

---

**Faça o que se pede nas questões a seguir**

---

1. Crie um programa no processing, obedecendo as especificações a seguir: a janela deverá ter tamanho 900x900. Ela será subdivida em 9 partes iguais, cada uma com 300x300 pixels, formando uma grade com 3 colunas e 3 linhas. Em cada uma das células preencha um retângulo do mesmo tamanho, simulando uma cor de fundo. Use uma cor diferente para cada célula. Nesta implementação, usaremos uma técnica diferente das que temos usado nos exemplos anteriores. Nem toda célula será apagada em todos os quadros, principalmente as implementações que envolvem definições paramétricas. Seu trabalho deverá ter obrigatoriamente as seguintes construções:
  - (a) Polígono regular de N lados inscrito em um círculo. Este elemento ocupará a célula (1,1) na grade. Use como raio 40% da largura nominal da célula. Obrigatoriamente use translação nativa do processing para colocar o centro do círculo no centro da célula. Não precisa desenhar o círculo. A quantidade de lados irá variar entre 3 e 12 e será uma função do contador de quadros nativo do processing. Ele deverá mudar a cada 2 segundos. Para que isso ocorra, verifique a taxa de atualização do processing (frame rate) e elabore uma expressão em função da taxa de atualização que fique ciclicamente gerando valores entre 3 e 12. A célula deverá ser apagada toda vez que for redesenhar. Sugestão: redesenhe o polígono em todo quadro.
  - (b) Curva de koch. Esta construção deverá ocupar a célula (1,2) da grade. A curva deverá ter o número de chamadas recursivas máxima alterado a cada 2 segundos, devendo variar no intervalo entre 1 e 6. A célula deverá ser apagada toda vez que for redesenhar. Sugestão: redesenhe o polígono em todo quadro. A curva deverá ser desenhada em um triângulo equilátero inscrito em um círculo, como feito na questão 1.
  - (c) Sol, Terra e Lua. Esta construção deverá ocupar a célula (1,3). A Terra deverá dar uma volta completa no sol em 20 segundos. A lua deverá dar uma volta completa na terra em 5 segundos.
  - (d) Sol, Terra e Lua - Rastro da lua. Nesta construção desenhe apenas o rastro da Lua. Os outros elementos não serão desenhados. Esta construção deverá ocupar a célula (2,1). Diminua o raio da lua para um círculo pequeno preenchido de preto. Quando um ciclo completo da figura terminar, apague a célula e recomece a animação. Sugestão: teste os valores do contador de quadros para decidir a hora certa de reiniciar.
  - (e) Sol, Terra e Lua - Rastro da lua II. Esta construção deverá ocupar a célula (2,2). Mude alguns parâmetros nesta célula. Exemplo, distância dos objetos ou tempo de uma volta completa. A escolha dos parâmetros é individual.

- (f) Desenhe a curva definida na equação paramétrica a seguir. Esta construção deverá ocupar a célula (2,3). Não apague os quadros. Pense na variável  $u$  como uma função do contador de quadros. Escale esse valor para ajustá-los esteticamente ao espaço da célula e à velocidade da animação.

$$p = \begin{cases} x(u) = \cos(u)(e^{\cos(u)} - 2\cos(4u) - \sin(\frac{u}{12})^5) \\ y(u) = \sin(u)(e^{\cos(u)} - 2\cos(4u) - \sin(\frac{u}{12})^5) \end{cases}$$

- (g)  $r(\theta) = R[1 + a\cos(2\theta + \phi_1) + b\cos(3\theta + \phi_2)]$ . Faça para  $\theta \in [0, 2\pi]$  também em função do contador de quadros. escolha valores de  $a$  e  $b$  em que  $a+b < 1$ . Escolha parâmetros diferentes para  $R$ ,  $\phi_1$  e  $\phi_2$ , que são valores fixos e veja o quê estes parâmetros estão controlando. Esta construção deverá ocupar a célula (3,1).
- (h) Células (3,2) e (3,3). Chegou a hora de você mostrar o artista que tem dentro de você (ou pelo menos a sua capacidade de fazer boas pesquisas no google). Cuidado! Estas células podem ser pontuadas na faixa  $[-10, 1]$ .

**Bom Trabalho!**