

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO

Mecânica Técnica

Aula 15 – Reações de Apoio em Vigas e Estruturas

Prof. MSc. Luiz Eduardo Miranda J. Rodrigues

Tópicos Abordados Nesta Aula

- Apoios Submetidos a Forças Bidimensionais.
- Cálculo de Reações de Apoio em Estruturas Isostáticas.

Equações de Equilíbrio da Estática

Sistema Bidimensional

$$\sum F_x = 0$$

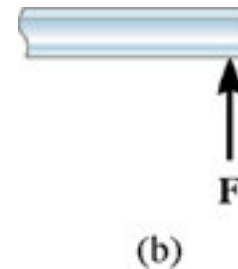
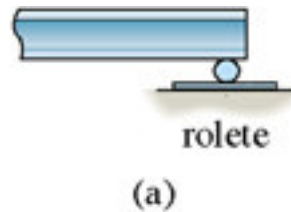
$$\sum F_y = 0$$

$$\sum M = 0$$



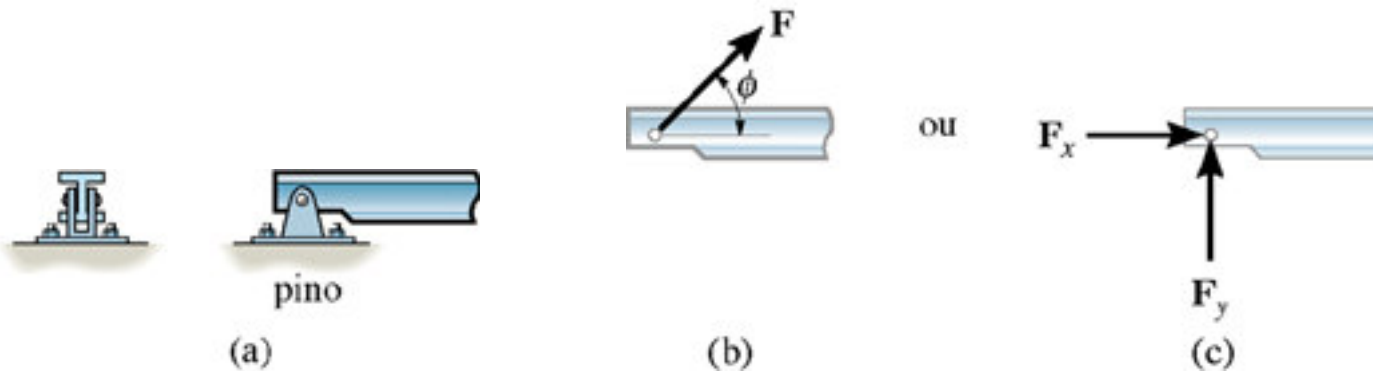
Tipos de Apoios

- 1) Rolete ou Apoio Móvel.
- Possui apenas uma incógnita, a reação é uma força que atua perpendicularmente à superfície do ponto de contato.



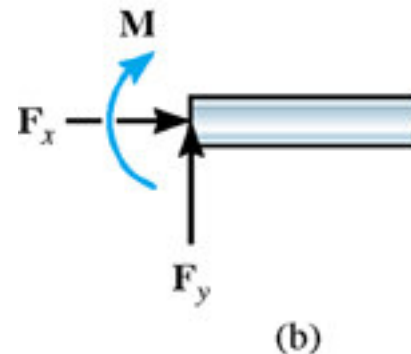
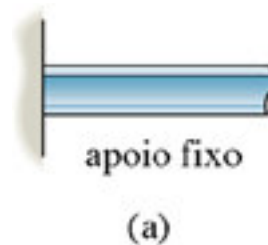
Tipos de Apoios

- 2) Articulação ou Pino.
- Possui duas incógnitas, as reações são os dois componentes da força resultante e atuam paralela e perpendicular à superfície do ponto de contato.



Tipos de Apoios

- 3) Apoio Fixo ou Engastamento.
- Possui três incógnitas, as reações são os dois componentes da força resultante que atuam paralela e perpendicular à superfície do ponto de contato e um momento.



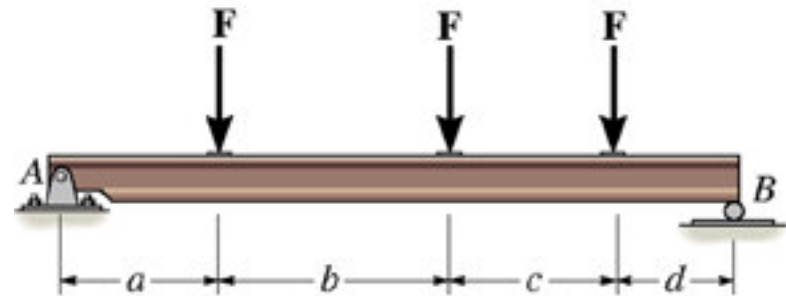
Exemplos de Apoios



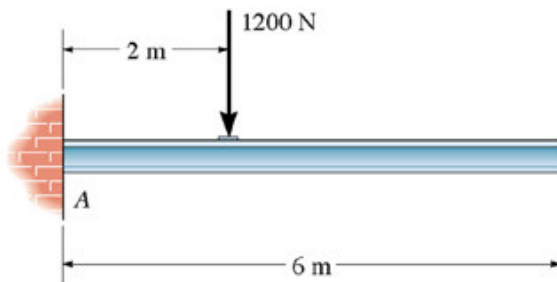
Diagrama de Corpo Livre – Analogia Prática/Teórica



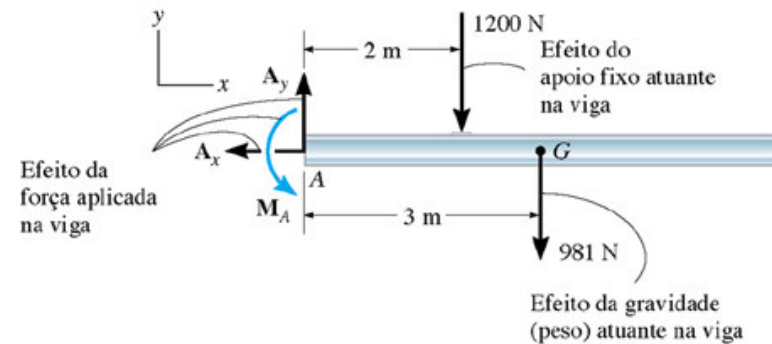
(a)



