

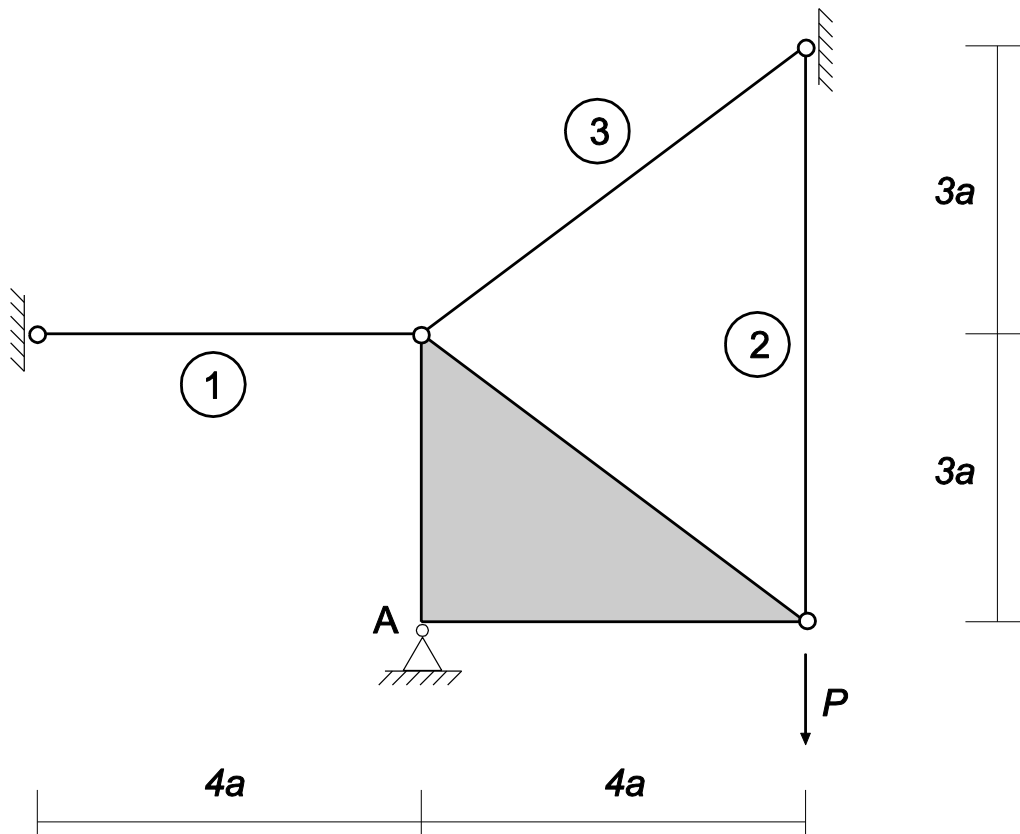
**PEF 2201 – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS E ESTÁTICA DAS  
CONSTRUÇÕES I**

1ª PROVA – 31/8/2012

Nome: \_\_\_\_\_ n.º USP: \_\_\_\_\_

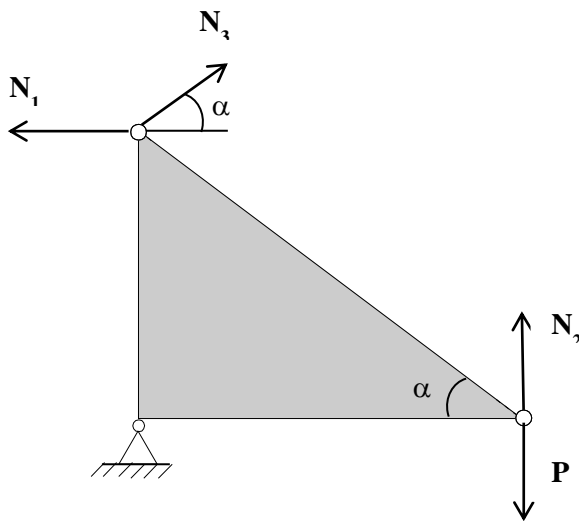
**3ª Questão (3,5):**

A chapa triangular rígida da figura tem uma articulação fixa em A, e é ligada às barras 1, 2 e 3, de rigidez  $EA$ , como indicado. Determinar as forças normais nessas barras.



Resolução:

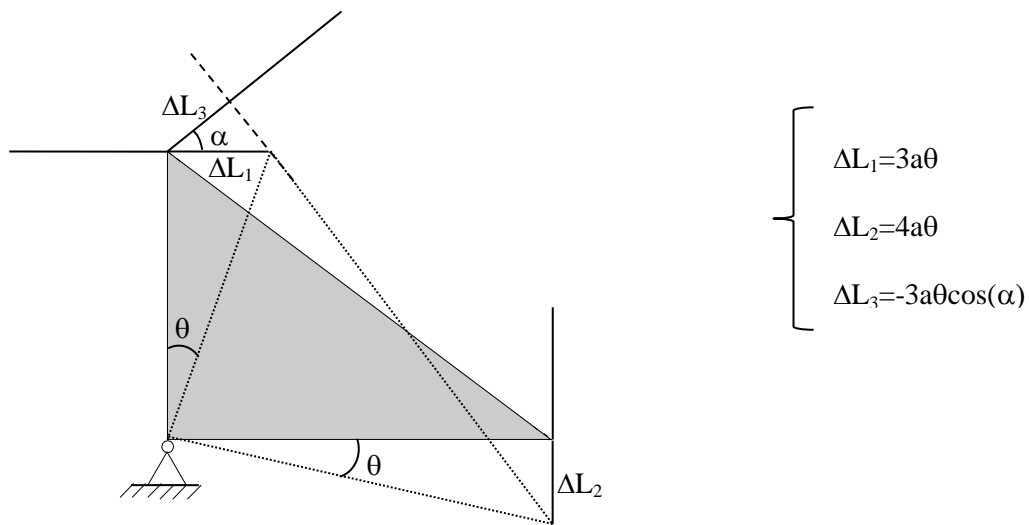
Equilíbrio



$$P(4a) + N_3 \cdot \cos(\alpha) \cdot (3a) - N_1(3a) - N_2(4a) = 0$$

$$15 \cdot N_1 + 20 \cdot N_2 - 12 \cdot N_3 = 20 \cdot P$$

Compatibilidade



$$\theta = \frac{\Delta L_1}{3a} = \frac{\Delta L_2}{4a} = \frac{-5 \cdot \Delta L_3}{12a}$$

$$4\Delta L_1 = 3\Delta L_2 = -5 \cdot \Delta L_3$$

Lei de Hooke

$$\Delta L_1 = \frac{N_1(4a)}{EA}$$

$$\Delta L_2 = \frac{N_2(6a)}{EA}$$

$$\Delta L_3 = \frac{N_3(5a)}{EA}$$

Lei de Hooke na compatibilidade:

$$16 N_1 = 18 N_2 \quad (1)$$

$$16 N_1 = -25 N_3 \quad (2)$$

Usando (1) e (2) no equilíbrio temos:

$$N_1 = \frac{4500}{9103} P \cong 0,4943P$$

$$N_2 = \frac{16}{18} \cdot 0,4943P \cong 0,4394P$$

$$N_3 = -\frac{16}{25} \cdot 0,4943P \cong -0,3164P$$