

(2010年度)

1 数 学 問 題 (60分)

(この問題冊子は7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、 $\frac{\boxed{}}{\boxed{}}$ 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。

以 下 余 白

次頁へ続く

1

(1) 箱の中に 0～9 のいずれかの数字が書かれたさまざまな色と大きさの何個かの球が入っている。次の (i)～(iii) のそれぞれの場合について、命題 (P), (Q) から得られる結論が選択肢の中にあれば、その記号を答えよ。また、選択肢の中に得られる結論がない場合は、z を選べ。

- (i) (P) 直径 5cm 以上の赤い球が存在する。
(Q) 直径 5cm 以上の球にはすべて、6 以上の数字が書かれている。
- (ii) (P) 赤い球はすべて、直径 5cm 以上である。
(Q) 直径 5cm 以上で 6 以上の数字が書かれている球が存在する。
- (iii) (P) 赤い球はすべて、直径 5cm 未満である。
(Q) 6 以上の数字が書かれている球はすべて、直径 5cm 以上である。

選択肢

- (a) 赤い球にはすべて、6 以上の数字が書かれている。
- (b) 赤い球にはすべて、6 未満の数字が書かれている。
- (c) 6 以上の数字が書かれている球はすべて、直径 5cm 未満である。
- (d) 6 以上の数字が書かれている球はすべて赤い。
- (e) 6 以上の数字が書かれている赤い球が存在する。
- (f) 6 以上の数字が書かれている直径 5cm 未満の球が存在する。

(2) $x \geq 0$ のとき,

$$f(x) = \log_2 \left(4(4^x + 4^{-x}) - 20(2^x + 2^{-x}) + 97 \right)$$

は, $x = \boxed{\text{ア}}$ で最小値 $\boxed{\text{イ}}$ をとる。

(3) $0 < x < \frac{\pi}{2}$ のとき,

$$\sin x + \sin 2x + \sin 3x + \sin 4x = 0$$

を満たす x の値は $\frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}} \pi$ である。

- 2 平面上の3点 $P(x, y)$, $A(2, 0)$, $B(0, 1)$ が, $2AP = BP$ を満たしている。

(1) 点 P は, 中心 $\left(\frac{\text{オ}}{\text{カ}}, \frac{\text{キ}}{\text{ク}}\right)$, 半径 $\frac{\text{ケ}}{\text{コ}}\sqrt{\text{サ}}$ の円周上にある。以下ではこの円を C と表す。

(2) 点 P が円 C の周上を動くとき, $\triangle ABP$ の面積は

$$(x, y) = \left(\frac{\text{シ}}{\text{ス}}, \text{セ}\right), \text{ または } \left(\text{ソ}, \frac{\text{タ}}{\text{チ}}\right)$$

のとき最大値 $\frac{\text{ツ}}{\text{テ}}$ をとる。ただし, $\frac{\text{シ}}{\text{ス}} > \text{ソ}$ である。

(3) 円 C は, 点 $\left(4, \text{ト}\right)$ (ただし $\text{ト} < 0$) において, 放物線

$$y = \frac{\text{ナ}}{\text{ニ}}x^2 + \text{ヌ}$$

と接する。

3

(1) 1 から 8 の数字が書かれた 8 枚のカードがある。

(i) 同時に 2 枚のカードを選んだとき、カードに書かれている
大きい方の数の期待値は $\boxed{\text{ネ}}$ である。

(ii) 同時に 3 枚のカードを選んだとき、カードに書かれている

最大の数の期待値は $\frac{\boxed{\text{ノ}}}{\boxed{\text{ハ}}}$ である。

(2) 6 人がそれぞれ青、赤、黄の 3 枚のカードを持っている。各人が手
持ちの 3 枚のカードの中から同時に 1 枚を選び、同じ色のカー
ドを選んだ人を同じ組とすることにより、組分けをする。

(i) 3 人の組が 2 組できる確率は $\frac{\boxed{\text{ヒ}}}{3^a}$, $a = \boxed{\text{フ}}$, である。

(ii) 2 人の組が 3 組できる確率は $\frac{\boxed{\text{ヘ}}}{3^b}$, $b = \boxed{\text{ホ}}$, である。

(iii) 2 人の組が 1 組だけできる確率は $\frac{\boxed{\text{マ}}}{3^c}$, $c = \boxed{\text{ミ}}$,
である。

ただし (i)~(iii) において, $\boxed{\text{ヒ}}$, $\boxed{\text{ヘ}}$, $\boxed{\text{マ}}$ は 3 で割り切
れない正の整数であり, $\boxed{\text{フ}}$, $\boxed{\text{ホ}}$, $\boxed{\text{ミ}}$ は 0 以上の整数
である。

