平成１３年度　大阪大学基礎工学部編入学試験

［数理科学コース専門科目］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 $a(t), b(t)$ はある区間 I で連続であり、関数 $x_1(t) \neq 0$ は２階線形常微分方程式

$$x''(t) + a(t)x'(t) + b(t)x(t) = 0$$

の区間 I における解である．このとき

(1) 下の関数 $x_2(t)$ もまた区間 I における解であることを示せ．

$$x_2(t) \;=\; x_1(t) \int_{t_0}^{t} \frac{1}{\{x_1(\tau)\}^2} \exp(-\int_{t_0}^{\tau} a(s)ds)d\tau.$$

(2) ２つの解 $x_1(t), x_2(t)$ は互いに独立であることを示せ．

（問題１、問題２、問題３、問題４の中から２問題を選んで解答すること）

受験番号	志望学科・コース
	学科 コース

問題　２

C は複素数平面上の円 $|z-i|=1$ を表すとするとき、次の複素積分を求めよ.

(1)　$$\int_C \frac{1}{z-i}\,dz + \int_C \frac{1}{z+i}\,dz.$$

(2)　$$\int_C \frac{1}{(z-i)^2}\,dz + \int_C \frac{i}{(z-i)(z+2i)}\,dz.$$

（問題１、問題２、問題３、問題４の中から２問題を選んで解答すること）

平成１３年度　大阪大学基礎工学部編入学試験

［　数理科学コース専門科目　］　試験問題

受験番号	志望学科・コース
	学科
	コース

問題　３

区間 $(0, \infty)$ 上で定義された実数値関数 $x(t)$ が次の積分方程式

$$x(t) = \int_0^t \sin(2(t-u)) \cdot x(u)du + t$$

を満たすとする. このとき、$x(t)$ を求めよ.

（問題１、問題２、問題３、問題４の中から２問題を選んで解答すること）

受験番号	志望学科・コース
	学科 コース

問題　４

X, Y は独立で、いずれも平均 0, 分散 σ^2 を持つ確率変数であり、s, t, λ は実定数とする. 2 つの確率変数

$$S = X\cos\lambda s + Y\sin\lambda s, \quad T = X\cos\lambda(s+t) + Y\sin\lambda(s+t)$$

を考えるとき、次の問に答えよ.

(1) S, T の平均、分散、共分散を求めよ.

(2) S, T の相関係数を求めよ.

(問題１、問題２、問題３、問題４の中から２問題を選んで解答すること)