

2000 年度入学試験問題

人 間 環 境 学 部

数 学 (70 分)

記 号	科 目
N	数 学

- 注意 イ. 解答は解答用紙に記入すること。
ロ. 試験開始後の科目の変更は認めない。

問題(II)は、答えだけではなく、途中経過も必ず示すこと。

〔Ⅰ〕 つぎの問いの答えをそれぞれの解答欄に入れよ。

- (1) $x = \frac{1}{2 - \sqrt{2}}$ のとき, $2x^2 - 3\sqrt{2}x - \sqrt{2}$ の値を求めよ。
- (2) 辺の長さが a, b, c の三角形の面積を S , 外接円の半径を R とするとき, $\frac{abc}{RS}$ の値を求めよ。
- (3) (a) $(8^8)^8$ は何桁の数か。ただし, $\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。
(b) また, この整数の 1 の位の数はいくらか。
- (4) 方程式 $|x^2 - x - 2| - x + k = 0$ の実数解の個数が 3 個以上となる k の値の範囲を示せ。
- (5) θ の関数 $f(\theta)$ を
$$f(\theta) = \int_{1-2\sin\theta}^{1+\sin\theta} (2x-1)dx$$
とす。ただし, $0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$ とする。
(a) $f(\theta)$ の最大値はいくらか。
(b) $f(\theta)$ を最小とする θ の値はいくらか。

〔Ⅱ〕 つぎの問題〔A〕, 〔B〕, 〔C〕より 2 問を選んで答えよ(選択する問題記号を解答用紙の ☐ 内に明記すること)。

〔A〕 関数 $f_1(x), f_2(x), f_3(x)$ を $0 \leq x \leq 3$ の範囲で

$$f_1(x) = \begin{cases} 1 & (0 \leq x < 1) \\ -1 & (1 \leq x < 2) \\ 1 & (2 \leq x \leq 3) \end{cases}, \quad f_2(x) = \begin{cases} 1 & (0 \leq x < 1) \\ -2 & (1 \leq x < 2) \\ 2 & (2 \leq x \leq 3) \end{cases},$$
$$f_3(x) = \begin{cases} a & (0 \leq x < 1) \\ b & (1 \leq x < 2) \\ c & (2 \leq x \leq 3) \end{cases}$$

とする。ただし, a, b, c は実数とする。

(1) 関数 $f_1(x), f_2(x), f_3(x)$ が

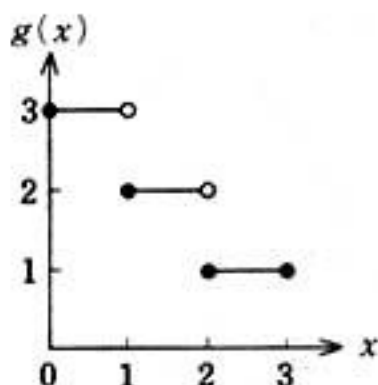
$$\int_0^3 f_1(x)f_3(x)dx = 6, \quad \int_0^3 f_2(x)f_3(x)dx = 10, \quad \int_0^3 [f_3(x)]^2 dx = 14$$

の関係を満たすとき, a, b, c を求めよ。ただし, $a + b + c > 0$ とする。

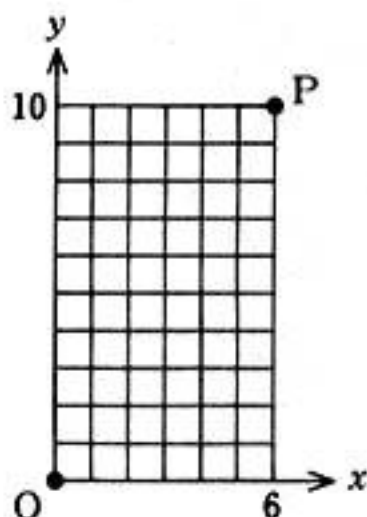
- (2) 右図に示す関数 $g(x)$ が, $f_1(x)$, $f_2(x)$, $f_3(x)$ を用いて

$$g(x) = d_1 f_1(x) + d_2 f_2(x) + d_3 f_3(x)$$

と表わされるとき, 実数 d_1 , d_2 , d_3 を求めよ。



- (B) x , y 平面上の原点 O から出発し, サイコロを投げて奇数の目が出たら $+x$ 方向へ, 偶数の目が出たら $+y$ 方向へ, それぞれ目の数だけ進むことにする。サイコロを投げて 6 回目で点 $P(6, 10)$ に達する確率はいくらか。



- (C) ある工場では 2 種類の製品 A, B を製造している。製品 A を 1 個製造するのに鉄塊 1 トン, 冷却水 200 リットル, 電力量 500 キロワット時が, 製品 B を 1 個製造するのに鉄塊 2 トン, 冷却水 40 リットル, 電力量 200 キロワット時がそれぞれ必要である。また, これらの製品を 1 個製造することにより得られる利益は, A, B とともに 10 万円であるという。(解答用紙裏面のグラフを使用してよい。)

- (1) 1 日に供給可能な量は, 鉄塊が 10 トン, 冷却水が 700 リットル, 電力量が 2000 キロワット時までであるとき, 1 日の利益を最大にするためには, A, B をそれぞれ何個ずつ製造すればよい。整数で答えよ。
- (2) 製品 A, B を 1 日に 1 個製造するためには, それぞれ 10 人および 5 人の人員が必要であるが, 1 日に雇用できる人員は最大で 25 人であるという。

1 日あたり 40 万円以上の利益を確保しつつ, 使用する電力量を最小にするには, 1 日に製品 A, B をそれぞれ何個ずつ製造すればよい。