平成３１年度　大阪大学基礎工学部編入学試験

［数　　　　学］試験問題

受験番号	志望学科・コース
	学科 コース

問題１

関数 $f(x)$ は区間 $(-\infty, \infty)$ で 2 回微分可能であるとする. 関数 $g(x)$ を

$$g(x) = f(x)^2 - 2f(x) - f'(x)$$

と定める. ここで $f'(x)$ は $f(x)$ の導関数である. 2 変数関数 $u(x, y)$, $v(x, y)$ をそれぞれ

$$u(x, y) = f(x - y), \quad v(x, y) = g(x - y)$$

と定める. 以下の問に答えよ.

(1) $f(x) = e^{-2x}$ であるとき, 偏導関数

$$\frac{\partial u}{\partial x}, \quad \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad \frac{\partial u}{\partial y}$$

をそれぞれ求めよ.

(2) 2 変数関数

$$w = \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{1}{2}\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + u\frac{\partial u}{\partial x}$$

を v の偏導関数を用いて表せ.

(3) a を正の実数とする. $|f(0) - 1| < a$ であり, すべての x について $g(x) = a^2 - 1$ であるとする. このとき

$$\lim_{y \to \infty} u(x, y)$$

を求めよ.

7

平成３１年度　大阪大学基礎工学部編入学試験

［数　　学］試験問題

受験番号	志望学科・コース
	学科 コース

[数学－２]

問題２

$\boldsymbol{x} = {}^t(x, y, z)$ に対する線形変換

$$f(\boldsymbol{x}) = \begin{pmatrix} x & + & 3y & - & z \\ 2x & + & y & + & 3z \\ 3x & + & 2y & + & 4z \end{pmatrix}$$

について, 以下の問に答えよ. ただし, ^{t} は行列の転置を表すとする.

(1) ある行列 A を用いて, $f(\boldsymbol{x}) = A\boldsymbol{x}$ と表すことができる. この行列 A を求めよ.

(2) k を実数とし, $\boldsymbol{b} = {}^t(5, 0, k)$ とする. $\boldsymbol{x}$ についての方程式 $f(\boldsymbol{x}) = \boldsymbol{b}$ が解を持つための, k についての必要十分条件を求めよ. またその条件が満たされるときの解を求めよ.

(3) $\mathbf{0} = {}^t(0, 0, 0)$ とする. $\boldsymbol{x}$ についての方程式 $f(\boldsymbol{x}) = \mathbf{0}$ の解を求めよ.

(4) E を３次の単位行列とし, 行列 B を $B = A - E$ で定める. 行列 B の固有値と固有ベクトルを求めよ.

8

平成３１年度　大阪大学基礎工学部編入学試験

［数　　学］試験問題

受験番号	志望学科・コース
	学科 コース

問題３

外見や重さなどでは区別できない2枚のコインA, Bがある．コインを投げると必ず表か裏が出るものとし，コインAを投げたときに表が出る確率は a $(0 < a < 1)$ であり，コインBを投げたときに表が出る確率は $1-a$ であるとする．以下の問に答えよ．

(1) 2枚のコインを同時に投げたとき，2枚とも表である確率を求めよ．

(2) 無作為に1枚のコインを選び，試しに1回投げてみたところ表が出た．このコインがコインAである確率を求めよ．

(3) 無作為に1枚のコインを選び，試しに1回投げてみたところ表が出た．このコインをもう1回投げたときに表が出る確率を求めよ．

(4) 無作為に1枚のコインを選び，試しに N 回続けて投げてみたところ表が n 回出た．このコインがコインAである確率を求めよ．