

平成11年度入学者選抜試験問題

人文学部総合政策科学科

数 学

前 期 日 程

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子の本文は、1ページから6ページまでです。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明・落丁・乱丁、解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 監督者の指示にしたがって、解答用紙に大学受験番号を正しく記入しなさい。
大学受験番号が正しく記入されていない場合は、採点できないことがあります。
- 5 解答用紙3枚と草案用紙1枚は別の冊子になっています。
 - (1) 試験が開始されたら、最初に、数学(問題A)と数学(問題B)、数学(問題C)と数学(問題D)、数学(問題E)と数学(問題F)の3枚の解答用紙があることを確認しなさい。次に3枚の解答用紙の表と裏の6つの指定された欄に、大学受験番号を記入しなさい。
 - (2) 解答は、問題Aの解答は数学(問題A)の解答用紙に、問題Bの解答は数学(問題B)の解答用紙に、というように必ず指定された解答用紙の指定された面にだけ記入しなさい。それ以外のところに記入した解答は無効になります。
- 6 定規とコンパスは、使用してもかまいません。
- 7 試験終了後、3枚の解答用紙だけ回収します。この問題冊子と草案用紙は、持ち帰りなさい。

問題 A

二項係数を用いて次のように数列を作る。

$$1, 1, 1, 1, 2, 1, 1, 3, 3, 1, \dots$$

このとき，次の各問に答えよ。

- (1) 第11項から第15項までを求めよ。
- (2) 第60項を求めよ。
- (3) 初項から第190項までの和を求めよ。

問題 B

関数 $y = f_n(x)$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) を次の規則で定める。

$$f_1(x) = |x|$$

$$f_n(x) = |f_{n-1}(x) - 1| \quad (n \geq 2)$$

このとき、次の各問に答えよ。

(1) 関数 $y = f_3(x)$ のグラフをかけ。

(2) 2つの関数 $y = \frac{1}{2}$ と $y = f_n(x)$ のグラフの共有点の個数 a_n を求めよ。

問題 C

2 種類の原料 A, B から加工食品を製造する。これらの原料 1 グラム (g) あたりのカロリー (cal), タンパク質含有量, 単価は次の表のとおりである。

原料	カロリー (cal)	タンパク質 (g)	単価 (円)
A	3.5	0.15	4.0
B	2.0	0.2	3.5

カロリーを 600 cal 以上, タンパク質を 50 g 以上含む製品を最小の原料費で作るためには原料 A, B を何グラムずつ入れればよいか。またそのときの原料費を求めよ。

問題 D

2つの放物線

$$y = \frac{1}{2}x^2, \quad y = -x^2 + 6x$$

について、次の各問に答えよ。

(1) 交点の x 座標 p_1, p_2 ($p_1 < p_2$) を求めよ。

(2) $p_1 \leq a \leq p_2 - 1$ を満たす a に対して、2つの放物線と2直線

$$x = a, \quad x = a + 1$$

で囲まれる部分の面積 $S(a)$ を求めよ。

(3) $S(a)$ を最大にする a を求めよ。

問題 E

$\vec{OA} = (1, 3)$, $\vec{OB} = (-6, 2)$ とする。実数 s, t に対して

$$\vec{OP} = s\vec{OA} + t\vec{OB}$$

とおく。このとき、次の各問に答えよ。

- (1) 内積 $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$ を計算せよ。
- (2) 点 P が線分 AB を直径とする円周上にあるための必要十分条件を、 s と t を用いて表せ。
- (3) 点 P が (2) の条件を満たすとき、点 Q ($s, 2t$) の軌跡を図示せよ。

問題 F

複素数 z に対して $w = z + \frac{1}{z}$ とおく。このとき、次の各問に答えよ。

- (1) w が実数で $|w| = 2$ のとき z を求めよ。
- (2) w が実数で $|w| \leq 2$ のとき $|z|$ を求めよ。