(4)}$ である。

3. 集合 $S = \{(a, b) \mid a, b \text{ は、6 以下の自然数}\}$ の部分集合を、

$$A = \{(a, b) \mid (a, b) \in S \text{ で、} 6a + b \text{ が、4 の倍数}\},$$

$$B = \{(a, b) \mid (a, b) \in S \text{ で、} 7a + b \text{ が、3 の倍数}\}$$

とすると、 $A \cup B$ の要素の個数は、 $n(A \cup B) = \boxed{(5)}$ で、補集合 $\overline{A \cup B}$ の要素の個数は、 $n(\overline{A \cup B}) = \boxed{(6)}$ である。

A. -2	B. -1	C. 0	D. 1
E. 2	F. 3	G. 4	H. 5
I. 6	J. 8	K. 10	L. 11
M. 12	N. 13	O. 15	P. 16
Q. 18	R. 20	S. 21	T. 23
U. 25	V. $\sqrt{2}$	W. $\sqrt{3}$	X. $\sqrt{5}$
Y. $\frac{\sqrt{2}}{3}$	Z. $\frac{1}{5}$		

〔Ⅱ〕 次のア～テに当てはまる 0～9 の数字を解答欄にマークせよ。

$f_0(x) = x^2$, $f_n(x) = |f_{n-1}(x) - 1|$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) とし、曲線 $y = f_n(x)$ と x 軸で囲まれた図形の面積を、 S_n とする。

$$1. \quad S_1 = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}, \quad S_2 = \frac{-\boxed{\text{ウ}} + \boxed{\text{エ}} \sqrt{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$$

である。

2. 0 以上の整数 m とある数 a について、 $f_n(a) = m$ かつ $f_{n-1}(a) \neq 0$ とする。

$f_{n-1}(a) < 1$ とすると、 $f_{n-1}(a) = \boxed{\text{キ}}$ となり矛盾。

従って、 $f_{n-1}(a) = m + \boxed{\text{ク}}$ となる。

3. ある数 a について、 $f_4(a) = 0$ かつ $f_k(a) \neq 0$ ($k = 0, 1, 2, 3$) ならば、

$a = \pm \boxed{\text{ケ}}$ である。

$f_n(x) = 0$ ならば、 $f_{n+1}(x) = \boxed{\text{コ}}$, $f_{n+2}(x) = \boxed{\text{サ}}$ に注意すれば、

$f_4(x) = 0$ となる全ての x について、 $|x|$ を大きさ順に並べると、

$$|x| = \boxed{\text{シ}}, \sqrt{\boxed{\text{ス}}}, \boxed{\text{セ}}$$

(但し、 $\boxed{\text{シ}} < \sqrt{\boxed{\text{ス}}} < \boxed{\text{セ}}$)。

$$4. \quad S_4 = \boxed{\text{ソ}} + \frac{\boxed{\text{タチ}}}{\boxed{\text{ツ}}} \sqrt{2} - \boxed{\text{テ}} \sqrt{3} \text{ となる。}$$

- 〔Ⅲ〕 xy 平面上で、原点を O とし、円 $x^2 + y^2 = 1$ を C とする。3 以上の自然数 n について、 C 上の異なる n 個の点 $P_1, P_2, \dots, P_n$ を考える。但し、 $P_1(1, 0)$ とする。 r を正の実数とし、

$$r = P_1P_2 = P_2P_3 = \dots = P_{n-1}P_n = P_nP_1$$

を満たし、 P_2 の y 座標は、正とする。

1. $r = \sqrt{2}, \sqrt{3}$ の場合それぞれについて、 n と $\angle P_2OP_3$ を求めよ。
2. $P_{n+1} = P_1, P_{n+2} = P_2$ と置くとき、 $1 \leq i \leq n$ について、 $\angle P_iP_{i+1}P_{i+2}$ は、すべて同じである事を示せ。
3. $n = 5$ のとき、

$$\angle P_1P_2P_3 + \angle P_2P_3P_4 + \angle P_3P_4P_5 + \angle P_4P_5P_1 + \angle P_5P_1P_2$$

をすべて求めよ。

4. 都合により設問を削除

(計算用紙)

(計算用紙)

(計算用紙)

(計算用紙)

