

(2007年度)

4 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 放物線 $\alpha: y = x^2$ 上に, 3 点 $A(a, a^2), B(-a, a^2), C(c, c^2)$ をとる。
ただし, $a > |c|$ とする。 $\angle ABC = 60^\circ, \angle BAC = 45^\circ$ である。このとき,

$$a = \frac{\boxed{\text{ア}} + \sqrt{\boxed{\text{イ}}}}{\boxed{\text{ウ}}}, \quad c = \frac{\boxed{\text{エ}} - \sqrt{\boxed{\text{オ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$$

である。

$\triangle ABC$ の外接円を β とすると, 円 β の中心は

$$\left(\boxed{\text{キ}}, \frac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}} \right)$$

であり, 半径は $\sqrt{\boxed{\text{コ}}}$ である。

放物線 α と円 β との A, B, C 以外の交点を D とすると, 点 D の x 座標は

$$\frac{\boxed{\text{サ}} + \sqrt{\boxed{\text{シ}}}}{\boxed{\text{ス}}}$$

である。

放物線 α 上の点 A, C における接線をそれぞれ ℓ_1, ℓ_2 とする。 ℓ_1 と ℓ_2 との交点は

$$\left(\frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}, \frac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}} \right)$$

である。

- 2 以下の図のようにいくつかの正方形を並べて作られた図形に、辺を共有する正方形同士が相異なる色となるように、赤・青・黄のうち2色以上を使って塗り分ける方法を考える。ただし、回転や上下左右の入れ替えで移り合うものでも全て区別して数えるものとする。

- (1) 図のように、横1列に並んだ3つの正方形の場合、塗り分ける方法は

 通りである。

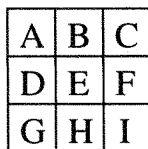


- (2) 図のように、縦3列・横2列に並んだ6つの正方形の場合、塗り分ける方法は

 通りである。



- (3) 図のように縦3列・横3列に並んだ9つの正方形を塗り分けよう。



- (i) 赤・青・黄のうち2色だけを使う方法は

 通りである。
- (ii) Eが赤で塗られているとする。このとき、
 $B \cdot D \cdot F \cdot H$ が全て青である方法は

 通り、
 $B \cdot D \cdot F \cdot H$ のうち3つが青である方法は

 通り、
 $B \cdot D \cdot F \cdot H$ のうち2つが青である方法は

 通り
 である。これより、Eを赤で塗る方法は全部で

 通りである。

3 平面上に 1 辺の長さが 2 の正方形 S がある。
 以下では、「 S に属する点」とは、正方形 S の内部および周上の点のことをいう。

a を正の実数とし、この平面上の点に対する次の条件を考える。

- [条件 A] S に属する ある点 との距離が 1 以下
- [条件 B] S に属する どの点 との距離も a 以下

(1) [条件 A] を満たす点全体のなす領域の面積は $\boxed{\text{ノ}}$ + $\boxed{\text{ハ}}$ π である。

(2) [条件 B] を満たす点が存在するような a の範囲は、

$a \geq \boxed{\text{あ}}$ である。

(3) [条件 B] を満たすどの点も S に属するような a の範囲は、

$a \leq \boxed{\text{い}}$ である。

(4) S に属するどの点も [条件 B] を満たすような a の範囲は、

$a \geq \boxed{\text{う}}$ である。

(5) [条件 A] を満たすどの点も [条件 B] を満たすような a の範囲は、

$a \geq \boxed{\text{え}}$ である。

$\boxed{\text{あ}} \sim \boxed{\text{え}}$ の選択肢

(a) 1	(b) $\sqrt{2}$	(c) 2	(d) $\sqrt{5}$
(e) $2\sqrt{2}$	(f) 3	(g) $\sqrt{10}$	(h) 4
(i) $\sqrt{2} - 1$	(j) $1 + \sqrt{2}$	(k) $1 + 2\sqrt{2}$	(l) $2 + 2\sqrt{2}$