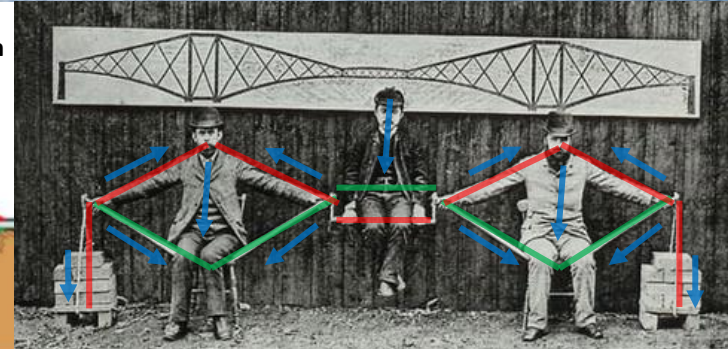
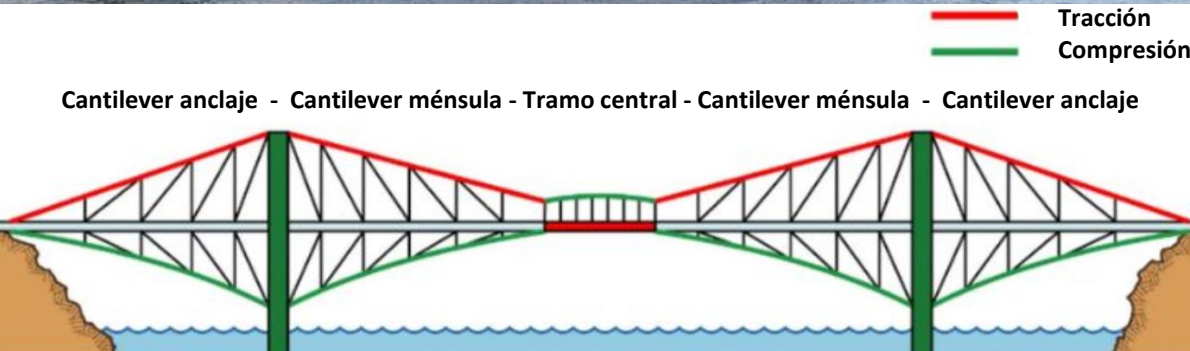


TB036 - ESTÁTICA



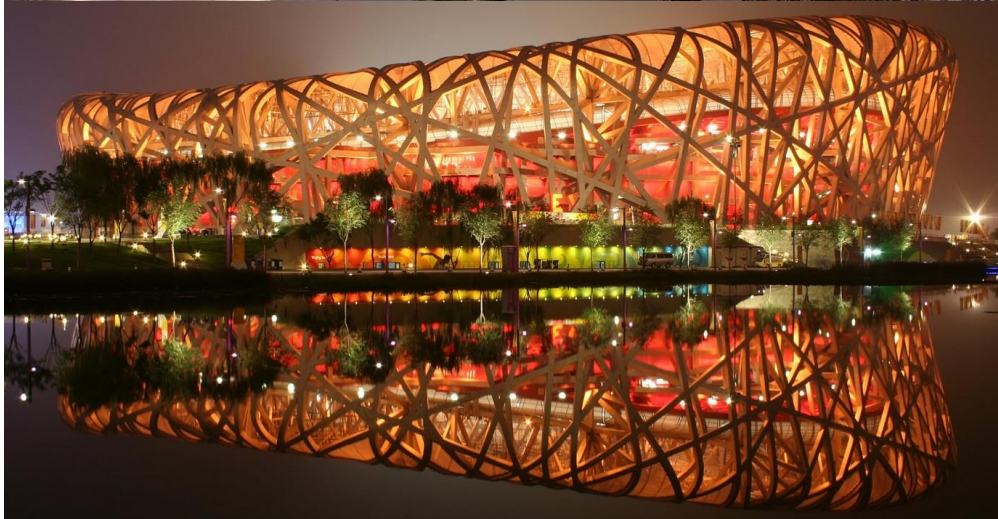
PUENTE FERROVIARIO FORTH - ESCOCIA



REACCIONES DE VÍNCULO

¿QUE ENTENDEMOS POR ESTRUCTURA?