(b)



(a)

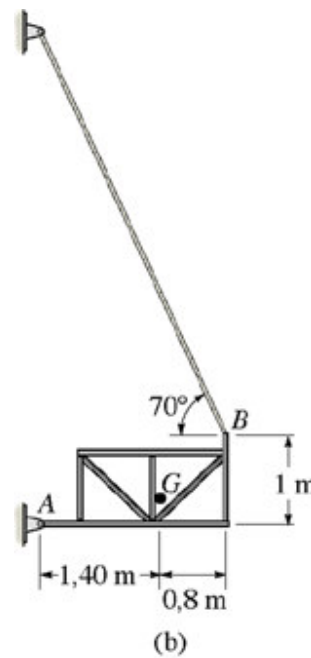


(b)

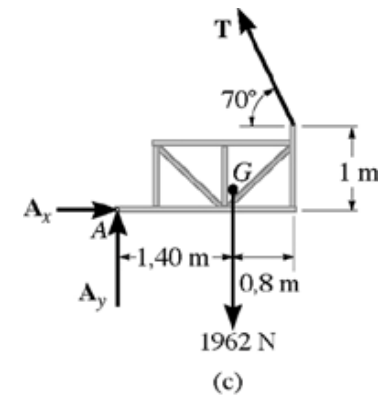
Diagrama de Corpo Livre – Analogia Prática/Teórica



(a)



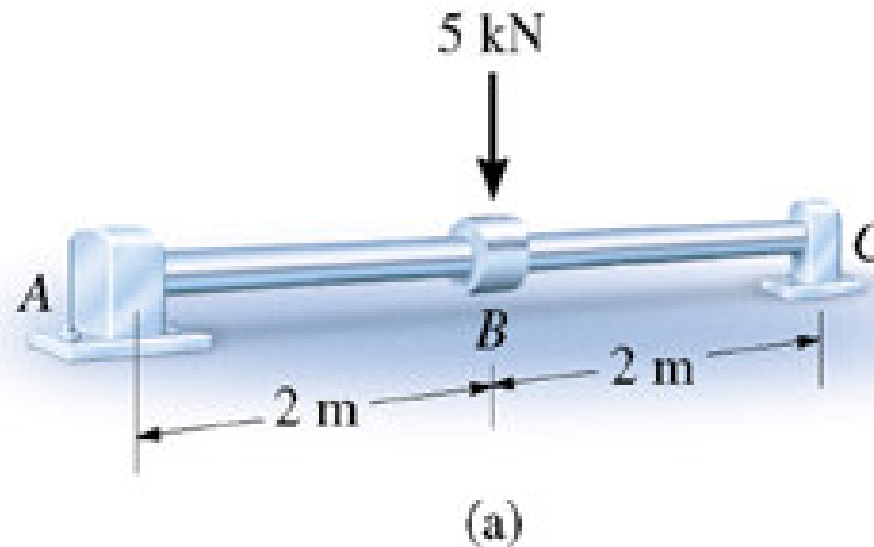
(b)



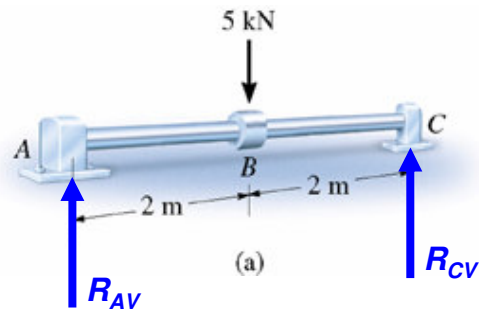
(c)

Exercício 1

- 1) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e C.



Solução do Exercício 1



- Equilíbrio de momentos em relação ao ponto A.

$$\sum M_A = 0$$

$$-5 \cdot 2 + R_{CV} \cdot 4 = 0$$

$$R_{CV} = \frac{10}{4} \longrightarrow R_{CV} = 2,5 \text{ kN} \uparrow$$

- Equilíbrio de forças em relação ao eixo y.

$$\sum F_y = 0$$

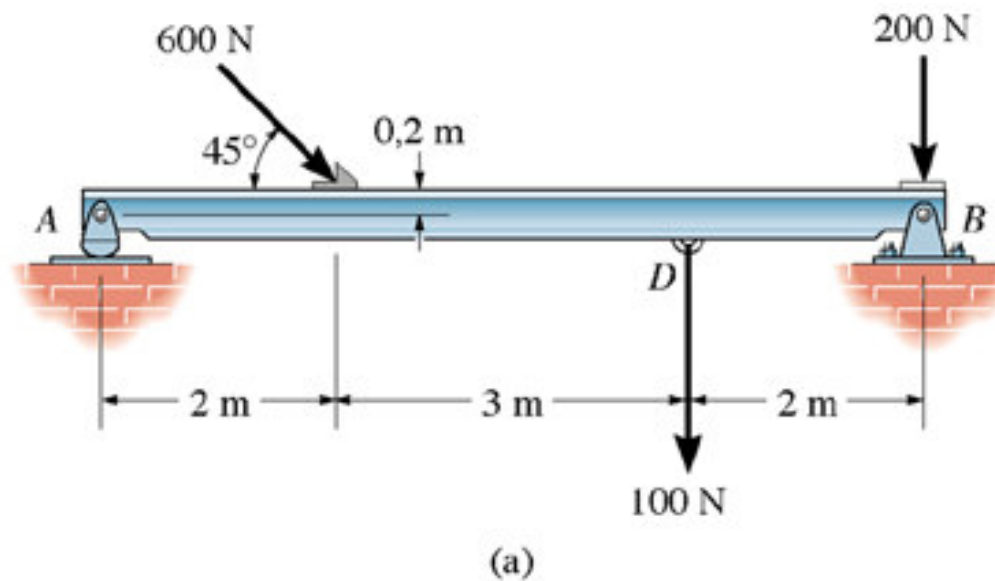
$$R_{AV} + R_{CV} - 5 = 0$$

$$R_{AV} = 5 - 2,5$$

$$R_{AV} = 2,5 \text{ kN} \uparrow$$

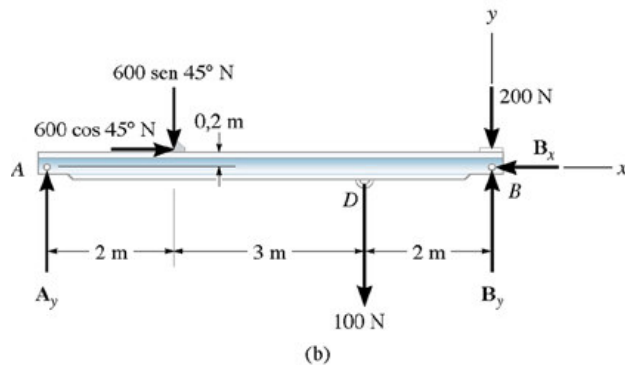
Exercício 2

- 2) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



Solução do Exercício 2

- Diagrama de Corpo Livre.



