



Universidade Federal de Alagoas
Centro de Tecnologia
Curso de Engenharia Civil



Teoria das Estruturas I

Aula 10

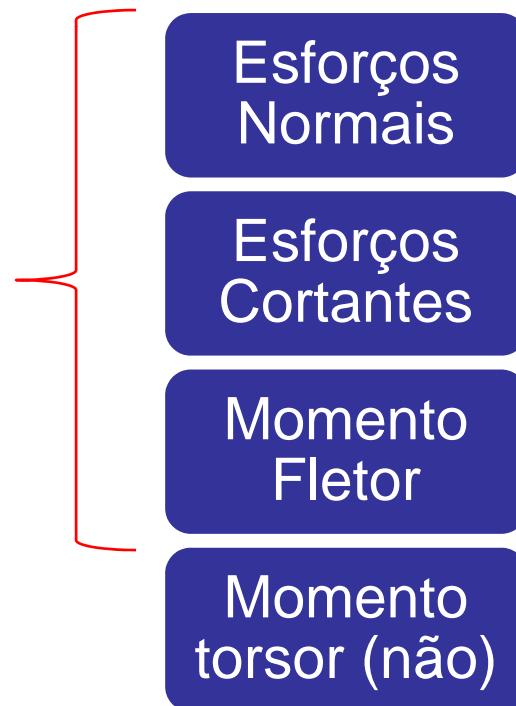


Prof. Flávio Barboza de Lima

Aula 09

□ Cenário – Estruturas Isostáticas Planas

Esforços Internos Solicitantes



Aula 09

- ❑ **Equação Diferencial dos Esforços Solicitantes**
- ❑ **Representação Gráfica dos Esforços internos**
- ❑ **Vigas Gerber**

Vigas Gerber

Introdução

- ❑ A viga Gerber consiste na associação de vigas com estabilidade própria com outras sem estabilidade própria
- ❑ Nesta associação, as vigas com estabilidade própria suprem as demais dos vínculos que lhes faltam, ficando o conjunto estável
- ❑ A ligação entre as partes se dá por meio de articulações (fixas ou móveis)
- ❑ O aparecimento das vigas Gerber ocorreu para resolver problemas de ordem estrutural e construtiva
- ❑ As vigas Gerber têm lugar de importância na engenharia estrutural, e a tendência é de cada vez mais serem utilizadas, tendo em vista o desenvolvimento das técnicas de pré-fabricação e montagem de estruturas

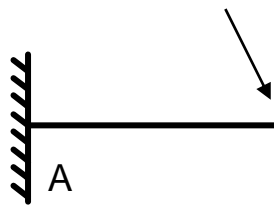
Vigas Gerber



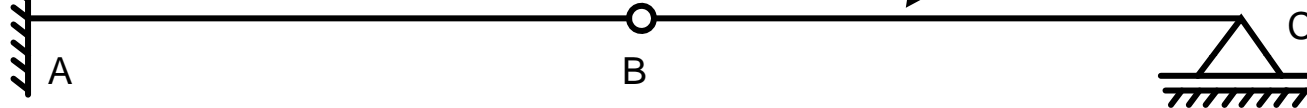
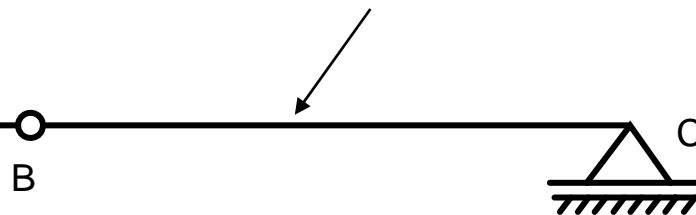
Vigas Gerber

Exemplo 1

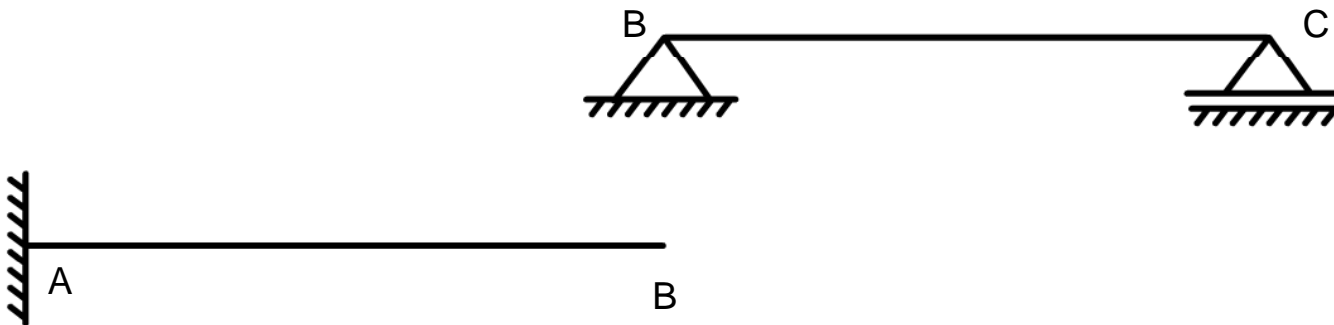
Viga com estabilidade própria



Viga apoiada (adquire estabilidade através do apoio)