En Ing. civil al decir estructura se hace referencia a todo elemento o conjunto de cuerpos unidos entre sí que cumplen la función de resistir acciones o soportar cargas.



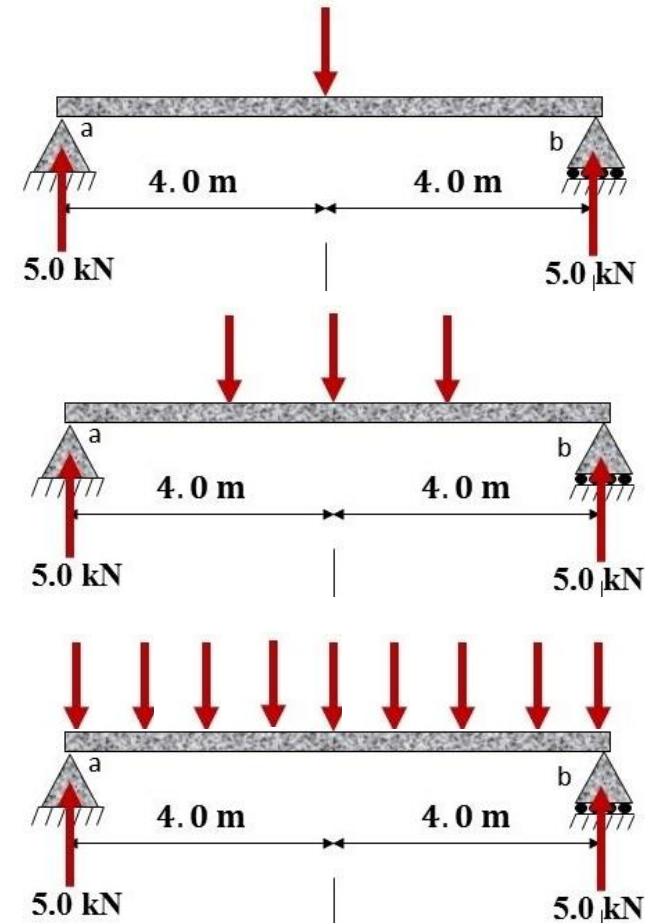
TIPOS DE CARGAS SOBRE UNA ESTRUCTURA

- PESO PROPIO O CARGAS MUERTAS
- SOBRECARGAS O CARGAS VIVAS
- VIENTO
- NIEVE
- SISMO
- EMPUJES
- TÉRMICAS, EXPLOSIONES, IMPACTO, ETC



