

# ＜ 方 程 式 ＞

## ★一元多項方程式

1)  $x^2-1=0$   $x = -1$   $x = 1$

2) 虚数解 (複素数モードで解く)  $x = 0.4335529413 + 1.088845248i$   
 $x^4-6x^3-2x-8=0$   $x = -0.9564729399$   
 $x = 0.4335529413 - 1.088845248i$   
 $x = 6.089367057$

3) 厳密解 (分数表示・ルート表示) 4次以下の方程式で可能

$\frac{7}{6}x^2 + \frac{7}{3}x + \frac{3}{4} = 0$   $x = -1 + \frac{1}{14}\sqrt{70}$   $x = -1 - \frac{1}{14}\sqrt{70}$

$x^3-5=0$   $x = \sqrt[3]{5}$   
 $x = \frac{\sqrt{3}}{2} (-\sqrt[3]{5})i + \left(-\frac{\sqrt[3]{5}}{2}\right)$   
 $x = \left(-\frac{\sqrt[3]{5}}{2}\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} (-\sqrt[3]{5})i$

4) 記号解 (記号表示) 2次以下の方程式で可能。未知数を指定して解く

$ax^2+bx+c=0$   $x = \frac{-b+\sqrt{-4ac+b^2}}{2a}$   $x = \frac{-b-\sqrt{-4ac+b^2}}{2a}$

## ★連立方程式 一次の場合は小数解、分数解のどちらも求められます。

1) 
$$\begin{cases} a+b+c+d=0 \\ a+2b+3c+4d=5 \\ 2a-4b-16c-8d=32 \\ -a+3b-6c+9d=10 \end{cases}$$

$a = 9.552$	$a = \frac{277}{29}$
$b = -16.638$	$b = -\frac{965}{58}$
$c = -0.379$	$c = -\frac{11}{29}$
$d = 7.466$	$d = \frac{433}{58}$

a	b	c	d	
1	1	1	1	0
1	2	3	4	5
2	-4	-16	-8	32
-1	3	-6	9	10

係数を表にセットして  
解くこともできます。

☆記号解も求められます 
$$\begin{cases} x-ay=b \\ cx-2y=-5 \end{cases}$$

$$x = \frac{-5a-2b}{ca-2}$$

$$y = \frac{-bc-5}{ca-2}$$

☆複素数係数でも計算できます (プロパティを複素数モードにして解きます)

$(2-3i)x + (4+0.2i)y + 8z = 3-7.1i$   $x = 0.52893 - 0.95302i$   
 $3x + (9-7.1i)y + 7z = 5+0.2i$   $y = -0.59572 + 0.34208i$   
 $(4+3.2i)x + 6y + (4-5.3i)z = 2-7.3i$   $z = 0.90657 - 0.60704i$

2) 添字つきの未知数も解けます

$$\begin{cases} \alpha_1^2 + \alpha_2 + \alpha_3 = 0 \\ -\alpha_1 + \alpha_2 \alpha_1 + \alpha_3 = -1 \\ -\alpha_1 + \alpha_2 - \alpha_3^2 = -5 \end{cases}$$

$\alpha_1 = -1.5986$	$\alpha_1 = 0.79519$
$\alpha_2 = 0.016614$	$\alpha_2 = -2.0874$
$\alpha_3 = -2.572$	$\alpha_3 = 1.4551$

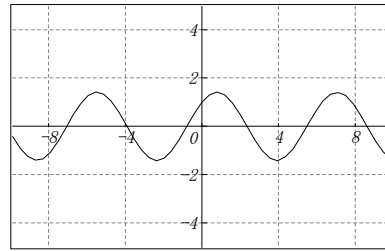
★条件のついた方程式

$(a_1-5)^2+b_1^2=4.5^2$	$a_1>0$	$a_1 = 5.099$
$(a_2-a_1)^2+(b_2-b_1)^2=4.9^2$	$b_1>0$	$a_2 = 0.20798$
$a_2^2+b_2^2=4.8^2$	$a_2>0$	$b_1 = 4.4989$
$a_1^2+b_1^2=6.8^2$	$b_2>0$	$b_2 = 4.7955$

★ニュートン法による解法

$\text{sint}+\text{cost}=0$

・グラフ表示機能により解のおおよその見当をつけ初期値を入力



(左は、グラフ機能で作成、貼り付けたグラフです)

・1回の実行で1つの解が求まる。  $t = 2.356194$      $t = 5.497787$      $t = 8.63938$   
(3回実行した結果)

・度分秒表示で解を求められます(プロパティを設定し保存できます)

$t = -405^\circ$      $t = -45^\circ$      $t = 315^\circ$      $t = -225^\circ$      $t = 135^\circ$      $t = 495^\circ$   
(6回実行した結果)

★区間指定法による解法

1)  $\text{sint}+\text{cost}=0$

$-10<t<10$  で解くと

・グラフ表示機能により、解のおおよその見当をつけて  
区間を設定すると、区間内の全ての解が求まる。

$t = -7.068583$   
 $t = -3.926991$   
 $t = -0.7853982$   
 $t = 2.356195$   
 $t = 5.497787$   
 $t = 8.63938$

2)  $\sum_{k=1}^3 a_k t^k = 10$      $a = \{1, 2, 3\}$  とする     $t = 1.23822641389967$

3)  $\int_0^x (-t^2 + \text{sint}) dt = 0$      $x = 1.300229986$

4) 未知数が漢字変数の例

$\text{sin角度} + \text{cos角度} = 0$

・プロパティを度表示にして、 $-10 \sim 10$  の範囲で解くと  
(範囲の指定はラジアン値になります)

角度 =  $-405^\circ$   
角度 =  $-225^\circ$   
角度 =  $-45^\circ$   
角度 =  $135^\circ$   
角度 =  $315^\circ$   
角度 =  $495^\circ$

★不定方程式

$2x+3y-4z=1$

2式を選択して [実行] - [方程式関連] - [特異方程式] コマンド

$5x+6y-7z=8$

厳密解も求められます

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3.77777777777778 \\ 0.777777777777774 \\ 2.22222222222222 \end{pmatrix} + k \begin{pmatrix} -0.408248290463862 \\ 0.816496580927726 \\ 0.408248290463864 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -5 \\ -3 \\ 1 \end{pmatrix} + k \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$$