Decomposição em vigas simples



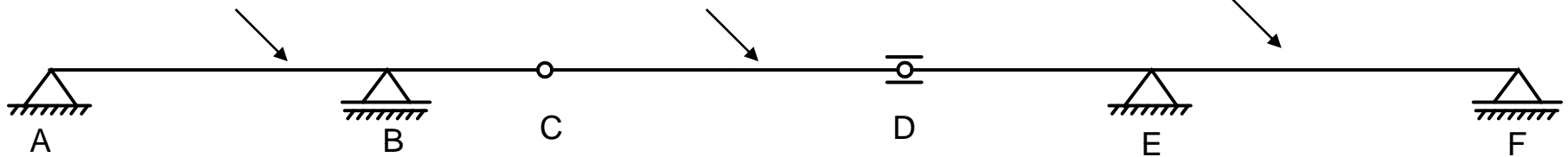
Vigas Gerber

Exemplo 2

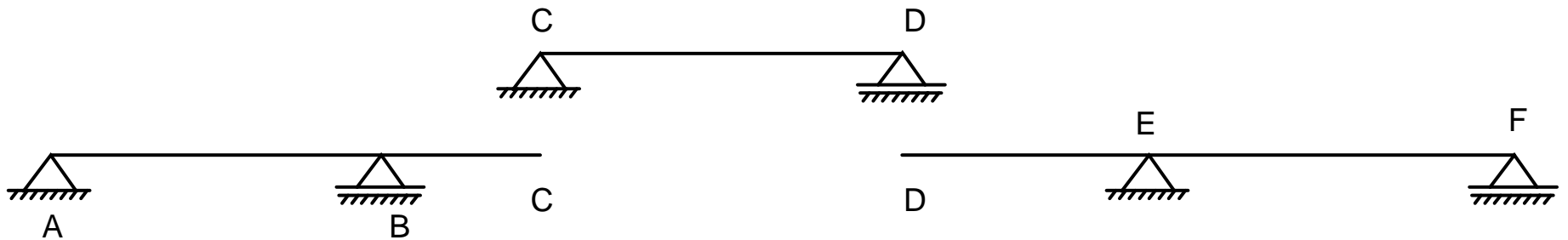
Viga com estabilidade própria

Viga apoiada

Viga com estabilidade própria



Decomposição em vigas simples



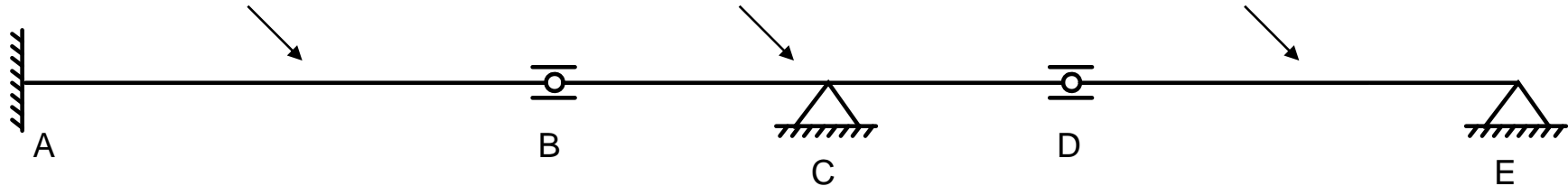
Vigas Gerber

Exemplo 3

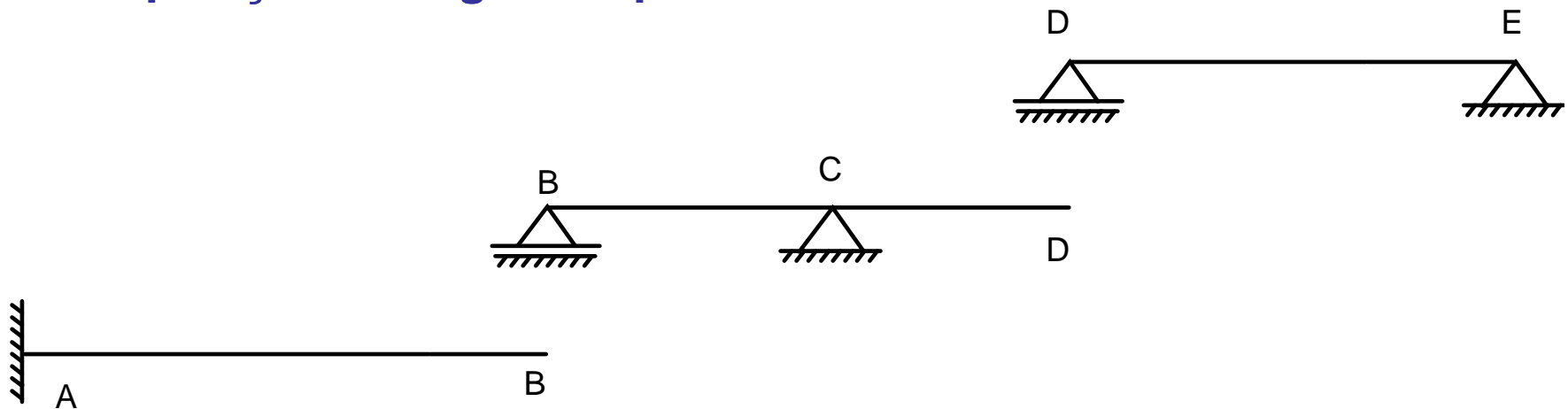
Viga com estabilidade própria

Viga apoiada (na viga A-B)

Viga apoiada (na viga B-D)



Decomposição em vigas simples



Vigas Gerber

- ❑ **As vigas que compõem o conjunto são, exclusivamente, vigas engastadas, vigas biapoiadas e vigas biapoiadas com extremidades em balanço**
- ❑ **Os vínculos entre as vigas não impedem rotações relativas**
- ❑ **As reações nos vínculos internos são, portanto, forças que se opõem aos deslocamentos lineares, sendo nulas as reações momentos**

