

# MAT174 - Cálculo Numérico

Ubiratan Correia Barbosa Neto

Universidade Federal da Bahia

17/12/2018

# Introdução

- ▶ Resolução de problema utilizando métodos numéricos
- ▶ Link: <https://codeforces.com/gym/100204> - Problema F

## Descrição do Problema

- ▶ Um círculo representado pelo centro  $(x, y)$  e pelo raio  $r$
- ▶ Um retângulo representado por dois cantos opostos  $(x_1, y_1)$   
 $(x_2, y_2)$
- ▶ Saída: A área de interseção entre o círculo e o retângulo, com aproximação de 6 casas decimais

# Solução Proposta

- ▶ Aproximação por meio de integração
- ▶ Imaginar as curvas que formam o círculo e o retângulo como funções
- ▶ Realizar a interseção entre as curvas

# Integração

- ▶ Regra de Simpson: Aproximar a curva utilizando três pontos (parábola)
- ▶ Pontos: Os extremos da integração e o ponto médio ( $a$ ,  $b$  e  $m$ , respectivamente)

- ▶ Polinômio de Lagrange:

$$P(x) = f(a) * \frac{(x-m)(x-b)}{(a-m)(a-b)} + f(m) * \frac{(x-a)(x-b)}{(m-a)(m-b)} + f(b) * \frac{(x-a)(x-m)}{(b-a)(b-m)}$$

- ▶ Área sob a curva:

$$\int_a^b P(x)dx = \frac{b-a}{6} [f(a) + 4 * f(m) + f(b)]$$

## Aplicação no Problema

- ▶ Retângulo e círculo são formados por 2 curvas( $R_{max}$ ,  $R_{min}$ ,  $C_{max}$ ,  $C_{min}$ )
- ▶ Área de interseção é dada por  $F_{max} - F_{min}$
- ▶  $F_{max}(x) = \min(R_{max}(x), C_{max}(x))$
- ▶  $F_{min}(x) = \max(R_{min}(x), C_{min}(x))$

# Precisão

► Erro  $\rightarrow eps = 10^{-6}$



$$Simpson(a, b) = \begin{cases} Integral(a, b) & |Integral(a, b) - (Integral(a, m) + Integral(m, b))| \leq eps \\ Simpson(a, m) + Simpson(m, b) & \text{caso contrário} \end{cases}$$