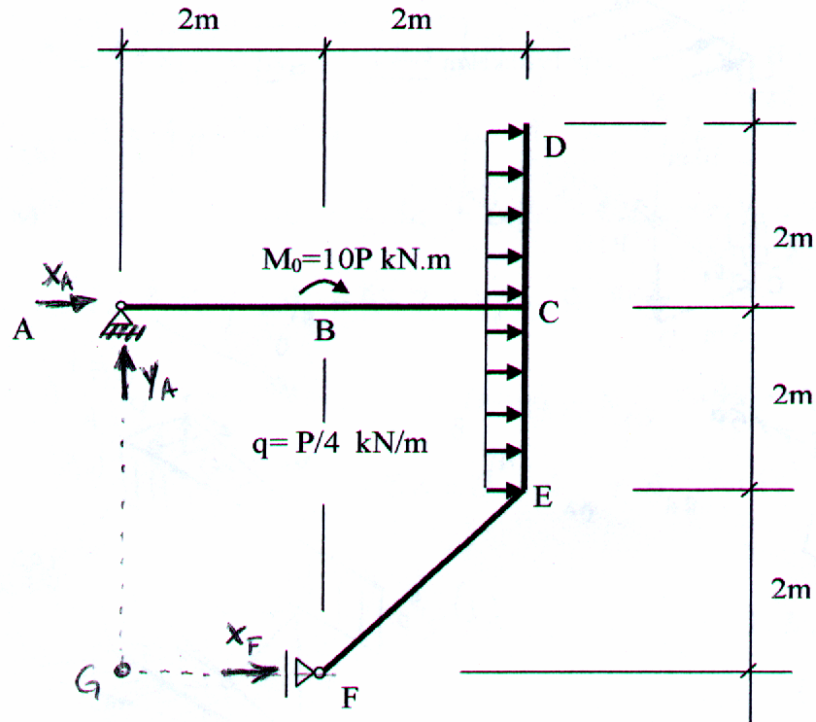


**PEF 2309 Fundamentos de Mecânica das Estruturas**  
**P1 - 2002 - 1º Quadrimestre**

Em todas as questões considere  $P = (\text{algarismo das unidades do número USP}) + 1$

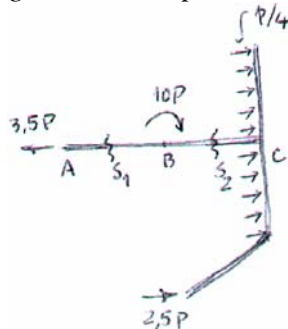
**Questão 1 - (4,0)**

- (a) Determinar as reações nos apoios A (articulação fixa) e F (articulação móvel) da estrutura da figura. As cargas ativas são o momento  $M_0 = 10\text{kN.m}$  aplicado em B e a carga uniforme distribuída  $q = P/4 \text{ kN/m}$  aplicada no trecho DE.
- (b) Determine as expressões das funções  $N(x)$ ,  $V(x)$  e  $M(x)$  e faça o diagrama desses esforços solicitantes no trecho AC.

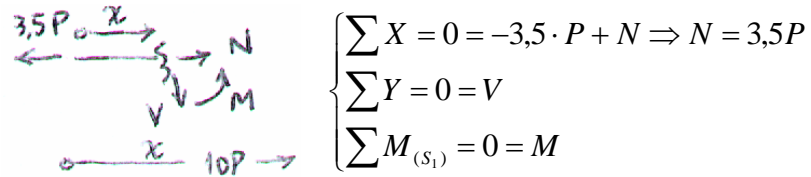


Resposta:

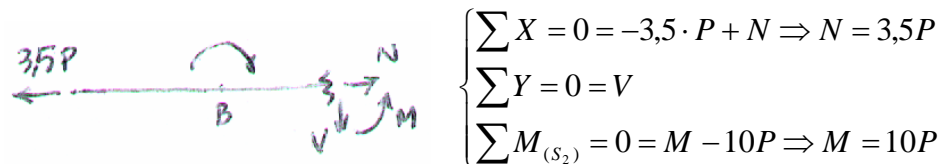
- (1)  $\sum M_{(G)} = 0 = -4 \cdot x_A - 10 \cdot P - 4 \cdot P \Rightarrow x_A = -3,5P$
- (2)  $\sum M_{(A)} = 0 = -10 \cdot P + 4 \cdot x_F \Rightarrow x_F = 2,5P$
- (3)  $\sum Y = 0 = y_A$
- (4) *verificação*:  $\sum X = x_A + P + x_F = 0 \quad \text{ok!}$
- (5) *diagrama do corpo livre*