Vigas Gerber

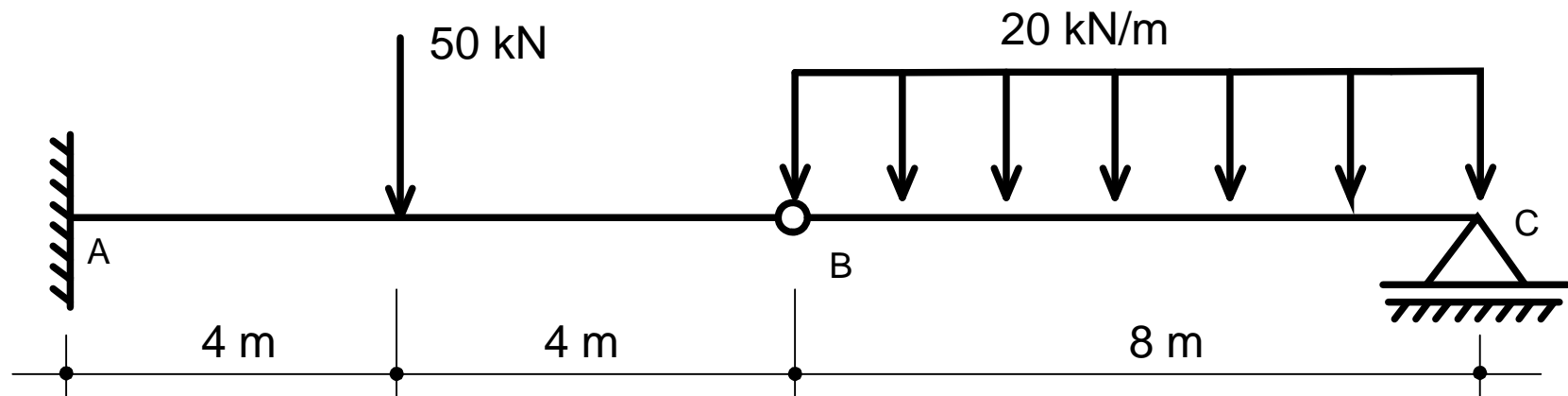
Determinação das reações de apoio externas e internas

- ❑ Inicialmente, a viga Gerber deve ser decomposta nas vigas isostáticas que a formam (vigas apoiadas e vigas que dão apoio)
- ❑ Deve ser construído o diagrama de corpo livre da estrutura decomposta, com apresentação das reações de apoio externas e internas
- ❑ A construção do diagrama de corpo livre deve ser feita por ordem decrescente de dependência estática: primeiro as vigas apoiadas, e depois as vigas que dão apoio
- ❑ Determinar as reações de apoio externas e internas, utilizando as equações de equilíbrio

Vigas Gerber

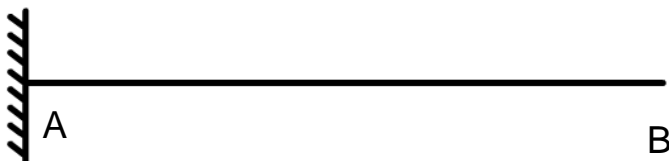
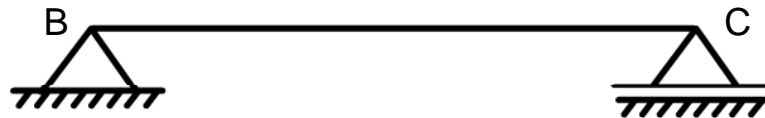
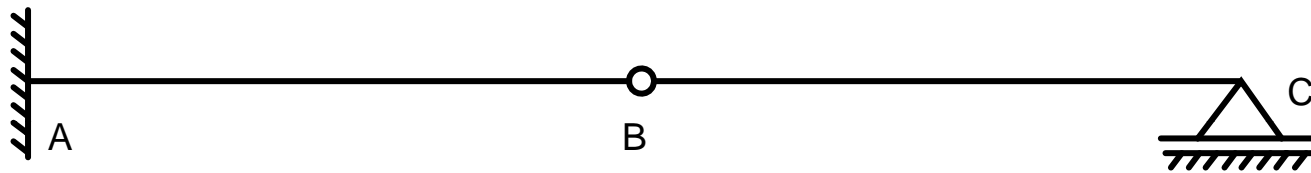
Determinação das reações de apoio externas e internas

