

## 数値計算

2017/12/22 実施

(西谷@関学・理工・情報科学)

[ 1 ] (簡単な行列計算:20 点)

次の行列  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$  の固有値と固有ベクトルを求めよ.

[ 2 ] (精度, 誤差:20 点)

2 次方程式

$$x^2 + 40x + 2 = 0$$

の解を考える。「通常の解の公式」と「解と係数の関係」を用いた精密な解法とで有効数字 4 桁でそれぞれ求めよ.

[ 3 ] (積分の収束性:20 点)

次の積分

$$\int_0^1 x^2 dx$$

を数値積分の台形則で求める. 積分の「分点の数 (短冊の枚数-1)」を 1, 2, 4, 8, ... と変えるに従って, 正しい値との誤差はどのように変化するか? 絶対値の logplot を示せ. また, 誤差を  $1.0e^{-6}$  以下に抑えるために必要な分点の数はいかほどか?

[ 4 ] (最小 2 乗法:20 点)

次のデータを示す自動車の加速度  $a$  を  $d = at^2$  ( $y = ax^2$ ) にフィットして求めよ.

表 1 default

time[sec]	dist[m]
0	0
0.751	10
1.113	20
1.504	40

100[m] 何秒で通過するか? 小数点以下 2 桁程度で答えよ.

ヒント: その時の時速は 149.938[km/h] 程度だよ. このままの加速でゼロヨンすると夢の 300[km/h].

[ 5 ] (常微分方程式:20 点)

空気抵抗のない, 重力中のボールの動きを考える. 重力加速度  $g=9.8$ [m/sec<sup>2</sup>] として, 地上 0m から上向きに 19.6 [m/sec] の初速でボールを投げ上げた時の動きを Euler 法で求め, 軌跡と速度を時間に対してプロットせよ. 時間の刻み幅  $dt=0.01$ [sec] 程度をとれ. 再び地面に戻ってくるのは何秒後か, 小数点以下 2 桁程度で求めよ.