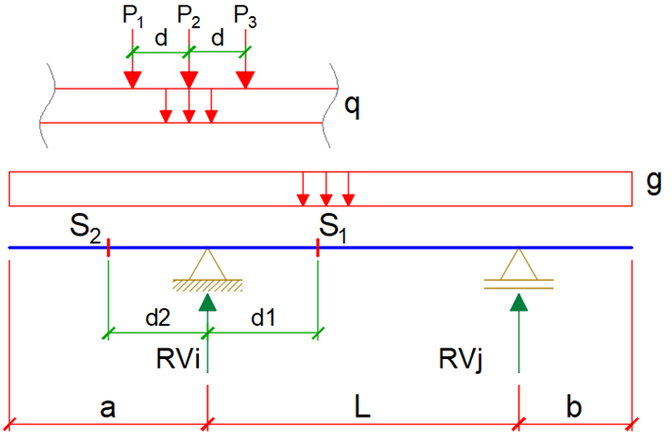
TE2_E02-01

- Considerando a aplicação do trem tipo (cargas de roda P1, P2 e P3 e carga de multidão "q") e da carga permanente "g" responda os questionamentos com base nos dados que seguem.



- Dados:

$a := 3,5\ m$ $L := 7,0\ m$ $b := 4,5\ m$

$d := 1,0\ m$ $d1 := 3,0\ m$ $d2 := 1,0\ m$

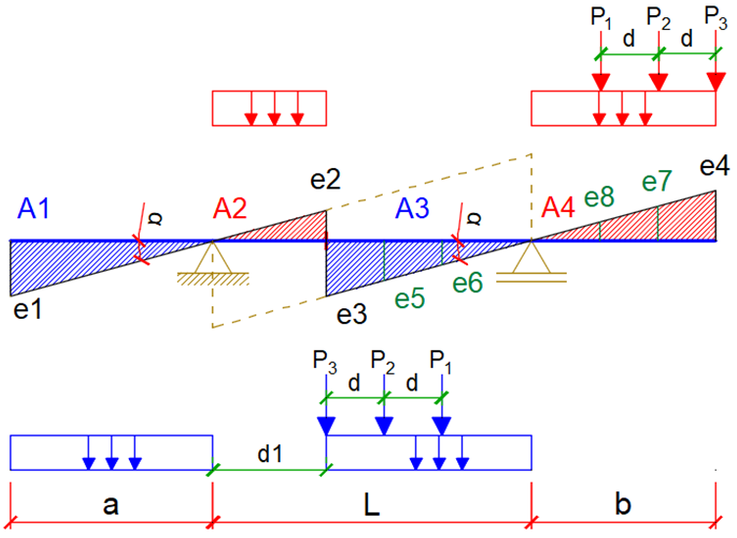
$P1 := 40,0\ kN$ $P2 := 100,0\ kN$ $P3 := 60,0\ kN$

$q := 10\ \frac{kN}{m}$ $g := 30\ \frac{kN}{m}$

Observações:
P1, P2 e P3 mantém entre si uma distância "d" fixa;

Q01 - Qual máximo esforço cortante que ocorre na seção S1 [em kN e sinal conforme a convenção] ?
Q02 - Qual mínimo esforço cortante que ocorre na seção S1 [em kN e sinal conforme a convenção] ?
Q03 - Qual máximo momento fletor que ocorre na seção S2 [em kNm e sinal conforme a convenção] ?
Q04 - Qual mínimo momento fletor que ocorre na seção S2 [em kNm e sinal conforme a convenção] ?

LI de Vs1:



$tg\alpha := \frac{1}{L} = 0,14286 \cdot \frac{1}{m}$

$e1 := tg\alpha \cdot a = 0,5$

$e2 := -tg\alpha \cdot d1 = -0,4286$

$e3 := tg\alpha \cdot (L - d1) = 0,5714$

$e4 := -tg\alpha \cdot b = -0,6429$

$e5 := tg\alpha \cdot (L - d1 - d) = 0,4286$

$e6 := tg\alpha \cdot (L - d1 - 2 \cdot d) = 0,2857$

$e7 := -tg\alpha \cdot (b - d) = -0,5$

$e8 := -tg\alpha \cdot (b - 2 \cdot d) = -0,3571$

$A1 := e1 \cdot \frac{a}{2} = 0,875\ m$ $A2 := e2 \cdot \frac{d1}{2} = -0,64286\ m$

