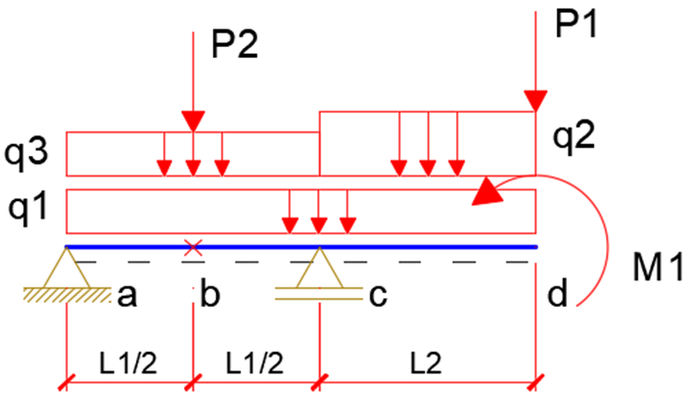
B1T5N0318A

Considerando o modelo estrutural, os dados geométricos e os carregamentos indicados reponda os questionamentos que se seguem.

Dados Geométricos:

$L1 := 6,5\ m$

$L2 := 4,0\ m$



Carregamentos:

Peso próprio de estrutura metálica: $q1 := 4\ \frac{kN}{m}$

Peso próprio de parede moldada in-loco: (elemento construtivo moldado in-loco) $P2 := 35\ kN$

Ocupação (trecho "cd"): $q2 := 15\ \frac{kN}{m}$

Ocupação (trecho "abc"): $q3 := 10\ \frac{kN}{m}$

Manutenção: $P1 := 25\ kN$

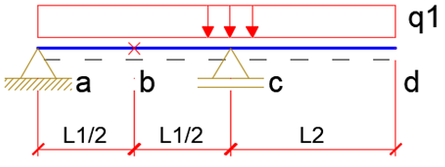
Vento: $M1 := 40\ kN\ m$

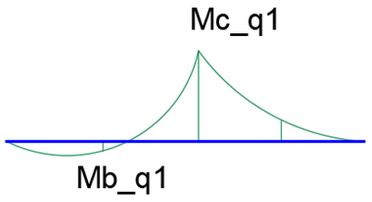
*Considerar combinações normais em ELU em edificação do tipo "Biblioteca".

Q01) Qual o máximo momento fletor que ocorre no ponto "b"? [considerar convenção de sinais para diagramas e resposta em kN.cm]
Q02) Qual o mínimo momento fletor que ocorre no ponto "b"? [considerar convenção de sinais para diagramas e resposta em kN.cm]
Q03) Qual o máximo momento fletor que ocorre no ponto "c"? [considerar convenção de sinais para diagramas e resposta em kN.cm]
Q04) Qual o mínimo momento fletor que ocorre no ponto "c"? [considerar convenção de sinais para diagramas e resposta em kN.cm]

Passos para solução do problema:
1) Calcular os momentos fletores que ocorrem nos pontos "b" e "c" devido a cada uma das cargas enunciadas;
2) Buscar nas tabelas os majoradores (γ) de carga para cada carga elencada;
3) Buscar nas tabelas os fatores de combinação (ψo) para cada carga variável;
4) Proceder as combinações de ações pertinentes calculando os momentos fletores que ocorremnos pontos elencados em cada combinação;

Momentos devido a carga "q1":



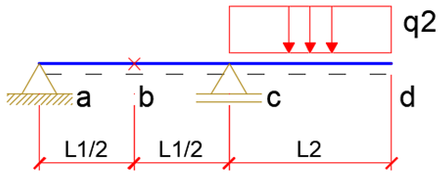


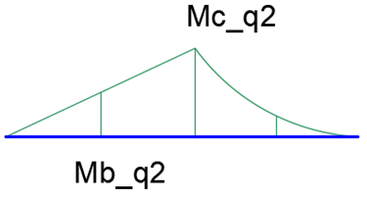
$Mc_q1 := \frac{-q1 \cdot L2^{2}}{2} = -3200\ kN\ cm$

$Ma_q1 := 0\ kN\ cm$

$Mb_q1 := \frac{(Mc_q1 + Ma_q1)}{2} + \frac{q1 \cdot L1^{2}}{8} = 512,5\ kN\ cm$

Momentos devido a carga "q2":





