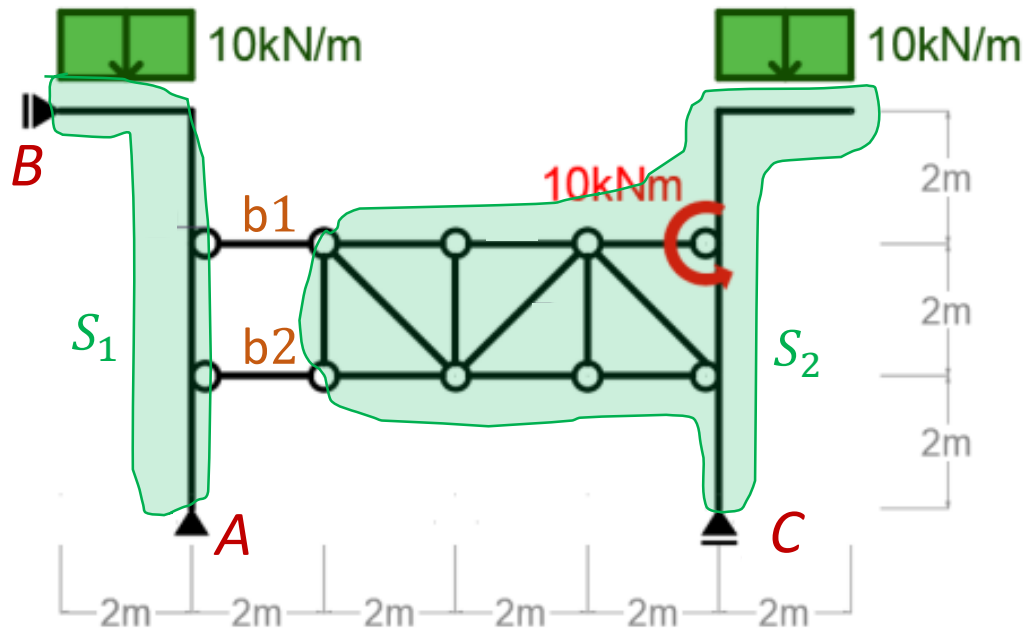


Cuerpos Vinculados

- Ejercicio: Para la Estructura Mixta, se pide:
- Realizar el análisis cinemático. Justificar.
 - Calcular las reacciones de vínculo externo.

a) Análisis Cinemático



Se trata de una estructura / cadena Mixta conformada por 2 chapas: S_1 y S_2 vinculadas entre ellas por 2 bielas paralelas b_1 y b_2 .

Esta cadena cinemática abierta de 2 chapas tiene 3 vínculos externos: un apoyo fijos A , un apoyo fijo en B y otro en C .

Al ser una cadena abierta se tiene:

$$GL \text{ (grados de libertad)} = N^\circ \text{ de chapas} + 2 = 2 + 2 = 4$$

$$CVE \text{ (Condición de Vínculo Externo)} = \text{Cond. Vínculo en } A + \text{Cond. Vínculo en } B + \text{Cond. Vínculo en } C = 2 + 1 + 1 = 4$$

Se cumple la condición necesaria de $GL = CVE$

Es necesario verificar que no hay vinculación aparente para tener un sistema ISOSTÁTICO y CINEMÁTICAMENTE INVARIABLE!!!

