

Graph をかくのは、むづかしい

正確に

リフトが描く graph を 100% 信用してはいけな

便利なコマンド

① Mathematica

① くみこみ関数 (くみこみ Symbol) は、大文字で
はいます。

② 関数の引き数は $[]$ で与える。

③ ベクトル, 行列, リスト は $\{ \}$ で表現

$\text{Plot}[\text{Sin}[x], \{x, 0, 4 * \pi\}]$

$\uparrow x \in [0, 4\pi]$

ノート book インタラク

入力した

$\text{shift} + \text{enter}$

evaluate cell.

で、評価がはいます
(計算)

$\text{Plot}[x^3 - x, \{x, -5, 5\}]$

関数の引き数に、option 引き数を加えることも
できます。

option の名前 $\rightarrow$ option の値

134. PlotRange $\rightarrow \{\{0, 50\}, \{-0.3, 0.3\}\}$

x の範囲

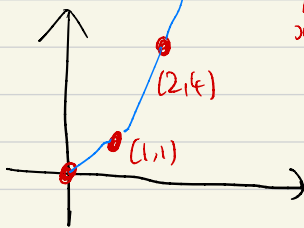
y の範囲

Plot[{Sin[x]/x, Tan[x]-x}, {x, 0, 50}]

2つのグラフを重ねてかき

(x, y) のデータからグラフを書く

ListPlot[{ {0, 0}, {1, 1}, {2, 4}, {3, 9} }]



x y x y

, Joined $\rightarrow$ True

b = Table[{x, x^2}, {x, 0, 3, 1}]

0から3まで1ずつのxをとり

{x, x^2} を成分とするリストをつくる

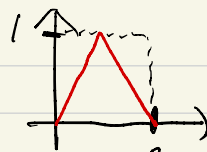
bの値は { {0, 0}, {1, 1}, {2, 4}, {3, 9} }

ListPlot[b]

ListPlot[Table[{x, Sin[x]}, {x, 0, 2*Pi, 0.1}],
Joined $\rightarrow$ True]

$$f(x) = \begin{cases} 2x & 0 \leq x \leq 1/2 \\ 2-2x & 1/2 \leq x \leq 1 \end{cases} \quad \text{テント関数}$$

関数定義をする。引き数の最後に を付け?



$$\text{tent}[x_]:= \text{If}[x < 1/2, 2*x, 2-2*x]$$

$\text{If}[\text{条件式}, \text{真のときの計算}, \text{偽のときの計算}]$

$\text{If}[\text{条件}, \text{文1}; \text{文2}; \dots; \text{文n}, \text{文n+1}; \dots; \text{文m}]$

真のときの If の値

偽のときの If の値

$\text{Plot}[\text{tent}(x), \{x, 0, 1\}]$

$\text{Plot}[\text{tent}[\text{tent}(x)], \{x, 0, 1\}]$ 合成関数のグラフ

$\text{Plot}[\text{tent}[\text{tent}[\text{tent}(x)]], \{x, 0, 1\}]$

fofofof

変換する。

@* 数学の 0 に対応

$\text{Plot}[(\text{tent} @* \text{tent} @* \text{tent}) @ x], \{x, 0, 1\}]$

$\text{Plot}[\text{tent} @ \text{tent}, \{x, 0, 1\}]$ は $\text{Plot}[\text{tent}[\text{tent}(x)], \{x, 0, 1\}]$ に変換する。

134. $\text{Sin} @ (x+1)$ は $\text{Sin}[x+1]$

[Mathematica 合成関数] 検索

Mathematica の一般的な関数定義法

$\text{tent}(x_):=\text{Block}[\{y\},$

$y=\text{If}[x<1/2, 2*x, 2-2*x];$

$\text{Return}[y]]$

関数の値を戻す

Blockの一般形

$\text{Block}[\text{局所変数のリスト}, \text{文1}; \text{文2}; \dots; \text{文n}]$

↓
Module 也可以使用

例題

$n + (n+1) + \dots + m$

と $n^2 + (n+1)^2 + \dots + m^2$ を計算する

from $x1 \leftarrow n$
to $x1 \leftarrow m$

$\text{sum12}[\text{from_}, \text{to_}] := \text{Block}[\{s1, s2, i\},$

$s1 = 0; s2 = 0;$

$\text{For}[i = \text{from}, i \leq \text{to}, i++,$

$s1 = s1 + i;$

$s2 = s2 + i^2;$

$];$

$\text{Return}[\{s1, s2\}]$

$\text{for}(A; B; C) \{$

D

$\}$

$\Rightarrow \text{For}[A, B, C, D]$

Notebook interface 以外 コマンドラインインタプリタあり

math(☺)

emacsなどのテキストエディタで、ファイル test.m をつくり

<< test.m で実行.
または Get["test.m"] でもOK.

