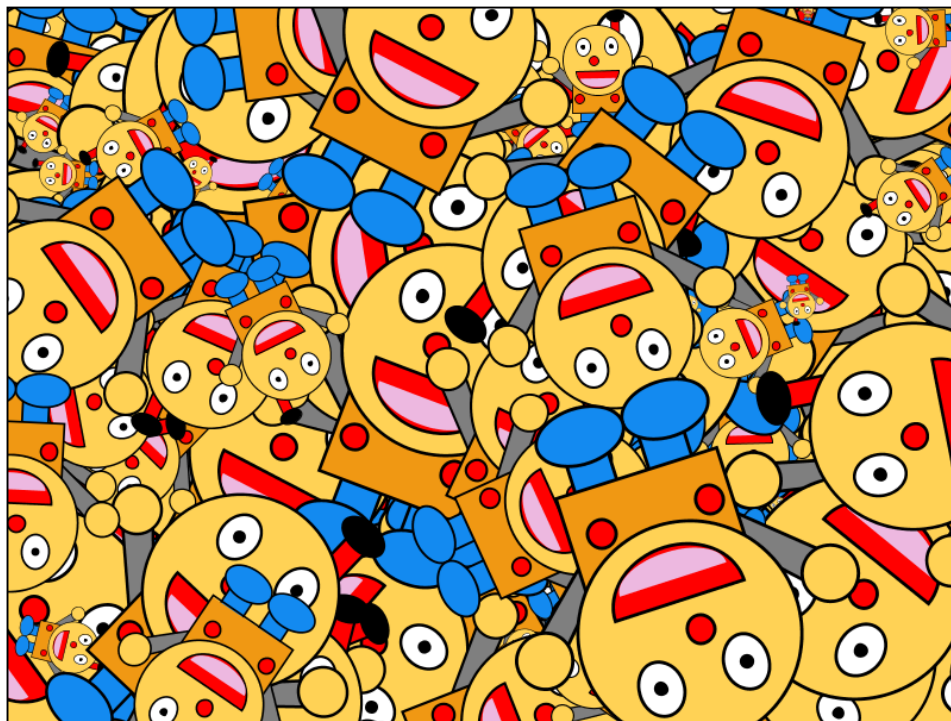


# プログラミング演習I (第11回) 課題

## • 基本① スケッチ名 : charaRandom

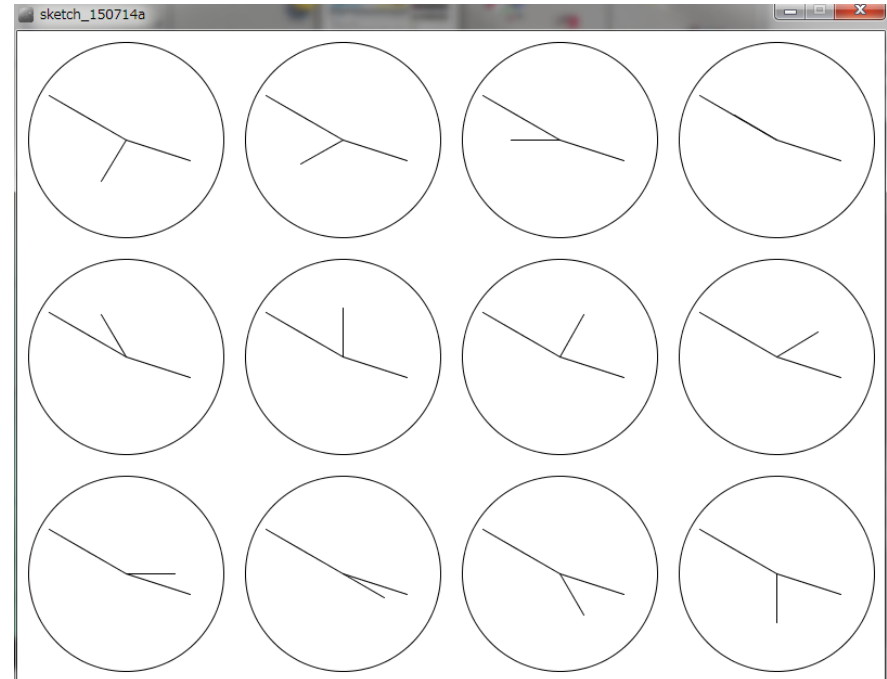
- chara1で作成したキャラクターを画面内にたくさん描くプログラムを作成してください。
- 位置・大きさ・回転をランダムにしてください。



