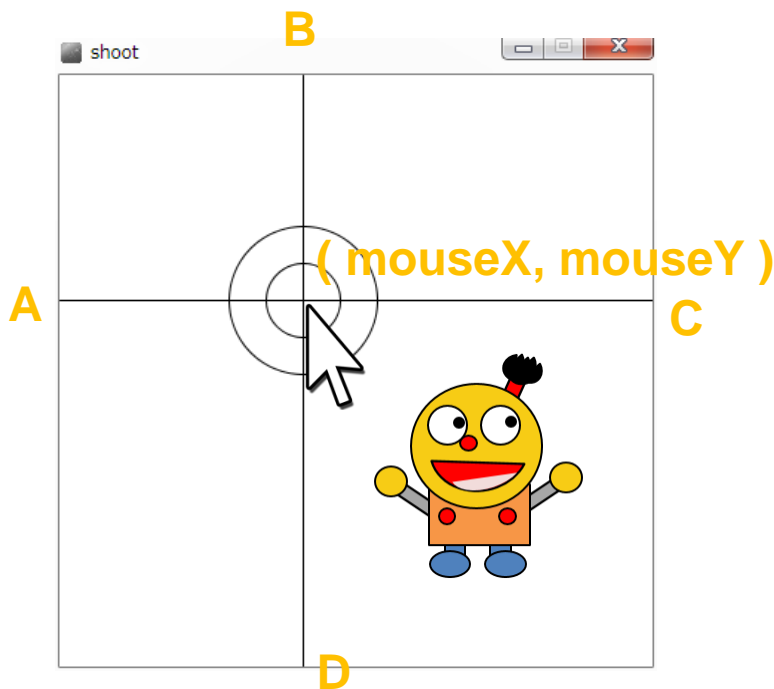


プログラミング演習I (第3回) 課題

基本課題① スケッチ名: shoot

- 白背景の場所に適当なターゲットを描画し(丸でもキャラクタでも良い)、カーソルの上に黒色の十字線と丸(半径25と50)を描画しなさい。ただし、線の両端はウインドウの端になるようにしなさい。十字線と丸はターゲットの手前に描画せよ(ヒント: マウスの座標は(mouseX, mouseY)だが、上端下端、左端右端の座標は?)



座標A (,)
座標B (,)
座標C (,)
座標D (,)



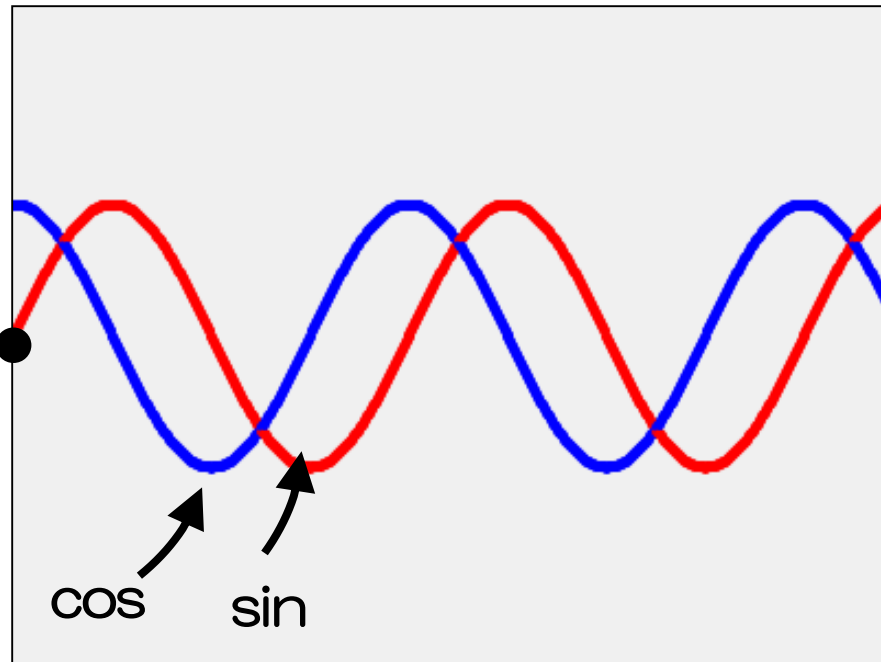
AからCの線
line(, , ,);
BからDの線
line(, , ,);