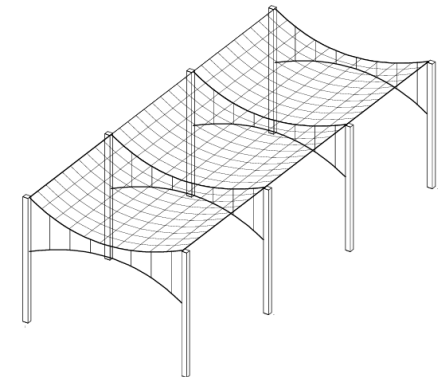
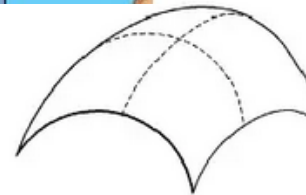
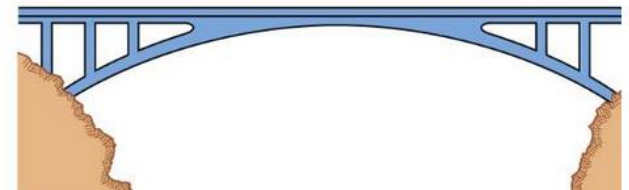
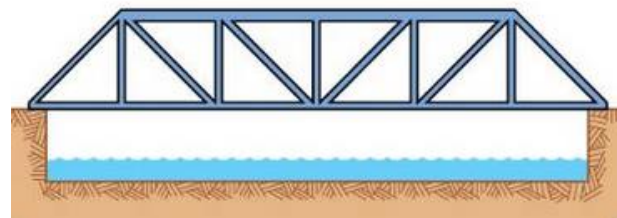
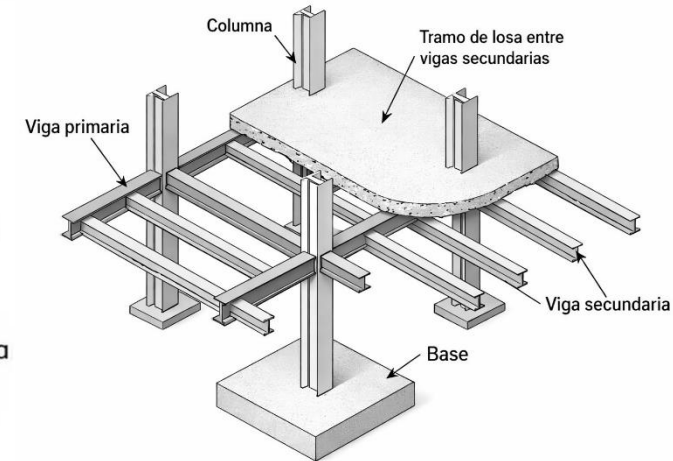
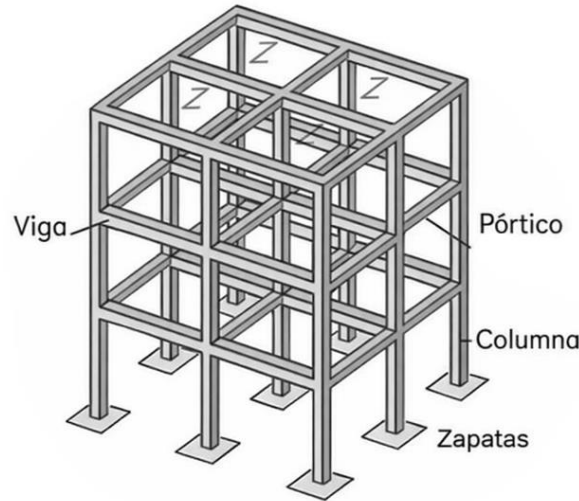
MODELOS DE CÁLCULO

- Nos permiten estudiar fenómenos físicos
- El modelo debe simplificar las cosas omitiendo ciertos detalles
- El éxito del modelo depende de si los detalles omitidos tienen o no importancia en el desarrollo del fenómeno estudiado
- La resolución del modelo matemático puede ser correcta y sin embargo estar en desacuerdo con el fenómeno, simplemente por las suposiciones básicas adoptadas



ELEMENTOS Y SISTEMAS ESTRUCTURALES

- VIGAS Y MÉNSULAS
- COLUMNAS
- LOSAS Y PLACAS
- ZAPATAS
- PÓRTICOS
- RETICULADOS
- ARCOS
- CABLES
- MEMBRANAS, CASCARAS, ETC



ELEMENTOS Y SISTEMAS ESTRUCTURALES

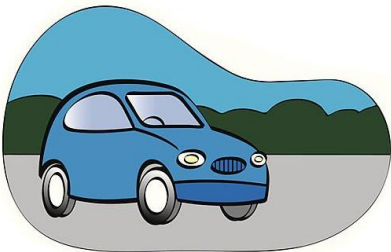


GRADOS DE LIBERTAD (GL)

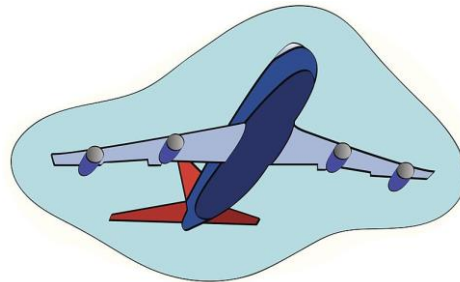
Los grados de libertad de un sistema son el número mínimo de coordenadas independientes necesarias para describir completamente su posición o configuración deformada.