# プログラミング演習I (第11回) 課題

## • 基本② スケッチ名 : worldClock24

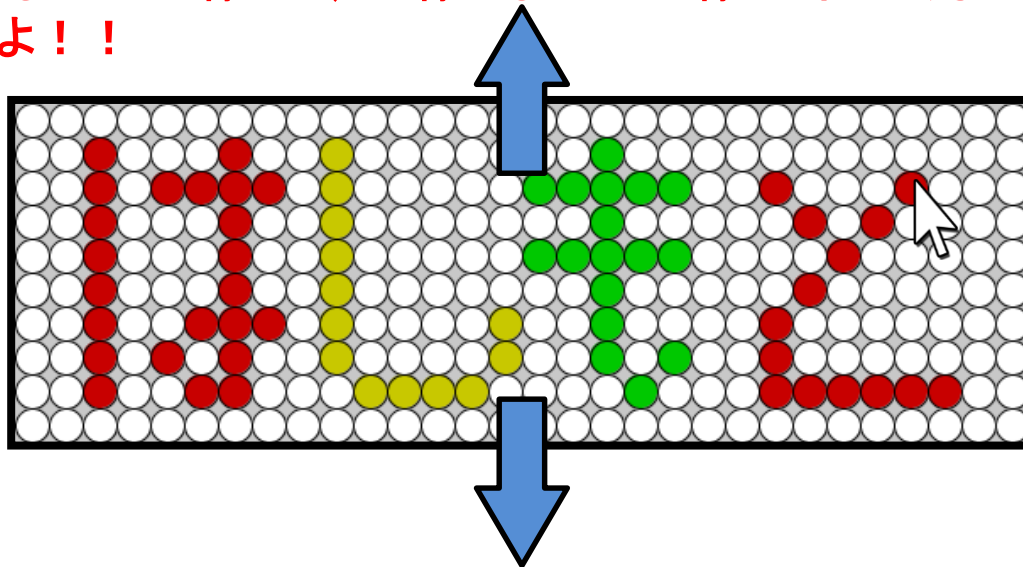
- 1時間ずつずれたアナログ時計を24個表示するプログラムを作成せよ
  - 引数で表示するxy座標, 直径, 指定する時差のアナログ時計を1個表示する関数を作成せよ
  - 時差に関する引数が0の時、現在時刻を表示する関数とせよ
  - 1時間ずつ異なる時差を引数として与えて、作成した関数を24回呼び出して24個のアナログ時計を表示せよ
  - 時計は縦に3個、横に4個並べよ



# プログラミング演習I (第11回) 課題

## • 基本③ スケッチ名 : keijibanY

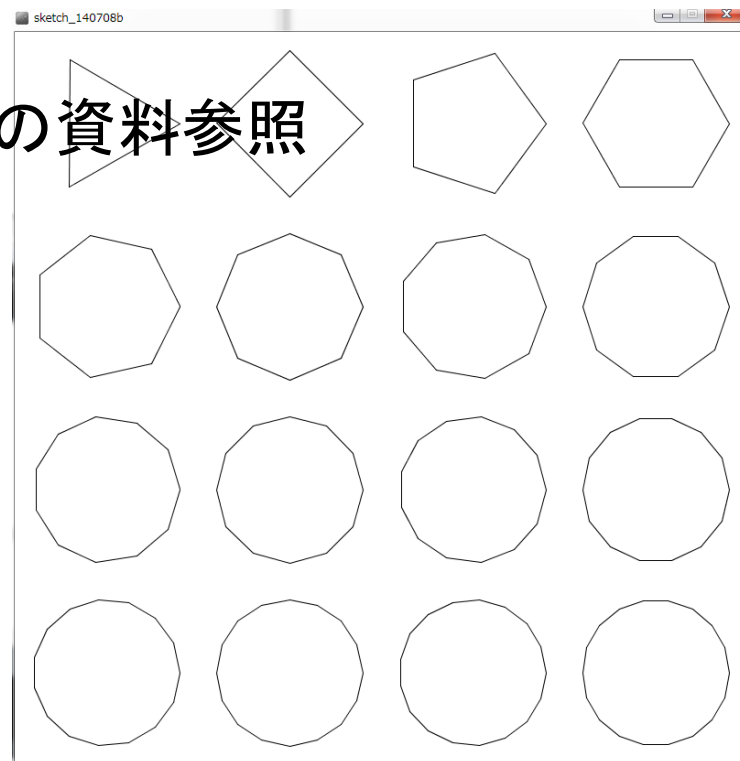
- 配布フォルダのkeijibanYを利用して直径20の円を 横に30個、縦に10個 敷き詰める電光掲示板を作れ。円をクリックすると、その円の色が変わるようにせよ。
- クリックするたびに 白→赤→黄→緑→白 と変化させること。
- さらに、
  - 用意されているscroll\_up関数を完成させることでキーボードで【上】方向キーを押したら、上方向に1列円の色が動いていくようにせよ
  - 用意されているscroll\_down関数を完成させることでキーボードで【下】方向キーを押したら、下方向に1列円の色が動いていくようにせよ
- **また、上端のものは下端から、下端のものは上端から出てくるようにしてループするようにせよ！！**