プログラミング演習I (第3回) 課題

• 基本課題② スケッチ名: graph

- sin波とcos波を両方同時にアニメーションで描画するプログラムを作成してください。
- ただし、グラフの原点は下図で示される位置とします。また、画面上方向がY軸の正方向になるようにしてください。
- (ヒント) radiansを使うと良いです！

グラフの原点がここになるように！
(左端、上下中央)



プログラミング演習I (第3回) 課題

• 基本課題③ アルキメデスの螺旋: graph2

– x と y の座標が θ (theta) の値【度】によって変化する下記の数式の計算結果の座標(x, y)をpointを利用してアルキメデスの螺旋を描け. ただし, theta は draw() 毎に1ずつ増加するようにせよ. またウィンドウサイズは800x800とせよ. thetaをcos, sinの中で使う場合はradiansで変換すること

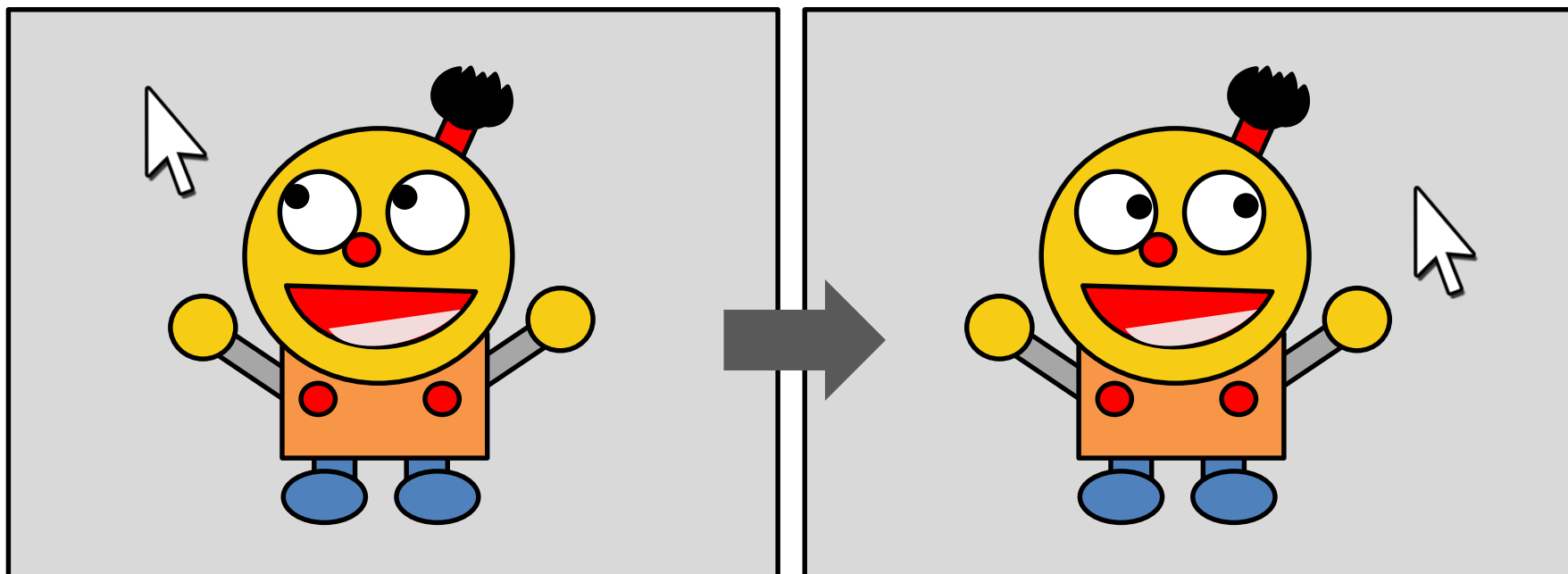
- $x = a\theta\cos\theta + b$
- $y = a\theta\sin\theta + c$
- $a = 0.1, b = 400, c = 400$ とする

```
int theta = 0;
void draw(){
    x,yを定義
    x,yの計算
    point( x, y );
    theta = theta + 1;
}
```