sagemath. フリーの数学ソフト.
ソースコードが公開. → 内部で何を
やっているかわかる.
自分で改造できる.

mathlibre. / Sage (☺)
では

plot(sin(x), (x, 0, 4*Float(pi)))

plot(sin(x), (x, 0, 300))

* notebook();
* load("ライブラリ");

quit; (☺)

sagemathを終了.

C = circle((0,0), 1, rgb_color=(1,1,0))

↑
circle object

が変数Cに代入される。

↑ ↑
中心 半径.

↑ ↑ ↑
R G B. 0から1の間.

C.show() Cを
画面に表示.

gnuplot. コマンドラインインタラクション.

→ 命令 (☺)

↓
実行に結果の表示

quit();

→ 終了.
(unix shell)

例. `plot sin(x)`

`plot [0:5] sin(x)`

$x \in (0, 5]$ で
 $\sin(x)$ のグラフ
を書く

x^n は使えない、代わりに $x**n$ と書く、

例. Mathematica の `ListPlot` 相当は、

`plot "データを入力" lw lp`

データを入力は (x, y) を与えるため、
↑ $with$ ↑ $line and points$
(太線と点)

0 0

1 1

2 4

3 9

↑ x 座標 ↑ y 座標

TeX に include するための eps を入力しておく。

`plot [0:50] sin(x)/x`

`set terminal postscript eps enhanced color`

`set plot` $\nwarrow$ $\nearrow$ t, eps
↑ x の postscript 言語になら、 t, eps に出力
にある。

`replot.` ↑ $plot$ 描画をせよ、 t, eps の出力

`set terminal xll` 画面へ出力

例題

$y = \sin x / x$ を $(0, 100]$ で与える

正しく書きたい。

C 言語と gnuplot の `plot` 機能を用いる

方法1

いろいろな x の値に対し、 $\sin x / x$ を計算して
`plot.`

C言語

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <math.h>
```

```
int main() {
```

```
    double x;
```

```
    double y;
```

```
    printf("0 ~ 1 \n");
```

```
    for (x=1; x<=100; x=x+0.5) {
```

```
        y=sin(x)/x;
```

```
        printf("%f %f \n", x, y);
```

```
    }
```

```
}
```

← sin を使った

%f は、
double 型の
出力。

./a.out > t.txt.

gnuplot 2. plot "t.txt" w lp とする。

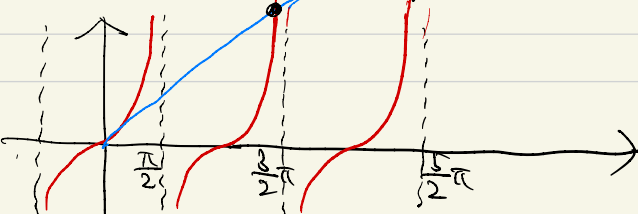
正確なグラフを書くには、極値を知り必要あり。

必要あり

$$\left(\frac{\sin x}{x}\right)' = \frac{x \cos x - \sin x}{x^2}$$

$$x \cos x - \sin x = 0 \text{ 2. } \left(\frac{\sin x}{x}\right)' = 0 \text{ とする。}$$

$x = \tan x$ の解が、極値を与える。



$x \rightarrow \infty$ とき

$x = \tan x$ の根は、

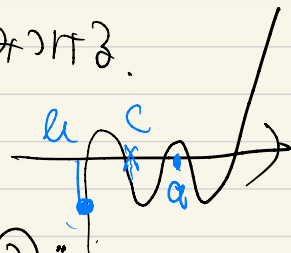
$$\frac{2k+1}{2} \pi \text{ に近づく。}$$

$x = \tan x$ の根を 2分法 プログラムで
順次計算. gplot b.c.

$f(x) = 0$ と c

① $f(a) < 0, f(b) > 0$. なる $a \leq b$ を与える.

②
$$c = \frac{a+b}{2}$$



③ if $f(c) < 0$ then $a = c$; goto ②;
if $f(c) > 0$ then $b = c$; goto ②;
if $f(c) = 0$ then c が 解.

終了です