Una coordenada es una variable que describe la posición o el movimiento de un sistema respecto de un sistema de referencia

Ejemplos en sistemas de partículas:



2 GL



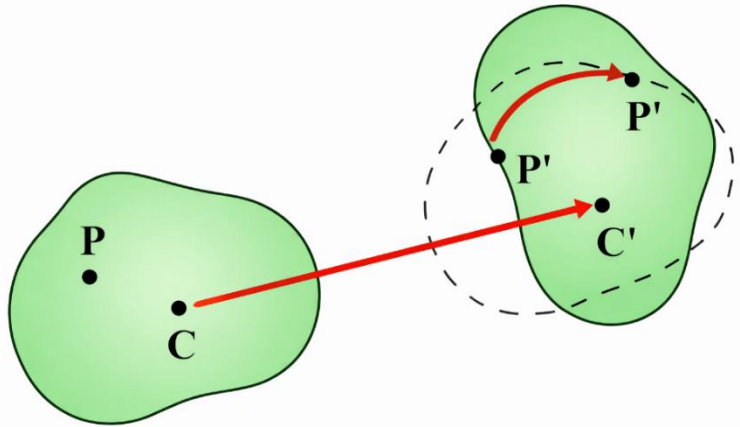
3 GL



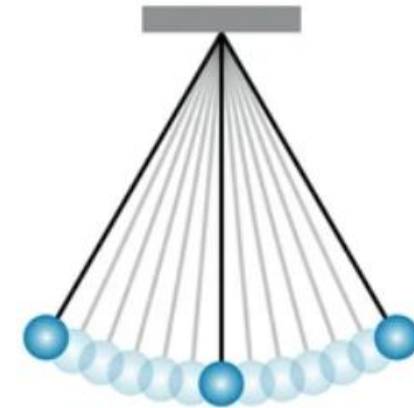
1 GL

GRADOS DE LIBERTAD (GL)

Ejemplos en sistemas planos:

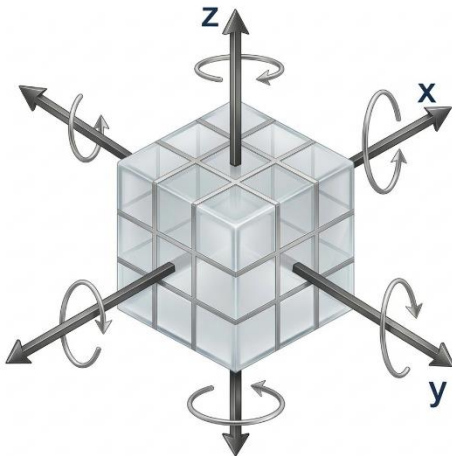


3 GL

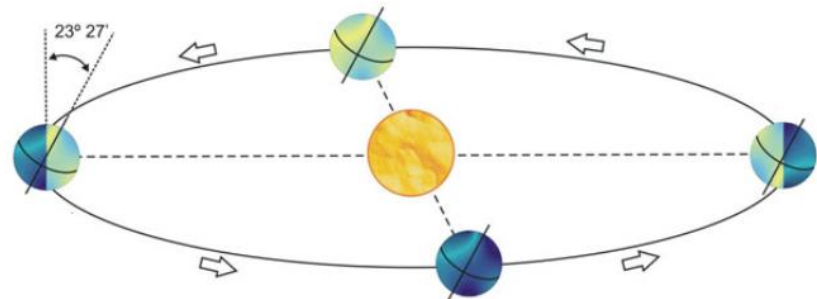


1 GL

Ejemplos en sistemas espaciales:



6 GL



3 GL?

VÍNCULOS

Condición geométrica que limita la posibilidad de movimiento de un cuerpo.

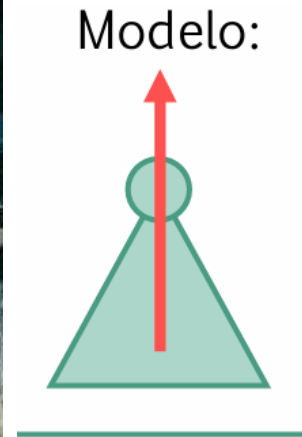
Se llama vínculo **externo o absoluto** a aquellos que limitan la movilidad del cuerpo respecto a la tierra supuestamente fija.

Mientras que los vínculos **internos o relativos** limitan la movilidad entre cuerpos.