Exemplo



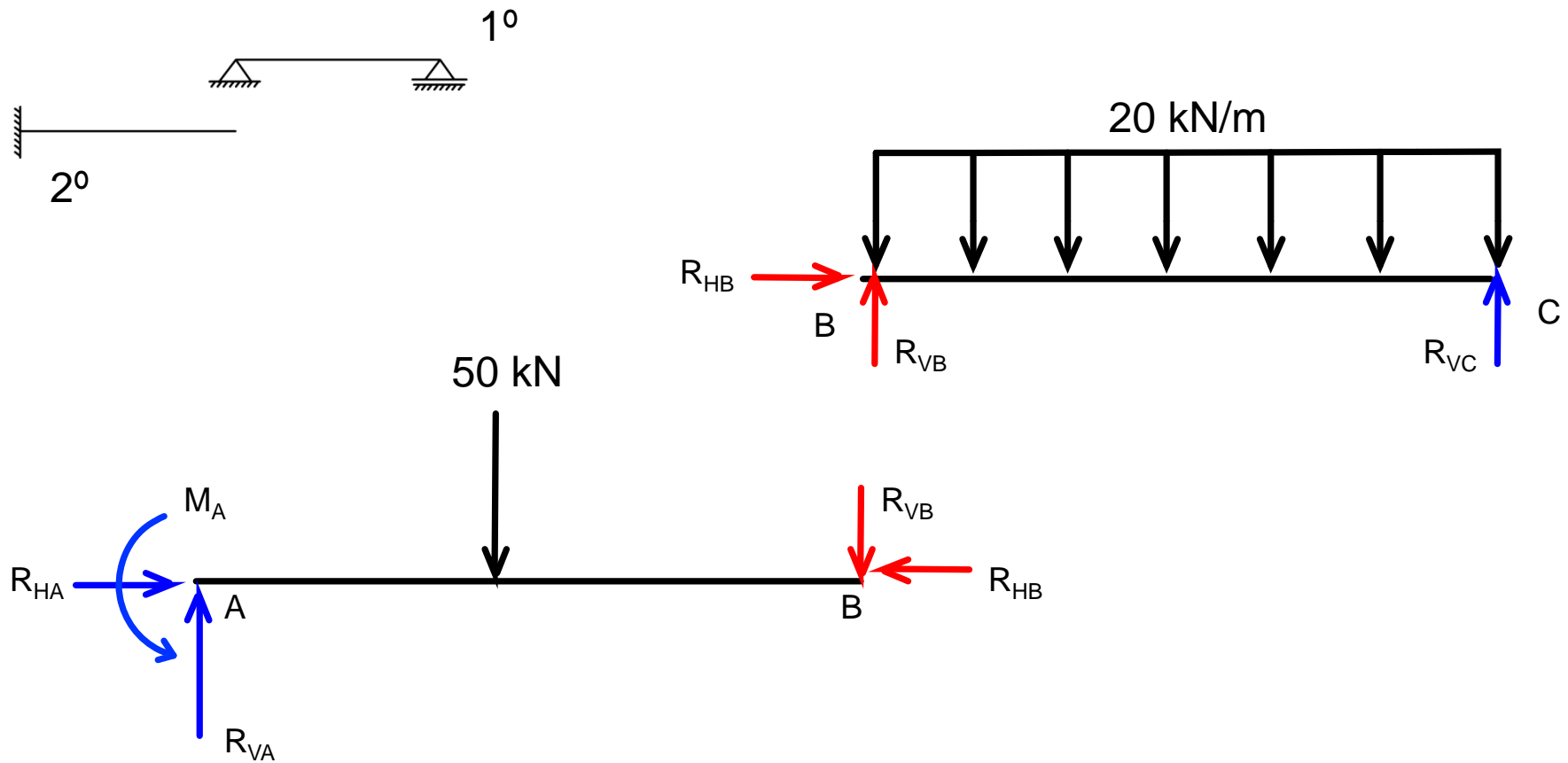
Vigas Gerber

1 - Decomposição em vigas simples



Vigas Gerber

2 - Construção do diagrama de corpo livre após decomposição

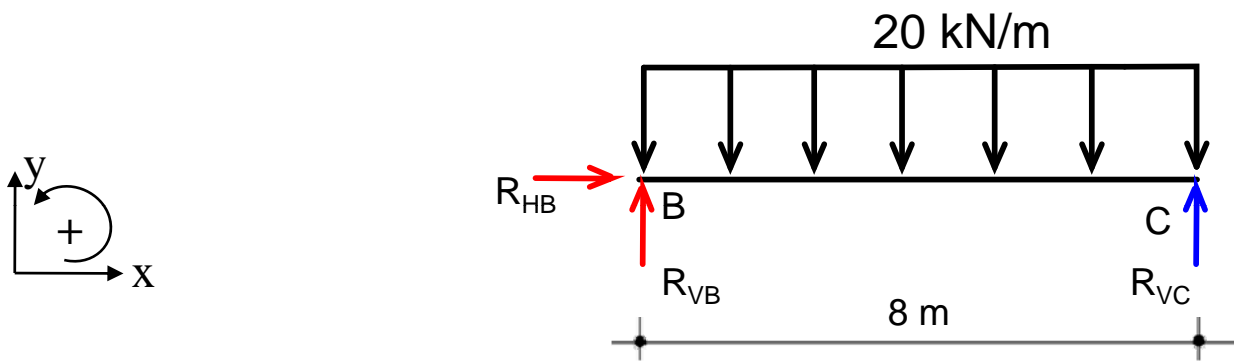


- █ Reações de apoio internas
- █ Reações de apoio externas

Vigas Gerber

3 – Utilização das Equações de Equilíbrio

Viga B-C



$$\sum M_B = 0$$

$$-(20 \cdot 8) \cdot \left(\frac{8}{2}\right) + R_{VC} \cdot 8 = 0 \quad \therefore \quad R_{VC} = 80 \text{ kN}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_{VB} + R_{VC} - 20 \cdot 8 = 0$$

