Cálculo Numérico para Ciência da Computação

Ana Luisa Estevam Dantas

24 de maio 2022

1 Lista Zeros

Questão 1

As raízes são: 0.35, 2.935 e -4.105

Questão 2

a. V
b. F
c. F
d. V
e. F
f. V

Questão 3

Passo 1
No esboço abaixo, sabemos que —AC— = x1 = 20, —BD— = x2 = 30 e —EF— = H = 8. Denote as alturas —AB— = h1 e —CD— = h2, e o segmento da largura —BF— = W1. Como os triângulos ABC e BCD são retângulos, o teorema de Pitágoras produz:
$x1^2 = W^2 + h1^2$
e
$x2^2 = W^2 + h2^2$

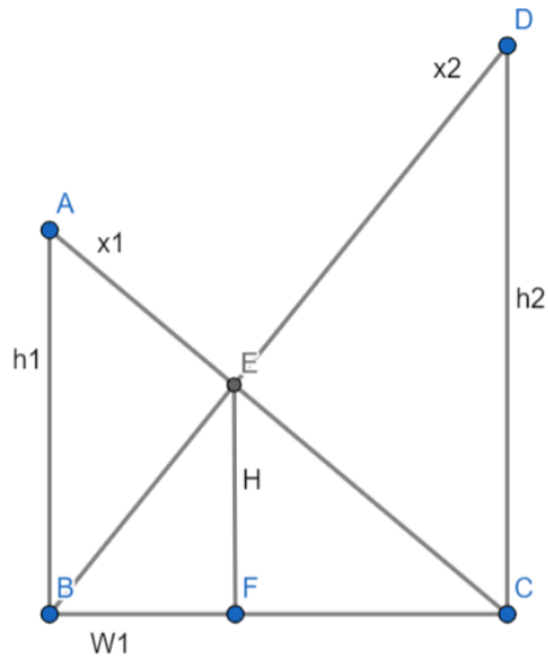
As alturas h1 e h2 são desconhecidas, então queremos expressá-las em termos de W,W1,x1,x2 e H.

Devido à semelhança dos triângulos ACB e ECF, temos

$$\frac{W - W_1}{H} = \frac{W}{h_1}$$

e porque BEF e BDC são semelhantes, temos

$$\frac{W_1}{H} = \frac{W}{h_2}$$



Passo 2

Agora temos quatro equações com quatro valores desconhecidos, o que significa informação suficiente para resolver o problema. Vamos expressar que e temos das duas h1 últimas equações.

$$h_1 = \frac{WH}{W - W_1}$$
$$h_2 = \frac{WH}{W_1}$$

e substituí-los nas duas primeiras equações para obter

$$x_1^2 = W^2 + \frac{W^2H^2}{(W - W_1)^2}$$
$$x_2^2 = W^2 + \frac{W^2H^2}{W_1^2}$$

Existe um valor $a \in< 0, 1 >$ tal que W1 = $a \in W$. Vamos substituir as duas últimas equações

$$x_1^2 = W^2 + \frac{W^2H^2}{(1 - \alpha)^2 W^2}$$
$$x_2^2 = W^2 + \frac{W^2H^2}{\alpha^2W^2}$$

$$x_1^2 = W^2 + \frac{H^2}{(1 - \alpha)^2}$$
$$x_2^2 = W^2 + \frac{H^2}{\alpha^2}$$

Agora expresse a partir da segunda equação como

$$W^2 = x_2^2 - \frac{H^2}{\alpha^2}$$

e substituir no primeiro para obter

$$x_1^2 = x_2^2 - \frac{H^2}{\alpha^2} + \frac{H^2}{(1 - \alpha)^2}$$

Passo 3

Resolva a última equação para a como segue. O primeiro passo é multiplicar a equação por $a^2(1 - a)^2$ e reorganizar a equação

$$H^2(1-\alpha)^2 - H^2\alpha^2 = \left(x_2^2 - x_1^2\right)\alpha^2(1-\alpha)^2$$
$$H^2(1-2\alpha) = \left(x_2^2 - x_1^2\right)\left(\alpha^2 - 2\alpha^3 + \alpha^4\right)$$
$$\left(x_2^2 - x_1^2\right)\alpha^4 - 2\left(x_2^2 - x_1^2\right)\alpha^3 + \left(x_2^2 - x_1^2\right)\alpha^2 + 2H^2\alpha - H^2 = 0$$

Agora substitua os valores conhecidos x1 = 20, x2 = 30 e H = 8 na equação para obter

$$500\alpha^4 - 1000\alpha^3 + 500\alpha^2 + 128\alpha - 64 = 0$$

$$\Leftrightarrow 125\alpha^4 - 250\alpha^3 + 125\alpha^2 + 32\alpha - 16 = 0$$

k	p_k	$f(p_k)$
3	0.296358	-1.08097
4	0.317659	0.0377728
5	0.316928	$-8.86707 \cdot 10^{-5}$
6	0.31693	$2.41411 \cdot 10^{-9}$

Agora que sabemos alfa, use (1) para determinar W

$$W^2 = 30^2 - \frac{8^2}{(0.31693)^2} = 262.83 \Rightarrow \boxed{W = 16.212}$$

Código dentro da pasta Questão 3.

Questão 4

As raízes são: -1.50, 4.71, 2.49, -2.31

Cada método foi feito um código separado, onde apenas em executar irá encontrar essas raízes citadas.
Códigos dentro da pasta Questão 4.