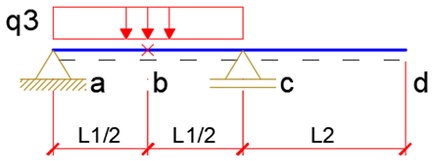
$Mc_q2 := \frac{-q2 \cdot L2^{2}}{2} = -12000\ kN\ cm$

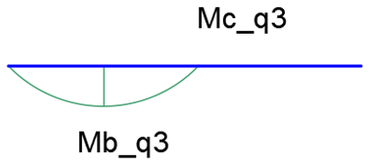
$Ma_q2 := 0\ kN\ cm$

$Mb_q2 := \frac{(Mc_q2 + Ma_q2)}{2} = -6000\ kN\ cm$

Momentos devido a carga "q3":

$Mc_q3 := 0\ kN\ cm$

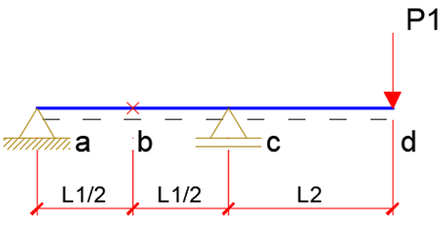


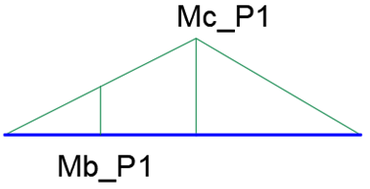


$$Mb_q3 := \frac{q3 \cdot L1^{2}}{8} = 5281,25\ kN\ cm$$

Momentos devido a carga "P1":

$Mc_P1 := -P1 \cdot L2 = -10000\ kN\ cm$

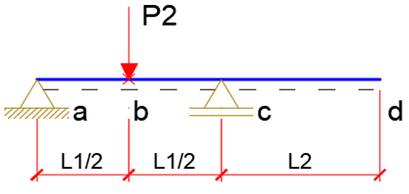


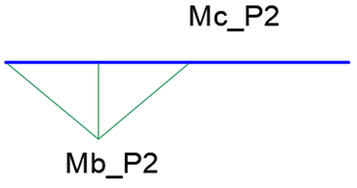


$$Mb_P1 := \frac{Mc_P1}{2} = -5000\ kN\ cm$$

Momentos devido a carga "P2":

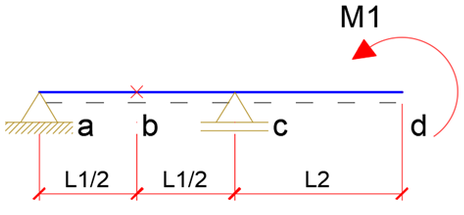
$Mc_P2 := 0\ kN\ cm$

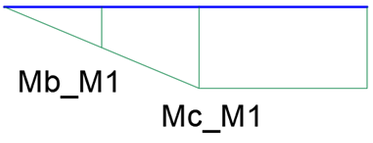




$$Mb_P2 := P2 \cdot \left(\frac{L1}{2}\right) \cdot \left(\frac{L1}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{L1}\right) = 5687,5\ kN\ cm$$

Momentos devido a carga "M1":





$Mc_M1 := M1 = 4000\ kN\ cm$

$$Mb_M1 := \frac{M1}{2} = 2000\ kN\ cm$$

PASSOS 2) e 3) - Busca dos Coeficientes nas Tabelas (Ponto "b"):

Peso próprio de estrutura metálica:	$Mb_q1 = 512,5\ kN\ cm$	$\gamma_q1 := 1,25$	
Peso próprio de parede moldada in-loco:	$Mb_P2 = 5687,5\ kN\ cm$	$\gamma_P2 := 1,40$	
Ocupação (trecho "cd"):	$Mb_q2 = -6000\ kN\ cm$	$\gamma_q2 := 1,50$	$\psi o_q2 := 0,8$
Ocupação (trecho "abc"):	$Mb_q3 = 5281,25\ kN\ cm$	$\gamma_q3 := 1,50$	$\psi o_q3 := 0,8$
Manutenção:	$Mb_P1 = -5000\ kN\ cm$	$\gamma_P1 := 1,50$	$\psi o_P1 := 0,8$
Vento:	$Mb_M1 = 2000\ kN\ cm$	$\gamma_M1 := 1,40$	$\psi o_M1 := 0,6$

