

<b>INF1001: Introdução à Ciência da Computação</b>	<b>P3 – 23/06/08</b>
<b>Nome:</b>	
<b>Matrícula:</b>	<b>Turma:</b>

*A prova é sem consulta. Todos os códigos devem ser feitos usando a linguagem C.  
Os cabeçalhos das funções que temos usado encontram-se na última folha da prova.  
O aluno pode usar o verso da folha para responder a respectiva questão. Nas questões subdivididas em itens, podem-se resolver os itens de forma independente (por exemplo, pode-se resolver o segundo item assumindo que o primeiro tem solução conhecida).*

### 1ª QUESTÃO

Um método numérico para calcular a raiz quadrada de um número -  $\sqrt{n}$  - pode ser implementado pelo seguinte algoritmo: dado um valor inicial qualquer,  $x_0$  (o valor escolhido não é relevante. Podemos, por exemplo, escolher  $x_0 = 1$ ), avaliamos repetidas vezes um próximo valor através da expressão abaixo:

$$x_{i+1} = \frac{1}{2} \left( x_i + \frac{n}{x_i} \right)$$

até que o valor de  $x_i$  aproxime o valor de  $\sqrt{n}$  dentro de uma certa tolerância.

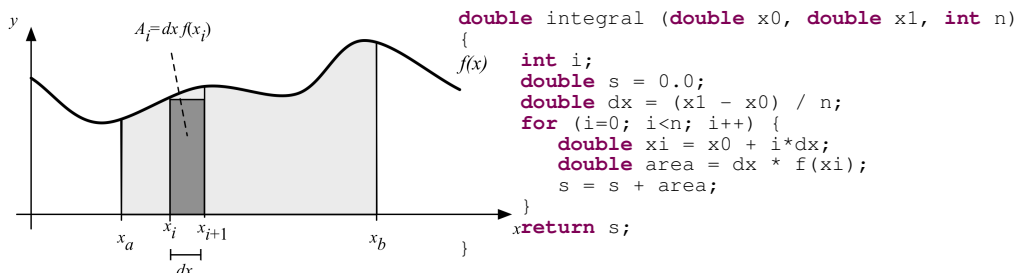
Implemente uma função para calcular a raiz quadrada de um número real dentro de uma determinada tolerância, usando o algoritmo descrito acima. Para verificar se o erro na avaliação da raiz quadrada está dentro da tolerância, basta verificar se  $|x_i * x_i - n| < tol$ .

A função deve seguir o seguinte cabeçalho:

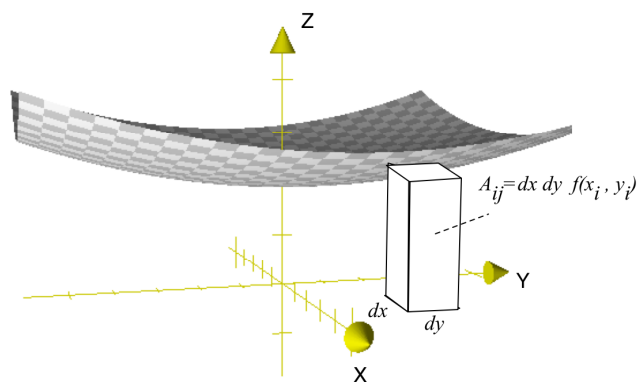
```
double raiz_quadrada (double n, double tol)
```

## 2ª QUESTÃO

O valor da integral de uma função  $f(x)$  corresponde à área sob a curva da função. Um método numérico para cálculo da integral subdivide o intervalo de integração em pequenas regiões e aproxima a área de cada região como sendo a área do retângulo. A soma das áreas de todas as regiões corresponde ao valor da integral. A figura e o código abaixo ilustram a implementação de deste método:



Analogamente, a integral dupla de uma função  $f(x,y)$  corresponde ao volume sob a superfície da função. Um método numérico conhecido para cálculo da integral dupla é uma extensão da regra do retângulo mostrada acima. Para a integral dupla, o domínio de interesse é subdividido em pequenas regiões e o volume de cada região é aproximado pelo volume do paralelepípedo de base  $dx \times dy$  e altura  $f(x_i, y_j)$ , conforme ilustra a figura ao lado. O domínio de interesse é definido por  $x0$  e  $x1$ , ao longo do eixo  $x$ , e por  $y0$  e  $y1$ , ao longo do eixo  $y$ . Este domínio é subdividido em  $n_x$  e  $n_y$  subdivisões ao longo de cada eixo, formando uma grade de subregiões de base  $dx \times dy$ .