- Equilíbrio de momentos em relação ao ponto B.

$$\sum M_B = 0$$

$$100 \cdot 2 + 600 \cdot \text{sen}45^\circ \cdot 5 - 600 \cdot \text{cos}45^\circ \cdot 0,2 - A_y \cdot 7 = 0$$

$$A_y = \frac{100 \cdot 2 + 600 \cdot \text{sen}45^\circ \cdot 5 - 600 \cdot \text{cos}45^\circ \cdot 0,2}{7}$$

$$A_y = 319\text{N} \uparrow$$

- Equilíbrio de forças em relação ao eixo y.

$$\sum F_y = 0$$

$$A_y + B_y - 100 - 200 - 600 \cdot \text{sen}45^\circ = 0$$

$$B_y = 100 + 200 + 600 \cdot \text{sen}45^\circ - A_y$$

$$B_y = 100 + 200 + 600 \cdot \text{sen}45^\circ - 319$$

$$B_y = 405\text{N} \uparrow$$

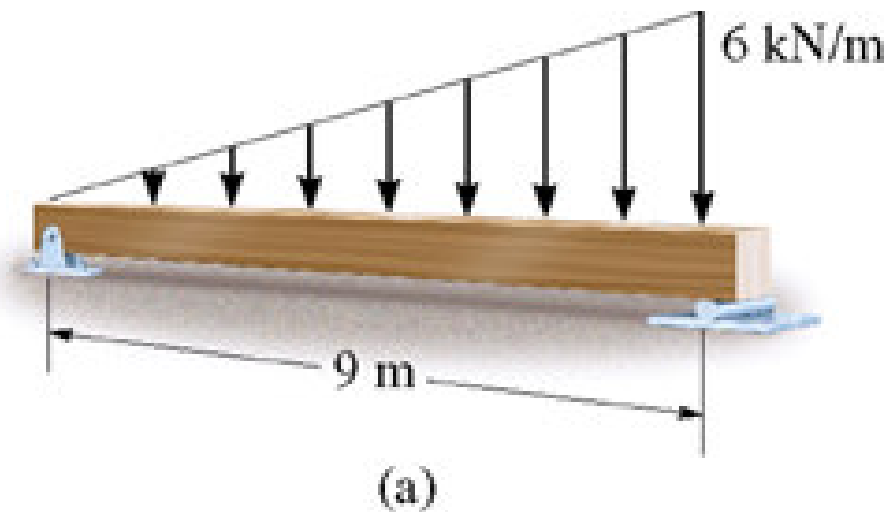
- Equilíbrio de forças em relação ao eixo x.

$$\sum F_x = 0 \quad \longrightarrow \quad 600 \cdot \text{cos}45^\circ - B_x = 0$$

$$600 \cdot \text{cos}45^\circ = B_x \quad \longrightarrow \quad B_x = 424\text{N} \longleftarrow$$

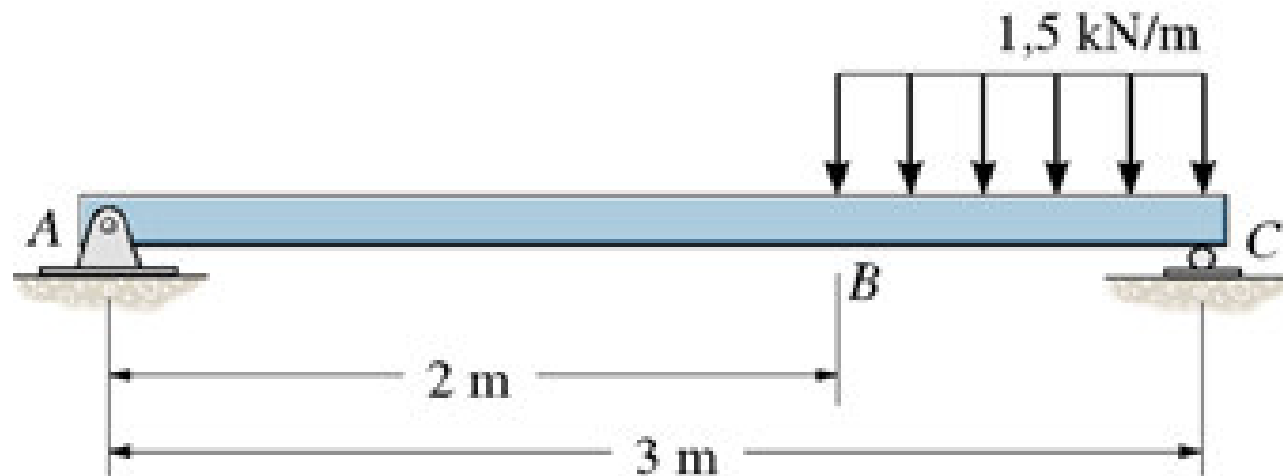
Exercícios Propostos

- 1) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios.



