# B2T4M0525A

Determinar as equações da linha de pressões para o caso de carregamento indicado.

$L1 := 7\ m$

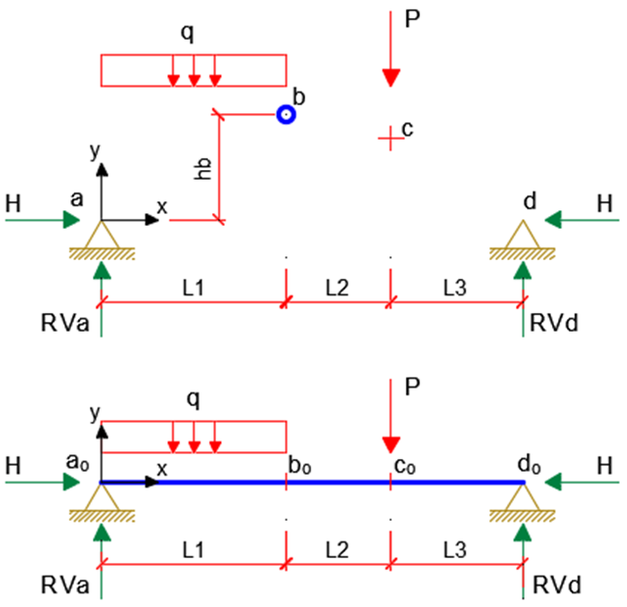
$L2 := 3\ m$

$L3 := 4\ m$

$hb := 6\ m$

$P := 60\ kN$

$q := 30\ \frac{kN}{m}$







OBS: Todas as respostas relativas à esforços internos devem ser dadas com sinal respeitando a convenção de diagramas

Q01) Qual a posição y da linha de pressões para x = L1 / 2 ? [ em m ]

Q02) Qual a posição y da linha de pressões para x = L1 + L2 / 2 ? [ em m ]

Q03) Qual a posição y da linha de pressões para x = L1 + L2 + L3 / 2 ? [ em m ]

Q04) Qual o esforço axial na coordenada x = L1 / 2 ? [ em kN ]

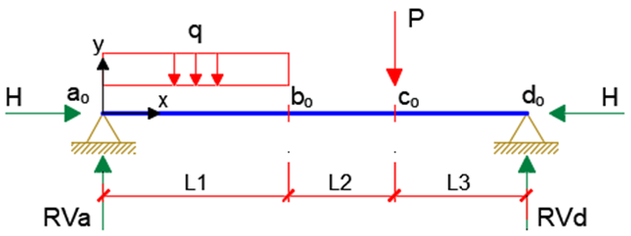
Q05) Qual o esforço axial na coordenada x = L1 + L2 / 2 ? [ em kN ]

Q06) Qual o esforço axial na coordenada x = L1 + L2 + L3 / 2 ? [ em kN ]

DICA : Manter a origem do sistema sempre no ponto "a" - não reiniciar a origem para cada trecho de análise.

---

## Reações de Apoio e Equações de Esforços para a Viga Análoga:




$L13 := L1 + L2 + L3 = 14\ m$

$L12 := L1 + L2 = 10\ m$

ΣMa = 0 (+) antihorário

$RVd \cdot L13 - P \cdot L12 - \frac{q \cdot L1^2}{2} = 0$

$RVd := \frac{1}{L13} \cdot \left( P \cdot L12 + \frac{q \cdot L1^2}{2} \right) = 95,36\ kN$

ΣFV = 0 (+) para cima

$RVa + RVd - P - q \cdot L1 = 0$ $\qquad RVa := -RVd + P + q \cdot L1 = 174,6\ kN$

Equacionamento de Momentos Fletores e Esforços Cortantes na Viga Análoga:

$Mabo(x) := RVa \cdot x - \frac{q \cdot x^2}{2}$ $\qquad Vabo(x) := RVa - q \cdot x$

$Mbco(x) := RVa \cdot x - q \cdot L1 \cdot \left( x - \frac{L1}{2} \right)$ $\qquad Vbco(x) := RVa - q \cdot L1$

$Mcdo(x) := RVa \cdot x - q \cdot L1 \cdot \left( x - \frac{L1}{2} \right) - P \cdot (x - (L1 + L2))$ $\qquad Vcdo(x) := RVa - q \cdot L1 - P$

$Mbo := Mabo(L1) = 487,5\ kN\ m$ $Mbo := Mbco(L1) = 487,5\ kN\ m$

$H := \frac{Mbo}{hb} = 81,25\ kN$

---

## Equações da Linha de Pressões:

$$M_s(x) = M_{so}(x) - H.y(x) \Rightarrow y(x) = \frac{M_{So}(x)}{H}$$

$yab(x) := \frac{Mabo(x)}{H} = \frac{6 \cdot x \cdot (163\ m - 14 \cdot x)}{455\ m}$

$ybc(x) := \frac{Mbco(x)}{H} = \frac{6 \cdot (163 \cdot x - 98 \cdot (2 \cdot x - 7\ m))}{455}$

