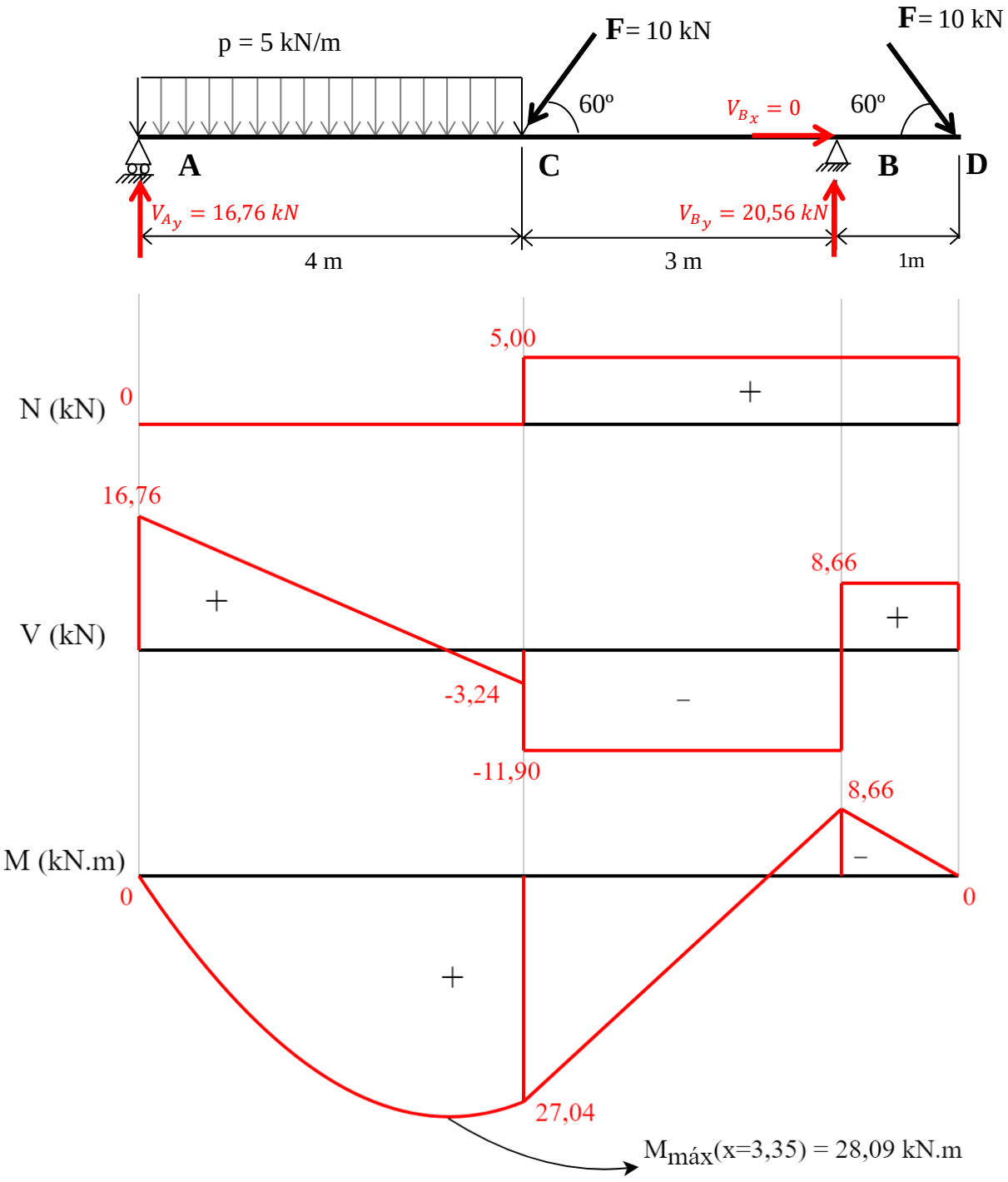
Nome: _____ Nº USP: _____

Determine os diagramas de esforços solicitantes.