$$R_{VB} = 160 - 80 \quad \Rightarrow \quad R_{VB} = 80 \text{ kN}$$

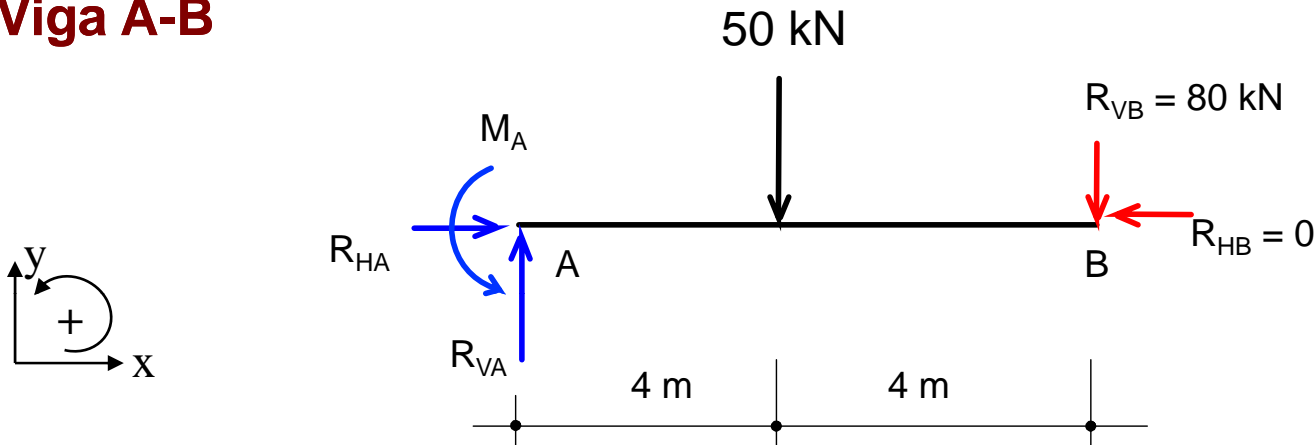
$$\sum F_x = 0$$

$$\therefore \quad R_{HB} = 0$$

Vigas Gerber

3 – Utilização das Equações de Equilíbrio

Viga A-B



$$\sum F_y = 0$$

$$R_{VA} - 50 - R_{VB} = 0$$

$$R_{VA} - 50 - 80 = 0 \Rightarrow R_{VA} = 130 \text{ kN}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$\therefore R_{HA} = 0$$

