Maple による数式処理 2

23 June 2011 長谷川 淳也

Maple によるグラフ・アニメーション作成法について練習します。

1. Maple の起動

「スタート」/「全てのプログラム」/「専門ソフト」/「Maple 14」/「Maple 14」

2. plot コマンドの図形出力を編集して display コマンドで描画する。

[> with(plots) enter ↓ グラフ描画の環境を起動します。

[>f:=(x)->x^3-3*x enter ← x についての関数 f を f(x)=x³-3x として定義します。

[> p : = plot(f(x), x=-2..2) enter ← x=-2~2の範囲で(f(x), x)のデータセットをpとして定義 します。

[> display(p, axes=boxed) enter box の中に f(x) についてのプロットを描画します。

ここで、axes=frame, normal, none などを試して、違いを見る。

3. 表題をつける

[> display(p, axes=boxed, title='Sample', titlefont=[op1,op2,n]) enterd title, tiltlefont コマンドにより表題を制御できる。ここで

"op1" は font type であり TIMES, COURIER, HELVETICA 等が指定可。(大文字にすること。) "op2" は font style であり op1 が TIMES のとき, ROMAN, BOLD, ITALIC, BOLDITALIC 等 が指定可。Op1 が COURIER, HELVETICA のときは BOLD, OBLIQUE が指定可。

"n"はfont size である。

いろいろ試みて、好みの表題をつける。

4. 座標にラベルをつける

[> display(p, axes=boxed, title='Sample', titlefont=[op1,op2,n], labels=[x,y], labelfont=[op1,op2,n]) enter- labelfont のオプションは titlefont と同様。

5. グラフ上にテキストを表示する。

[>q:=textplot([-1, 2, 'Max'], font=[op1, op2, n]) enter4

[>r := textplot([1, -2, 'Min'], font=[op1, op2, n]) enter

[>display(p, q, r, axes=boxed, title='Sample', titlefont=[op1,op2,n], labels=[x,y], labelfont=[op1,op2,n]) enter この例では"Max"、"Min"をそれぞれ(x,y)=(-1,2), (1,-2)上に出力します。

6. グラフを重ねて表示する。

[>f:=(x)->x^3-3*x enter- x についての関数 fを f(x)=x³-3x として定義します。

[>g:=(x)->diff(f(x),x) enter-fの1次導関数をg(x)として定義します。

[> p := plot(f(x), x=-2..2, style=POINT, symbol=DIAMOND) enterd $x=-2\sim 2$ の範囲で(f(x), x) のデータセットを p として定義します。プロットの際は DIAMOND(())を使用する。

[>q:=plot(g(x), x=-2..2, style=POINT, symbol=BOX) enter $x=-2\sim 2$ の範囲で(g(x), x)のデー

タセットをqとして定義します。プロットの際はBOX(ロ)を使用する。

[>display(p, q, axes=boxed, title='Sample', titlefont=[op1,op2,n], labels=[x,y], labelfont=[op1,op2,n])

7. アニメーション

[> with(plots) enter- プロット環境(アニメーションを含む)を起動する。

animate(plot, [t*sin(x), x=0..10], t=0..2) enter - 関数 t*sin(x)の x=0~10 の領域について、時間パ ラメータ t=0~2 におけるアニメーション。

表の部分をクリックするとツールバーにアニメーション関連のスイッチが現れる。 再生ボタンを押すとアニメーションが起動する。連続再生も可能。

<u>パワーポイントへの貼り付け</u>は、アニメーション上を右クリックして「出力」/「GIF 形式」 を選択し、適当なファイル名で保存する。パワーポイントを起動させる。保存した GIF ファ イルを右クリック/「コピー」して、パワーポイント上で右クリック/「貼り付け」する。スラ イドショーで自動的にアニメーションが開始する。

[> animate(pointplot, [[[x, sin(x)]]],x=-Pi..Pi) enter $f_n(x, sin(x))$ について、x $\cancel{m} - \pi \circ \pi \circ \pi \circ \pi$ の動き。 [> curve: = plot(sin(x), x=-Pi..Pi) enter sin(x), x=- $\pi \sim \pi \circ \sigma \sigma \sigma \sigma \sigma \sigma$ つットを"curve"の名前で定義。 [> animate(pointplot, [[[x, sin(x)]]],x=-Pi..Pi, background=curve) enter 背景に curve を表示。

8. 初期条件付で微分方程式を解く

 $[> eq := diff(diff(x(t),t),t)=-k*x(t) enter (微分方程式 m \frac{d^2x}{dt^2} = -kx & eq" の名前で定義$ $[> dsolve([eq, x(0)=1, D(x)(0)=0], x(t)) enter (eq" & x(t=0)=1, \left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=0} = 0 & oo in its in the equation of the equati$

 9. 課題:バネに結ばれた質点について、速度に比例する摩擦力が働く場合の運動方程式
バネ(力の定数k)に結び付けられた質量mの質点について、速度に比例する摩擦力(摩 擦係数をb)が働く場合の運動方程式は

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = -kx - b\frac{dx}{dt}$$
(1.1)

で与えられる。今、k=1, m=1 とし、さらに初期条件として x(0) = 1, $(dx/dt)_{t=0} = 0$ とする。

g = b/2m、 $\omega = \sqrt{k/m}$ としたとき、 $g < \omega$ ならば振動しながら減衰する(減衰振動)。b=1 として微分方程式を解き(「x(t)を求める」の意)、減衰振動の様子をアニメーションで確認する。

微分方程式の解とアニメーション(横軸に時間、縦軸に x(t)。)を powerpoint プレゼンテーション上にまとめて、印刷して提出せよ。

´ヨン上にまとめて、印刷してルロヒム。 授業内容に対する感想・意見を最終ページに記入してください。 | k ← …