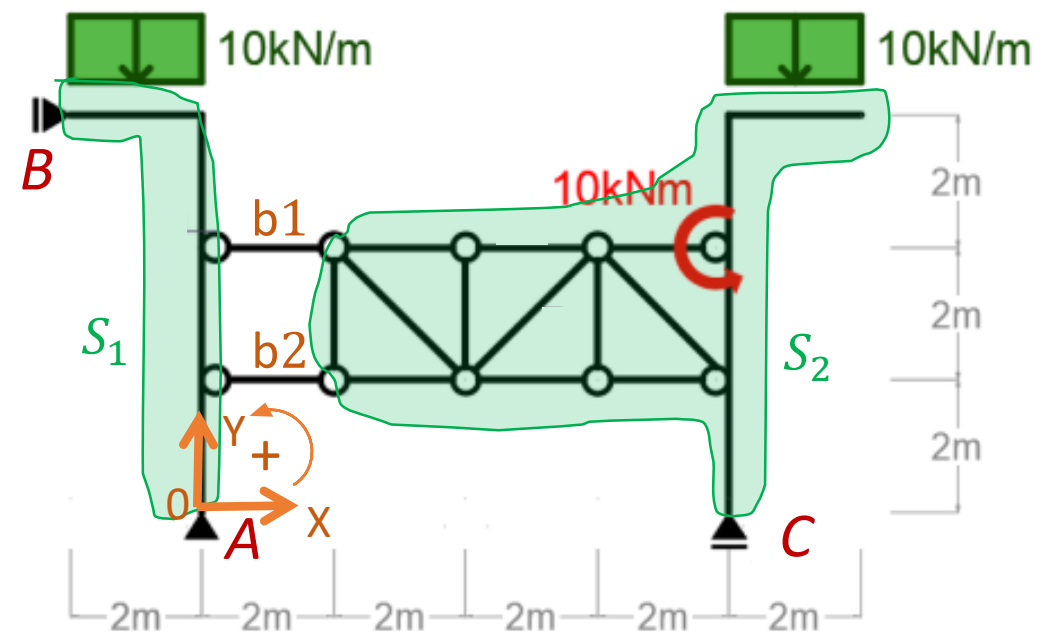
Cuerpos Vinculados



Ejercicio: Para la Estructura Mixta, se pide:
a) Realizar el análisis cinemático. Justificar.
b) Calcular las reacciones de vínculo externo.

a) Análisis Cinemático

- Proponemos un sistema de coordenadas de referencia.



Cuerpos Vinculados

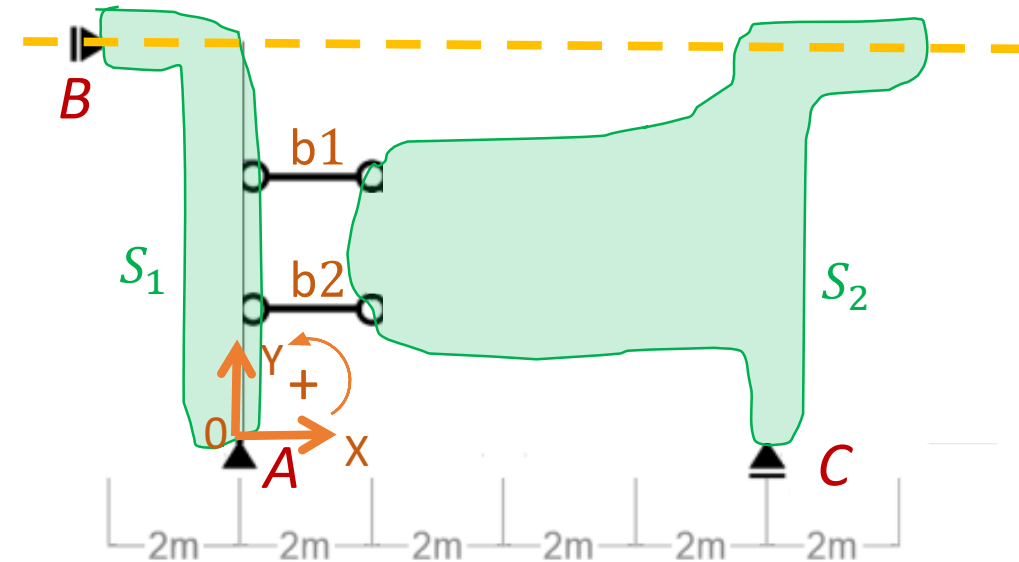
- Ejercicio:** Para la Estructura Mixta, se pide:
- Realizar el análisis cinemático. Justificar.
 - Calcular las reacciones de vínculo externo.

a) Análisis Cinemático

- Proponemos un sistema de coordenadas de referencia.

