

2005年度

## P 数 学 問 題

### 注 意

1. 試験開始の指示があるまでこの問題冊子を開いてはいけません。
2. 解答用紙はすべて**HBの黒鉛筆**または**HBの黒のシャープペンシル**で記入することになっています。HBの黒鉛筆・消しゴムを忘れた人は監督に申し出てください。  
(万年筆・ボールペン・サインペンなどを使用してはいけません。)
3. この問題冊子は**8ページ**までとなっています。試験開始後、ただちにページ数を確認してください。なお、問題番号は**I～IV**となっています。
4. 解答用紙にはすでに受験番号が記入されていますので、出席票の受験番号が、あなたの受験票の番号であるかどうかを確認し、出席票の氏名欄に**氏名**のみを記入してください。なお、出席票は切り離さないでください。
5. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入し、その他の部分には何も書いてはいけません。
6. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、傷つけたりしないように注意してください。
7. 計算には、この問題冊子の余白部分を使ってください。
8. この問題冊子は持ち帰ってください。

I . 次の空欄ア～オに当てはまる数または式を記入せよ。解答は解答用紙の所定欄に記入せよ。

(i) 直線  $ax + by + c = 0$  ( $ab \neq 0$ ) と  $y$  軸上で垂直に交わる直線を  $y = px + q$  とするとき  $p = \boxed{\text{ア}}$  ,  $q = \boxed{\text{イ}}$  である。

(ii)  $3^x + 3^y = 108$ ,  $3^{x+y} = 2187$  ( $x > y$ ) を満たす  $x$  と  $y$  は,  $x = \boxed{\text{ウ}}$  ,  
 $y = \boxed{\text{エ}}$  である。

(iii) 放物線  $y = x^2$  と、その上の2点A(1, 1), B(3, 9)を結ぶ直線とで囲まれた部分の面積は  $\boxed{\text{オ}}$  である。

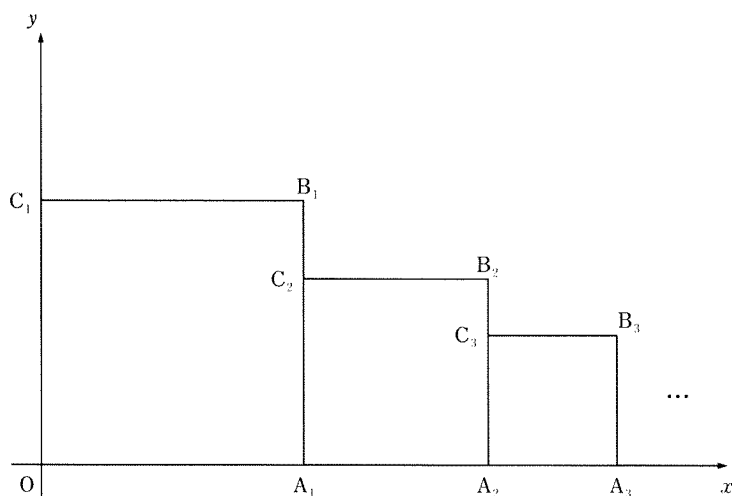


Ⅱ． 下図において  $OA_1B_1C_1$  は面積が1の正方形， $A_1A_2B_2C_2$  は面積が  $OA_1B_1C_1$  の  $\frac{1}{2}$  の正方形である．以下同じように面積を  $\frac{1}{2}$  倍した正方形を順次作図していく．次の問 (i)～(iii)に答えよ．解答は解答用紙の所定欄に記入せよ．

(i)  $n$  番目 ( $n \geq 2$ ) の正方形  $A_{n-1}A_nB_nC_n$  における点  $B_n$  の座標を  $(x_n, y_n)$  とおくとき， $x_n$  と  $y_n$  を求めよ．

(ii) 点  $B_1$  と点  $B_2$  を通る直線の式を求めよ．

(iii) 任意の  $n$  ( $n \geq 3$ ) に対する点  $B_n$  が，(ii)で求めた直線上にあることを示せ．



Ⅲ. ある期間に2種類の製品X, Yを作って最大の売上高をあげることを計画する. これらの製品を作るには2種類の原料aとbが必要で, それぞれの利用可能な量は, 1 kgと1.5 kgである. 製品Xを1個作るには原料aを50 g, 原料bを30 g必要とし, 製品Yを1個作るにはaを20 g, bを50 g必要とする. この期間にX, Y合わせてちょうど32個作らなければならない. X, Yそれぞれ1個あたりの価格を200円, 300円とする. Xの売上高とYの売上高の合計が最大となるX, Yの個数とそのときの合計の売上高を求めよ. ただし, 作った製品は必ず販売されるものとし, それぞれの製品の売上高は価格と販売個数の積で与えられるものとする. 解答は解答用紙の所定欄に記入せよ.

Ⅳ. 長さ 48 cm の針金（太さは無視する）を図 1 のように折り曲げ、図 2 のような直方体を作る（角は互いに接しており、針金は直角に曲っているものとする）。ここで、OA の長さを  $x$  cm とする。以下の問 (i) ~ (iv) に答えよ。解答は解答用紙の所定欄に記入せよ。

(i)  $x$  のとりうる範囲を示せ。

(ii) AB の長さを  $a$  cm とする。DE の長さを  $y$  cm とするとき、 $y$  を  $x, a$  を使って示せ。

(iii) OCFG が正方形のとき、直方体の体積を  $x$  の式で示せ。

(iv) OCFG が正方形のとき、直方体の体積が最大となる  $x$  の値とそのときの体積を求めよ。

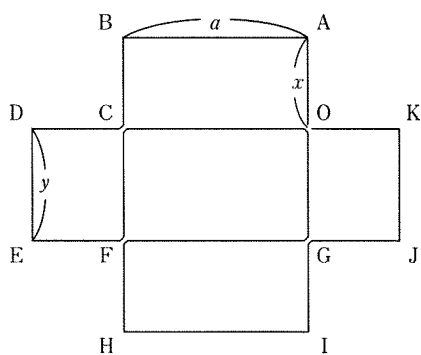
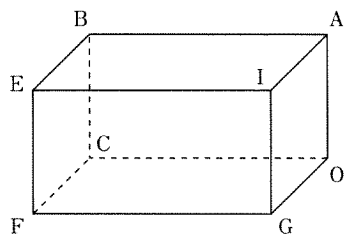


図 1



ただし、 $A=K$ ,  $B=D$ ,  $E=H$ ,  $I=J$

図 2

【以下余白】