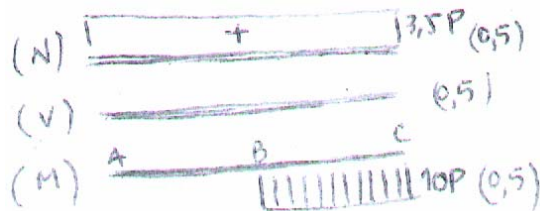
(6) reação  $S_1$



(7) reação  $S_2$

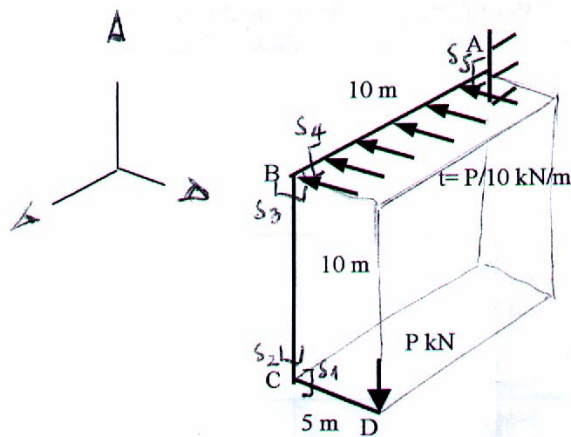


(8) diagramas



**Questão 2 - (3,0)**

Determine os diagramas de esforços solicitantes no trecho AB da estrutura espacial da figura. Todas as barras são ortogonais entre si e as forças ativas são a força uniformemente distribuída de  $P/10$  kN/m, do apoio A (engastamento) ao ponto B (a 10m de A), e a força concentrada de  $P$  kN aplicada na extremidade livre D.

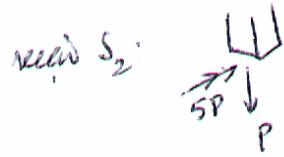


Resposta:

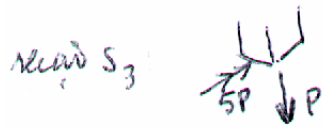
(1) reação  $S_1$



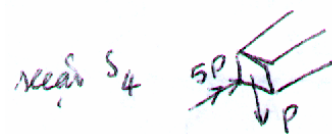
(2) reação  $S_2$



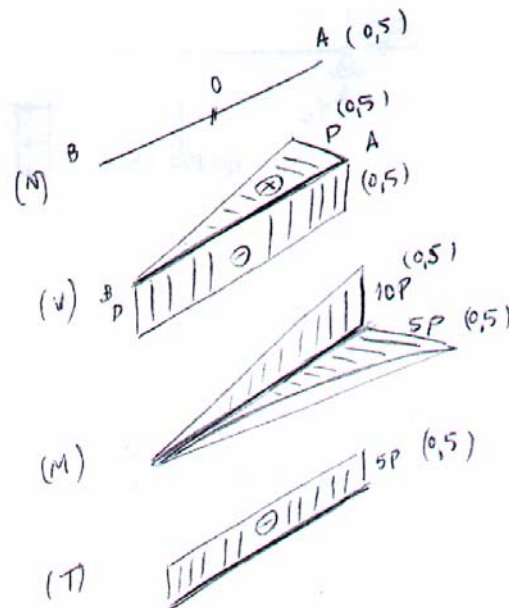
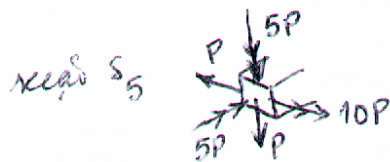
(3) reação  $S_3$



(4) reação  $S_4$

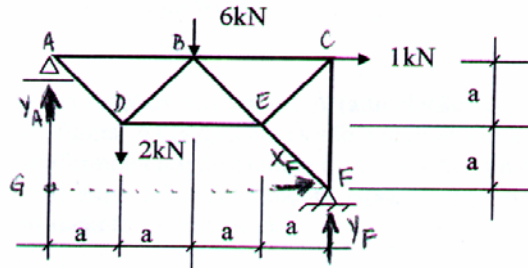


(5) reação  $S_5$



**Questão 3 - (3,0)**

Determine as reações nos apoios e os esforços normais nas barras horizontais.



Resposta:

(1)  $\sum X = 1 + x_F \Rightarrow x_F = -1kN$

(2)  $\sum M_G = 0 = y_F \cdot 4a - 2a - 6 \cdot 2a - 1 \cdot 2a \Rightarrow y_F = 4kN$

(3)  $\sum M_F = 0 = -y_A \cdot 4a + 2 \cdot 3a + 6 \cdot 2a - 1 \cdot 2a \Rightarrow y_A = 4kN$

(4) verificação:  $\sum Y = y_A - 6 - 2 + y_F = 0 \quad ok!$

(5) nó A:

$\sum Y = 0 = 4 - N_{AD} \cdot \text{sen}45^\circ \Rightarrow N_{AD} = 4\sqrt{2}$

$\sum X = 0 = N_{AB} + N_{AD} \cdot \text{cos}45^\circ \Rightarrow N_{AB} = -4kN$

(6) Ritter:

$\sum M_B = 0 = -N_{ED} \cdot a - 1 \cdot 2a + 4 \cdot 2a \Rightarrow N_{ED} = 6kN$

$\sum M_E = 0 = N_{CB} \cdot a - 1 \cdot a - 1 \cdot a + 4 \cdot a \Rightarrow N_{CB} = -2kN$