

計算物理学試験問題 (23/Jan/2014 竹下)

以下に問題を6問送る、これから(1)(2)とそれ以外の2問を選んで合計4問の解答や説明を各問いの下に書き足してメール1通として返信せよ。使ったプログラムはすべて添付せよ。同じ解答や非常に近いプログラムは採点しない。メールや掲示板書き込み等による試験時間中の交信は禁止する。自分一人で問題にアタックせよ。全部完成しなくてもプログラムは送る事。インターネットでの情報検索は行ってよい。

----- 2問必答

1 次のデータを配列に格納し、そのヒストグラムをつくり、平均値と標準偏差を計算せよ。

0.000102, 0.830853, 0.724942, 0.656696, 0.000170, 0.195544,
0.407992, 0.411889, 0.569064, 0.211506, 0.211251, 0.964432,
0.091068, 0.670445, 0.324726, 0.711796, 0.826347, 0.459879,
0.886716, 0.232739

2 2次元平面内で原点に質量Mの星があるとき、遠方から初速度vで原点方向に飛んでくる質量m ($m \ll M$) が 星にけ飛ばされる最低の初速度を、あるm,Mのとき計算せよ。

-----以下2問選択

3 どちらの方向にも一様な一次元酔っぱらいがN歩 歩くとき、出発点から最大離れる距離XMAXをM人について計算し、XMAXの平均値とNの関係をプロットせよ。

4 ガウス型関数 $g(x) = a \cdot \exp(-(x-c)^2/b)$ ここで a,b,cは正の定数、面積を計算しa,b,cで書け。

5 空気抵抗が速度に比例する時、地上で鉛直線上を上下に単振動するバネにつけられた重りの運動を記述するプログラムを作り、

過減衰の場合 初期条件が原点から出発するその初速度と、最大到達位置の関係をプロットせよ。

6 1から100の整数を1個(本当の答えは乱数で決める)指定して、これを見つけるプログラムを作れ。見つける人は本当の答えが自分の数値より大きいか、あるいは小さいか、正しいかしか答えてもらえないとする。見つける人が数値を入力すると、答えるプログラム。

7 $1/(1*3)+1/(3*5)+1/(5*7)+1/(7*9)+\dots$ を計算せよ。

8 一次元(x方向)で力 $F = A/|x|^{1.3}$ のとき $x=100$ からの脱出最低速度を求めよ。

定数 $A=-0.2$ とする, また物体の質量は1とする。