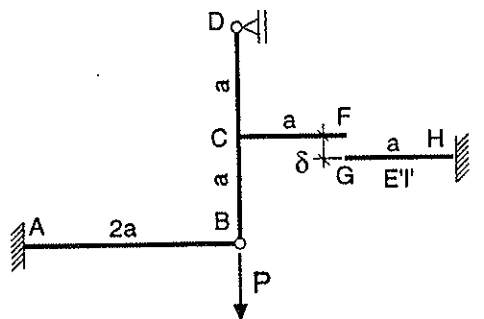


(Colocar nome em todas as folhas!)

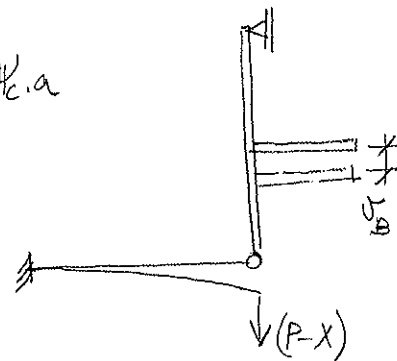
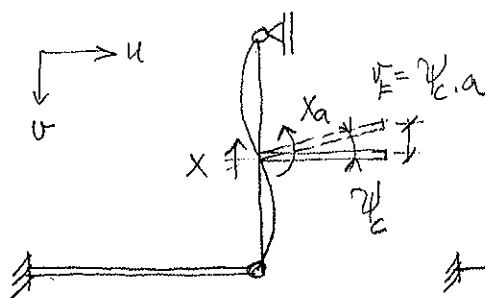
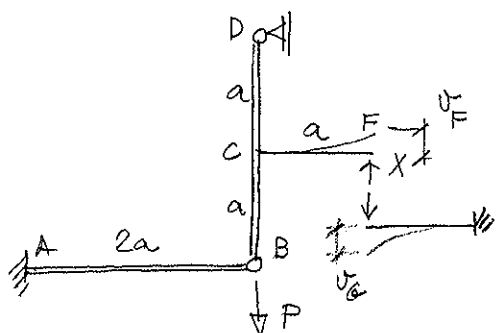
1ª Prova — 2º semestre de 1997

1ª Questão (5,0 pontos) Traçar o diagrama de momentos fletores para a estrutura da Fig. 1.1. As barras têm  $EI = \text{const.}$ , exceto pela barra  $GH$  que tem módulo de rigidez à flexão igual à  $E'I' = \frac{11}{6}EI$ . Considerar  $\delta = \frac{2Pa^3}{3EI}$  e desprezar os efeitos das deformações longitudinais por  $M$  e  $N$ , e das deformações transversais por  $V$ .



Barras AB, BD e CF: EI

Fig. 1.1: Questão 1.



$$v_{F_1} = -\frac{Xa^3}{3EI}$$

$$\psi_C = \frac{Ml}{12EI} = \frac{Xa \times 2a}{12EI} = \frac{Xa^2}{6EI}$$

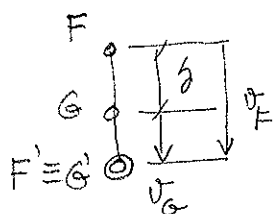
$$v_{F_3} = \frac{(P-X)(2a)^3}{3EI}$$

$$v_{G_1} = \frac{Xa^3}{3 \left[ \frac{11}{6}EI \right]} = \frac{2Xa^3}{11EI}$$

$$v_{F_2} = -\psi_C \cdot a = -\frac{Xa^3}{6EI}$$

$$= \frac{8Pa^3}{3EI} - \frac{8Xa^3}{3EI}$$

Compatibilidade:  $v_F = \delta + v_G$



$$-\frac{Xa^3}{3EI} - \frac{Xa^3}{6EI} + \frac{8Pa^3}{3EI} - \frac{8Xa^3}{3EI} = \frac{2Pa^3}{3EI} + \frac{2Xa^3}{11EI}$$

$$\frac{8-2}{3} P = \frac{+2+1+16}{6} X + \frac{2}{11} X = \frac{209+12}{66} X$$

$$2P = \frac{221}{66} X \Rightarrow X = \frac{132}{221} P$$

$$X = 0,597P$$