# プログラミング演習I (第11回) 課題

## • 発展① スケッチ名: regular\_polygon

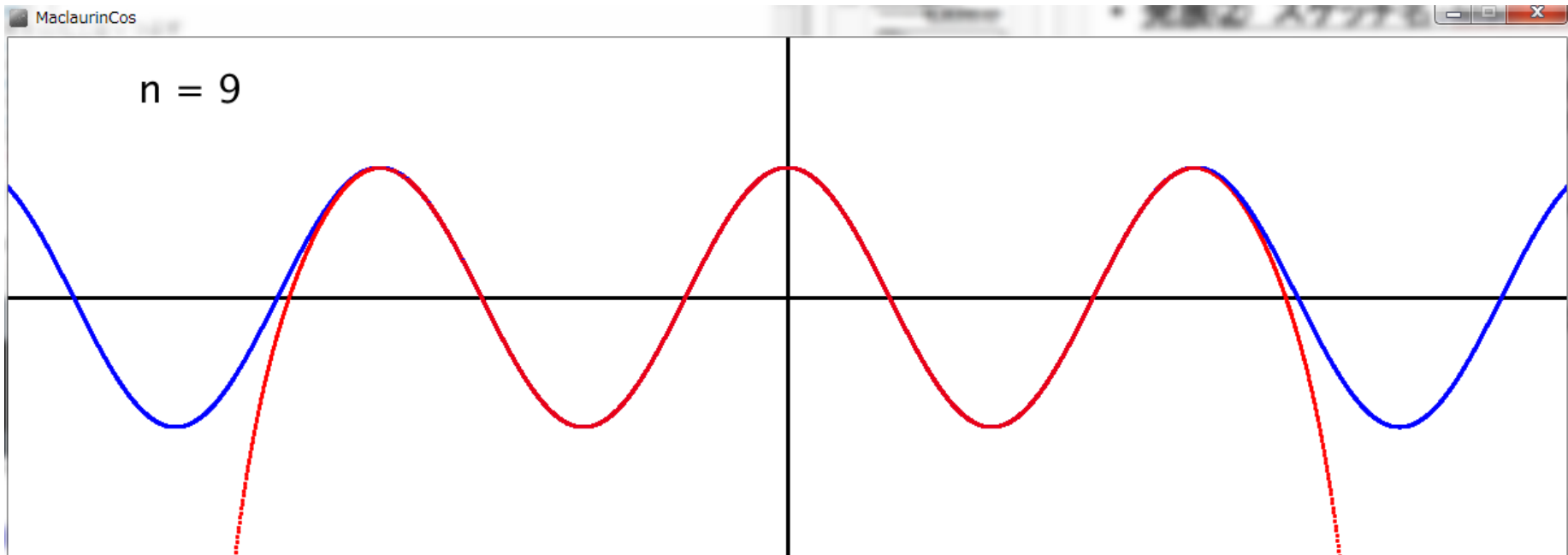
- 中心座標( $cx$ ,  $cy$ )と、半径 $R$ , 角数 $num$ を指定することによって正多角形を描画するRegularPolygonという関数を作成せよ
- また、そのRegularPolygonという関数を利用することで、 $800 \times 800$ のウィンドウ上に正三角形から正十八角形まで並べるようにせよ
- 正多角形の描画については過去の資料参照



# プログラミング演習I (第11回) 課題

## • 発展② スケッチ名: MaclaurinCos

- マクローリン展開(テイラー展開の $a=0$ のもの)を利用すると、様々な数式の多項式近似を行うことができる。これを用いて  $\cos x$  と近似できることを図示せよ。
- $\cos x$  のマクローリン展開については次ページで説明する。骨組みを配布するので、それに従い関数を作成せよ。



# プログラミング演習I (第11回) 課題

## • 発展② スケッチ名 : MaclaurinCos

- $\cos x$  は下記のような式にマクローリン展開可能である。このマクローリン展開を行うための関数Maclaurinを完成させよ。ただし、Maclaurin関数は、入力をxの値と項数(n)とし、その時の値を返すようにせよ。
- ヒント: 階乗を計算する関数などを追加して計算しよう
- $$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$$
- $f(x, n) = (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$  とすると
- $Maclaurin(x, n) = \sum_{i=0}^n f(x, i)$  となる