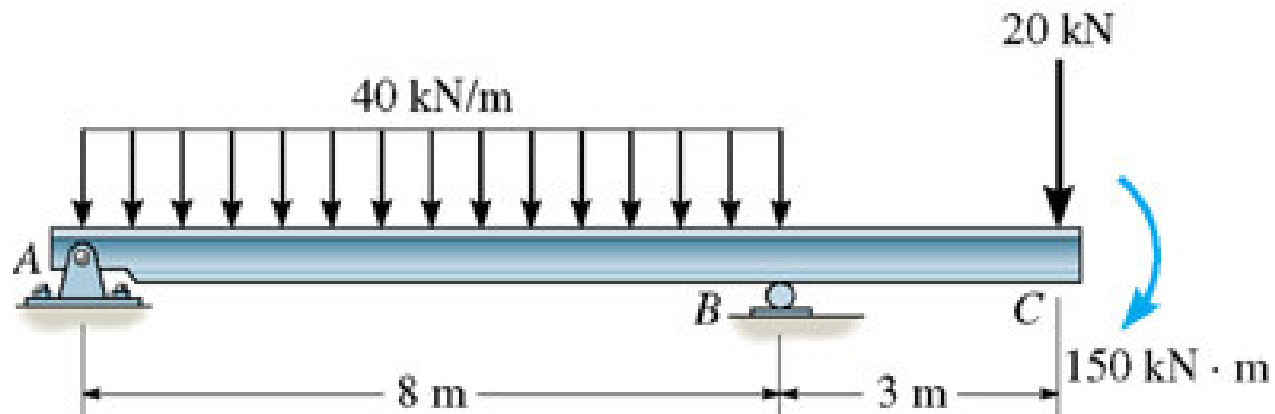
Exercícios Propostos

- 2) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e C.



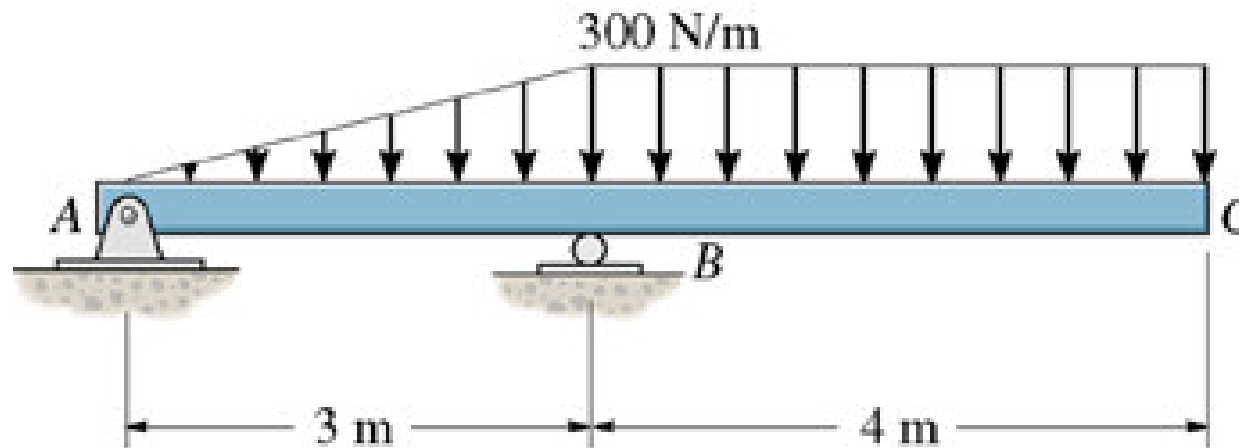
Exercícios Propostos

- 3) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



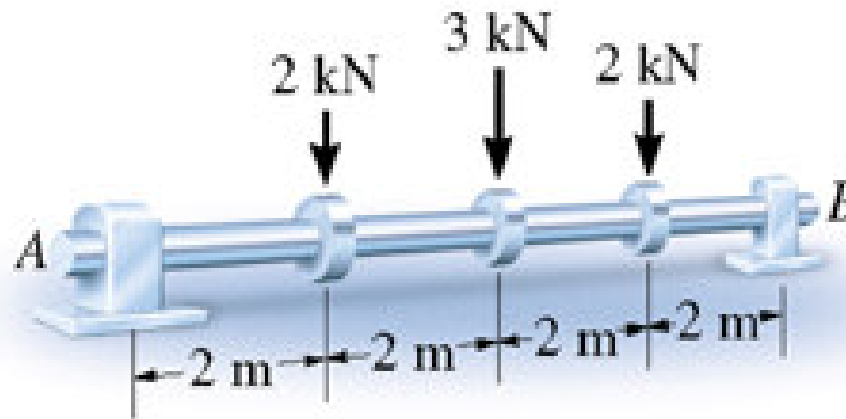
Exercícios Propostos

- 4) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



Exercícios Propostos

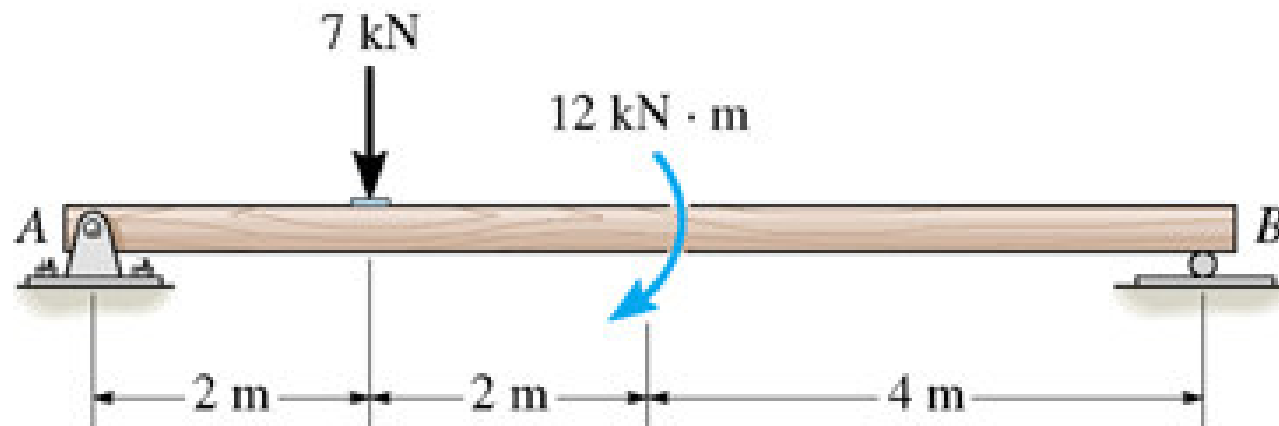
- 5) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



(a)

