

プログラミング演習I (第3回) 課題

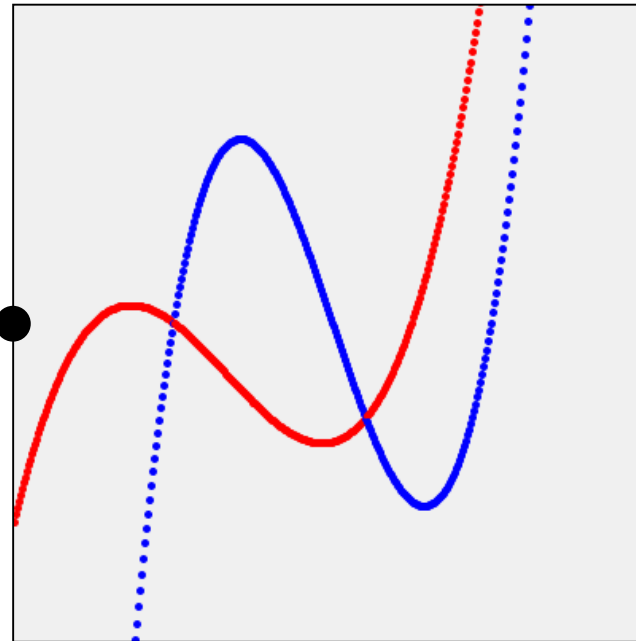
• 基本課題② スケッチ名: graph1

- 以下の2つの3次関数のグラフをアニメーションで描画してください。
- 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。