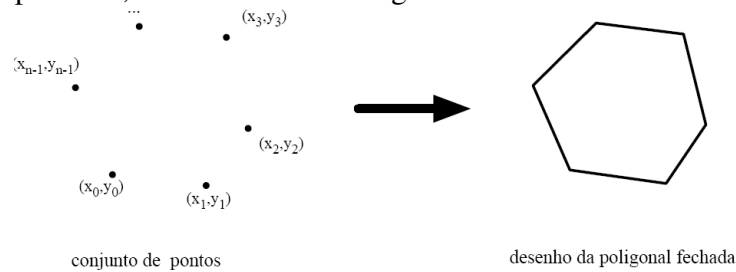


Assumindo a existência da função  $f(x,y)$ : `double f (double x, double y)`, escreva uma função que calcule a integral dupla da função  $f(x,y)$ , dados os valores  $x0$ ,  $x1$ ,  $y0$ ,  $y1$ ,  $n_x$  e  $n_y$ , seguindo o cabeçalho:

```
double integral_dupla (double x0, double x1, double y0, double y1, int nx, int ny)
```

### 3ª QUESTÃO

Dada uma seqüência de  $n$  pontos, podemos desenhar uma poligonal fechada conectando pontos consecutivos por linhas, e acrescentando uma linha conectando o último ponto ao primeiro, conforme ilustra a figura abaixo.

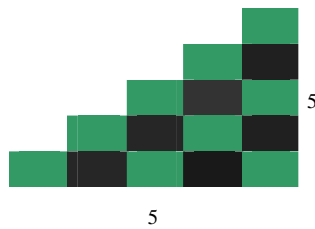


Escreva uma função que receba um conjunto de pontos cujas coordenadas estão armazenadas em vetores e faça o desenho da poligonal fechada equivalente. A função recebe como parâmetros o número de pontos  $n$ , e os vetores das coordenadas  $x$  e  $y$ , seguindo o cabeçalho abaixo:

```
void poligonal (int n, float x[ ], float y[ ])
```

#### 4ª QUESTÃO

Implemente uma função que faça o desenho de uma escada, formada por retângulos, de dois tons de cores dispostos de forma alternada, na qual cada degrau tem a altura igual a 1. Por exemplo, se a escada tiver 5 andares, ela terá largura e altura iguais a 5, conforme ilustra a figura abaixo:



Considere que o canto inferior esquerdo do desenho da escada está na posição (0,0) e que a janela sempre terá o tamanho necessário para o desenho. A função recebe como parâmetro o número de andares, seguindo o cabeçalho abaixo:

```
void escada (int andares)
```

*Observações:* O grid da figura é apenas ilustrativo deve ser desenhado apenas os retângulos que compõem a escada.

## Cabeçalho das funções que podem ser úteis:

### **utlib.h**

```
int giventime (int hour, int min, int sec);
int currtime (void);
int timehour (int t);
int timemin (int t);
int timesec (int t);
int givendate (int day, int month, int year);
int currdate (void);
int dateday (int d);
int datemonth (int d);
int dateyear (int d);
void randseed (int seed);
int randint (int min, int max);
float randfloat (float min, float max);
double raddouble (double min, double max);
void maze (int mx, int my, void* matrix);
```

### **iolib.h**

```
int readint (void);
float readfloat (void);
double readdouble (void);
char readchar (void);
char readanychar (void);
void readword (char s[], int nmax);
void readline (char s[], int nmax);
void writeint (int x);
void writefloat (float x);
void writedouble (double x);
void writechar (char x);
void writestring (char s[]);
void writeline (char s[]);
void newline (void);
```

### **math.h**

```
double exp(double x);
double fabs (double x);
double pow(double x, double y);
double sqrt(double x);
double sin (double x);
double cos (double x);
```

### **stdio.h (para os alunos que não quiserem usar a\iolib.h')**

```
int printf (char* format, ...);
int scanf (char* format, ...);
FILE* fopen (char* _lename, char* mode);
int fclose (FILE* fp);
int fprintf (FILE* fp, char* format, ...);
int fscanf (FILE* fp, char* format, ...);
int feof (FILE* fp);
```