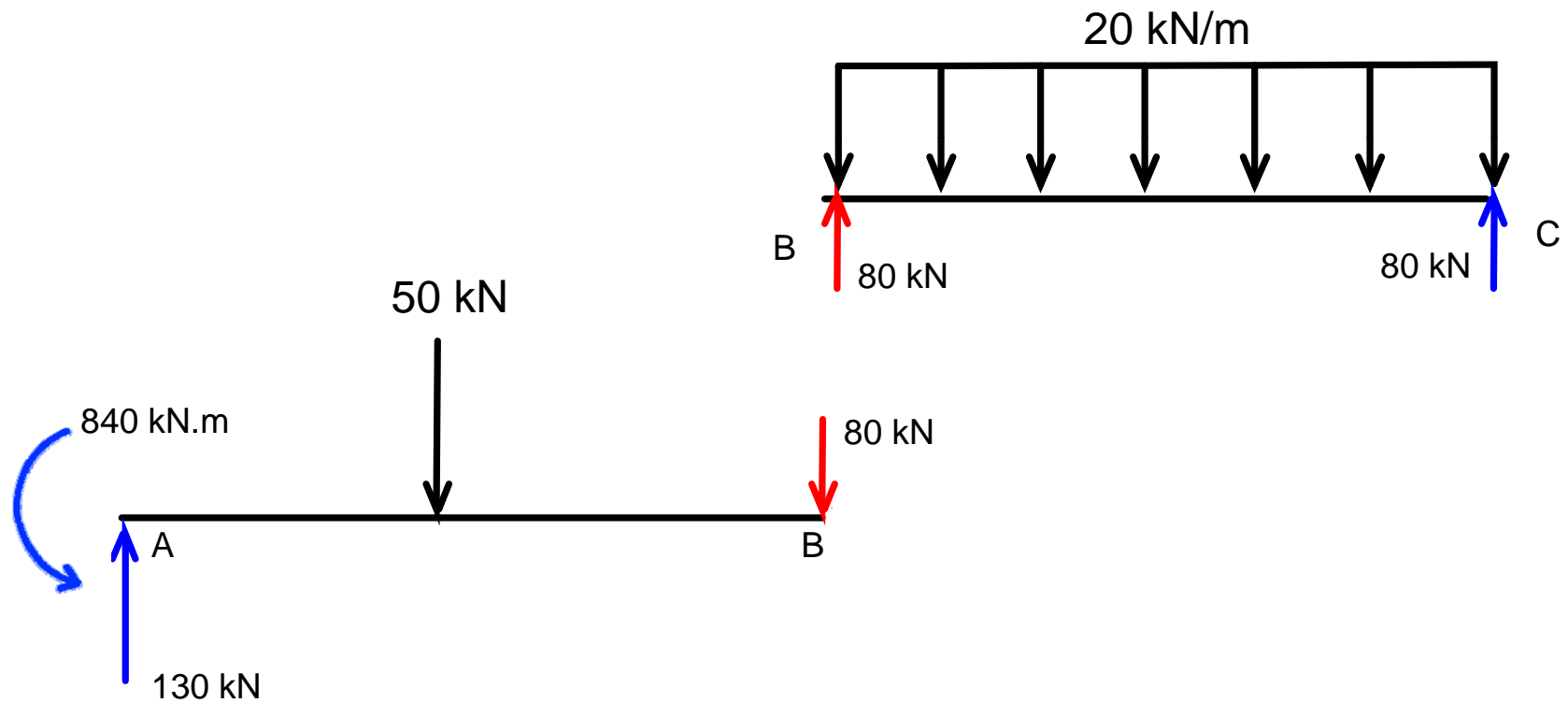
$$\sum M_B = 0$$

$$M_A - R_{VA} \cdot 8 + 50 \cdot 4 = 0 = 0$$

$$M_A - 130 \cdot 8 + 200 \Rightarrow M_A = 840 \text{ kN.m}$$

Vigas Gerber

3 - Diagrama de corpo livre



Vigas Gerber

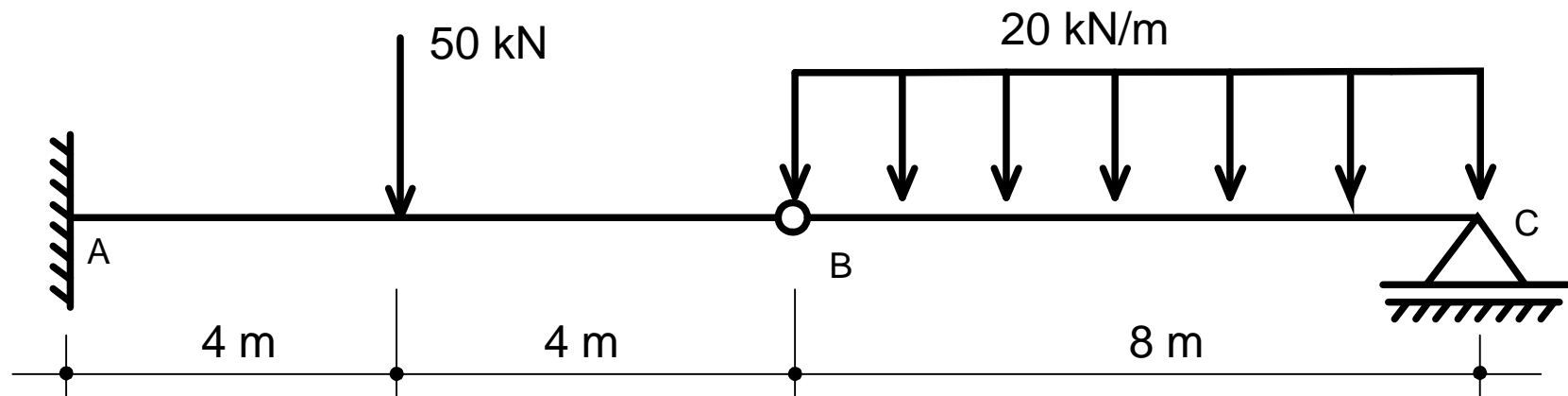
Traçado do diagrama de esforços internos solicitantes

- ❑ Os diagramas de esforços internos solicitantes podem ser traçados como para uma viga contínua, apenas observando-se que as articulações não transmitem momentos ($M_{art} = 0$) e o esforço cortante é contínuo
- ❑ Não há sentido preferencial para início do traçado dos diagramas de esforços internos solicitantes

Vigas Gerber

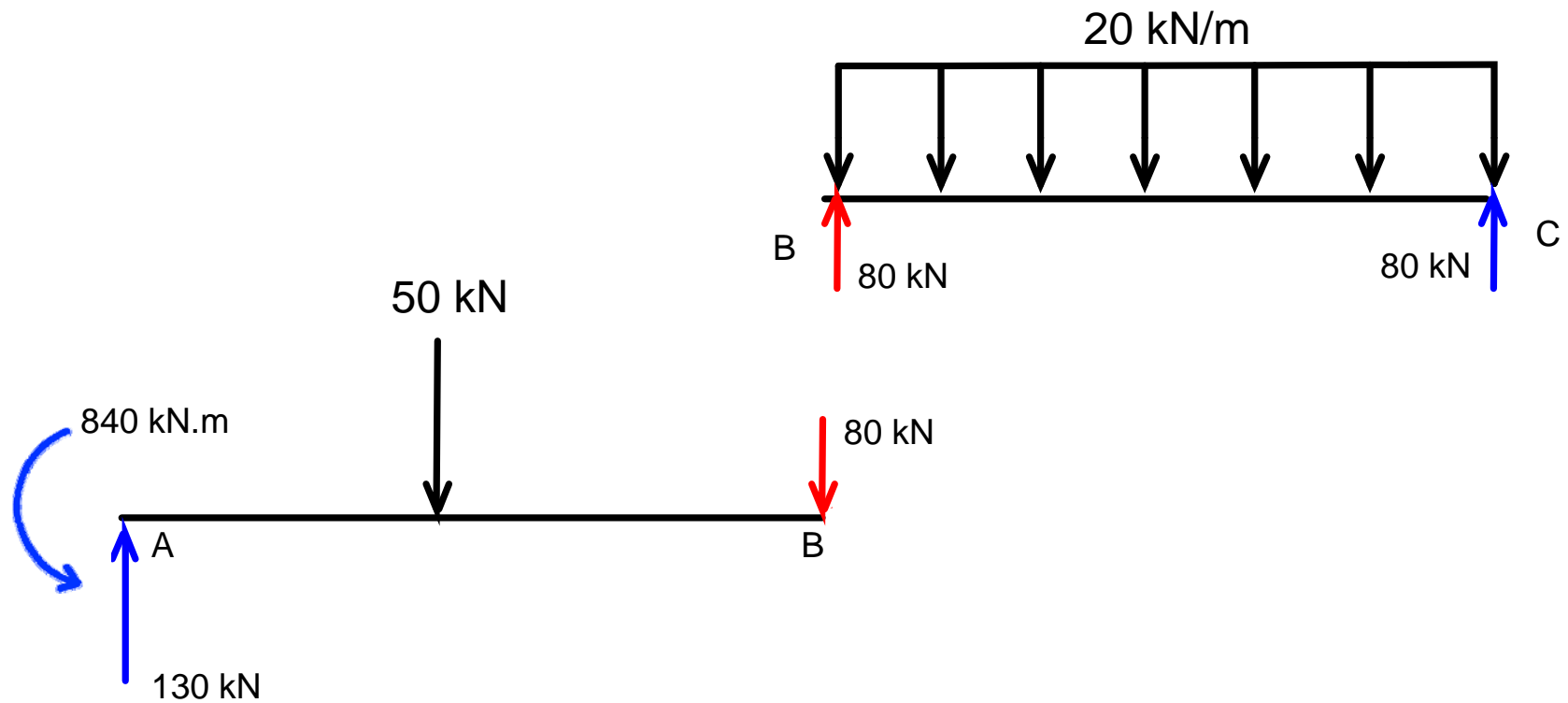
Traçado do diagrama de esforços internos solicitantes

