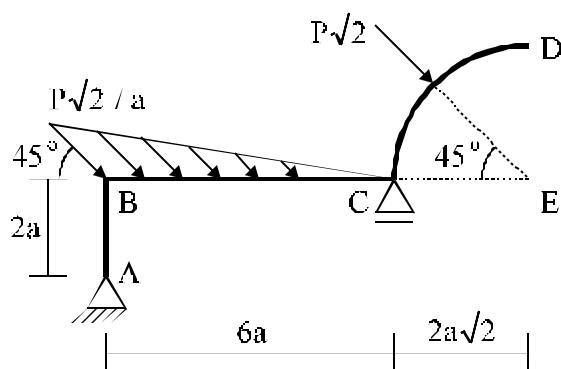


Diagramas de esforços solicitantes de estruturas planas

1ª QUESTÃO - PROVA SUBSTITUTIVA DE 1996

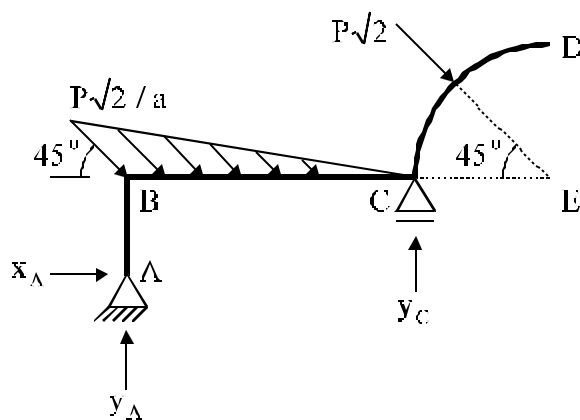
Traçar os diagramas de esforços solicitantes da estrutura abaixo.

O trecho CD é um arco de circunferência de raio $2a\sqrt{2}$ e centro E.



Solução:

Reações de apoio:



$$SF_x = 0 \implies x_A + 3*P + P = 0 \implies x_A = -4*P$$

$$SF_y = 0 \implies y_A + y_C - 3*P - P = 0 \implies y_A + y_C = 4*P$$

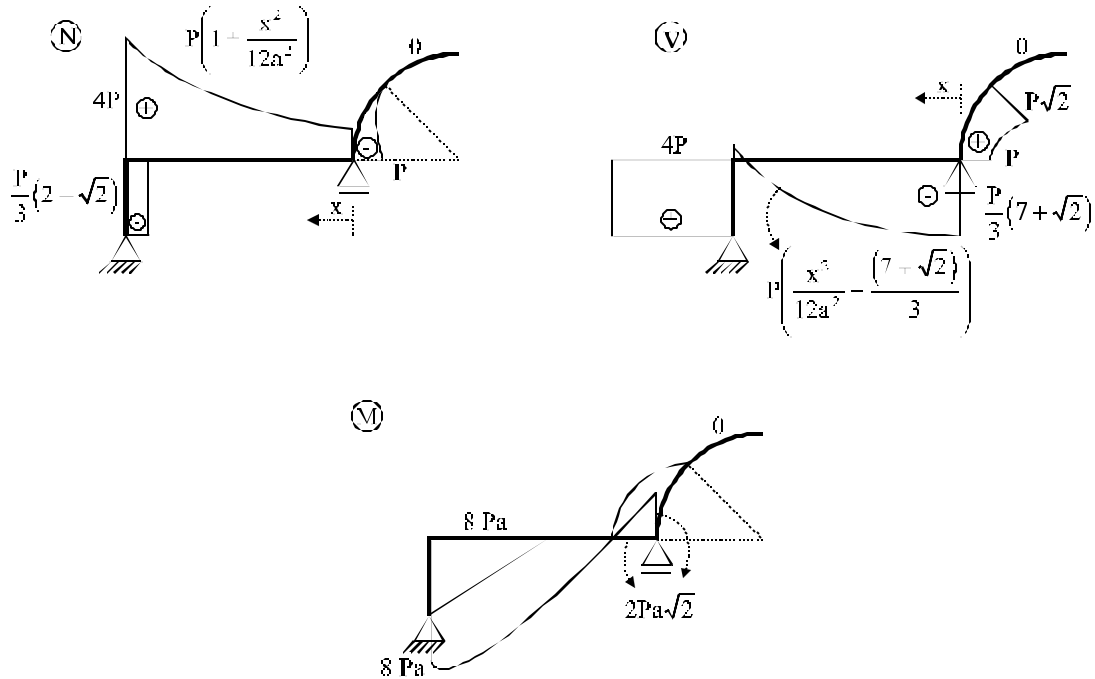
$$SM_A = 0 \implies -3*P*2a - 3*P*2a + y_C*6a - P*4a - P*(6a + 2a*(\sqrt{2}-1)) =$$