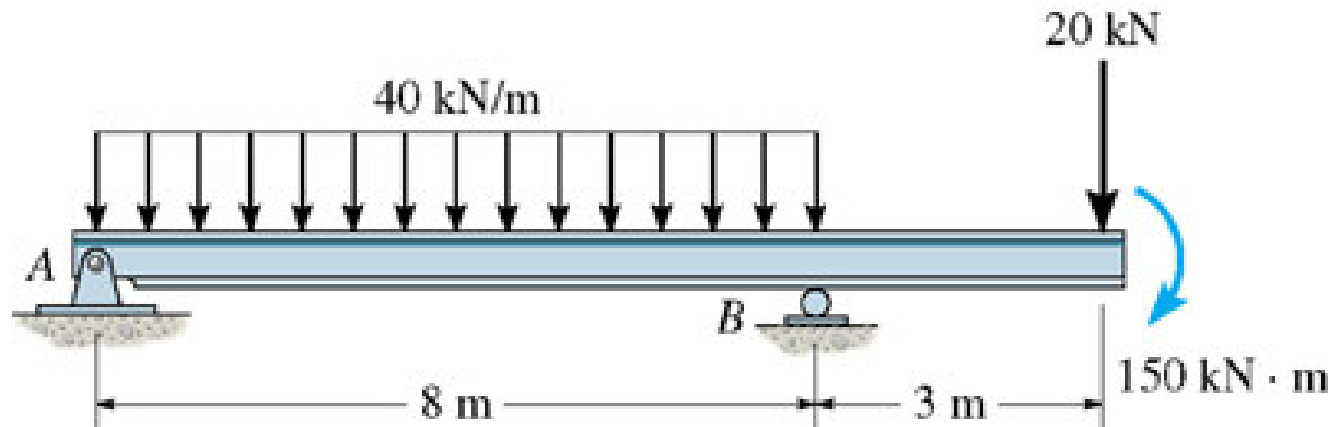
Exercícios Propostos

- 6) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



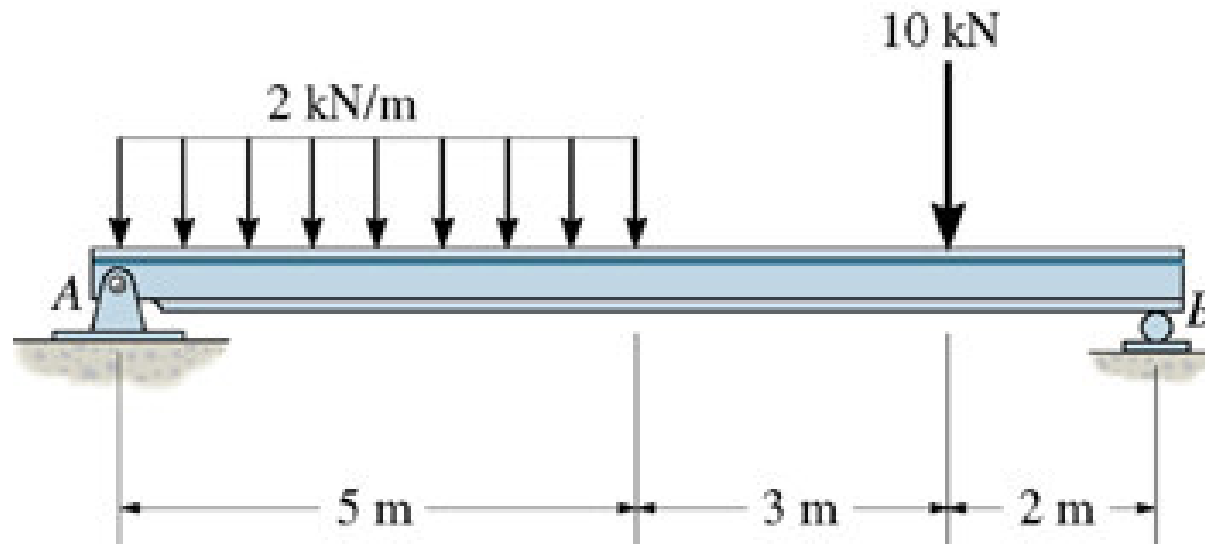
Exercícios Propostos

- 7) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



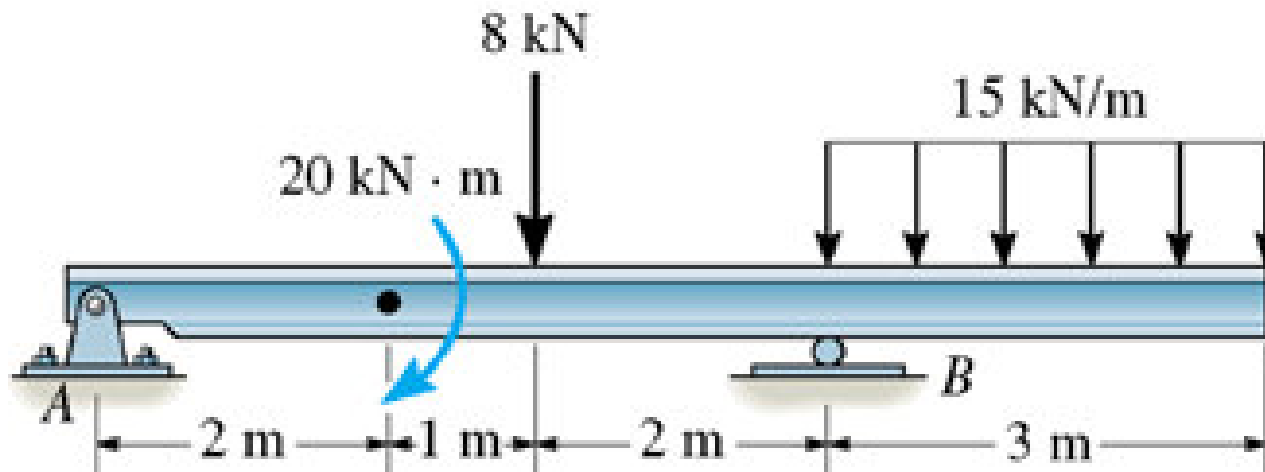
Exercícios Propostos

- 8) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



