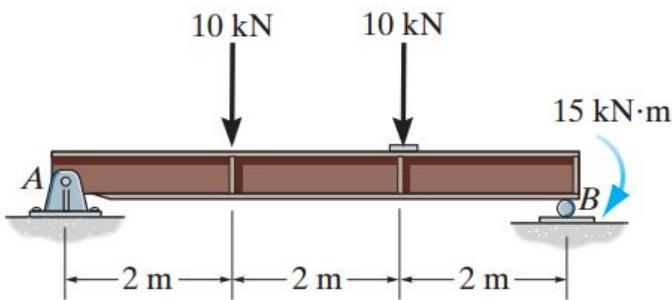


## Seção 6 - (Diagramas - Método das seções e do somatório) - Lista de exercícios

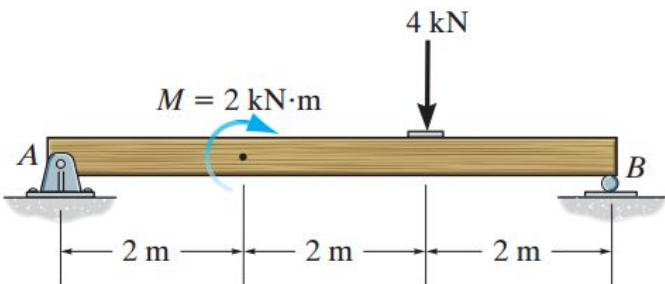
Prof. Marcos Lenzi

April 15, 2016

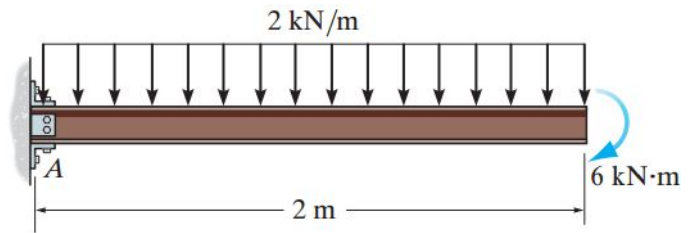
**Exercício 6.1** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V_{\text{máx}}(4 \text{ m} \leq x \leq 6 \text{ m}) = -12.5 \text{ kN}$ ;  $M_{\text{máx}}(2 \text{ m}) = 15 \text{ kN}\cdot\text{m}$  e  $M_{\text{máx}}(6 \text{ m}) = -15 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ]



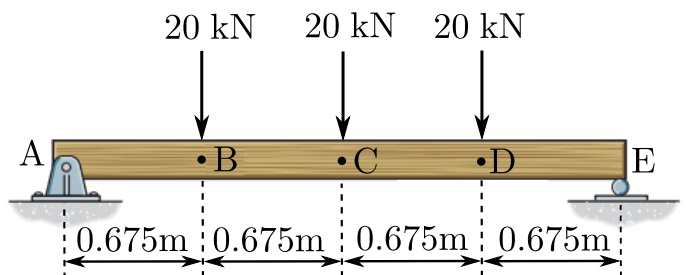
**Exercício 6.2** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V_{\text{máx}}(4 \text{ m} \leq x \leq 6 \text{ m}) = -3 \text{ kN}$ ;  $M_{\text{máx}}(4 \text{ m}) = 6 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ]



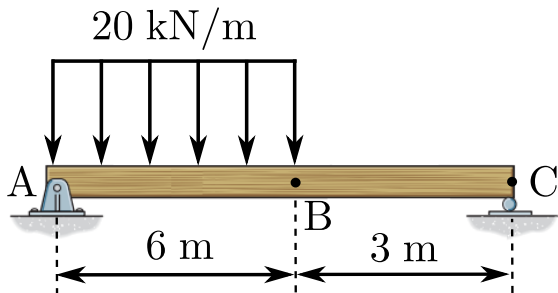
**Exercício 6.3** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V_{\text{máx}}(0) = 4 \text{ kN}$ ;  $M_{\text{máx}}(0) = -10 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ]



