数値解析法試験問題　60分　電卓（プログラム電卓含）持ち込み可　2004/1 長島

問１　次に示す連立方程式を反復法の一種であるヤコビ法を用いて、第3次近似値までを計算しなさい。ただし、第1次近似（繰り返し計算の初期値）をともに、ゼロとする。 15点

$$\begin{cases} 2x+3y=8 \\ x+4y=9 \end{cases}$$

問２　非線形方程式の解法であるヒッチコックベアウストウ法について概説しなさい.
15点

問３　次のような離散データがある。シンプソン法を用いて $S=\int_0^{10} y\,dx$ を求めさい。ただし、□の部分のｙ値には学生番号の下３桁を用いなさい。
20点

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	3	□	2	□	4	7	8	□	4	2	1

問４　次に示す常微分方程式について設問に答えなさい。 30点

$$\frac{dy}{dx}=2xy \quad ，初期条件 \quad x=0 \quad ,\ y=2$$

４次のルンゲクッタ法により、 $x=0.1$ における y を計算しなさい。ただし、きざみを0.1としなさい。

問５　次の設問に答えなさい. 20点

(1) 導関数を次のように差分近似出来ることを示しなさい.

$$\frac{du}{dx}=\frac{u_{i+1}-u_{i-1}}{2\Delta x}$$

$$\frac{d^2u}{dx^2}=\frac{u_{i+1}-2u_i+u_{i-1}}{(\Delta x)^2}$$

(2) 次式を差分近似し、前進法で解析する手順を説明しなさい.

$$\frac{\partial u}{\partial t}=a\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

境界条件：$u=0 \quad , \quad x=0 \quad and \quad 1$

初期条件：$u=-(x-0.5)^2+0.25\,,t=0$

ただし，$u(x,t) \Rightarrow u_{i.j}$ とおきなさい．また，$\frac{\partial u}{\partial t}$ は前進差分を用いなさい.