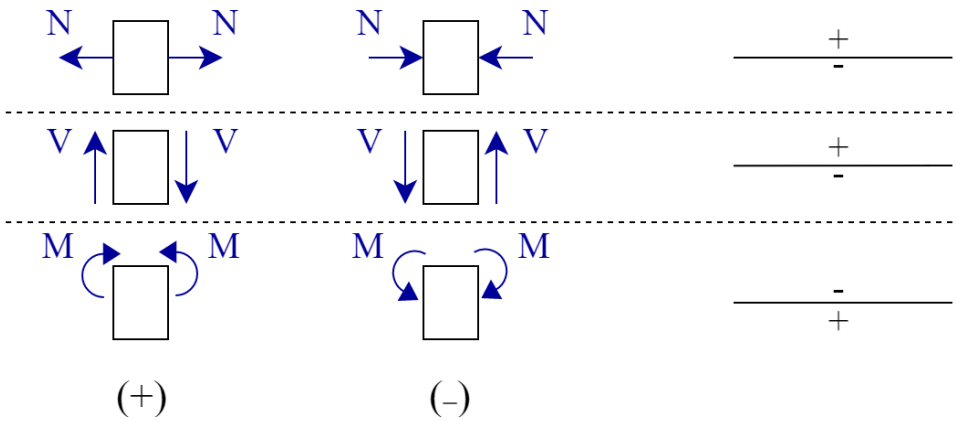
Resolução:

1) Decomposição das forças inclinadas:

Em C:
$F_y = F \times \text{sen}\,60° = 10 \times 0{,}866 = 8{,}66\ kN$ (↓ Vertical)
$F_x = F \times \cos 60° = 10 \times 0{,}500 = 5{,}00\ kN$ (← Horizontal)

Em D:
$F_y = F \times \text{sen}\,60° = 10 \times 0{,}866 = 8{,}66\ kN$ (↓ Vertical)
$F_x = F \times \cos 60° = 10 \times 0{,}500 = 5{,}00\ kN$ (→ Horizontal)

2) Convenção de sinais



3) Cálculo das Reações de Apoio

Por meio das equações de equilíbrio:

$\sum F_x = 0 \quad \therefore \quad -5 + V_{B_x} + 5 = 0$
$V_{B_x} = 0$

$\sum F_y = 0 \quad \therefore \quad V_{A_y} - 5 \times 4 - 8{,}66 + V_{B_y} - 8{,}66 = 0$
$V_{A_y} + V_{B_y} = 37{,}32\ kN\ (I)$

$\sum M_A = 0 \quad \therefore \quad -5 \times 4 \times 2 - 8{,}66 \times 4 + V_{B_y} \times 7 - 8{,}66 \times 8 = 0$
$V_{B_y} = 20{,}56\ kN$

Substituindo V_{B_y} em (I):

$V_{A_y} = 16{,}76\ kN$

4) Diagramas de Esforços Solicitantes

I) Trecho AC $(0 \leq x \leq 4\ m)$

$N(x) = 0 \quad \therefore \quad N(x = 0) = N(x = 4) = 0$

$$V(x) = -5x + 16{,}76$$

$$\begin{cases} V(x=0) = 16{,}76\ kN \\ V(x=4) = -3{,}24\ kN \end{cases}$$

$$M(x) = 16{,}76x - 5.x.\frac{x}{2} = -2{,}5x^2 + 16{,}76x$$

$$\begin{cases} M(x=0) = 0 \\ M(x=4) = 27{,}04\ kN.m \end{cases}$$

II) Trecho CB $(4\ m \leq x \leq 7\ m)$

$$N(x) = +5{,}00\ kN \quad \therefore \quad N(x=4) = N(x=7) = 5\ kN$$

$$V(x) = 16{,}76 - 5 \times 4 - 8{,}66 = -11{,}90\ kN$$

$$\begin{cases} V(x=4) = -11{,}90\ kN \\ V(x=7) = -11{,}90\ kN \end{cases}$$

$$M(x) = 16{,}76x - 5 \times 4 \times (x-2) - 8{,}66 \times (x-4) = -11{,}90x + 74{,}64$$

$$\begin{cases} M(x=4) = 27{,}04\ kN.m \\ M(x=7) = -8{,}66\ kN.m \end{cases}$$

III) Trecho BD $(7\ m \leq x \leq 8\ m)$

$$N(x) = +5{,}00\ kN \quad \therefore \quad N(x=7) = N(x=8) = 5\ kN$$

$$V(x) = -11{,}90 + 20{,}56 = 8{,}66kN$$

$$\begin{cases} V(x=7) = 8{,}66\ kN \\ V(x=8) = 8{,}66\ kN \end{cases}$$

$$M(x) = -11{,}90x + 74{,}64 + 20{,}56 \times (x-7) = 8{,}66x - 69{,}28$$

$$\begin{cases} M(x=7) = -8{,}66\ kN.m \\ M(x=8) = 0 \end{cases}$$