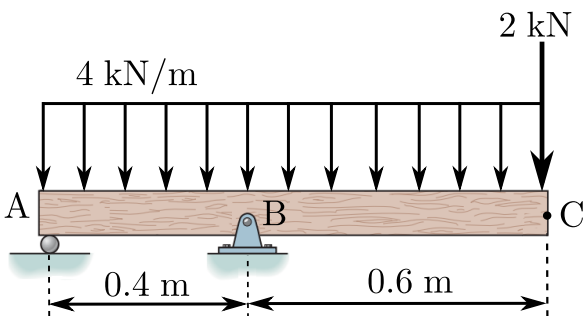
**Exercício 6.4** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método do somatório. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V(A) = 30 \text{ kN}$ ,  $V(B) = 30 \text{ kN}$ ,  $V(B) = 10 \text{ kN}$ ,  $V(C) = 10 \text{ kN}$ ,  $V(C) = -10 \text{ kN}$ ,  $V(D) = -10 \text{ kN}$ ,  $V(E) = -30 \text{ kN}$ ,  $V_{\text{máx}}(0 \text{ m} \leq x \leq 0.675 \text{ m}) = 30 \text{ kN}$  e  $V_{\text{máx}}(2.025 \text{ m} \leq x \leq 2.7 \text{ m}) = -30 \text{ kN}$ ;  $M(A) = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $M(B) = 20.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $M(C) = 27 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $M(D) = 20.25 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $M(E) = 0 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $M_{\text{máx}}(1.35 \text{ m}) = 27 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ]



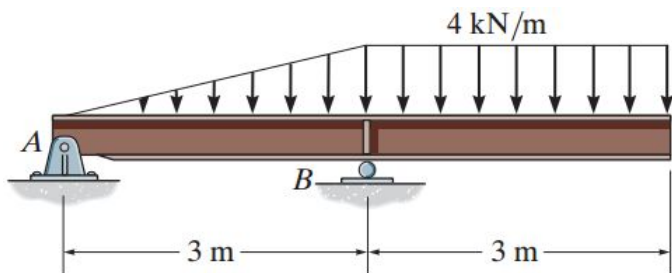
**Exercício 6.5** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método do somatório. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V(A) = 80 \text{ kN}$ ,  $V(B) = -40 \text{ kN}$ ,  $V(C) = -40 \text{ kN}$ ,  $V_{\text{máx}}(0 \text{ m}) = 80 \text{ kN}$ ;  $M(A) = 0 \text{ kN.m}$ ,  $M(B) = 120 \text{ kN.m}$ ,  $M(C) = 0 \text{ kN.m}$ ,  $M_{\text{máx}}(4 \text{ m}) = 160 \text{ kN.m}$ ]



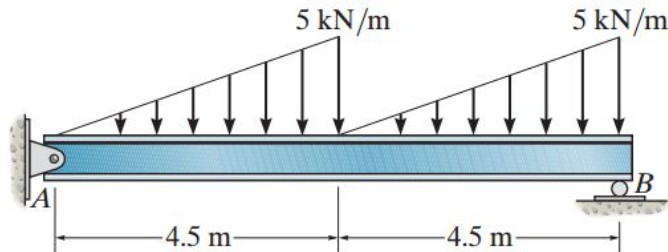
**Exercício 6.6** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método do somatório. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V(A) = -4 \text{ kN}$ ,  $V(B) = -5.6 \text{ kN}$ ,  $V(B) = 4.9 \text{ kN}$ ,  $V(C) = 2 \text{ kN}$ ,  $V(C) = -10 \text{ kN}$ ,  $V_{\text{máx}}(0.4 \text{ m}) = -5.6 \text{ kN}$ ;  $M(A) = 0 \text{ kN.m}$ ,  $M(B) = -1.92 \text{ kN.m}$ ,  $M(C) = 0 \text{ kN.m}$ ,  $M_{\text{máx}}(0.4 \text{ m}) = -1.92 \text{ kN.m}$ ]



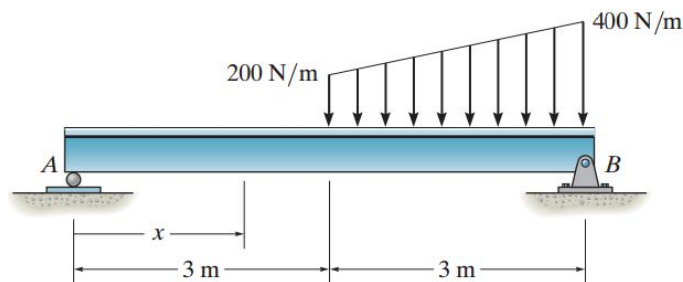
**Exercício 6.7** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $V_1 = -\frac{2}{3}x_1^2 - 4$ ;  $M_1 = -\frac{2}{9}x_1^3 - 4x_1$ ;  $V_2 = -4x_2 + 24$ ;  $M_2 = -2(6 - x_2)^2$ ;  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V_{\text{máx}}(3 \text{ m}) = 12 \text{ kN}$ ;  $M_{\text{máx}}(3 \text{ m}) = -18 \text{ kN.m}$ ]



