

数式処理演習 小テスト問題一第一回 (06/5/29)

以下の問題を Maple で自力で解き，出力して提出せよ．書き込みが必要な場合は，手書きでおこなってもよい．各問 20 点，合計 100 点．80 点以上が合格．何番をやっているかが分かるようにせよ．

1. (a)

$$f(T) = \frac{1 + \exp(-1/T)}{1 - \exp(-1/T)}$$

としたときの $f(2)$ を浮動小数点数で求めよ．

(b) $\sin^3(x) \cos^6(x)$ の x の一次微分を求めよ．

(c)

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \log(\sin x) dx$$

を求めよ．

(d) $3x - 2y - 2, x + y^2 + 4$ の 2 つの面を同時にプロットせよ．

2. (a) 3 点 $(1,2), (-3,4), (-1,1)$ を通る 2 次方程式を求めよ．

(b) 曲線 $y = 4x^2 - 3x + 1$ の $x = 2/3$ における接線の方程式を求め，元の曲線と接線を同時にプロットせよ．

3. $x_0 = 15, \sigma = 5$ の時の，ガウス関数 $f(x) = \exp(-(x - x_0)^2 / (2\sigma^2))$ とその 1 次，2 次微分関数を $x=0..30$ で同時にプロットせよ．また，このガウス関数の最大点，変曲点を示す x を求めよ．

4. フィボナッチ数列

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, \dots,$$

の第 n 項は，

$$\begin{cases} f_1 = 1 \\ f_2 = 1 \\ f_n = f_{n-1} + f_{n-2} \quad (n > 2) \end{cases}$$

で与えられる．第 20 項を求めよ．(ヒント:再帰を使う必要はない)

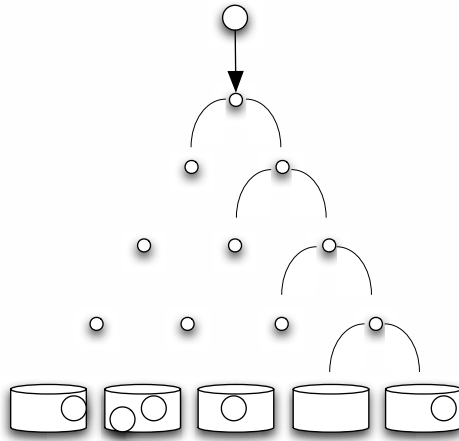


図 1: 釘の配置と玉の動き .

5. パチンコ玉が釘に当たって落ちていく過程をシミュレートする . 図のように配置した釘に , 天から玉を落とす . 各層でくぎに当たって右に行くか , 左に行くかは等確率とする . 下の箱に入った玉を記録していく . 1600 回試行したとき , それぞれの箱に入っている玉の数をシミュレーションによって求めよ .

ヒント :

- (a) 左右への動きは , 0 か 1 かがランダムにでる関数でシミュレートする . この関数は `toss:=rand(0..1);` で定義でき , `toss();` として呼び出す .
- (b) 左右への動きは $\pm 1/2$ でズラせ . ± 0.5 としては示数 (index) として使えない .
- (c) 理論的には $\text{expand}((1+x)^4)$ の係数 (これを二項係数と呼ぶ) の比になる .