0

$$y_A = P*(2 - \sqrt{2})/3 = 0,1953*P$$

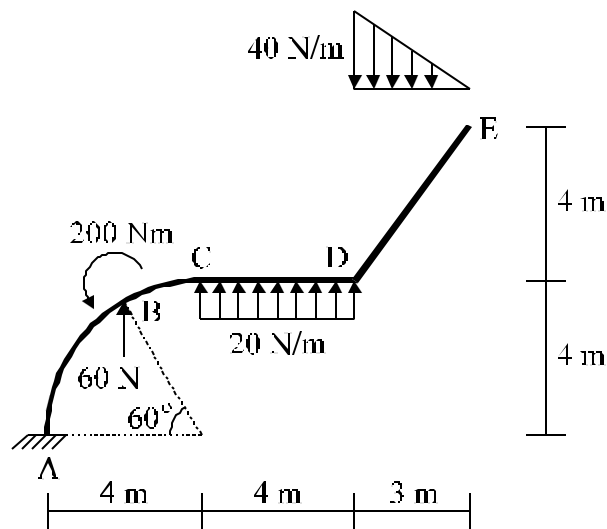
$$y_C = P*(20 + 2\sqrt{2})/6 = 3,8047*P$$

Diagramas de esforços solicitantes:



1ª QUESTÃO - 1ª PROVA DE 1996 - (5,0)

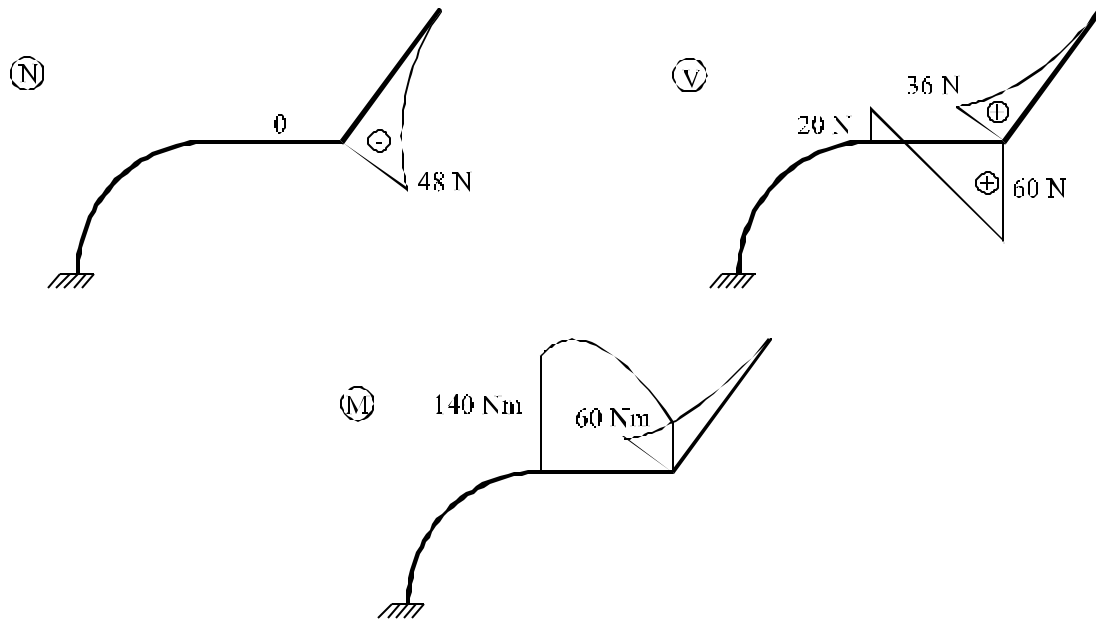
- Traçar os diagramas de esforços solicitantes do trecho CDE da viga da figura.
- Determinar os valores dos esforços solicitantes na seção transversal imediatamente à esquerda de B e na seção transversal imediatamente à direita de B.



