

1. 基本操作

操作	機能
数式の入力	そのまま入力
入力の確定	Shift + Enter
前回の入力の呼び出し	Alt +

2. 基本的な記号

記号	意味	例
%	前回の計算結果	
%o42	%o42 と表示されている出力結果	
%pi	円周率 π	<code>cos(%pi/3)</code>
^	べき乗	<code>10^5</code>
+, /, -, *	四則演算 (普通に)	<code>(3+2)*5+4</code>
[]	ベクトルを表す	<code>[5,3,2]</code>
.	内積	<code>[1,2].[-2,2]</code>
:	代入	<code>A : [5,3]</code> (以降 A をベクトル [5,3] として扱う。)
:=	関数の定義	<code>I(x) := m * (L-x)^2 + M * x^2</code> (定義後、 <code>I(5)</code> は $m * (L-5)^2 + M * 5^2$)

3. 関数

● 数学関数

関数	意味	使用例
<code>sqrt(x)</code>	\sqrt{x} を計算する	
<code>cos(x)</code>	$\cos(x)$ の値を計算する (x はラジアン)	<code>cos(%pi/3)</code>
<code>asin(x)</code>	\sin の逆関数。 $x = \sin \theta$ となる x を求める。	<code>asin(sqrt(2)/2)</code>
<code>atan2(y,x)</code>	$\tan \theta = \frac{y}{x}$ となる θ を (ラジアンで) 求める	<code>atan2(1,0)</code>

● 数式処理

関数	意味	使用例
<code>factor(数式)</code>	数式を因数分解する	<code>factor(x^2+4*x+4)</code>
<code>ratsimp(数式)</code>	数式を簡単にする	<code>ratsimp(x^2+2*x+4-2*x)</code>
<code>solve([数式 1,...], [変数 1,...])</code>	数式を変数について解く	<code>solve([a*x+b*y=p, c*x+d*y=q], [x,y])</code>
<code>eliminate([数式 1,...], [変数 1,...])</code>	数式から変数を消去	<code>eliminate([a*x+b*y=p, c*x+d*y=q], [x])</code>
<code>ratsubst(a, 部分, 式)</code>	式のある部分に a を代入	<code>ratsubst(a,x*y^2,x^4*y^3)</code> <code>ratsubst(5,a,a^2+3*a)</code>
<code>rhs</code>	右辺を取り出す	<code>rhs(a*x=5*y+c)</code>

- 微積分

関数	意味	使用例
diff(式, 変数)	式を変数で微分する	diff(5*sin(x), x)
integrate(式, 変数)	式を変数で積分する (不定積分)	integrate(1/(3+x^2), x)
integrate(式, 変数, 範囲 1, 範囲 2)	範囲 1 ~ 範囲 2 で積分 (定積分)	integrate(1/(3+x^2), x, 0,3)
romberg(式, 変数, 範囲 1, 範囲 2)	数値的な積分	romberg(1/(3+x^2), x, 0,3)
ode2(式,y,x)	y(x) についての微分方程式を解く diff の前に ' をつけてこの微分を 実行しない。(したらゼロ)	ode2('diff(y,x)=a*y, y, x)
taylor(式,x,a,n)	式(x) について、x=a の周りで n 次までのテイラー展開を行う。	taylor(sin(x), x, 0, 5)

- その他のよく使う関数

関数	意味	使用例
describe(関数名)	関数についての説明を表示	
float(式)	分数や%pi などを数値で表す	atan2(1,1) float(%)
plot2d(関数,[変数, 範囲 1, 範囲 2])	グラフを描く	plot2d(sin(x), [x,0,10])
remvalue(変数)	覚えていた変数を忘れる	remvalue(A)

4. 活用例

- (a) 運動量保存則と、エネルギー保存則を満たす 1 次元の衝突について、衝突後の速度を求める。

```
solve([m1*v1i+m2*v2i=m1*v1o+m2*v2o,  
1/2*m1*v1i^2+1/2*m2*v2i^2=1/2*m1*v1o^2+1/2*m2*v2o^2], [v1o,v2o])
```

- (b) 外積を求める関数を定義し、実際に計算してみる。

```
cross(u,v):= [u[2]*v[3]-u[3]*v[2],u[3]*v[1]-u[1]*v[3],u[1]*v[2]-u[2]*v[1]]  
cross([1,0,0], [0,1,0])
```

- (c) 微分方程式を解いて、解をプロットする

```
ode2(m * 'diff(v, t) = -m * g - b * v, v, t)  
m : 0.1  
g : 9.8  
b : 0.01  
plot2d( rhs(%o[1]), [t, 0, 10])  
remvalue(m,g,b)
```