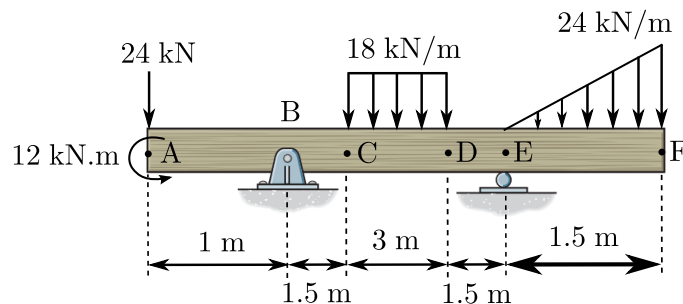
**Exercício 6.8** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $V_1 = -\frac{5}{9}x_1^2 + 9.375$ ;  $M_1 = -\frac{5}{27}x_1^3 + 9.375x_1$ ;  $V_2 = -1.875 - 0.555(x_2 - 4.5)^2$ ;  $M_2 = 33.75 - 1.875x_2 - \frac{5}{27}(x_2 - 4.5)^3$ ;  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V_{\text{máx}}(9 \text{ m}) = -13.125 \text{ kN}$ ;  $M_{\text{máx}}(4.108 \text{ m}) = 25.67 \text{ kN.m}$ ]



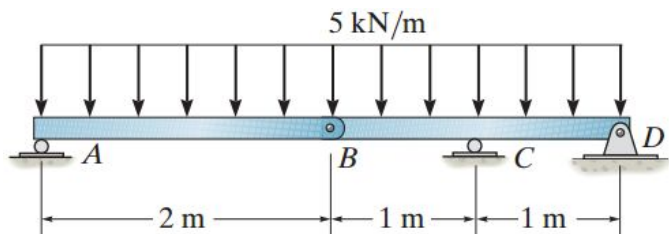
**Exercício 6.9** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $V_1 = 200 \text{ [N]}$ ;  $M_1 = 200 x_1 \text{ [N.m]}$ ;  $V_2 = -\frac{100}{3}x_2 + 500 \text{ [N]}$ ;  $M_2 = -\frac{100}{9}x_2^3 + 500x_2 - 600 \text{ [N.m]}$ ;  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V_{\text{máx}}(6 \text{ m}) = -700 \text{ N}$ ;  $M_{\text{máx}}(3.87 \text{ m}) = 691 \text{ N.m}$ ]



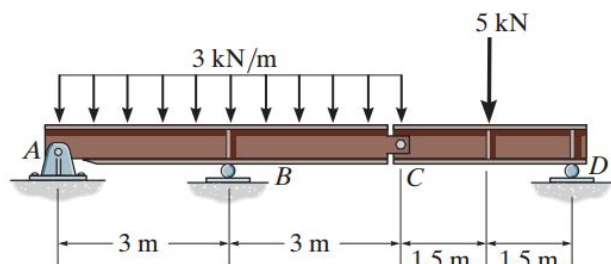
**Exercício 6.10** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método do somatório. Indique os valores onde P(x), V(x) e M(x) são máximos absolutos e onde eles ocorrem. [Resposta:  $R_{By} = 54 \text{ kN}$ ,  $R_{Ey} = 42 \text{ kN}$ ;  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V(A) = -24 \text{ kN}$ ,  $V(B) = -24 \text{ kN}$ ,  $V(B) = 30 \text{ kN}$ ,  $V(C) = 30 \text{ kN}$ ,  $V(D) = -24 \text{ kN}$ ,  $V(E) = -24 \text{ kN}$ ,  $V(E) = 18 \text{ kN}$ ,  $V(F) = 0 \text{ kN}$ ,  $V_{\text{máx}}(1 \text{ m} \leq x \leq 2.5 \text{ m}) = 30 \text{ kN}$ ;  $M(A) = -12 \text{ kN.m}$ ,  $M(B) = -36 \text{ kN.m}$ ,  $M(C) = 9 \text{ kN.m}$ ,  $M(D) = 18 \text{ kN.m}$ ,  $M(E) = -18 \text{ kN.m}$ ,  $M(F) = 0 \text{ kN.m}$ ,  $M_{\text{máx}}(1 \text{ m}) = -36 \text{ N.m}$ ]