Solução:

a)

Diagramas de esforços solicitantes:



b)

Esforços solicitantes em B:

- à direita:

$$N = (80 - 60) \cdot \cos 60^\circ = 10 \text{ N}$$

$$V = (60 - 80) \cdot \sin 60^\circ = -17,3 \text{ N}$$

$$M = -420 + 320 = -100 \text{ Nm}$$

- à esquerda:

$$N = (60 + 80 - 60) \cdot \cos 60^\circ = 40 \text{ N}$$

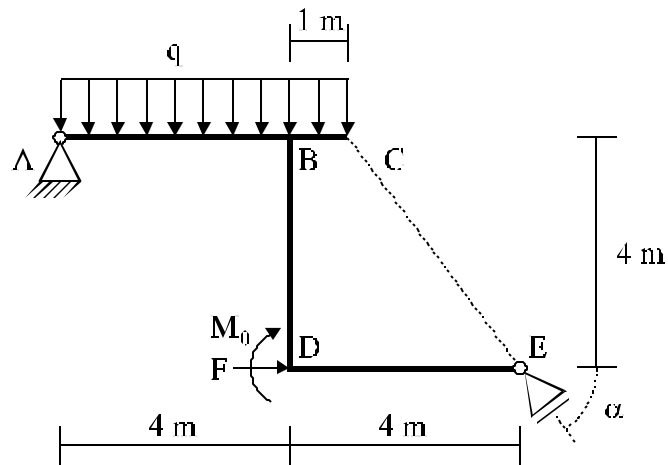
$$V = (-60 - 80 + 60) \cdot \sin 60^\circ = -69,3 \text{ N}$$

$$M = -420 + 320 + 200 = 100 \text{ Nm}$$

2ª QUESTÃO - 1ª PROVA DE 1996 - (5,0)

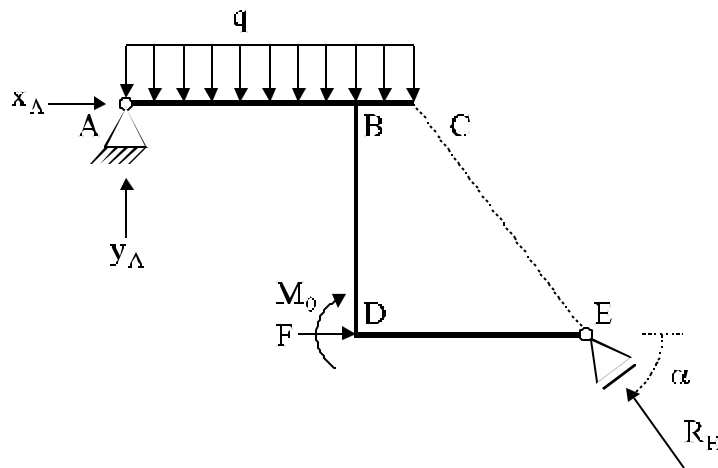
Traçar os diagramas de esforços solicitantes da viga da figura abaixo, determinando o valor do máximo momento fletor positivo no trecho AC e a seção transversal em que ele ocorre.

Dados: $q = 8 \text{ kN/m}$
 $F = 20 \text{ kN}$
 $M_0 = 40 \text{ kNm}$
 $\sin \alpha = 0,8$
 $\cos \alpha = 0,6$



Resolução:

Reações de apoio:



$$SF_x = 0 \implies x_A + F - R_E \cdot \cos \alpha = 0 \implies x_A - 0,6 \cdot R_E = -20$$

$$SF_y = 0 \implies y_A + R_E \cdot \sin \alpha - 5 \cdot q = 0 \implies y_A + 0,8 \cdot R_E = 40$$