- La chapa S_1 tiene 3 grados de libertad en el plano, y tiene 3 condiciones de vínculo externo: 2 en el apoyo A y 1 en B .
Como la recta de acción del vínculo en B no pasa por el apoyo A , entonces no hay vínculo aparente y la chapa S_1 está fija.

- Otro análisis es que la chapa S_1 tiene un punto fijo en el apoyo A y solo puede rotar respecto a este punto. El apoyo móvil en B y el apoyo móvil en C se lo impide. Por lo tanto, no hay vínculo aparente y la chapa S_1 está fija.



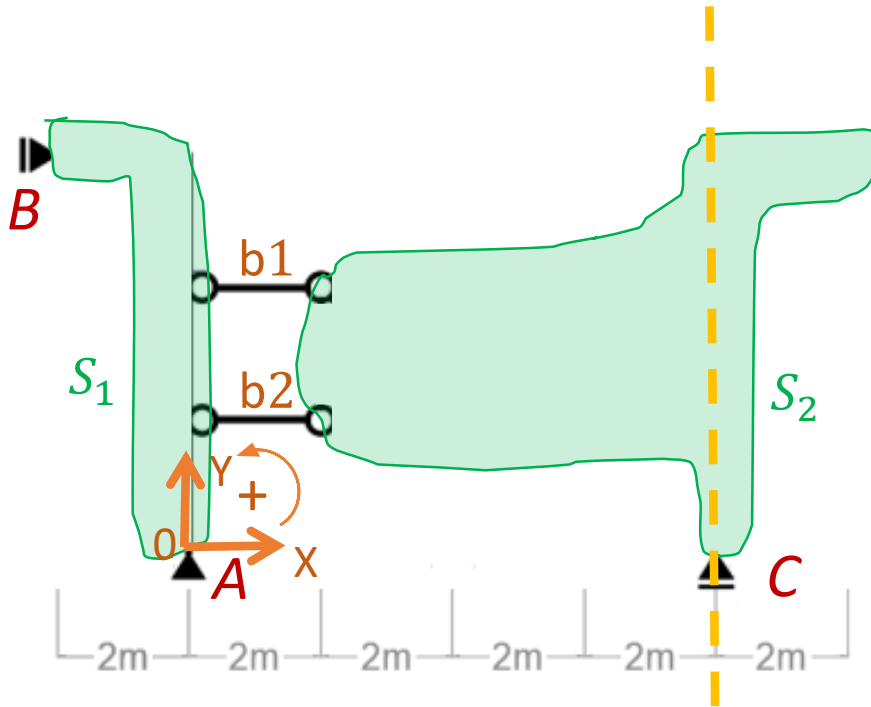
Cuerpos Vinculados

- Ejercicio:** Para la Estructura Mixta, se pide:
- Realizar el análisis cinemático. Justificar.
 - Calcular las reacciones de vínculo externo.

a) Análisis Cinemático

- Proponemos un sistema de coordenadas de referencia.
- Sabiendo que la chapa S_1 está fija, las bielas paralelas horizontales b_1 y b_2 (dispuestas en la dirección "X") solo le permiten movimientos verticales (en dirección "Y") a la chapa S_2 ; y como la recta de acción del apoyo móvil en C no es paralela a las bielas b_1 y b_2 , la chapa S_2 está fija.