**Exercício 6.11** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde  $P(x)$ ,  $V(x)$  e  $M(x)$  são máximos absolutos e onde eles ocorrem. Note a articulação no ponto B. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V(0 \text{ m}) = 5 \text{ kN}$ ,  $V(2 \text{ m}) = -5 \text{ kN}$ ,  $V(3 \text{ m}) = -10 \text{ kN}$ ,  $V(3 \text{ m}) = 10 \text{ kN}$ ,  $V(4 \text{ m}) = 5 \text{ kN}$ ,  $V_{\text{máx}}(3 \text{ m}) = 10 \text{ kN}$ ;  $M(0 \text{ m}) = 0 \text{ kN.m}$ ,  $M(1 \text{ m}) = 2.5 \text{ kN.m}$ ,  $M(2 \text{ m}) = 0 \text{ kN.m}$ ,  $M(3 \text{ m}) = -7.5 \text{ kN.m}$ ,  $M(3 \text{ m}) = 0 \text{ kN.m}$ ,  $M_{\text{máx}}(3 \text{ m}) = -7.5 \text{ kN.m}$ ]



**Exercício 6.12** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde  $P(x)$ ,  $V(x)$  e  $M(x)$  são máximos absolutos e onde eles ocorrem. Note a articulação no ponto C. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V(0 \text{ m}) = -2.5$ ,  $V(3 \text{ m}) = -11.5$ ,  $V(3 \text{ m}) = 11.5$ ,  $V(6 \text{ m}) = 2.5$ ,  $V(7.5 \text{ m}) = 2.5$ ,  $V(7.5 \text{ m}) = -2.5$ ,  $V(9 \text{ m}) = -2.5$ ,  $V_{\text{máx}}(3 \text{ m}) = 11.5 \text{ kN}$ ;  $M(0 \text{ m}) = 0$ ,  $M(3 \text{ m}) = -21$ ,  $M(6 \text{ m}) = 0$ ,  $M(7.5 \text{ m}) = 3.75$ ,  $M(9 \text{ m}) = 0$ ,  $M_{\text{máx}}(3 \text{ m}) = -21 \text{ kN.m}$ ]



**Exercício 6.13** - Construa os diagramas de P, V e M pelo método das seções. Indique os valores onde  $P(x)$ ,  $V(x)$  e  $M(x)$  são máximos absolutos e onde eles ocorrem. Note as articulações nos pontos B e E. [Resposta:  $P_{\text{máx}}(x) = 0$ ;  $V(0 \text{ m}) = 1$ ,  $V(2 \text{ m}) = 1$ ,  $V(2 \text{ m}) = -2$ ,  $V(3 \text{ m}) = -2$ ,  $V(4 \text{ m}) = -2.8$ ,  $V(4 \text{ m}) = 0.8$ ,  $V(6 \text{ m}) = -0.8$ ,  $V(6 \text{ m}) = 2.8$ ,  $V(7 \text{ m}) = 2$ ,  $V(8 \text{ m}) = 2$ ,  $V(8 \text{ m}) = -1$ ,  $V(10 \text{ m}) = -1$ ,  $V_{\text{máx}}(4 \text{ m}) = -2.8 \text{ kN}$  e  $V_{\text{máx}}(6 \text{ m}) = 2.8 \text{ kN}$ ;  $M(0 \text{ m}) = 0$ ,  $M(2 \text{ m}) = 2$ ,  $M(3 \text{ m}) = 0$ ,  $M(4 \text{ m}) = -2.4$ ,  $M(6 \text{ m}) = -2.4$ ,  $M(7 \text{ m}) = 0$ ,  $M(8 \text{ m}) = 2$ ,  $M(10 \text{ m}) = 0$ ,  $M_{\text{máx}}(4 \text{ m}) = -2.4 \text{ kN.m}$  e  $M_{\text{máx}}(6 \text{ m}) = -2.4 \text{ kN.m}$ ]

