UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil
Exercícios de Avaliação: **TE14-EAV-B2-2000**
Disciplina: Teoria das Estruturas

Nota:

Turma:

Aluno: GABARITO 3MA

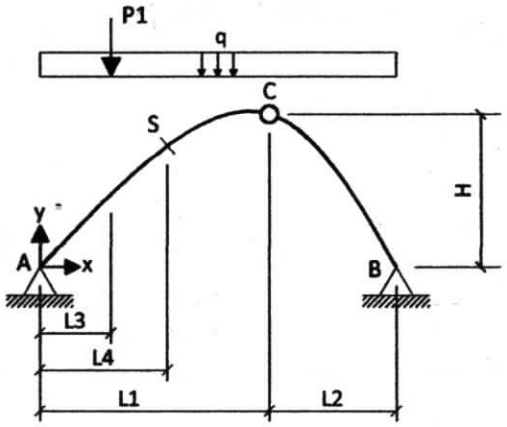
Matrícula:

Consulta livre à cadernos e livros

Questão 01:

- Para o modelo de arco parabólico indicado ao lado calcule:
a) A equação do arco (conforme o sistema de eixos indicado)
b) O valor do esforço cortante na seção S;
c) O valor do esforço normal (axial) na seção S;

q = 20kN/m
P1 = 0kN
H = 7m
L1 = 10m
L2 = 8m
L3 = 5m
L4 = 6m



$V_A = V_B = 20\,kN/m \times (10+8)\,m/2 = 180\,kN \uparrow$ //

$M_{C_0} = 180\,kN \times 8m - 20\,kN/m \times (8m)^2/2 = 800\,kNm$ //

$H = 800\,kNm/7m = 114{,}3\,kN$ //

(a) A(0;0) C(10;7) B(18;0)

$0 = a + b0 + c0^2 \quad a = 0$ //

$7 = a + b10 + c10^2$

$0 = a + b18 + c18^2$

$\begin{cases} 10b + 100c = 7 \\ 18b + 324c = 0 \end{cases}$

$b = 0{,}7 - 10c \rightsquigarrow 18(0{,}7 - 10c) + 324c = 0$

$12{,}6 - 180c + 324c = 0 \rightsquigarrow 144c = -12{,}6 \rightsquigarrow c = -0{,}0875$ //

$b = 0{,}7 + 10 \times 0{,}0875 \quad b = 1{,}575$ //

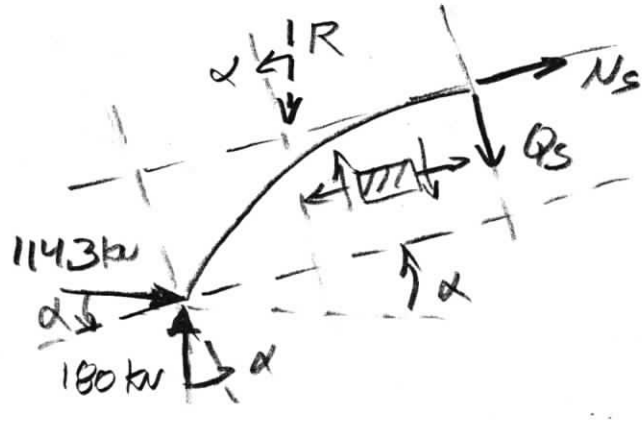
$\boxed{y(x) = 1{,}575x - 0{,}0875x^2}$ //

(b) $\cos\alpha(x = 6m) = ?$ $\quad \alpha(x=6m) = \operatorname{arctg}(1{,}575 - 2 \times 0{,}0875 \cdot 6)$

$\operatorname{sen}\alpha(x = 6m) = ?$ $\quad \alpha(x = 6m) = \operatorname{arctg}(0{,}525) = 0{,}4834$

$\cos\alpha = 0{,}8854$ //

$\operatorname{sen}\alpha = 0{,}4648$ //



$$Q_S = 180 \times \cos\alpha - 114{,}3 \operatorname{sen}\alpha - R\cos\alpha$$

$$R = 20\,kN/m \times 6m = 120\,kN$$

$$Q_S = 180 \cdot 0{,}8854 - 114{,}3 \cdot 0{,}4648 - 120 \cdot 0{,}8854$$

$$\boxed{Q_S = -0{,}0026\,kN}$$

(c) $$N_S = -180 \operatorname{sen}\alpha - 114{,}3\cos\alpha + R\operatorname{sen}\alpha$$

$$N_S = -180 \cdot 0{,}4648 - 114{,}3 \cdot 0{,}8854 + 120 \cdot 0{,}4648$$

$$\boxed{N_S = -129{,}1\,kN}$$

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil

Exercícios de Avaliação: **TE14-EAV-B2-2000**

Disciplina: Teoria das Estruturas

Nota:

Turma:

Aluno: GABARITO 3NB

Matrícula:

Consulta livre a cadernos e livros

Questão 01:

- Para o modelo de arco parabólico indicado ao lado calcule:
a) A equação do arco (conforme o sistema de eixos indicado)
b) O valor do esforço cortante na seção S;
c) O valor do esforço normal (axial) na seção S;

q = 10 kN/m

P1 = 30 kN

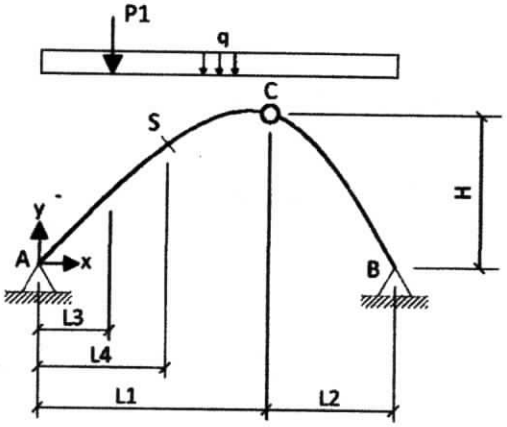
H = 8m

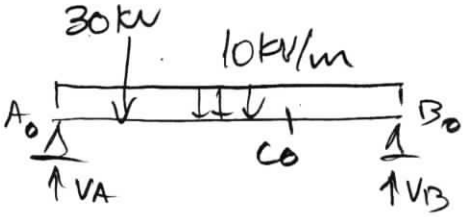
L1 = 6m

L2 = 10m

L3 = 2m

L4 = 4m





$\oplus\circlearrowleft \Sigma M_A = 0 \quad V_B \times 16m - 30kN \times 2m - 10\frac{kN}{m} \times \frac{(16m)^2}{2} = 0$

$V_B = \frac{1}{16}(30\times 2 + 5\times 16^2) = 83{,}75kN \uparrow$

$\Sigma F_V = 0 \uparrow\oplus \quad V_A + V_B - 30 - 10\times 16 = 0$

$V_A = 30 + 160 - V_B = 30 + 160 - 83{,}75 = 106{,}25kN \uparrow$

$M_{C0} = 83{,}75kN \times 10m - 10kN/m \times (10m)^2/2 = 337{,}5kNm$

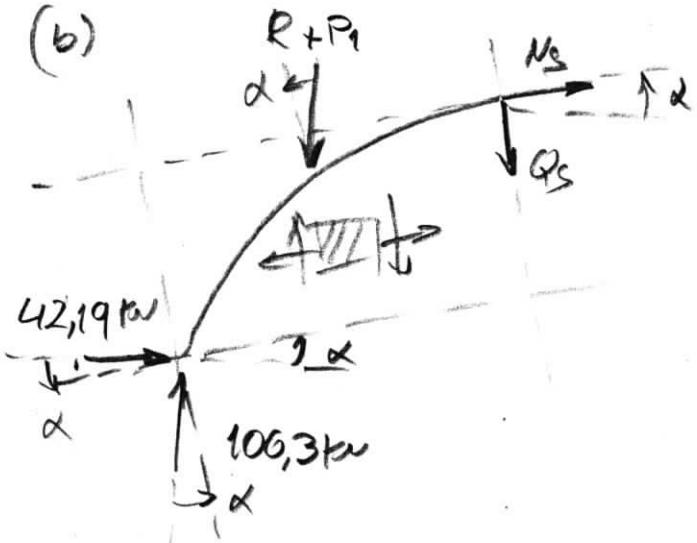
$H = M_{C0}/f = 337{,}5kNm / 8m = 42{,}19kN$

(a) A(0,0) C(6;8) B(16;0)

$$\begin{cases} 0 = a + b\cdot 0 + c\cdot 0 \\ 8 = a + b\,6 + c\,6^2 \\ 0 = a + b\,16 + c\,16^2 \end{cases} \quad \begin{array}{l} a = 0 \\ b = 2{,}133 \\ c = -0{,}1333 \end{array}$$

$$y(x) = 2{,}133x - 0{,}1333x^2$$

(b)



$\frac{dy(x)}{dx} = 2{,}133 - 0{,}2666x$

$\frac{dy}{dx}(x=4) = 2{,}133 - 0{,}2666\times 4 = 1{,}07$

$\alpha(x=4) = \text{arctg}(1{,}07) = 0{,}8192$

$\cos\alpha = 0{,}6828$

$\text{sen}\,\alpha = 0{,}7306$

$$Qs = 106{,}3 \times \cos\alpha - 42{,}19 \times \operatorname{sen}\alpha - (R + P_N)\cos\alpha$$