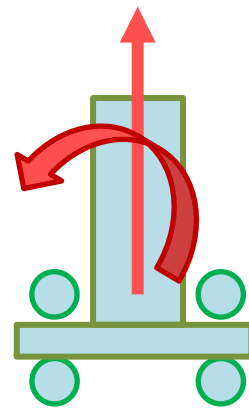
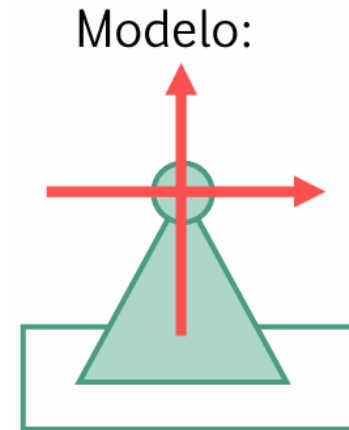
Por cada movimiento limitado, se dirá que se ha impuesto una condición de vínculo.

Se tendrá así vínculos de 1º especie, de 2º especie,... a 6º especie, según sea el número de condiciones de vínculo que impongan.

Ejemplos de vínculos de 1º especie en sistemas planos:



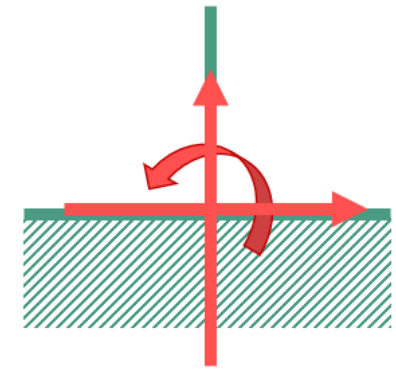
Ejemplos de vínculos de 2º especie en sistemas planos:



Ejemplos de vínculos de 3º especie en sistemas planos:

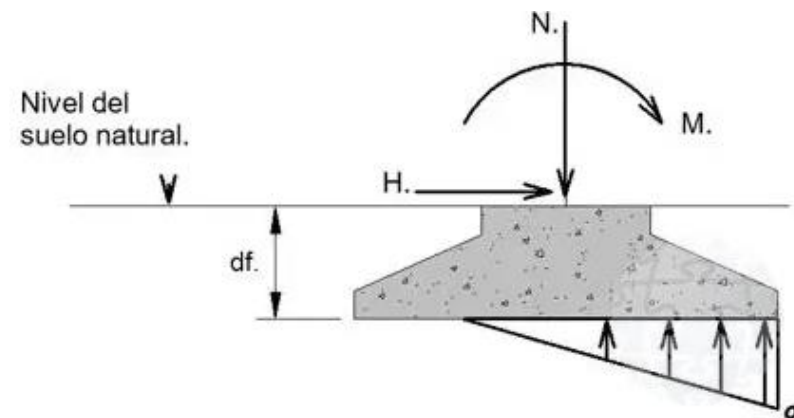
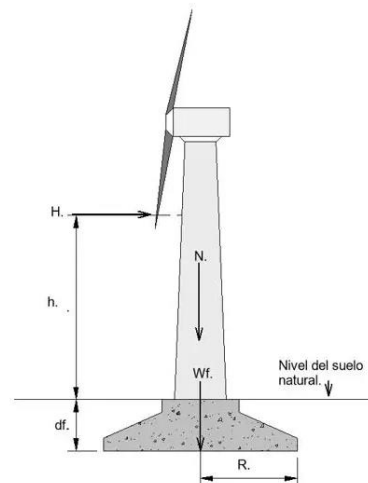


Modelo:



Ejemplos casos especiales:

Vínculos unilaterales, limitan el movimiento en un solo sentido



SENTIDO DE LOS VÍNCULOS

Existen vínculos bilaterales, que funcionan en los 2 sentidos, y vínculos unilaterales, que funcionan sólo en un sentido.



Si el vínculo es unilateral, se debe verificar que no existan cargas en el otro sentido!

VÍNCULOS Y CONDICIONES DE VÍNCULO (CV)

Para que un cuerpo quede fijo se deberán imponer como mínimo tantas condiciones de vínculo cómo grados de libertad posea.