プログラミング演習I (第3回) 課題

• 発展課題① スケッチ名: eye

- 前回作成したキャラクタを描くプログラムを改造して、キャラクタの黒目がマウスカーソルを追うプログラムを作成せよ。



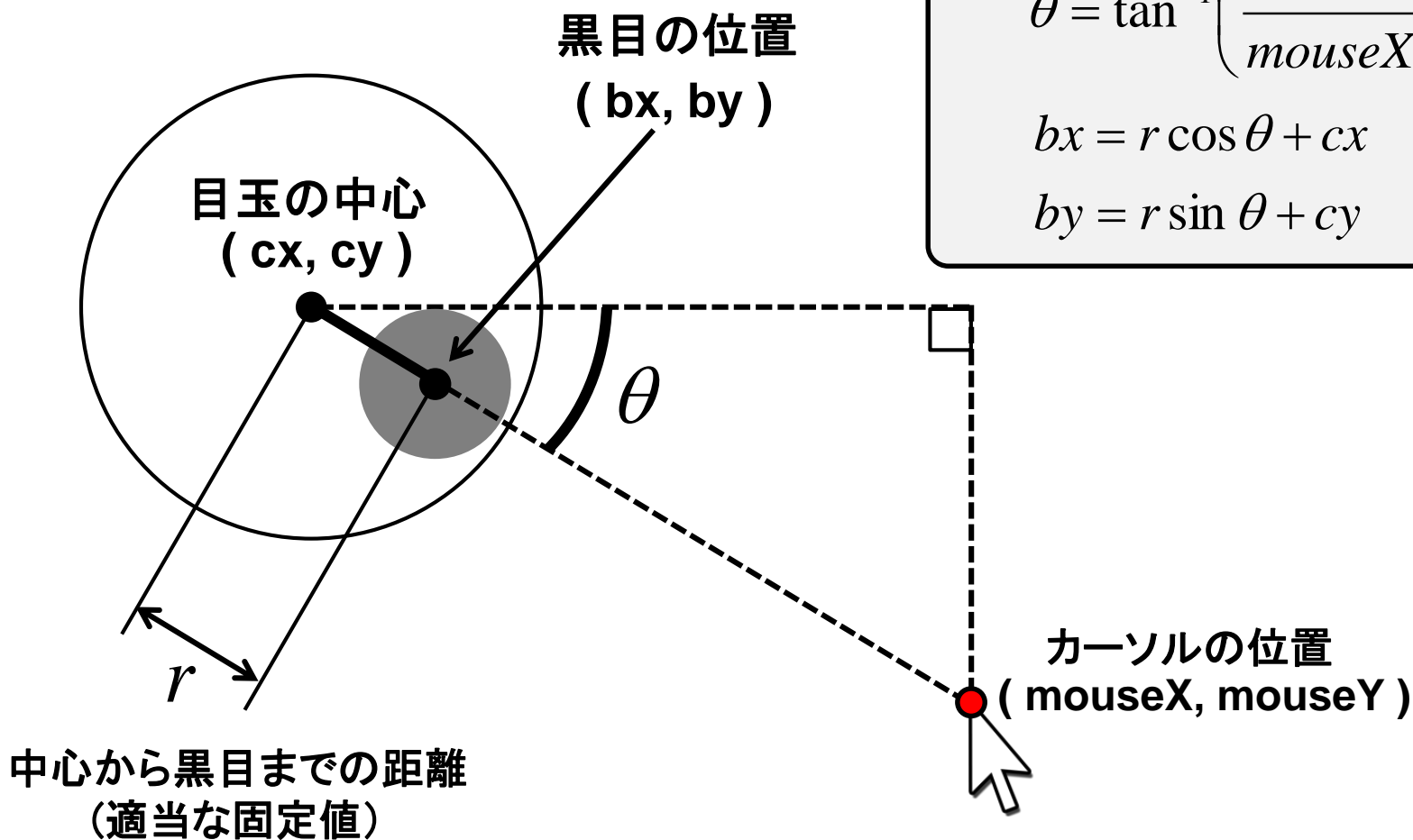
※目玉が楕円形の場合、黒目の動きは楕円軌道にこだわらなくてもよいです。

プログラミング演習I (第3回) 課題

- キャラクタの描画を `draw()` の中に入れてしまう
- 目玉の中心は(,)で, 黒目を円周上を動かすと考えた時, その半径(または直径)は[]である
- ある黒目の中心を (`eye1X`, `eye1Y`) とした時に, その目はどう表現できるかを考える
 - `eye1X`, `eye1Y` を使って黒目を描画しよう
 - `eye1X`, `eye1Y` には適当な値を代入しておこう(初期値等)
- (`mouseX`, `mouseY`) と目の中心(,) のなす角度 `theta` を計算しよう(次頁の `atan2` を参照)
`theta = atan2(,);`
- `theta` を利用して `eye1X` と `eye1Y` の座標を計算して求めよう
`eye1X = ;`
`eye1Y = ;`
- `eye1X`, `eye1Y` を利用して黒目を描画しよう(他の黒目も同様に)

プログラミング演習I (第3回) 課題

基本課題①のヒント



黒目の位置を求めるための数式

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{mouseY - cy}{mouseX - cx} \right)$$

$$bx = r \cos \theta + cx$$

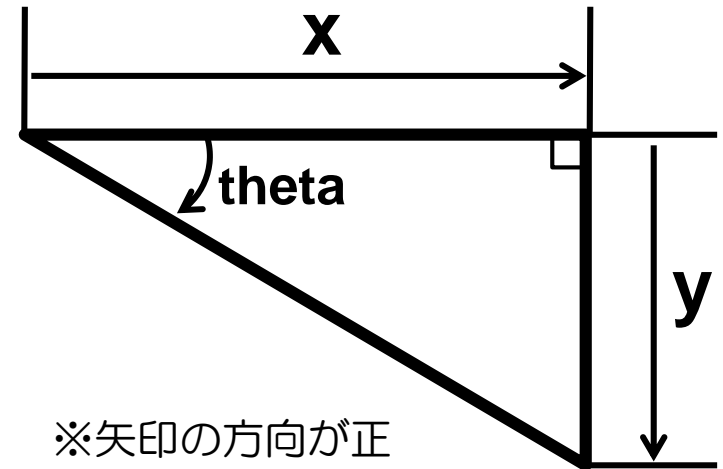