$R = 4\,m \times 10\,kN/m = 40\,kN$

$P_N = 30\,kN \,/\, 70\,kN$

$$Qs = 106{,}3 \times 0{,}6828 - 42{,}19 \times 0{,}7306 - 70 \times 0{,}6828$$

$$\boxed{Qs = -6{,}038\,kN}$$

$$Ns = -106{,}3 \times 0{,}7306 - 42{,}19 \times 0{,}6828 + 70 \times 0{,}7306$$

$$\boxed{Ns = -55{,}33\,kN}$$

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil

Exercícios de Avaliação: **TE14-EAV-B2-2000**

Disciplina: Teoria das Estruturas

Nota:

Turma:

Aluno: GABARITO 3NA

Matrícula:

Consulta livre a cadernos e livros

Questão 01:

- Para o modelo de arco parabólico indicado ao lado calcule:
a) A equação do arco (conforme o sistema de eixos indicado)
b) O valor do esforço cortante na seção S;
c) O valor do esforço normal (axial) na seção S;

q = 0 kN/m

P1 = 40 kN

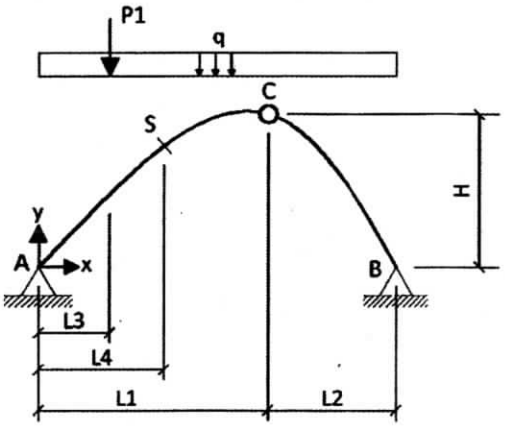
H = 6 m

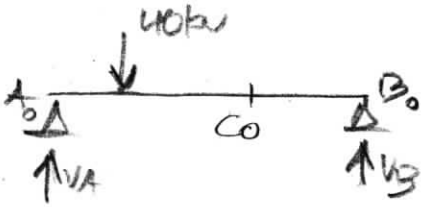
L1 = 7 m

L2 = 5 m

L3 = 4 m

L4 = 5 m





$\Sigma M_A = 0 \circlearrowleft \oplus \quad V_B \times 12m - 40kN \times 4m = 0$

$V_B = 4 \times 40 / 12 = 13{,}33\ kN$

$\Sigma F_V = 0 \uparrow \oplus \quad V_B + V_A - 40kN = 0$

$V_A = 40 - 13{,}33 = 26{,}67\ kN$

$M_{CO} = V_B \times 5m = 13{,}33\ kN \times 5m = 66{,}65\ kNm$

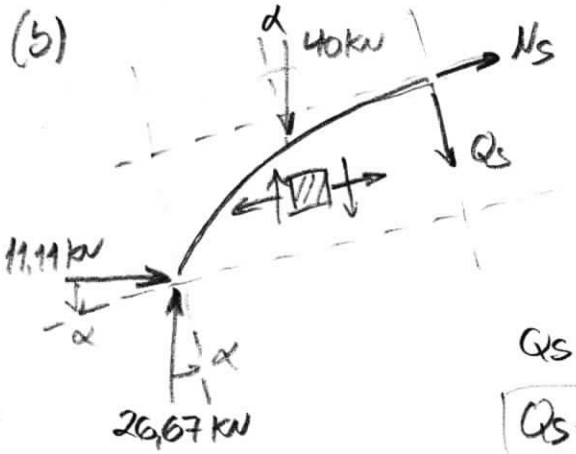
$H = M_{CO} / f = 66{,}65\ kNm / 6m = 11{,}11\ kN$

(a) A(0;0) C(7;6) B(12;0)

$$\begin{cases} 0 = a + b \cdot 0 + c \cdot 0^2 \\ 6 = a + b \cdot 7 + c \cdot 7^2 \\ 0 = a + b \cdot 12 + c \cdot 12^2 \end{cases}$$

$$\boxed{y(x) = 2{,}057x - 0{,}1714x^2}$$

(b)



$\alpha(x=5) = \arctg(2{,}057 - 0{,}1714 \cdot 2 \cdot 5)$

$\alpha(x=5) = \arctg(0{,}343) = 0{,}3304\ rad$

$\cos\alpha = 0{,}9459$

$\sen\alpha = 0{,}3244$

$Q_S = 26{,}67 \times 0{,}9459 - 11{,}11 \times 0{,}3244 - 40 \times 0{,}9459$

$$\boxed{Q_S = -16{,}21\ kN}$$

(c) $N_S = -26{,}67 \times 0{,}3244 - 11{,}11 \times 0{,}9459 + 40 \times 0{,}3244$

$$\boxed{N_S = -6{,}185\ kN}$$

UNIVERSIDADE POSITIVO

Engenharia Civil

Exercícios de Avaliação: **TE14-EAV-B2-2000**

Disciplina: Teoria das Estruturas

Nota:

Turma:

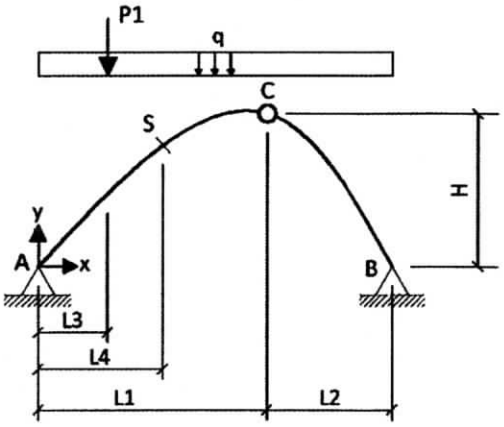
Aluno: GABARITO 3MB

Matrícula:

Consulta livre a cadernos e livros

Questão 01:

- Para o modelo de arco parabólico indicado ao lado calcule:
a) A equação do arco (conforme o sistema de eixos indicado)
b) O valor do esforço cortante na seção S;
c) O valor do esforço normal (axial) na seção S;



q = 20 kN/m

P1 = 40 kN

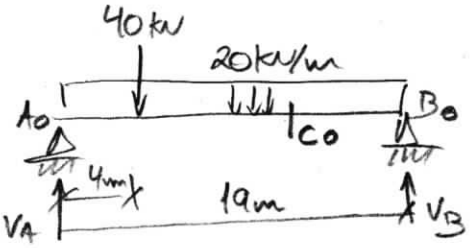
H = 8m

L1 = 10m

L2 = 9m

L3 = 4m

L4 = 6m



$\Sigma M_A = 0 \circlearrowleft \oplus \quad V_B \times 19 - 40 \times 4 - 20 \times 19^2/2 = 0$

$V_B = 1/19\,(160 + 10 \times 19^2) = \underline{198{,}4\ kN}$ //

$\Sigma F_V = 0 \uparrow \oplus$

$V_A + V_B - 40kN - 20kN/m \times 19m = 0$

$V_A = 40 + 20 \times 19 - 198{,}4 = \underline{221{,}6\ kN}$ //

$M_{CO} = 198{,}4\ kN \times 9m - 20\ kN/m \times (9m)^2/2 = \underline{975{,}6\ kNm}$ //

$H = M_{CO}/f = 975{,}6\ kNm / 8m = \underline{122{,}0\ kN}$ //

(a) A(0;0) C(10;8) B(19;0)

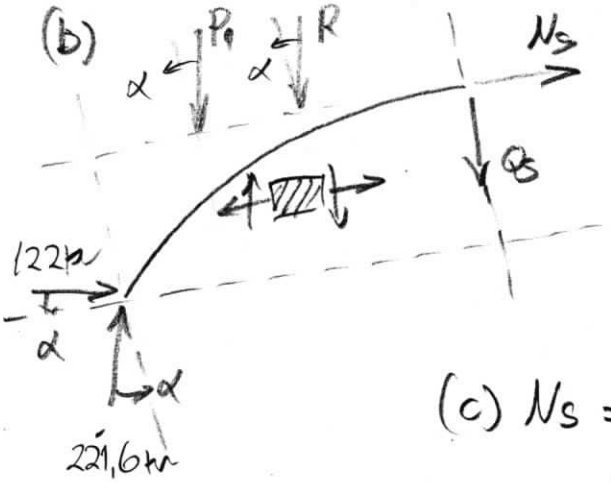
$0 = a + b.0 + c.0^2$

$8 = a + b.10 + c.10^2$

$0 = a + b.19 + c.19^2$

$\boxed{y(x) = 1{,}689x - 0{,}08889x^2}$ //

(b)



$\alpha(x=6) = \text{arctg}(1{,}689 - 2 \times 0{,}08889 \times 6)$

$\alpha(x=6) = 95567 \quad \cos\alpha = 0{,}8490$

$\text{Sen}\,\alpha = 0{,}5284$

$Q_S = 221{,}6.0{,}849 - 122.95284 - 40.0{,}849 - 20 \times 6 \times 0{,}849 = \boxed{-12{,}16\ kN}$ //

(c) $N_S = -221{,}6 \times 0{,}5284 - 122 \times 0{,}8490 + (40 + 20 \times 6) \times 95284 = \boxed{-136{,}1\ kN}$ //