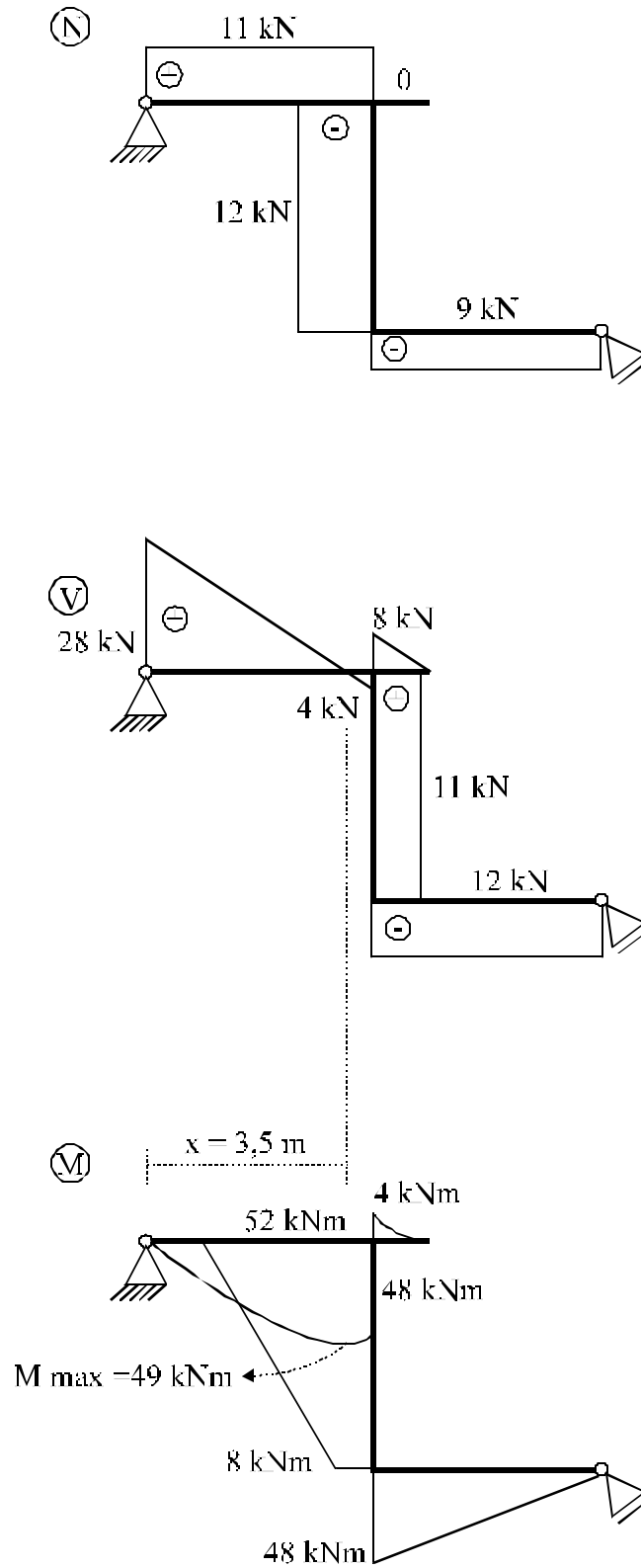
$$SM_A = 0 \implies -5 \cdot q \cdot 2,5 + 4 \cdot F - M_0 + R_E \cdot \sin \alpha \cdot 8 - R_E \cdot \cos \alpha \cdot 4 = 0$$

$$R_E = 15 \text{ kN}$$

$$x_A = -11 \text{ kN}$$

$$y_A = 28 \text{ kN}$$

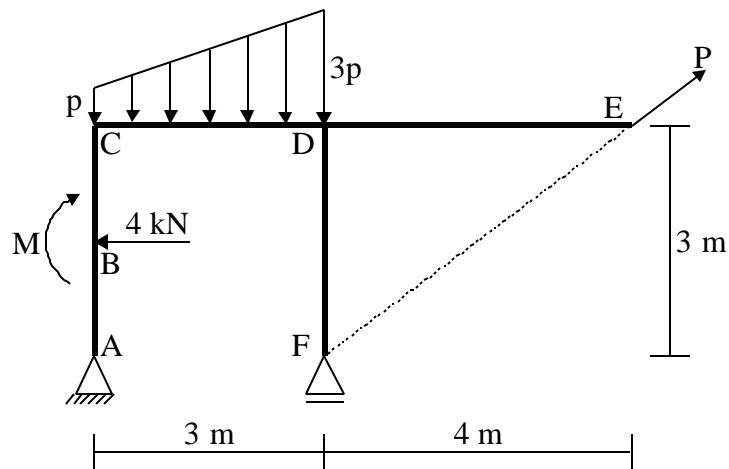
Diagramas da esforços solicitantes:



1ª QUESTÃO - 1ª PROVA DE 1995 (EXTRA) - (5,0)

Sabendo que todas as reações de apoio da estrutura abaixo esquematizada são nulas, pede-se:

- Determinar os esforços P (carga concentrada aplicada em E), p (carregamento distribuído) e M (momento concentrado aplicado em B);
- Traçar os diagramas de esforços solicitantes.



Resolução:

a) *Reações de apoio:*

$$\mathbf{SF}_x = 0 \implies 0,8 * P - 4 = 0 \implies P = 5 \text{ kN}$$

$$\mathbf{SF}_y = 0 \implies 0,6 * P - (3p + p) * 3/2 = 0 \implies p = 1/2 \text{ kN/m}$$

$$(\mathbf{SM})_F = 0 \implies M - 4 * 1,5 - p * 3 * 1,5 - 2p * 3/2 = 0 \implies M = 9,75 \text{ kNm}$$

b) *Diagramas de esforços solicitantes:*