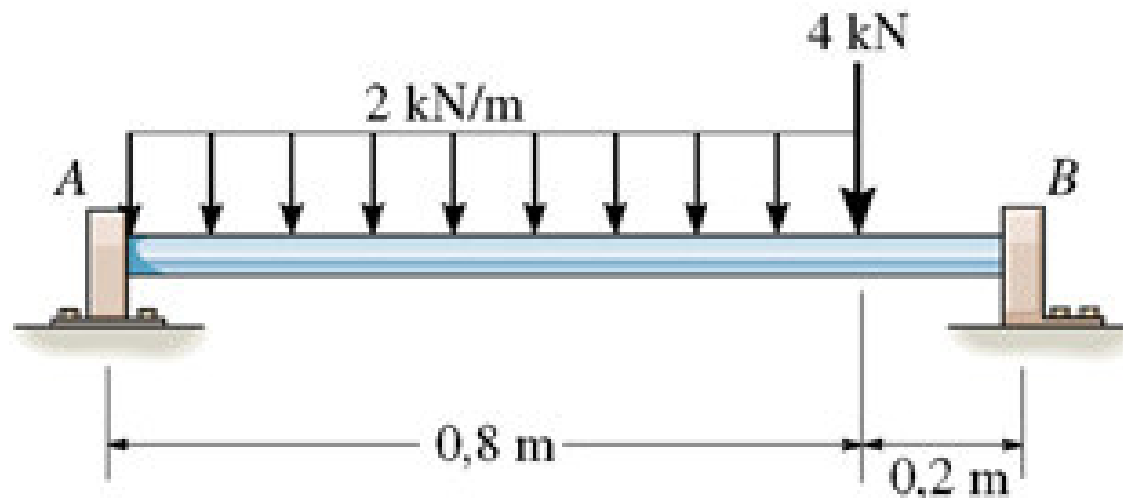
Exercícios Propostos

- 9) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



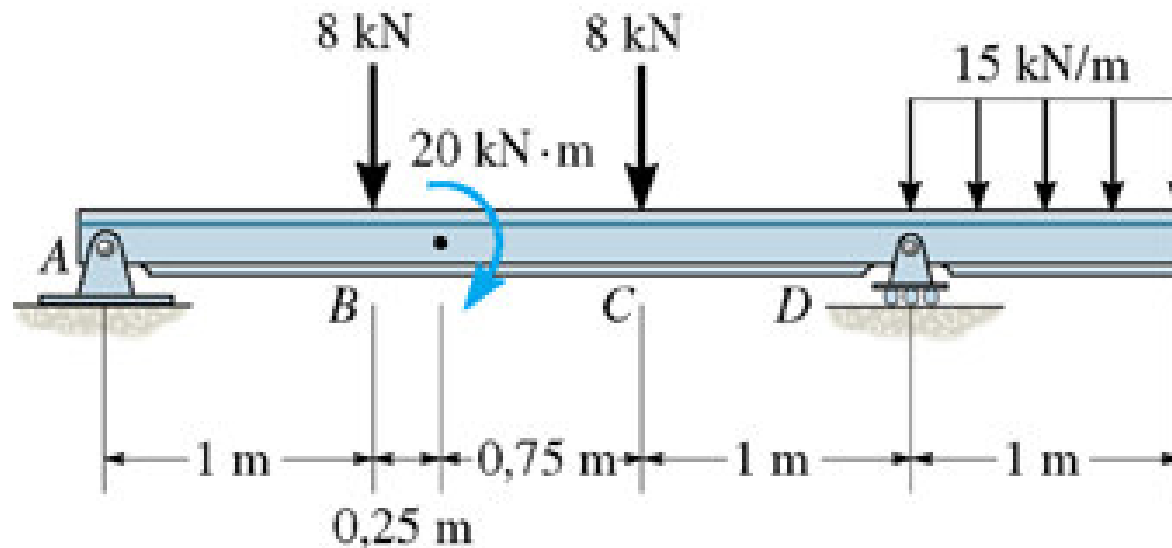
Exercícios Propostos

- 10) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



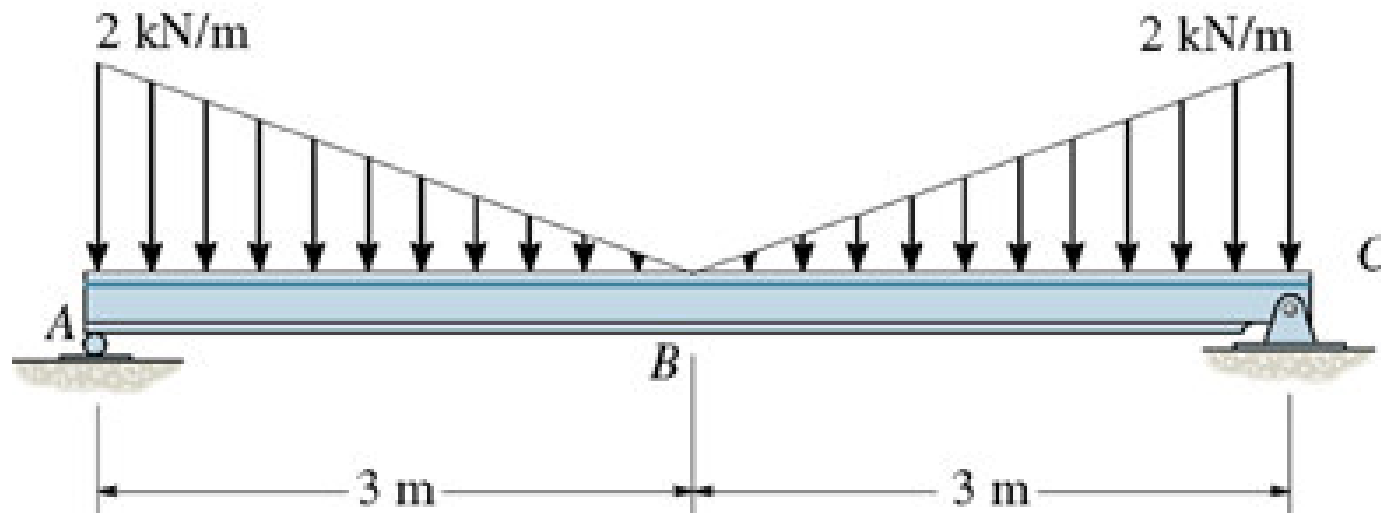
Exercícios Propostos

- 11) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e D.



