

『数値積分と数値微分（基礎）』

課題

課題 1 モンテカルロ法で多次元の球の体積を求める方法について考えてみよう。
2次元の場合、半径 r が与えられると円の面積は πr^2 で与えられる。3次元の場合には、半径 r が与えられると球の体積は $(4/3)\pi r^3$ で与えられる。この延長として、4次元の球体の半径と体積の関係を求めてみよう。これは、1辺が1の4次元立方体の体積と半径1の4次元球体の比をモンテカルロ法で求めればよい。さらに、この考えを拡張し5次元、6次元の場合はどうなるか求めてみよう。

課題 2 空気抵抗を考慮した放物運動を考えてみよう。
これは、速度に比例した逆向きの力を式に加えた計算式になる。式 (2) は、係数を K として、

$$\begin{aligned}\frac{d^2 q_x}{dt^2} &= \frac{dp_x}{dt} = K \cdot p_x \\ \frac{d^2 q_y}{dt^2} &= \frac{dp_y}{dt} = -mg + K \cdot p_x\end{aligned}$$

で表されることになる。このときの軌跡を求め、可視化して示してみよう。

課題 3 風が吹く中での放物運動

x 方向に沿って一定の風が吹いている場合について考えてみる。質点と風との相対運動を考える。強い向かい風では質点は投げられたところより後ろに落ちるであろう。風の速さを変えて、質点の軌跡を求め、可視化して示してみよう。

課題 4 ケプラー運動

ケプラー運動を Euler 法で解いてみよう。Runge-Kutta 法では、初期位置を (1.0, 0.0), 初期速度を (0, $\sqrt{GM} \cdot M$) としているが、これを別の値にしたらどうなるか。質点の軌跡を求め、可視化してみよう。

提出締切 次週のプログラミング応用演習が始まる時刻の前まで

提出方法 電子メールで下記へ提出する。

提出先 shigeta@sci.kagoshima-u.ac.jp

Subject の先頭に “ プ応：学籍番号と氏名 ” を記載する。

(例) プ応：2215520012 重田 出

※ ファイルを電子メールに送付できない人は、印刷して重田の研究室（理学部1号館2階）に提出（授業開始時には受け付けないので注意すること）