

(2011年度)

3 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

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) X 大学には5つの学部があり、全ての学部で入学試験を行っている。次の7つの命題 (A)~(G) の中で、お互いに否定命題となっている全ての組を以下の選択肢から選べ。もし、否定命題となっている組で選択肢にないものが存在するときは、z もマークせよ。

- (A) X 大学のある学部の入学試験科目には、数学がある。
 (B) X 大学の学部の中で、入学試験科目に数学があるのはただ一つである。
 (C) X 大学の全ての学部の入学試験科目には、数学がある。
 (D) X 大学には、入学試験科目に数学がない学部がある。
 (E) X 大学の全ての学部の入学試験科目には、数学がない。
 (F) X 大学の学部の中で、入学試験科目に数学がないのはただ一つである。
 (G) X 大学には、入学試験科目に数学がある学部とない学部の両方がある。

選択肢：

1. (A) と (C) 2. (A) と (D) 3. (A) と (E)
 4. (A) と (G) 5. (B) と (F) 6. (B) と (G)
 7. (C) と (D) 8. (C) と (E) 9. (C) と (G)
 10. (D) と (E) 11. (D) と (G) 12. (E) と (F)

- (2) $f(0) = 1, g(0) = 2$ を満たす2つの整式 $f(x), g(x)$ に対して $p(x) = f(x) + g(x), q(x) = f(x)g(x)$ とおく。 $\frac{d}{dx}p(x) = 3, \frac{d}{dx}q(x) = 4x + k$ であるとき、 $k = \boxed{\text{ア}}$ または $\boxed{\text{イ}}$ である。ただし $\boxed{\text{ア}} < \boxed{\text{イ}}$ である。

- (3) 方程式 $4^{x+1} + 3 \cdot 2^x - 1 = 0$ の解は $x = \boxed{\text{ウ}}$ である。

2 座標平面において、円 A

$$A: (x-4)^2 + (y+1)^2 = 9$$

および放物線 B

$$B: y = \frac{1}{4}x^2 + 1$$

を考える。

- (1) m を実数とすると、直線 $\ell: y = mx + m - 1$ は m の値によらずに点 $\left(\boxed{\text{エ}}, \boxed{\text{オ}} \right)$ を通る。

- (2) ℓ と円 A との共有点の個数を n_a , ℓ と放物線 B との共有点の個数を n_b とする。 $n_a + n_b = 2$ となるのは、 $m < \boxed{\text{カ}}$ または

$$\frac{\boxed{\text{キ}}}{\boxed{\text{ク}}} < m < \frac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}} \text{ または } \boxed{\text{サ}} < m \text{ のときである。}$$

- (3) $m = \boxed{\text{カ}}$ のとき ℓ と B とのただ一つの共有点は

$$P\left(\boxed{\text{シ}}, \boxed{\text{ス}} \right) \text{ であり, } m = \boxed{\text{サ}} \text{ のとき } \ell \text{ と } B \text{ とのただ一つの共有点は } Q\left(\boxed{\text{セ}}, \boxed{\text{ソ}} \right) \text{ である。}$$

- (4) 2点 P, Q を通る直線の方程式は $y = \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}x + \boxed{\text{ツ}}$ であり、

直線 PQ と放物線 B とで囲まれた図形の面積は $\boxed{\text{テ}}$ である。

3

袋の中に赤玉 3 個, 白玉 2 個, 青玉 1 個が入っている。

- (1) 袋から玉を 1 個取り出して, 色を調べてからもとに戻すことを 2 回繰り返す。その結果, 赤玉が a 回, 白玉が b 回, 青玉が c 回出たとする。このとき, この結果を (a, b, c) と書く。

(i) この結果として得られる (a, b, c) は ト 通りある。

(ii) $(a, b, c) = (2, 0, 0)$ となる確率は $\frac{\text{ナ}}{\text{ニ}}$,

$(a, b, c) = (1, 0, 1)$ となる確率は $\frac{\text{ヌ}}{\text{ネ}}$ である。

(iii) (a, b, c) という結果に対し, 得点 $a + 2b + 3c$ を与えることにすると, 得点の期待値は $\frac{\text{ノ}}{\text{ハ}}$ である。

- (2) 袋から玉を 2 個取り出したとき, 赤玉が α 個, 白玉が β 個, 青玉が γ 個出たとする。このとき, この結果を (α, β, γ) と書く。

(i) この結果として得られる (α, β, γ) は ヒ 通りある。

(ii) $(\alpha, \beta, \gamma) = (2, 0, 0)$ となる確率は $\frac{\text{フ}}{\text{ヘ}}$,

$(\alpha, \beta, \gamma) = (1, 0, 1)$ となる確率は $\frac{\text{ホ}}{\text{マ}}$ である。

(iii) (α, β, γ) という結果に対し, 得点 $\alpha + 2\beta + 3\gamma$ を与えることにすると, 得点の期待値は $\frac{\text{ミ}}{\text{ム}}$ である。

