

計算物理学試験問題 (27/July/10竹下)

以下に問題を8問送る、これから(1)と(2),(3) から1問、それ以外の2問を選んで合計4問の回答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。

----- 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、さらに平均値を計算せよ。これらを全て一つのプログラムで実行させよ、ヒストグラムの最小値は10.0 ,最大値は20.0としてビン数を20とせよ。

13.25, 18.20, 17.60, 17.12, 18.26, 14.60, 13.21, 15.09, 16.02, 13.57,
15.01, 19.85
18.87, 12.33, 19.00, 17.62, 12.06, 12.87, 15.71, 19.93, 10.32, 15.61,
16.84

----- 1問選択'

2 次の式を数値的に示せ。どこまで和を取るか明記せよ
 $1+x^{**2}/2! + x^{**4}/4! + \dots = \cosh(x)$

3 次の関数を4桁の精度で積分せよ、ただし $0 = < x < \text{無限大}$
 $|\exp(-0.76 x) * \sin(1.67 x)|$

-----以下2問選択

4 1次元ランダムウォークにおいて右へいく確率を0.7,左へ行く確率を0.3とするとき、原点から出発して89歩あるく人を1374人集めるとき、各人の到達点の分布をヒストグラムにせよ。

5 空気抵抗が速度に比例する時、単振動する振り子の運動を記述するプログラムを作り、臨界減衰条件を議論せよ。

6 次の関数の微分係数が0となる点のx座標値をそれぞれ4桁の精度で求めよ。 $x > 0.0$ とする。複数ある。
 $y = 6.28 * \cos(-0.78 * x + 1.4) * (\exp(-0.49 * x))$

7 フーリエ級数 $(2/\pi) - (4/\pi) * (\cos(2x)/(1^3) + \cos(4x)/(3^5) + \cos(6x)/(5^7) + \dots)$ はどんな関数形か示せ、 $\pi = 3.14159$

- 8 一次元で力 $F = A/x^{1.8}$ のとき $x=110$ からの脱出速度を求めよ。
 $A=-11.3$ とする, また物体の質量は1とする。