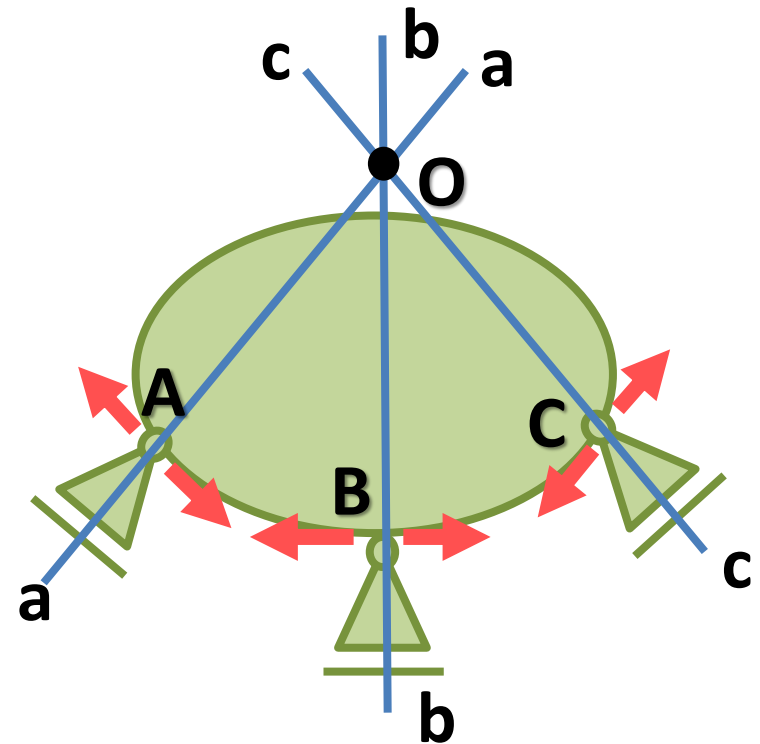
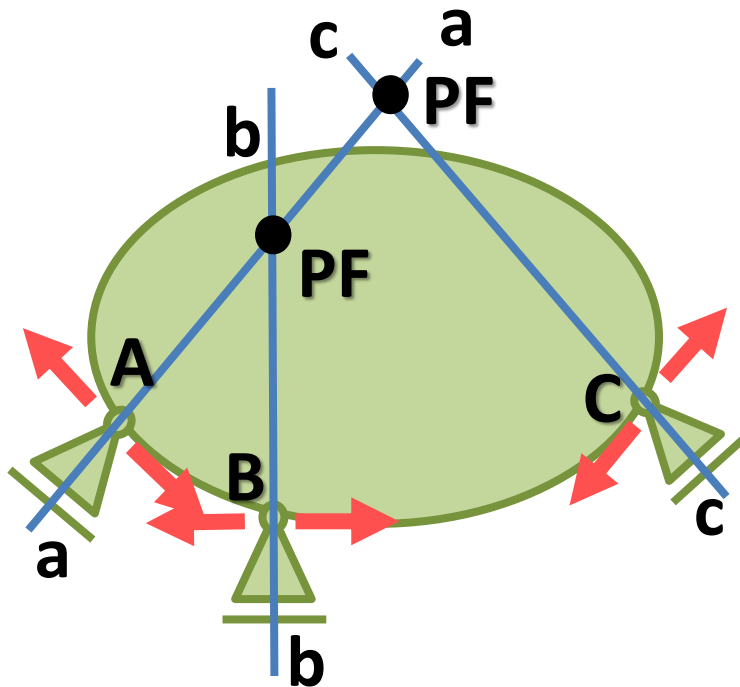
Que la cantidad de vínculos coincida con los GL es condición necesaria pero no suficiente para asegurar la inmovilidad del cuerpo.

Los vínculos siempre imponen condiciones geométricas que limitan la movilidad.

Cuando al agregar un vínculo, la condición geométrica impuesta no altera las posibilidades de desplazamiento del cuerpo se dice que existe **Vinculación Aparente**

ANÁLISIS CINEMÁTICO

Se debe estudiar el sistema desde el punto de vista cinemático para asegurar que el mismo no puede moverse, en cuyo caso, se dice que el sistema es **cinemáticamente invariable**.



CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS CINEMÁTICO

GL = Grados de Libertad

CV = Condición de Vínculo

- $GL = CV$ **Sistema Isoestático o estáticamente determinado (1)**
- $GL < CV$ **Sistema Hiperestático**
- $GL > CV$ **Sistema Hipostático o Mecanismo (2)**

Aclaraciones:

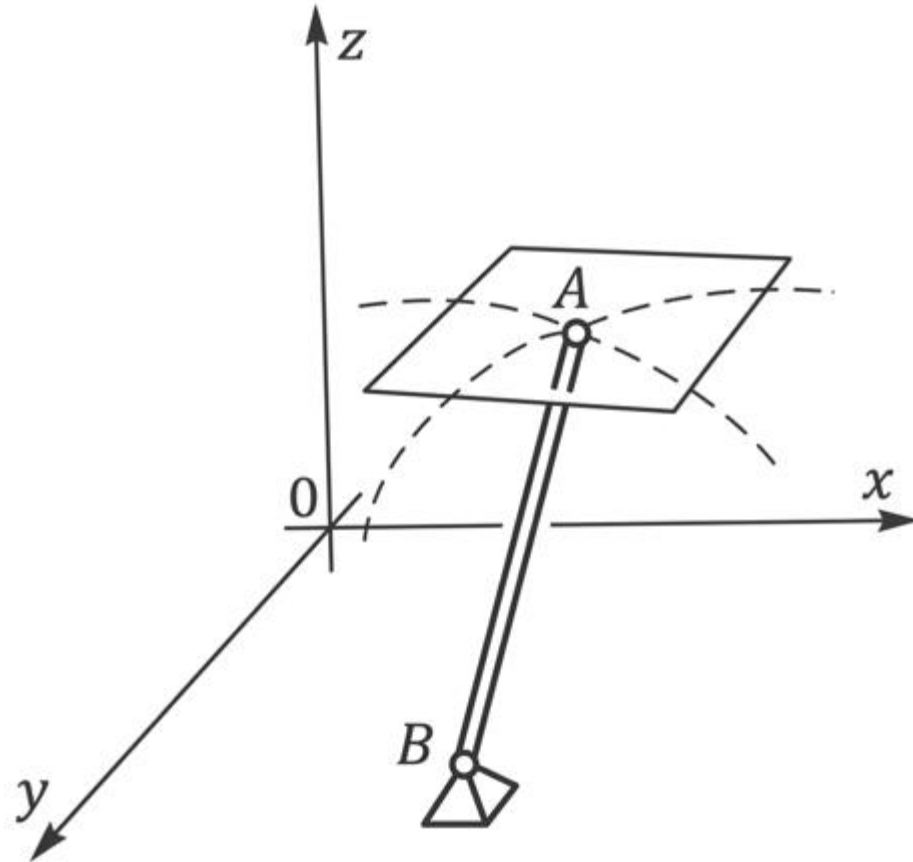
1- No debe haber vinculación aparente

2- El análisis cinemático es independiente del estado de carga. En algunos estados de carga, sistemas hipostáticos pueden estar en equilibrio

BIELAS



- Es una barra de eje recto (una dimensión predominante)
- Se encuentra biarticulada
- Sin cargas en toda su longitud
- Sólo puede transmitir esfuerzos en la dirección de su eje



REACCIONES DE VÍNCULO

Al sistema de fuerzas generalizadas que actúa sobre una estructura se lo denomina fuerzas Activas (FA).

Los vínculos serán los medios para que esas fuerzas se transmitan a tierra.

