

Julia コード

$$y^2 - x^3 + 4x = 0, \quad \left(\frac{x}{2}\right)^4 + y^4 = 1 \quad (1)$$

連立非線形方程式の数値解を Newton 法で計算する。

上記方程式を関数値ベクトルとして $f(x)$ とし、ヤコビ行列を $Df(x)$ として定義する。

```
1
2 using LinearAlgebra
3
4 # 関数値ベクトル
5 function f(x)
6     return [ x[2]^2-x[1]^3+4*x[1],
7              (x[1]/2)^4+x[2]^4-1 ]
8 end
9
10 # ヤコビアン 偏導関数行列
11 function Df(x)
12     return [ -3*x[1]^2+4  2*x[2];
13              x[1]^3/4      4*x[2]^3 ]
14 end
15
16 function newton(x0, f, Df)
17     maxiter = 100 # 最大反復回数. 適宜調整する.
18     tol = 1e-6    # 停止条件の tolerance. 適宜調整.
19     x2 = x1 = x0 # 初期値
20
21     for i in 1:maxiter
22
23         # 行列 Df が 退化している場合
24         if det(Df(x1))==0
25             return "degenerate"
26         end
27     end
```

```
28         x2 = x1 - Df(x1)\f(x1)
29
30         # 途中経過の表示
31         @show x2
32
33         # 停止条件の判定
34         if norm(x2 - x1) < tol
35             println("Converged in $i iterations.")
36             break
37         end
38
39         x1 = x2
40     end
41     return x2      # 数値解を返却
42 end
43
44 newton([0,1.0],f,Df)
```