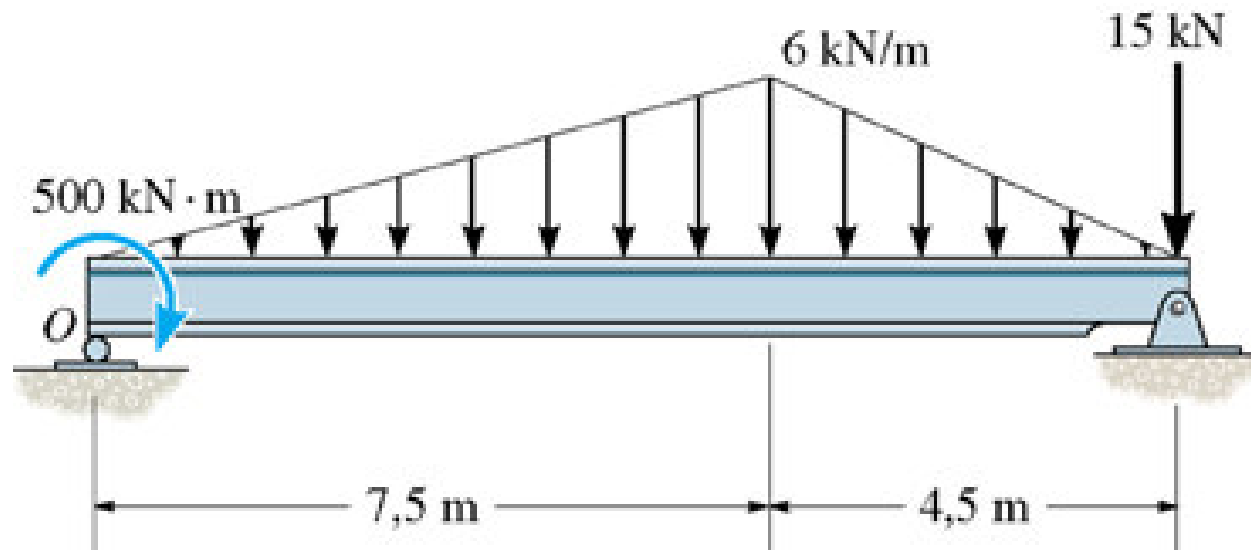
Exercícios Propostos

- 12) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e C.



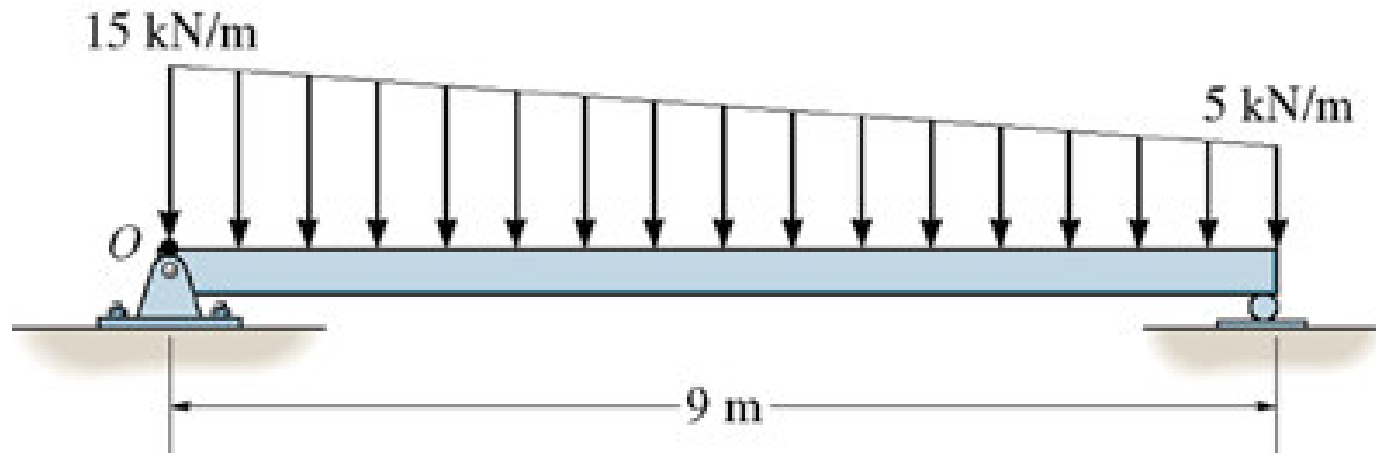
Exercícios Propostos

- 13) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios.



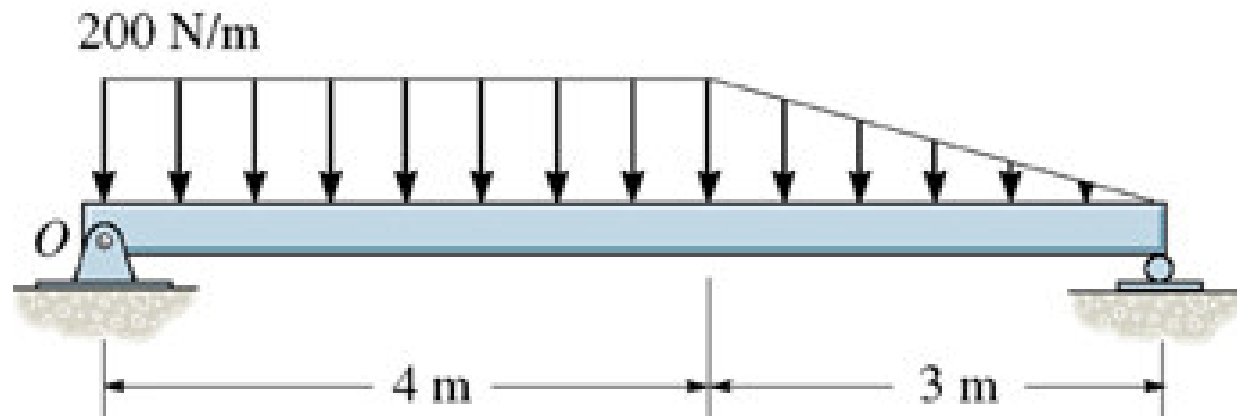
Exercícios Propostos

- 14) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios.