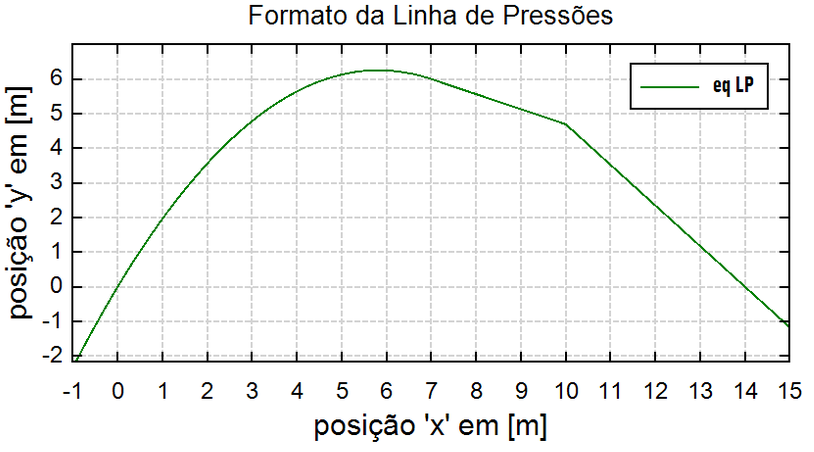
$ycd(x) := \frac{Mcdo(x)}{H} = -\frac{6 \cdot (-163 \cdot x + 98 \cdot (2 \cdot x - 7\ m) + 56 \cdot (x - 10\ m))}{455}$

$Q01 := yab\left(\frac{L1}{2}\right) = 5,2615\ m$

$Q02 := ybc\left(L1 + \frac{L2}{2}\right) = 5,3473\ m$

$Q03 := ycd\left(L1 + L2 + \frac{L3}{2}\right) = 2,3473\ m$

$y(x) := \text{if } x \le L1$
$\quad yab(x)$
$\quad \text{else}$
$\quad\quad \text{if } x \le L1 + L2$
$\quad\quad\quad ybc(x)$
$\quad\quad \text{else}$
$\quad\quad\quad ycd(x)$




$\{y(x\ m)$

---

## Equações de Esforços Axiais:

$$\alpha(x) = arctg\left(\frac{dy(x)}{dx}\right)$$

$\alpha ab(x) := \text{atan}\left(\frac{d}{d\,x} yab(x)\right) = -\text{atan}\left(\frac{6 \cdot (-163\ m + 28 \cdot x)}{455\ m}\right)$

$\alpha bc(x) := \text{atan}\left(\frac{d}{d\,x} ybc(x)\right) = -\text{atan}\left(\frac{198}{455}\right)$

$\alpha cd(x) := \text{atan}\left(\frac{d}{d\,x} ycd(x)\right) = -\text{atan}\left(\frac{534}{455}\right)$

$$V_s(x) = V_{so}(x).cos(\alpha(x)) - H.sen(\alpha(x))$$
$$N_s(x) = -V_{so}(x).sen(\alpha(x)) - H.cos(\alpha(x))$$

$Nab(x) := -Vabo(x) \cdot \sin(\alpha ab(x)) - H \cdot \cos(\alpha ab(x))$

$Nbc(x) := -Vbco(x) \cdot \sin(\alpha bc(x)) - H \cdot \cos(\alpha bc(x))$

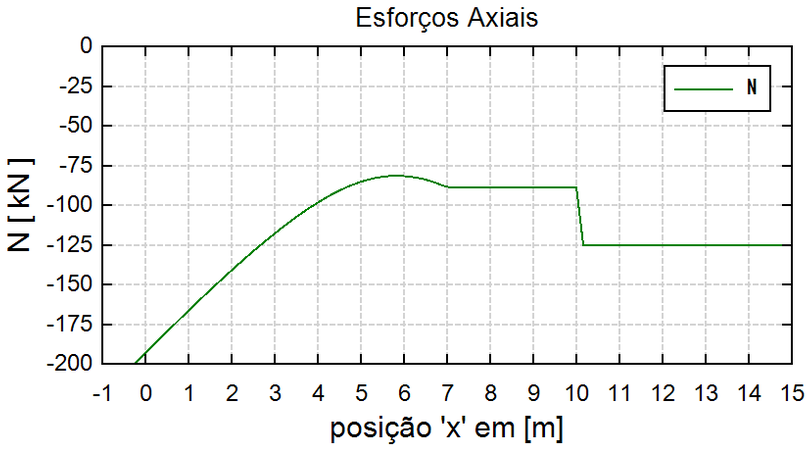
$Ncd(x) := -Vcdo(x) \cdot \sin(\alpha cd(x)) - H \cdot \cos(\alpha cd(x))$

$Q04 := Nab\left(\frac{L1}{2}\right) = -107,0\ kN$

$Q05 := Nbc\left(L1 + \frac{L2}{2}\right) = -88,61\ kN$

$Q06 := Ncd\left(L1 + L2 + \frac{L3}{2}\right) = -125,3\ kN$

$N(x) := \text{if } x \le L1$
$\quad Nab(x)$
$\quad \text{else}$
$\quad\quad \text{if } x \le L1 + L2$
$\quad\quad\quad Nbc(x)$
$\quad\quad \text{else}$
$\quad\quad\quad Ncd(x)$




$\{N(\blacksquare\ m) \cdot 0,001$