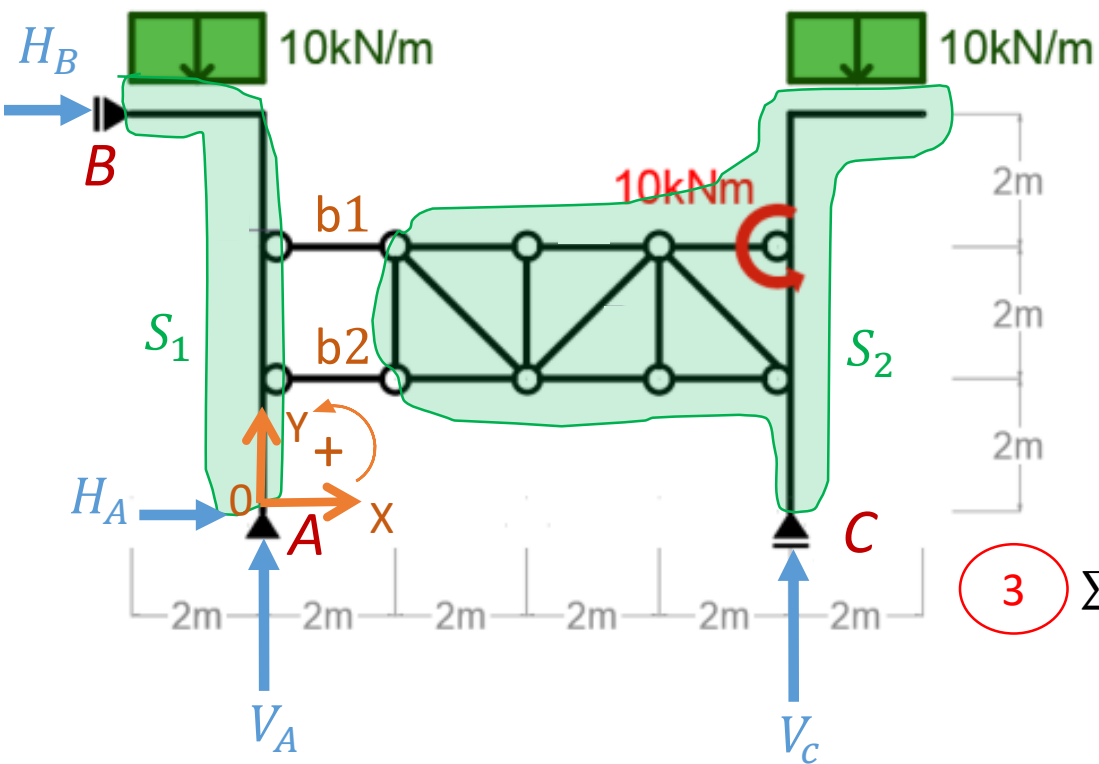
Por lo tanto S_1 y S_2 están fijas.



Cuerpos Vinculados

Ejercicio: Para la Estructura Mixta, se pide:
 a) Realizar el análisis cinemático. Justificar.
 b) Calcular las reacciones de vínculo externo.

b) Cálculo de las Reacciones de Vínculo Externo



- Primero ponemos en evidencias las reacciones de Vínculo externo.

- Para calcular las reacciones de vínculo que dejan al sistema equilibrado se debe cumplir:

$$\textcircled{1} \quad \sum F_x = 0 \Rightarrow H_A + H_B = 0 \Rightarrow H_A = -H_B$$

$$\textcircled{2} \quad \sum F_y = 0 \Rightarrow V_A + V_C - \frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m - \frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m = 0$$

$$\textcircled{3} \quad \sum M_A = 0 \Rightarrow -H_B \cdot 6m + \frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m \cdot 1m + 10\text{KNm} + V_C \cdot 8m - \frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m \cdot 9m = 0$$

A estas 3 ecuaciones de equilibrio se las conoce como
 “Ecuaciones de Equilibrio General”

A esta ecuación de solo una parte de la cadena cinemática se la conoce como “Ecuación de Equilibrio Relativo”

