

(2004年度)

5 数 学 問 題 (60分)

(この問題冊子は6ページ，3問である。)

「受験についての注意」「マークによる数値解答欄についての注意」が，次の2，3ページにある。試験開始3分前に監督からの指示があるので，それに従って読むこと。

受験についての注意

1. 監督の指示があるまで、次のページを開いてはならない。
2. 携帯電話・PHSの電源は切ること。
3. 試験開始前に、監督から指示があったら、解答用紙の右上の番号が自分の受験番号かどうかを確認し、氏名を記入すること。次に、解答用紙の右側のミシン目にそって、きれいに折り曲げてから、受験番号と氏名とが書かれた切片を切り離し、机上に置くこと。
4. 監督から試験開始の合図があったら、この問題冊子が、表紙に記したページ数どおりそろっているかどうか確かめること。
5. 解答は解答用紙の各問の選択肢の中から正解と思うものを選んで、そのマーク欄をぬりつぶすこと。その他の部分には何も書いてはいけない。
6. 筆記具は、HBの黒鉛筆とHBのシャープペンシルに限る。万年筆・ボールペンなどを使用してはいけない。時計に組み込まれたアラーム機能、計算機能、辞書機能などを使用してはいけない。
7. マークをするとき、枠からはみ出したり、枠のなかに白い部分を残したり、文字や番号、枠などに○や×をつけたりしてはならない。
8. 訂正する場合は、消しゴムでていねいに消すこと。消し**くず**はきれいに**取り除く**こと。
9. 解答用紙を折り曲げたり、破ったりしてはいけない。採点が不可能になる。
10. 試験時間中に退場することはできない。
11. 解答用紙を持ち帰ってはならない。
12. 問題冊子、計算用紙は必ず持ち帰ること。

◎ この問題冊子の余白を計算用紙として使用してよい。

マークによる数値解答欄についての注意

解答欄の各位の該当する数値の欄にマークせよ。その際、はじめの位の数が0のときも、必ずマークすること。

符号欄がもうけられている場合には、解答が負数の場合のみ－にマークせよ。
(0 または正数の場合は、符号欄にマークしない。)

分数は、既約分数で表し、分母は必ず正とする。また、整数を分数のかたちに表すときは、分母を1とする。

根号の内は、正の整数であって、2以上の整数の平方でわりきれないものとする。

解答が所定欄で表すことができない場合、あるいは二つ以上の答が得られる場合には、各位の欄ともZにマークせよ。(符号欄がもうけられている場合、－にはマークしない。)

〔解答記入例 7〕

符号	10 の 位												1 の 位											
－	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z		
○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○		

〔解答記入例 -26〕

符号	10 の 位												1 の 位											
－	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Z		
●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	

〔解答表示例〕

$-\frac{3}{2}$ を、 $\frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ にあてはめる場合 $\frac{\boxed{-3}}{\boxed{2}}$ とする。

0 を、 $\frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ にあてはめる場合 $\frac{\boxed{0}}{\boxed{1}}$ とする。

$-\frac{\sqrt{3}}{2}$ を、 $\frac{\boxed{}}{\boxed{}} \sqrt{\boxed{}}$ にあてはめる場合 $\frac{\boxed{-1}}{\boxed{2}} \sqrt{\boxed{3}}$ とする。

1 三角形 OAB において

$$|\vec{OA}|^2 = 8, \quad |\vec{OB}|^2 = 5, \quad \vec{OA} \cdot \vec{OB} = 2$$

とする。

- (1) 線分 AB を 2 : 1 に内分する点を D とすると

$$\vec{OD} = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} \vec{OA} + \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \vec{OB}, \quad |\vec{OD}| = \boxed{\text{オ}}$$

である。

- (2) 点 C を $\vec{OC} = \vec{OA} + \vec{OB}$ によって定め、直線 OD と直線 BC との交点を E とすると

$$\vec{OE} = \frac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}} \vec{OA} + \boxed{\text{ク}} \vec{OB}$$

である。

- (3) 直線 OA に関して点 D と対称な点を D' とすると

$$\vec{OD'} = \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \vec{OA} + \frac{\boxed{\text{サ}}}{\boxed{\text{シ}}} \vec{OB}$$

である。

$$(4) \cos(\angle AOD) = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ス}}}}{\boxed{\text{セ}}} \text{ である。}$$

- (5) 三角形 OED' の面積は $\boxed{\text{ソ}}$ である。

2 1 辺の長さが 1 の正四面体の高さは $\frac{\sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}}$ で、体積は $\frac{\sqrt{\boxed{\text{ツ}}}}{\boxed{\text{テ}}}$ で

ある。この正四面体に内接する球の半径は $\frac{\sqrt{\boxed{\text{ト}}}}{\boxed{\text{ナ}}}$ であり、外接す

る球の半径は $\frac{\sqrt{\boxed{\text{ニ}}}}{\boxed{\text{ヌ}}}$ である。

- 3** 袋の中に赤玉が1個、白玉が1個入っている。以下、次の試行を繰り返し行う。袋から玉を1個取り出し、それが赤玉ならば、その赤玉ともう1つ白玉を袋に入れる。白玉ならば赤玉に取り替えて袋に入れる。

(1) n 回の試行の後、袋の中の玉の個数が k 個になる確率を $a_{n,k}$ とすれば、

$$a_{2,3} = \frac{\boxed{\text{ネ}}}{\boxed{\text{ノ}}}, a_{3,4} = \frac{\boxed{\text{ハ}}}{\boxed{\text{ヒ}}}, a_{3,5} = \frac{\boxed{\text{フ}}}{\boxed{\text{ヘ}}} \text{ である。}$$

(2) n 回の試行の後、袋の中の玉の個数が k 個になった。

k のとりうる範囲は、 n が偶数のとき

$$\frac{\boxed{\text{ホ}}}{\boxed{\text{マ}}}n + \boxed{\text{ミ}} \leq k \leq \boxed{\text{ム}}n + \boxed{\text{メ}}$$

であり、 n が奇数のとき

$$\frac{\boxed{\text{モ}}}{\boxed{\text{ヤ}}}n + \frac{\boxed{\text{ユ}}}{\boxed{\text{ヨ}}} \leq k \leq \boxed{\text{ム}}n + \boxed{\text{メ}}$$

である。

また、袋の中の白玉は $\boxed{\text{ラ}}n + \boxed{\text{リ}}k + \boxed{\text{ル}}$ 個あり、赤玉は

$\boxed{\text{レ}}n + \boxed{\text{ロ}}k + \boxed{\text{ワ}}$ 個ある。