$$by = r \sin \theta + cy$$

プログラミング演習I (第3回) 課題

- \tan^{-1} の求め方は2つある

アークタンジェントの計算には `atan()` と `atan2()` があり、それぞれ値域が異なります。なお、いずれも計算結果は実数値(float)です。

今回の課題では`atan2()` を使うとよいでしょう(`atan`の場合は問題が発生するが理由はわかるかな?)



`theta = atan(y/x);`

値域は $-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$

`theta = atan2(y, x);`

値域は $-\pi \leq \theta \leq \pi$

プログラミング演習I (第3回) 課題

発展課題② スケッチ名: ball

- 地上で斜め上方向に赤色のボールを投げたときの様子をシミュレーションするプログラムを作成してください。
- また、600m先にある高さ10m、横幅20mの青色のターゲットに当たるように投射速度(v_0)と角度を調整せよ。あたったかどうかの判定は目測で良い。なお下記のsetupを利用せよ

```
void setup(){  
  size( 800, 300 );  
  background(255);  
  fill( 0, 0, 255 );  
  rect( 600, height-20, 20, 10 );  
}
```



ヒント: 斜方投射の式

$$x = v_0 t \cos \theta$$

$$y = v_0 t \sin \theta - \frac{1}{2} g t^2$$

v_0 は初速(投射速度)
 g は重力加速度(9.8)
 t は経過時間となる

※1フレームの経過時間は0.1秒とせよ。また、1ピクセル=1mと考えてください。