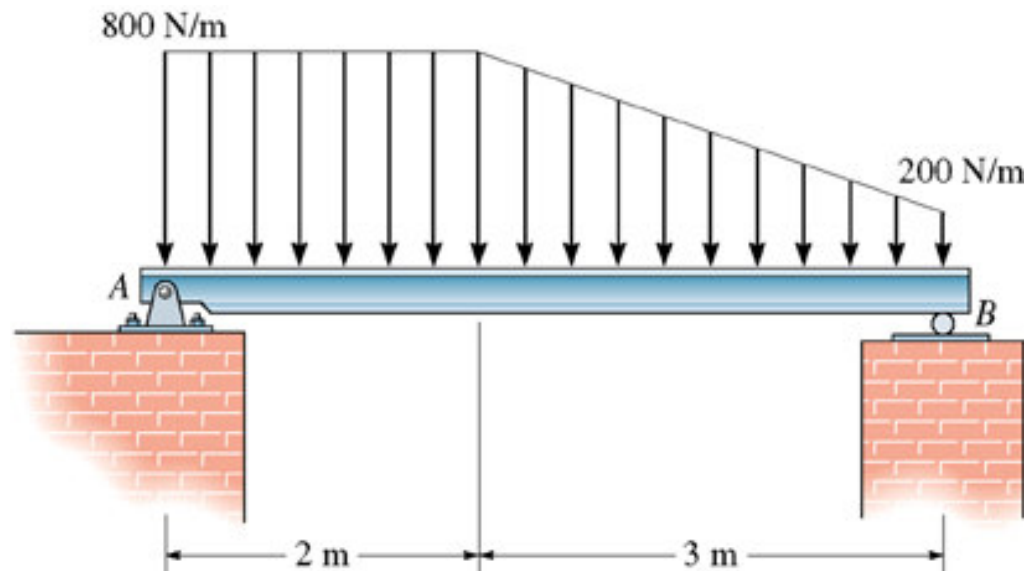
Exercícios Propostos

- 15) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios.



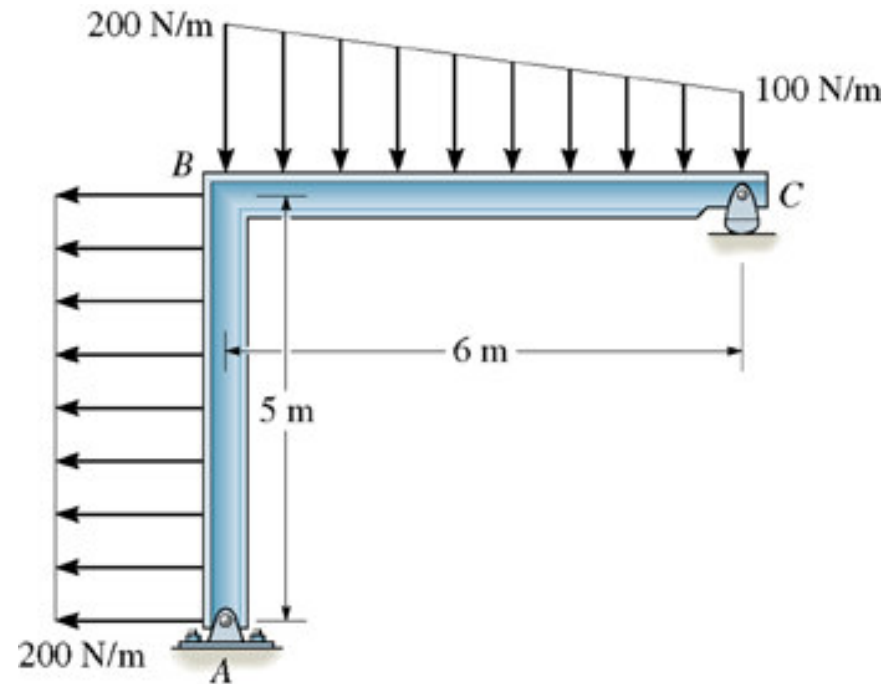
Exercícios Propostos

- 16) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



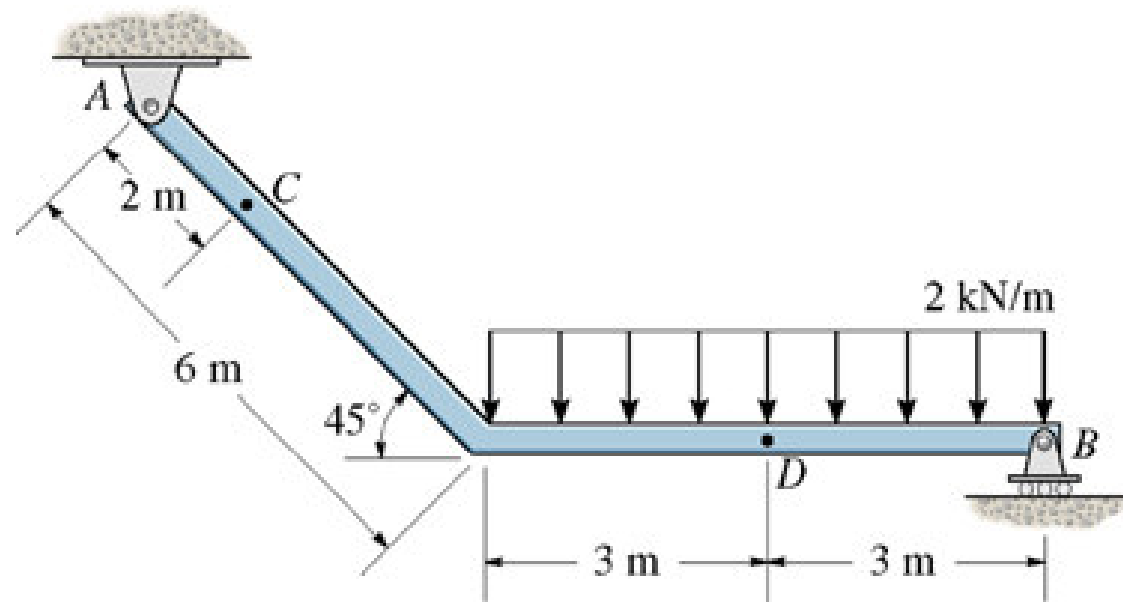
Exercícios Propostos

- 17) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e C.



Exercícios Propostos

- 18) Para a estrutura mostrada na figura determine as reações nos apoios A e B.



Próxima Aula

- Equilíbrio do Corpo Rígido em Duas Dimensões.
- Equilíbrio do Corpo Rígido em Três Dimensões.