$$y = 0.0001(x - 50)(x - 100)(x - 250)$$

$$y = 0.0003(x - 100)(x - 200)(x - 300)$$

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

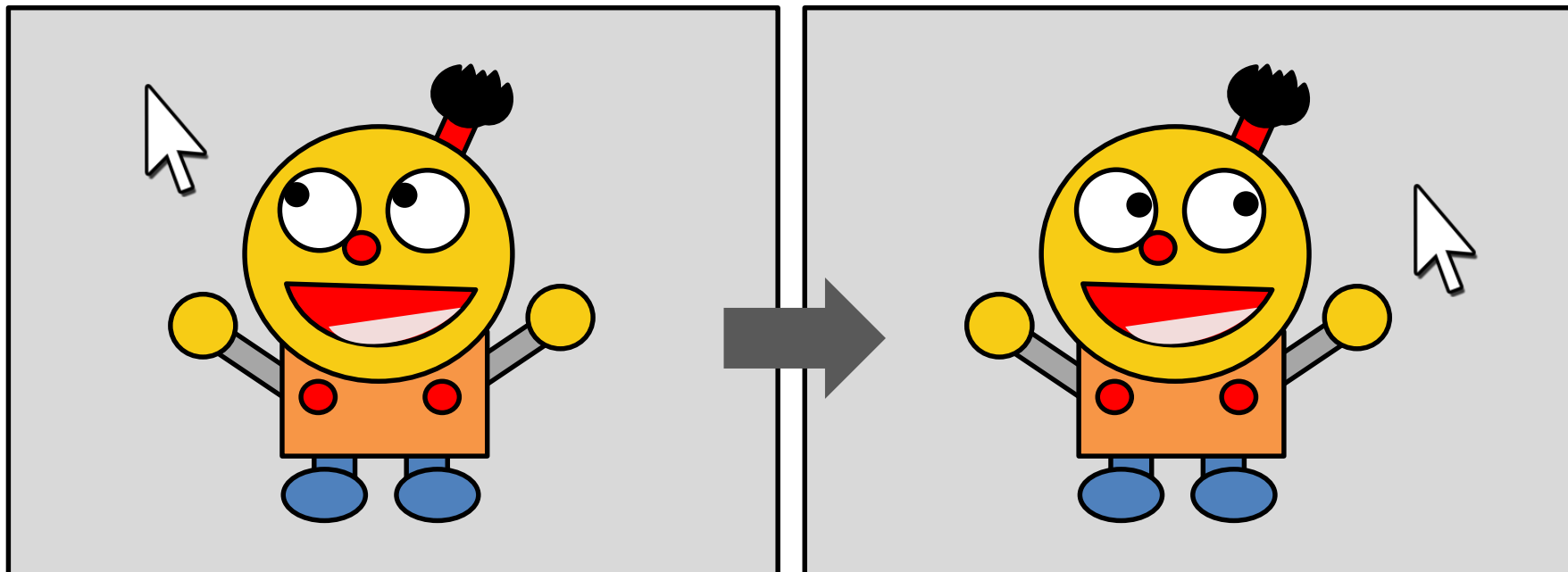
- $x = a\theta\cos\theta + b$
- $y = a\theta\sin\theta + c$
- $a = 0.1, b = 400, c = 400$ とする

```
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。



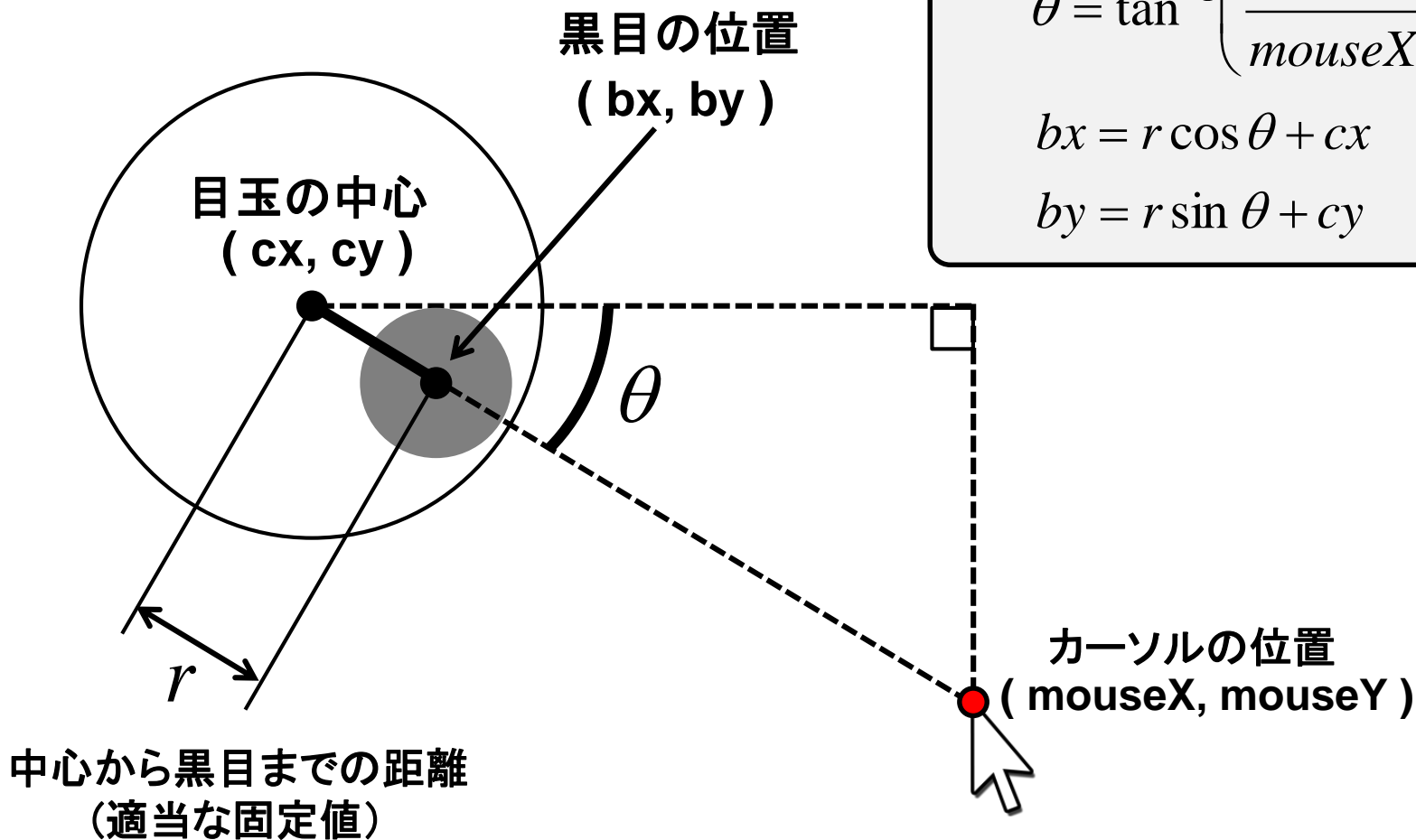
※目玉が楕円形の場合、黒目の動きは楕円軌道にこだわらなくてもよいです。

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

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

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

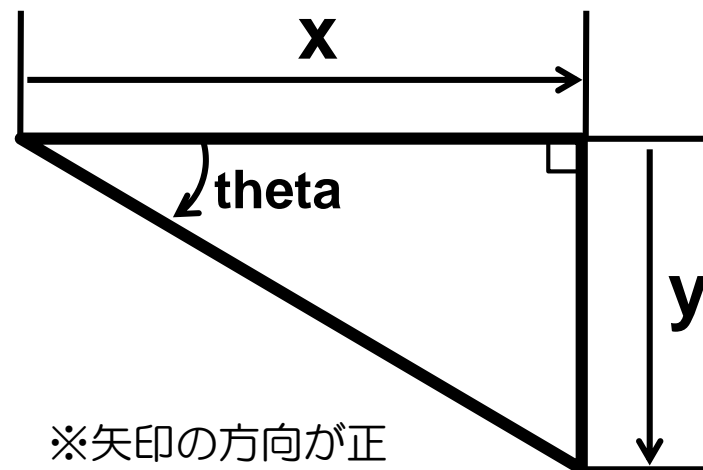
$$by = r \sin \theta + cy$$

