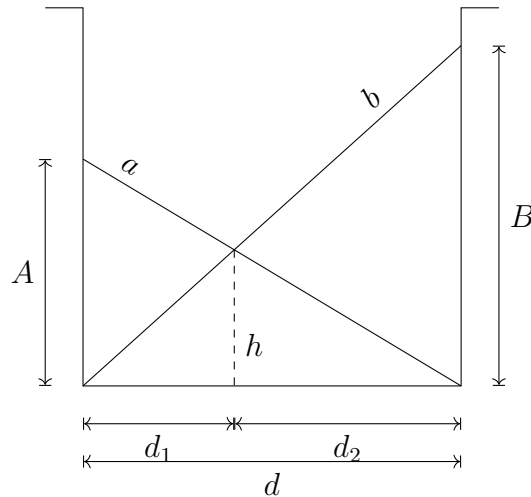


**(1,0 ponto)** Resolva os itens a seguir para entregar em sala de aula ou por e-mail usando um arquivo PDF de **forma legível**.

1. Duas escadas, uma de comprimento  $a$  e outra de comprimento  $b$ , apoiam-se em edifícios fronteiros em uma avenida, como mostrado na figura a seguir.



Se o ponto onde as escadas se cruzam está a uma altura  $h$  do solo, **mostre que**:

- (a) O valor da altura  $A$  do prédio à esquerda é calculado pela equação

$$A^4 - 2hA^3 + (h - A)^2(b^2 - a^2) = 0,$$

o valor da altura  $B$  do prédio à direita é calculado pela equação

$$B^4 - 2hB^3 + (h - B)^2(a^2 - b^2) = 0,$$

e o valor da largura  $d$  da avenida é calculado por

$$d^2 = a^2 - A^2 \text{ ou } d^2 = b^2 - B^2.$$

**Dica:** Use semelhança de triângulos para **mostrar** as relações  $A = Bh/(B - h)$  e  $B = Ah/(A - h)$  e use-as em conjunto com o teorema de Pitágoras.

- (b) Use as equações do item (a) com os dados de entrada  $a$ ,  $b$ ,  $h$  que **foram enviados por e-mail para você** e gere um relatório para apresentar as iterações das soluções aproximadas de  $A$ ,  $B$  e  $d$  e os erros absolutos entre elas pelo método de Newton-Raphson com tolerâncias de erro  $\epsilon_1 \leq 10^{-5}$  e  $\epsilon_2 \leq 10^{-6}$ .

Você **deve escolher** uma das opções a seguir para gerar o relatório:

- Usando uma **planilha no LibreOffice Calc ou Microsoft Excel**, ou
- Através de um **programa** na sua linguagem de programação preferida.

Na próxima página, é mostrado um **modelo do relatório que deve ser usado**.

ENTRADA (valores dados em metros):

Comprimento da escada  $a$ : [inserir aqui]

Comprimento da escada  $b$ : [inserir aqui]

Altura da interseção das escadas  $h$ : [inserir aqui]

Tolerância do erro:  $\epsilon = 10^{-5}$ .

SAÍDA:

Iter.	$A$	$E_{abs}(A)$
0	$A_0$	—
1	$A_1$	$ A_1 - A_0 $
2	$A_2$	$ A_2 - A_1 $
3	$A_3$	$ A_3 - A_2 $
...	...	...
$n_1$	$A_{n_1}$	$ A_{n_1} - A_{n_1-1} $

Iter.	$B$	$E_{abs}(B)$
0	$B_0$	—
1	$B_1$	$ B_1 - B_0 $
2	$B_2$	$ B_2 - B_1 $
3	$B_3$	$ B_3 - B_2 $
...	...	...
$n_2$	$B_{n_2}$	$ B_{n_2} - B_{n_2-1} $

Iter.	$d$	$E_{abs}(d)$
0	$d_0$	—
1	$d_1$	$ d_1 - d_0 $
2	$d_2$	$ d_2 - d_1 $
3	$d_3$	$ d_3 - d_2 $
...	...	...
$n_3$	$d_{n_3}$	$ d_{n_3} - d_{n_3-1} $

Tolerância do erro:  $\epsilon = 10^{-6}$ .

SAÍDA:

Iter.	$A$	$E_{abs}(A)$
0	$A_0$	—
1	$A_1$	$ A_1 - A_0 $
2	$A_2$	$ A_2 - A_1 $
3	$A_3$	$ A_3 - A_2 $
...	...	...
$n_1$	$A_{n_1}$	$ A_{n_1} - A_{n_1-1} $

Iter.	$B$	$E_{abs}(B)$
0	$B_0$	—
1	$B_1$	$ B_1 - B_0 $
2	$B_2$	$ B_2 - B_1 $
3	$B_3$	$ B_3 - B_2 $
...	...	...
$n_2$	$B_{n_2}$	$ B_{n_2} - B_{n_2-1} $

Iter.	$d$	$E_{abs}(d)$
0	$d_0$	—
1	$d_1$	$ d_1 - d_0 $
2	$d_2$	$ d_2 - d_1 $
3	$d_3$	$ d_3 - d_2 $
...	...	...
$n_3$	$d_{n_3}$	$ d_{n_3} - d_{n_3-1} $

Tabela 1: Modelo de relatório

**Obs. 1:** No modelo do relatório,  $E_{abs}$  é o erro absoluto entre o valor da iteração atual e a iteração anterior.  $A_i$ ,  $B_i$  e  $d_i$  são respectivamente os valores aproximados de  $A$ ,  $B$  e  $d$  calculados pela fórmula iterativa de Newton-Raphson na iteração  $i$ . Note que as tabelas podem ter diferentes tamanhos dependendo de suas respectivas quantidades de iterações  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ .

**Obs. 2:** Se optar pela planilha Excel ou Calc, o **relatório** deve ser gerado e exportado de **forma organizada** para um **arquivo PDF** com **nome completo** e **matrícula**.

**Obs. 3:** Se optar pela parte de programação, o **código-fonte** e o **relatório de saída** devem ser gerados e mostrados de **forma organizada** num **arquivo PDF** com **nome completo** e **matrícula**.

**Obs. 4:** Não será aceito manuscrito. A entrega deverá ser feita obrigatoriamente em arquivo PDF por e-mail dentro do prazo estabelecido.