Exemplo

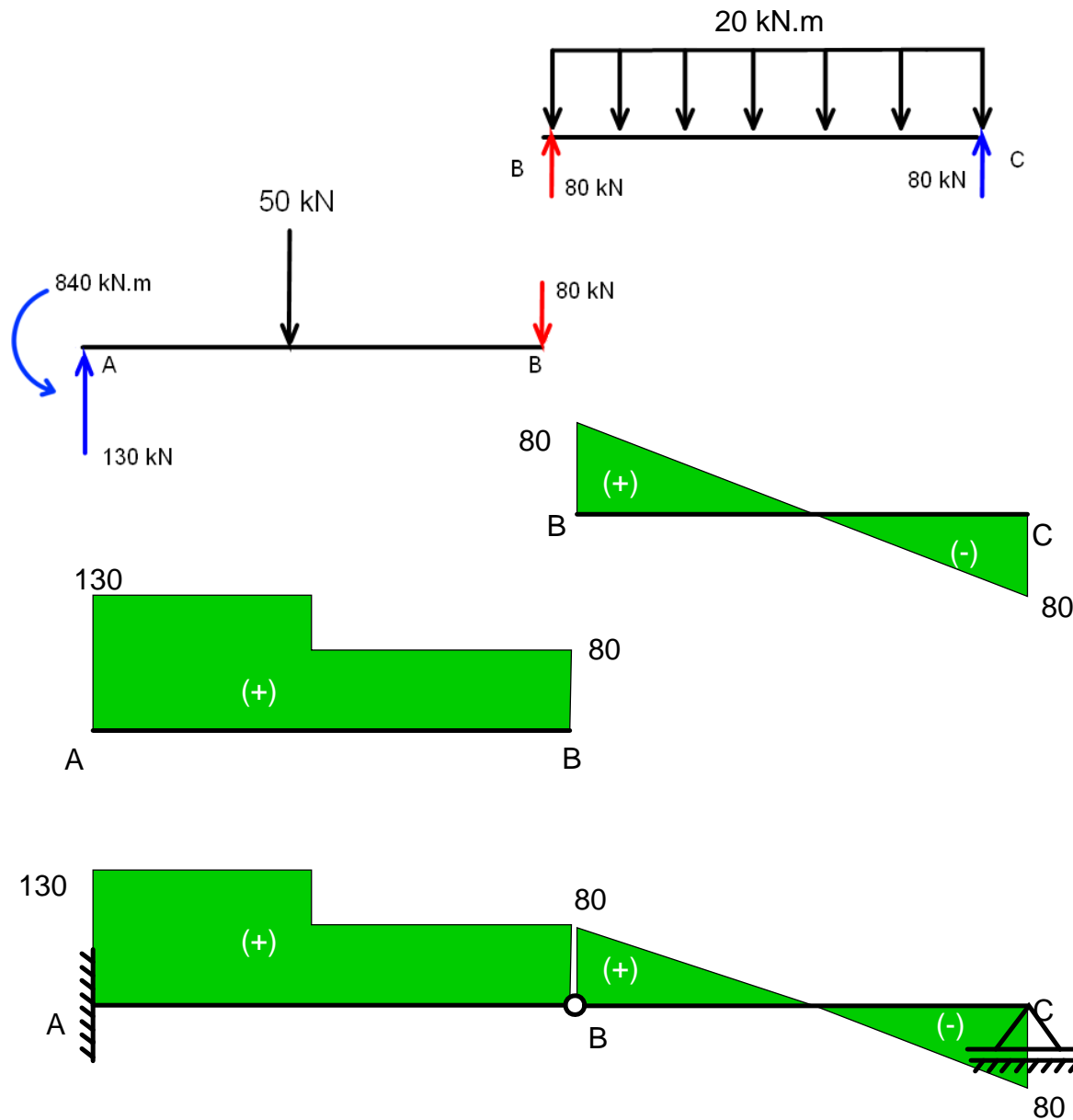


Vigas Gerber

Diagrama de corpo livre

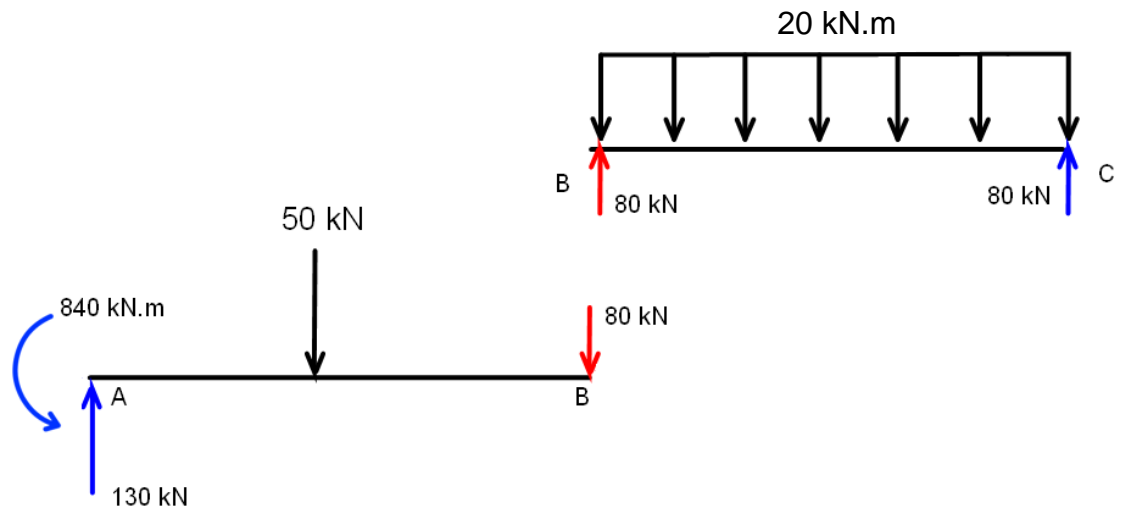


Vigas Gerber

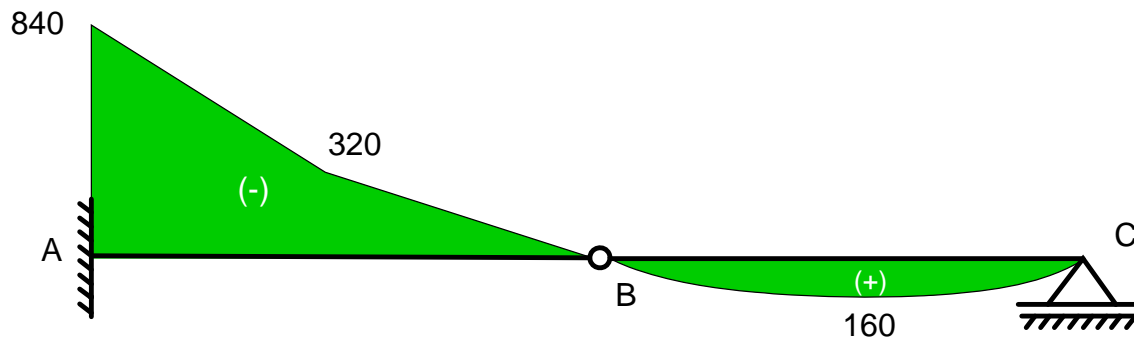