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 $\text{atan}()$ と $\text{atan2}()$ 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 $\text{atan2}()$ 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?)



$\text{theta} = \text{atan}(y/x);$

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

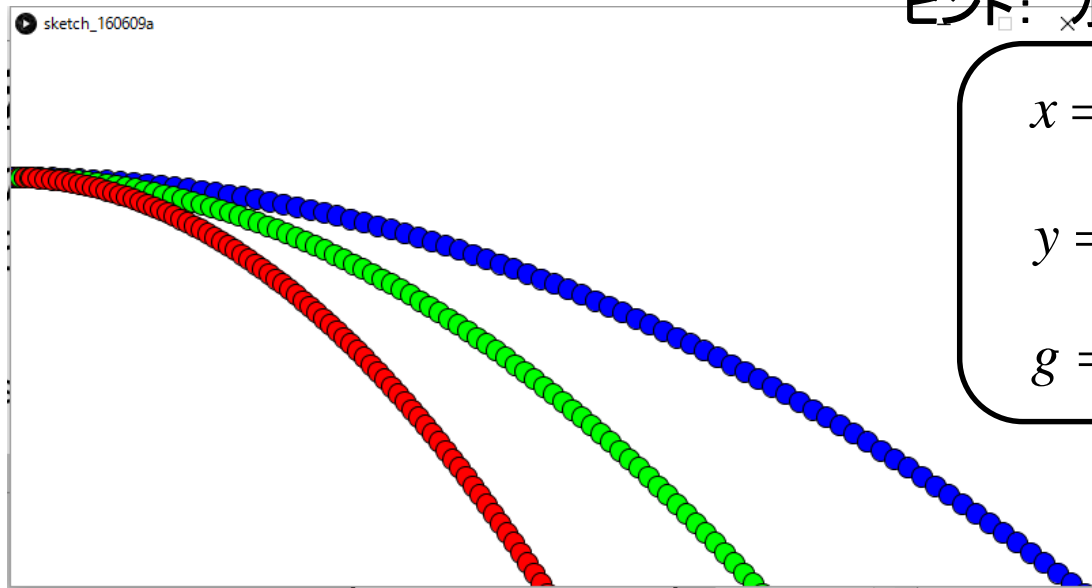
$\text{theta} = \text{atan2}(y, x);$

値域は $-\pi \leq \text{theta} \leq \pi$

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: balls

- 建物の屋上(300メートルの高さ)から水平方向にボールを投げ、落下する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(ウインドウサイズは800x400とせよ)。
- 3種類の投射速度(50m/s、70m/s、100m/s)で同時に投げたときの比較結果を示してください。



ヒント: 水平投射の式

$$x = v_0 t$$
$$y = -\frac{1}{2} g t^2$$
$$g = 9.8$$

※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。