

(2008年度)

## 4 数 学 問 題 (60分)

(この問題冊子は5ページ, 3問である。)

### 受験についての注意

1. 監督の指示があるまで, 問題冊子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, 受験番号と氏名が書かれた切片を切り離し, 机の上に置くこと。
4. 監督から試験開始の合図があったら, この問題冊子が, 上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ならない。
6. 筆記具は, HかFかHBの黒鉛筆または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ならない。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ならない。
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。消しきずはきれいに取り除くこと。
9. 解答用紙を折り曲げたり, 破ったりしてはならない。採点が不可能になる。
10. 試験時間中に退場してはならない。
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、 $\frac{\boxed{\phantom{00}}}{\boxed{\phantom{00}}}$  にあてはめる場合  $\frac{\boxed{-3}}{\boxed{2}}$  とする。

0 を、 $\frac{\boxed{\phantom{00}}}{\boxed{\phantom{00}}}$  にあてはめる場合  $\frac{\boxed{0}}{\boxed{1}}$  とする。

$-\frac{\sqrt{3}}{2}$  を、 $\frac{\boxed{\phantom{00}}}{\boxed{\phantom{00}}} \sqrt{\boxed{\phantom{00}}}$  にあてはめる場合  $\frac{\boxed{-1}}{\boxed{2}} \sqrt{\boxed{3}}$  とする。

**1** (1)

$$\frac{5}{2\sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5}} = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}} \sqrt{2} + \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \sqrt{3} + \frac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}} \sqrt{5} + \frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} \sqrt{30}$$

- (2)  $x$  の整式  $f(x)$  を  $(x-1)^2$  で割った余りは  $-x-4$  で、 $x+1$  で割った余りは  $-15$  である。このとき  $f(x)$  を  $(x-1)^2(x+1)$  で割った余りは  $\boxed{\text{ケ}} x^2 + \boxed{\text{コ}} x + \boxed{\text{サ}}$  である。

- (3) 1 から 12 までの数字の書かれたカードを 1 枚ずつ、あわせて 12 枚のカードを袋に入れる。

- (i) 袋からカードを 1 枚取り出し、書かれた数字を  $a$  とする。取り出したカードを袋に戻した後、再びカードを 1 枚取り出し、書かれた数字を  $b$  とする。 $a+b$  が 3 の倍数となる確率は

$$\frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}} \text{ である。 } a+2b \text{ が 4 の倍数となる確率は } \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}} \text{ であ}$$

$$\text{る。 } 4a+2b \text{ が 6 の倍数となる確率は } \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}} \text{ である。}$$

- (ii) 袋から 2 枚のカードを同時に取り出す。カードに書かれた数字

$$\text{の和が 4 の倍数となる確率は } \frac{\boxed{\text{ツ}}}{\boxed{\text{テ}}} \text{ である。また、カード}$$

$$\text{に書かれた数字の積が 3 の倍数となる確率は } \frac{\boxed{\text{ト}}}{\boxed{\text{ナ}}} \text{ である。}$$

2  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 5x$  とする。

(1)  $y = f(x)$  のグラフは,  $y = x^3 + \boxed{\text{ニ}}$   $x$  のグラフを  $x$  軸方向に  $\boxed{\text{ヌ}}$ ,  $y$  軸方向に  $\boxed{\text{ネ}}$  だけ平行移動させたものである。

(2)  $f(x)$  の極大値と極小値との差は  $\frac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハ}}} \sqrt{\boxed{\text{ヒ}}}$  である。

(3) 点  $P(-3, f(-3))$  を通る直線が,  $P$  とは異なる点  $Q$  において  $y = f(x)$  のグラフと接している。このとき  $Q$  の  $x$  座標は  $\boxed{\text{フ}}$  である。

(4)  $y = f(x)$  のグラフ上の点  $P$  と点  $Q$  の間に点  $R(t, f(t))$   $(-3 < t < \boxed{\text{フ}})$  をとる。  $\triangle PQR$  の面積は,  $t = \boxed{\text{ヘ}}$  のとき最大値  $\boxed{\text{ホ}}$  をとる。

- 3 図のような、一辺が2の立方体 ABCD-EFGH を考える。対角線 CE に垂直な平面  $P$  で、この立方体を切る。対角線 CE と平面  $P$  の交点を  $M$  とし、線分 CM の長さを  $t$  とする。以下の あ～け は、下の選択肢 (a)～(o) より正しいものを選び。

(1)  $P$  による立方体の切り口が三角形となるのは、 $0 < t \leq$  あ あるいは い  $\leq t <$  う のときである。

(2) あ  $< t <$  い では切り口は六角形で、その最も長い辺の長さを  $a$ 、最も短い辺の長さを  $b$  とすると、 $a+b=$  え である。切り口の面積  $S$  を  $a$  を用いて表すと、

$$S = -\text{お} a^2 + \text{か} a + \text{き}$$

である。 $S$  が最大となるのは  $t =$  く のときで、このとき  $S =$  け である。

あ～け の選択肢:

- (a)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$ , (b)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ , (c)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ , (d)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ , (e)  $\sqrt{3}$ ,  
 (f)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ , (g)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ , (h)  $2\sqrt{3}$ , (i)  $3\sqrt{3}$ , (j)  $\sqrt{2}$ ,  
 (k)  $2\sqrt{2}$ , (l)  $3\sqrt{2}$ , (m)  $\sqrt{6}$ , (n)  $2\sqrt{6}$ , (o)  $3\sqrt{6}$ .