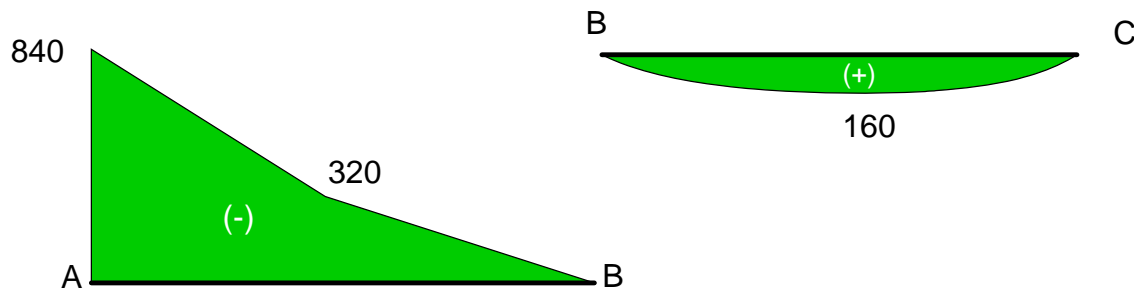


DEC
[kN]

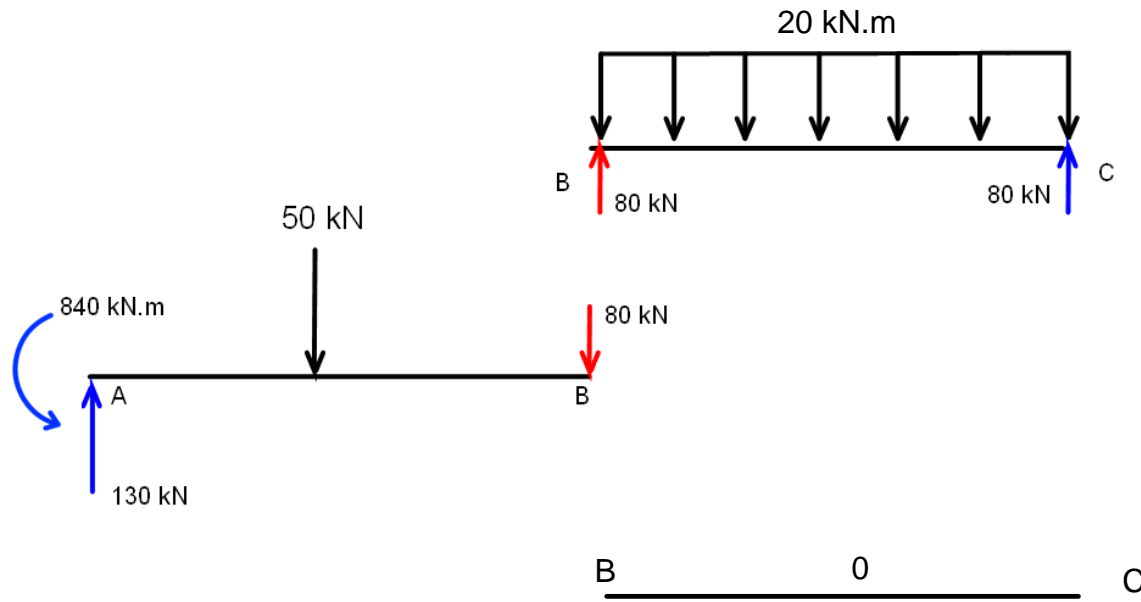
Vigas Gerber



DMF
[kN.m]



Vigas Gerber



DEN
[kN]