PASSO 4a) Combinações de Ações Normais ELU (Ponto "b"):

COMB1 (q2):

$Mb1 := (Mb_q1 \cdot 1,00 + Mb_P2 \cdot 1,00) + Mb_q2 \cdot \gamma_q2 + (Mb_P1 \cdot \gamma_P1 \cdot \psi o_P1) = -8800 \text{ kN cm}$

COMB2 (q3):

$Mb2 := (Mb_q1 \cdot \gamma_q1 + Mb_P2 \cdot \gamma_P2) + Mb_q3 \cdot \gamma_q3 + (Mb_M1 \cdot \gamma_M1 \cdot \psi o_M1) = 18205 \text{ kN cm}$

COMB3 (P1):

$Mb3 := (Mb_q1 \cdot 1,00 + Mb_P2 \cdot 1,00) + Mb_P1 \cdot \gamma_P1 + (Mb_q2 \cdot \gamma_q2 \cdot \psi o_q2) = -8500 \text{ kN cm}$

COMB4 (M1):

$Mb4 := (Mb_q1 \cdot \gamma_q1 + Mb_P2 \cdot \gamma_P2) + Mb_M1 \cdot \gamma_M1 + (Mb_q3 \cdot \gamma_q3 \cdot \psi o_q3) = 17740,625 \text{ kN cm}$

COMB5 e 6 (Permamentes):

$Mb5 := (Mb_q1 \cdot 1,0 + Mb_P2 \cdot 1,0) = 6200 \text{ kN cm}$

$Mb6 := (Mb_q1 \cdot \gamma_q1 + Mb_P2 \cdot \gamma_P2) = 8603,125 \text{ kN cm}$

$Q01 := \max([\, Mb1 \;\; Mb2 \;\; Mb3 \;\; Mb4 \;\; Mb5 \;\; Mb6 \,]) = 18205 \text{ kN cm}$

$Q02 := \min([\, Mb1 \;\; Mb2 \;\; Mb3 \;\; Mb4 \;\; Mb5 \;\; Mb6 \,]) = -8800 \text{ kN cm}$

PASSO 4b) Combinações de Ações Normais ELU (Ponto "c"):

Peso próprio de estrutura metálica:	$Mc_q1 = -3200 \text{ kN cm}$	$\gamma_q1 := 1,25$	
Peso próprio de parede moldada in-loco:	$Mc_P2 = 0 \text{ kN cm}$	$\gamma_P2 := 1,40$	
Ocupação (trecho "cd"):	$Mc_q2 = -12000 \text{ kN cm}$	$\gamma_q2 := 1,50$	$\psi o_q2 := 0,8$
Ocupação (trecho "abc"):	$Mc_q3 = 0 \text{ kN cm}$	$\gamma_q3 := 1,50$	$\psi o_q3 := 0,8$
Manutenção:	$Mc_P1 = -10000 \text{ kN cm}$	$\gamma_P1 := 1,50$	$\psi o_P1 := 0,8$
Vento:	$Mc_M1 = 4000 \text{ kN cm}$	$\gamma_M1 := 1,40$	$\psi o_M1 := 0,6$

COMB1 (q2):

$Mc1 := (Mc_q1 \cdot \gamma_q1) + Mc_q2 \cdot \gamma_q2 + (Mc_P1 \cdot \gamma_P1 \cdot \psi o_P1) = -34000 \text{ kN cm}$

COMB2 (P1):

$Mc2 := (Mc_q1 \cdot \gamma_q1) + Mc_P1 \cdot \gamma_P1 + (Mc_q2 \cdot \gamma_q2 \cdot \psi o_q2) = -33400 \text{ kN cm}$

COMB3 (M1):

$Mc3 := (Mc_q1 \cdot 1,00) + Mc_M1 \cdot \gamma_M1 = 2400 \text{ kN cm}$

COMB4 e 5(Permanentes):

$Mc4 := (Mc_q1 \cdot \gamma_q1) = -4000 \text{ kN cm}$

$Mc5 := (Mc_q1 \cdot 1,00) = -3200 \text{ kN cm}$

$Q03 := \max([\, Mc1 \;\; Mc2 \;\; Mc3 \;\; Mc4 \,]) = 2400 \text{ kN cm}$

$Q04 := \min([\, Mc1 \;\; Mc2 \;\; Mc3 \;\; Mc4 \,]) = -34000 \text{ kN cm}$