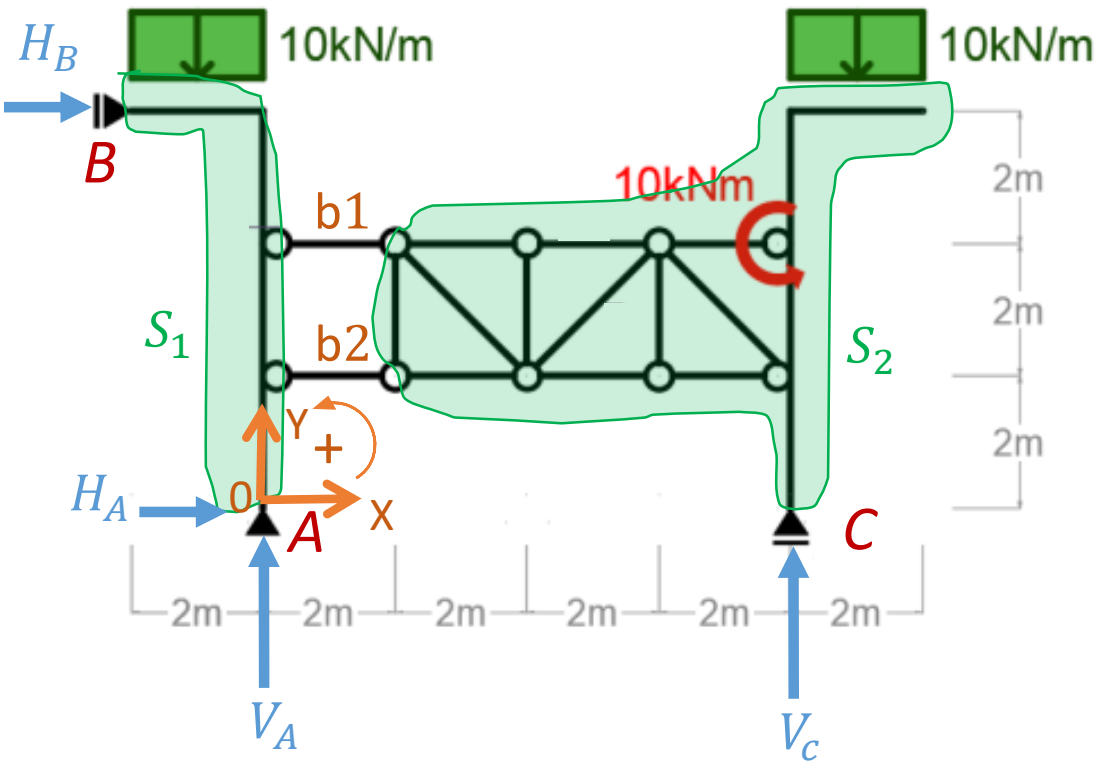
$$\textcircled{4} \quad \sum F_Y^{S2} = 0 \Rightarrow V_C - \frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m = 0 \Rightarrow V_C = 20\text{KN}$$

Cuerpos Vinculados



Ejercicio: Para la Estructura Mixta, se pide:
a) Realizar el análisis cinemático. Justificar.
b) Calcular las reacciones de vínculo externo.

b) Cálculo de las Reacciones de Vínculo Externo



De (2) y con $V_c = 20\text{KN}$ tenemos:

$$V_A = -20\text{KN} + \frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m + \frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m \Rightarrow V_A = 20\text{KN}$$

De (3) y con $V_c = 20\text{KN}$ tenemos:

$$H_B = \left(\frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m \cdot 1m + 10\text{KNm} + V_c \cdot 8m - \frac{10\text{KN}}{m} \cdot 2m \cdot 9m \right) / 6m$$

$$H_B = 1.67\text{KN} \Rightarrow H_A = -1.67\text{KN}$$

Como el valor de H_A es negativo \Rightarrow el sentido es contrario al propuesto.



Universidad de Buenos Aires – Facultad de Ingeniería

Departamento de Estabilidad

64.01 / 84.02 – Estabilidad I

Ejercicio Tema N°3: Cuerpos vinculados

