

プログラミング演習I (第05回) 課題

• 基本課題① スケッチ名: **basic_CircumcenterFunc**

- 縦横800x800のウィンドウ内に(frameCount % width, 100), (600, frameCount % height), (mouseX, mouseY)を頂点とする三角形を描画せよ
- その三角形の外心を求め、外心に直径5ピクセルの円を描画せよ。また、三角形の外接円を描画せよ。
- (x1, y1)(x2, y2)(x3, y3)の外心の座標は下の式で求めることができるので、x1, y1, x2, y2, x3, y3を引数として外心のX座標を返す関数getCCX、同じく外心のY座標を返す関数getCCYを定義して、完成させよ。
 - 分母は共通なので式の分母を求める関数を作っても良い。
- また、その関数を使って上記を実現せよ。

$$O_x = \frac{(x_1^2 + y_1^2)(y_2 - y_3) + (x_2^2 + y_2^2)(y_3 - y_1) + (x_3^2 + y_3^2)(y_1 - y_2)}{2\{x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)\}}$$

$$O_y = \frac{(x_1^2 + y_1^2)(x_3 - x_2) + (x_2^2 + y_2^2)(x_1 - x_3) + (x_3^2 + y_3^2)(x_2 - x_1)}{2\{x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)\}}$$

プログラミング演習I （第05回） 課題

- **基本課題②：basic_CharacterFunc**

- 次ページで示すdrawCharacterという関数を利用し、引数として2次元座標を与えると、その位置にキャラクタが描画されるようにせよ
- また、800x800のウィンドウを作成し、画面の中央(400, 400)にまずキャラクタを描画したうえで、1フレームにy座標を2ずつ減らし、キャラクタを下から上へ自動で動かすようにせよ。
- また、上端に来ると下端から表示されるようにせよ。

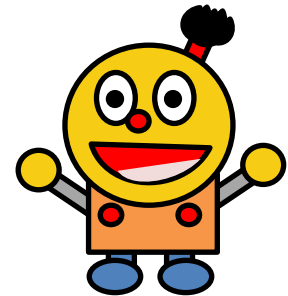
プログラミング演習I (第05回) 課題

- drawCharacterはこれをするだけ！

```
void drawCharacter(int cx, int cy)
{
    pushMatrix();
    translate(cx-250, cy-250);
    pushMatrix();
    // ここから
```

ここにプログラムをコピペしよう

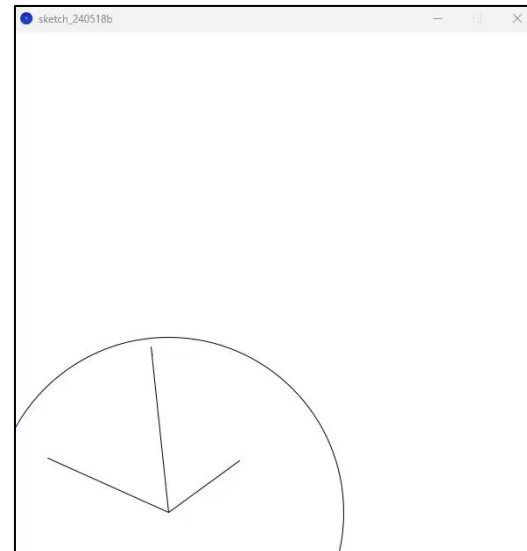
```
// ここまで
popMatrix();
popMatrix();
}
```



プログラミング演習I（第05回） 課題

- **基本③: basic_ClockFunc**

- 600x600のウィンドウを作成せよ
- 中心のx座標、y座標、時、分、秒の5つを引数として与えると、中心から指定された円を描き、時・分・秒それぞれを示すアナログ時計を表示する関数 drawClock を作成せよ。
 - なお、描く円の半径は200、時針は長さ100、分針は長さ150、秒針は長さ190とせよ
- drawClockを利用し、マウスの座標を中心として現在時刻を示すアナログ時計を表示せよ。



プログラミング演習I （第05回） 課題

• 発展① advanced_PendulumWave

- 800x400の黒色背景のウィンドウを作成せよ。
- ある時間 t における1本の振り子の状態を描画する、drawPendulum関数を作成せよ。なお、下記の4つの引数を持つものとする。
 - 支点の x 座標、支点の y 座標、振り子の長さ（ピクセル）、描画対象時刻
 - 振り子の紐の色は白色とし、重りは直径14ピクセルの黄色の円とせよ。
- なお、振り子の角度 θ は、振り子の初期角度を θ_0 としたとき、下記の式で求まる。なお、 g は重力加速度であり9.8とする。

$$\theta = \theta_0 \cos \left(\sqrt{\frac{g [m/s^2]}{L [cm]/100}} t \right)$$

- ここで、関数drawPendulumを利用し、支点の y 座標をすべて0とし、 x 座標を200から600の間に、等間隔に並べた11本の振り子を描画せよ。なお、振り子の長さは左から順に150cmから300cmまで15ずつ増加させよ。 t は、1フレームあたり約0.05秒とせよ。
 - frameRateで設定しよう！
- すべての振り子の初期角度は30度とせよ。

プログラミング演習I (第05回) 課題

• 発展② advanced_drawCharacter

- 基本課題で利用したdrawCharacterという関数を改良し、引数として2次元座標を与えると、その位置にキャラクタが描画されるようにせよ。ただし、黒目の方向はマウスカーソルの方にせよ（下の例ではxを疑似的にカーソル代わりに表示している）
- 黒目がマウスカーソルを追うようにする方法は、先週の資料および小林先生の説明を参考にせよ。
- また、800x800のウィンドウを作成し、画面の中央(400, 400)にまずキャラクタを描画したうえで、1フレームにx座標を2ずつ増やして、キャラクタを左から右へ自動で動かすようにせよ。右端に来到左端から表示されるようにせよ。

