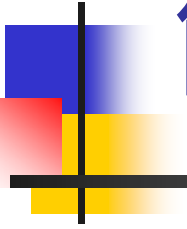


Mathematicaによる 簡単なグラフィックス処理





講義内容

1. グラフィックス表示の基本
2. グラフィックス・プリミティブ
3. 関数Graphics, Graphics3Dのオプション
4. ディレクティブの使い方
5. 簡単なアニメーション



グラフィックス表示の基本

例: 中心座標(1,2)、半径2の円を描く

```
Show[ Graphics[ Circle[{1,2}, 2] ] ]
```

1. `Circle[{x,y}, r]`

中心座標{x,y}、半径rの円を定義する。

2. `Graphics[]`

Circleに対する条件(色, グラフ軸,...)を与える。

3. `Show[]`

Graphics[]で定義した形状を実際に表示する。



グラフィックス・プリミティブ(1)

プリミティブ

- 図形の構成要素の基本単位(円、線、点等)

Point[P]

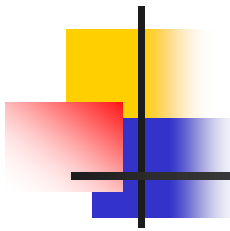
- $P=\{x,y\}$ (2次元の場合); $=\{x,y,z\}$ (3次元の場合)
- 点を座標Pに記述する。

Line[{ P1, P2, ... }]

- $P=\{x,y\}$ (2次元の場合); $=\{x,y,z\}$ (3次元の場合)
- 点P1,P2,...を結ぶ折れ線を表示する。

Circle[{x,y},r]

- 原点{x,y}、変形rの円を描く。



グラフィックス・プリミティブ(2)

Disk[{x,y},r]

- 原点{x,y}、変形rの円内部を塗りつぶす。

Rectangle[{x1,y1},{x2,y2}]

- 左下点{x1,y1}、右上点{x2,y2}の長方形

Cuboid[{x1,y1,z1},{x2,y2,z2}]

- 左下点{x1,y1,z1}、右上点{x2,y2,z2}の立方体

Polygon[{P1,P2, ...}]

- $P=\{x,y\}$ (2次元の場合); $=\{x,y,z\}$ (3次元の場合)
- 点P1,P2,...を結ぶ多角形を描く。



関数Graphics, Graphics3D

2次元: Graphics [プリミティブ, オプション]

3次元: Graphics3D [プリミティブ, オプション]

オプションの例

AspectRatio (グラフの縦横比)

Axes (座標軸を描くか?)

AxesLabel (座標軸のラベル)

AxesStyle (座標軸スタイル)

ColorOutput (カラー出力タイプ)

オプション指定の方法

オプション名 -> 指定方法



Graphicsのオプション

AspectRatio (グラフの縦横比)

AspectRatio -> 1/GoldenRatio (黄金比; 標準)

AspectRatio -> Automatic (縦横比=1:1)

Axes (座標軸)

Axes -> Automatic (軸を表示する)

Axes -> None (表示しない; 標準)



Graphicsのオプション

ColorOutput (カラー出力タイプ)

ColorOutput -> Automatic (標準の指定)

ColorOutput -> RGBColor (RGB出力)

PlotRange -> {範囲指定} (表示範囲の指定)

2次元の場合

{範囲指定} = {{Xmin, Xmax}, {Ymin, Ymax}}

3次元の場合

{範囲指定}

= {{Xmin, Xmax}, {Ymin, Ymax}, {Zmin, Zmax}}



ディレクティブ

ディレクティブ

- プリミティブ自身の属性(サイズ、色など)を変更する。

ディレクティブの使い方

{ディレクティブ, プリミティブ}

- ディレクティブ、プリミティブを{}でくる。



ディレクティブの例

GrayLevel[数字]

- グラフィックスを表示するときのグレイ強度を指定
- 数字は0~1の間で指定する。

PointSize[数字]

- プリミティブで表示する点の直径を指定
- 標準では数字は0.008(2次元), 0.01 (3次元)

Thickness[数字]

- プリミティブの線の太さを指定
- 標準では数字は0.004(2次元), 0.001 (3次元)



簡単なアニメーション

グラフィックを繰り返し表示する方法

Do[式(関数) , {n, n1, n2, n3}]

- $n=n1, n1+n3, n1+2 \times n3, \dots, n2$ に対して式を評価

Do[式(関数) , {n, n2}]

- $n=1, 2, 3, \dots, n2$ に対して式を評価



演習問題1

- 以下の図形を同一の図中に表示しなさい。
 1. 中心 $(2,3)$ 、半径2の円
 2. 中心 $(-5,-1)$ 、半径3の内部を塗りつぶした円
 3. 点 $(3,0)$ 、 $(2,1)$ 、 $(1,0)$ 、 $(2,-1)$ を結ぶ菱形



演習問題2

- 以下の図形を同一の図中に表示しなさい。
 1. 原点に中心がある1辺が2である、稜線が x, y, z 軸に平行な立方体
 2. 点 $(2, 0, 0), (0, 2, 0), (0, 0, 2), (0, 0, 0)$ を結ぶ図形



演習問題3

- 演習問題1の表示を以下の各場合のように変更しなさい。
 1. 正円や正方形の縦横比が1:1で表示されるようにしなさい。
 2. 座標軸を表示しなさい。



演習問題4

- 演習問題1の各プリミティブを以下のように変更しなさい。
 1. 円のラインの太さだけを0.1に変更する。
 2. 内部を塗りつぶした円のグレイレベルだけを0.3とする。
 3. 菱形のラインの太さを0.06、グレイレベルを0.7とする。



演習問題5

- 螺旋状に運動しながら原点に近づく質点のアニメーションを作成しなさい。ただし、質点の座標は次式で与えられるものとする。

$$\{x, y\} = \{\text{Cos}[t]/t, \text{Sin}[t]/t\}$$

- $\{1 < t < 50\}$ として、ステップを1としなさい。
- 質点の軌跡が表示されるように表示範囲を工夫しなさい。