$A3 := e3 \cdot \frac{(L - d1)}{2} = 1,1429\ m$ $A4 := e4 \cdot \frac{b}{2} = -1,4464\ m$

Máximo cortante em S1:

Carga Distribuída Permanente: $Vs1_perm := g \cdot (A1 + A2 + A3 + A4) = -2,1429\ kN$

Carga Distribuída Móvel: $Vs1_max_dist := q \cdot (A1 + A3) = 20,179\ kN$

Cargas de Rodas: $Vs1_max_roda := P3 \cdot e3 + P2 \cdot e5 + P1 \cdot e6 = 88,571\ kN$

$Vs1_max := Vs1_perm + Vs1_max_dist + Vs1_max_roda = 106,61\ kN$

Mínimo cortante em S1:

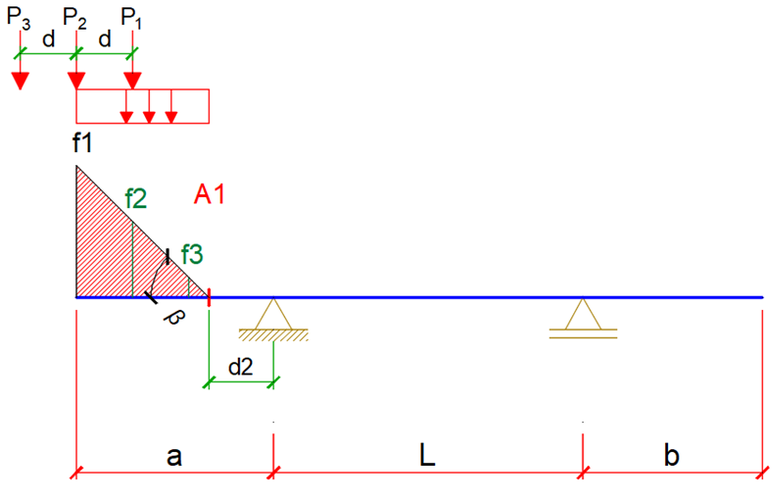
Carga Distribuída Permanente: $Vs1_perm := g \cdot (A1 + A2 + A3 + A4) = -2,1429\ kN$

Carga Distribuída Móvel: $Vs1_min_dist := q \cdot (A2 + A4) = -20,893\ kN$

Cargas de Rodas: $Vs1_min_roda := P3 \cdot e4 + P2 \cdot e7 + P1 \cdot e8 = -102,86\ kN$

$Vs1_min := Vs1_perm + Vs1_min_dist + Vs1_min_roda = -125,89\ kN$

LI de Ms2:



$tg\beta := 1$

$f1 := -tg\beta \cdot (a - d2) = -2,5\ m$

$f2 := -tg\beta \cdot (a - d2 - d) = -1,5\ m$

$f3 := -tg\beta \cdot (a - d2 - 2 \cdot d) = -0,5\ m$

$A1 := f1 \cdot \frac{(a - d2)}{2} = -3,125\ m^2$

Máximo momento fletor em S2:

Carga Distribuída Permanente: $Ms2_perm := g \cdot A1 = -93,75\ kN\ m$

Carga Distribuída Móvel: $Ms2_max_dist := 0\ kN\ m$

Cargas de Rodas: $Ms2_max_roda := 0\ kN\ m$

$Ms2_max := Ms2_perm + Ms2_max_dist + Ms2_max_roda = -93,75\ kN\ m$

Mínimo momento fletor em S2:

Carga Distribuída Permanente: $Ms2_perm := g \cdot A1 = -93,75\ kN\ m$

Carga Distribuída Móvel: $Ms2_min_dist := q \cdot A1 = -31,25\ kN\ m$

Cargas de Rodas (tentativa 1): $Ms2_min_roda := P3 \cdot f1 + P2 \cdot f2 + P1 \cdot f3 = -320\ kN\ m$

Cargas de Rodas (tentativa 2): $Ms2_min_roda := P2 \cdot f1 + P3 \cdot f2 = -340\ kN\ m$

$Ms2_min := Ms2_perm + Ms2_min_dist + Ms2_min_roda = -465\ kN\ m$

$Q01 := Vs1_max = 106,61\ kN$

$Q02 := Vs1_min = -125,89\ kN$

$Q03 := Ms2_max = -93,750\ kN\ m$

$Q04 := Ms2_min = -465\ kN\ m$