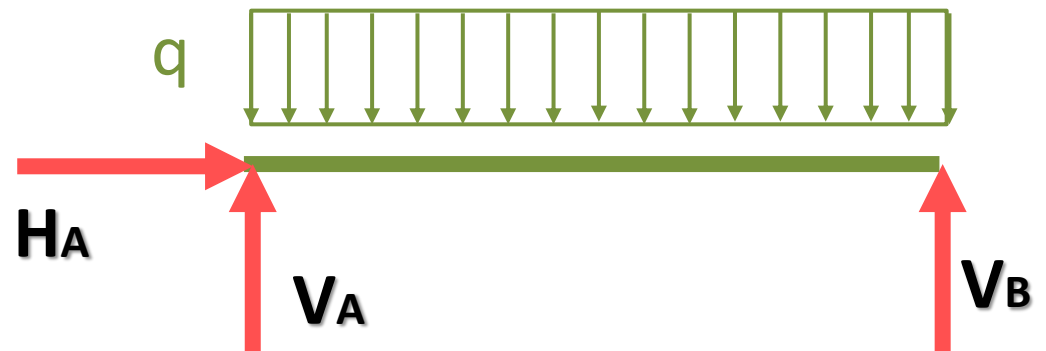
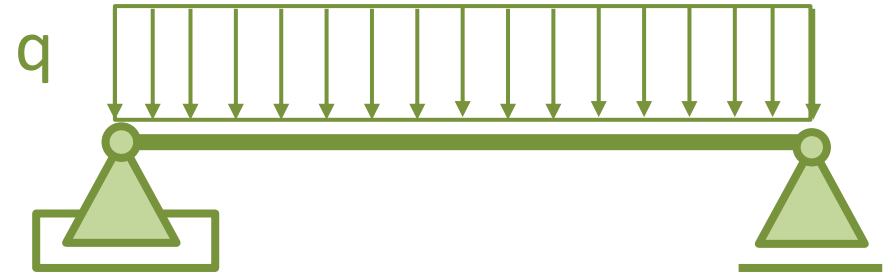
La tierra reaccionara con fuerzas iguales y contrarias a las transmitidas por los vínculos.

Estas fuerzas se denominan reacciones de vínculo o fuerzas exteriores (FE), y se deberá verificar que:

$$FA + FE = 0$$

CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO EN UNA CHAPA

- Modelo del problema
- Análisis cinemático
- Diagrama cuerpo libre
 - Fuerzas Activas
 - Fuerzas Reactivas



CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO EN UNA CHAPA

➤ Equilibrio

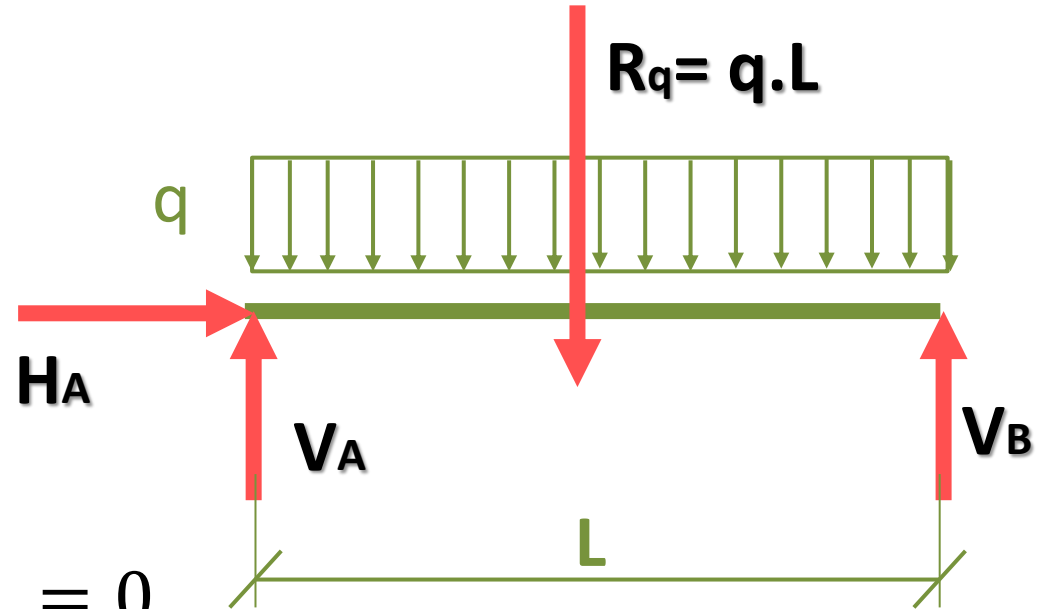
$$\sum F_x = 0 \quad \boxed{H_A = 0}$$

$$\sum F_y = 0 \quad V_A + V_B - R_q = 0$$

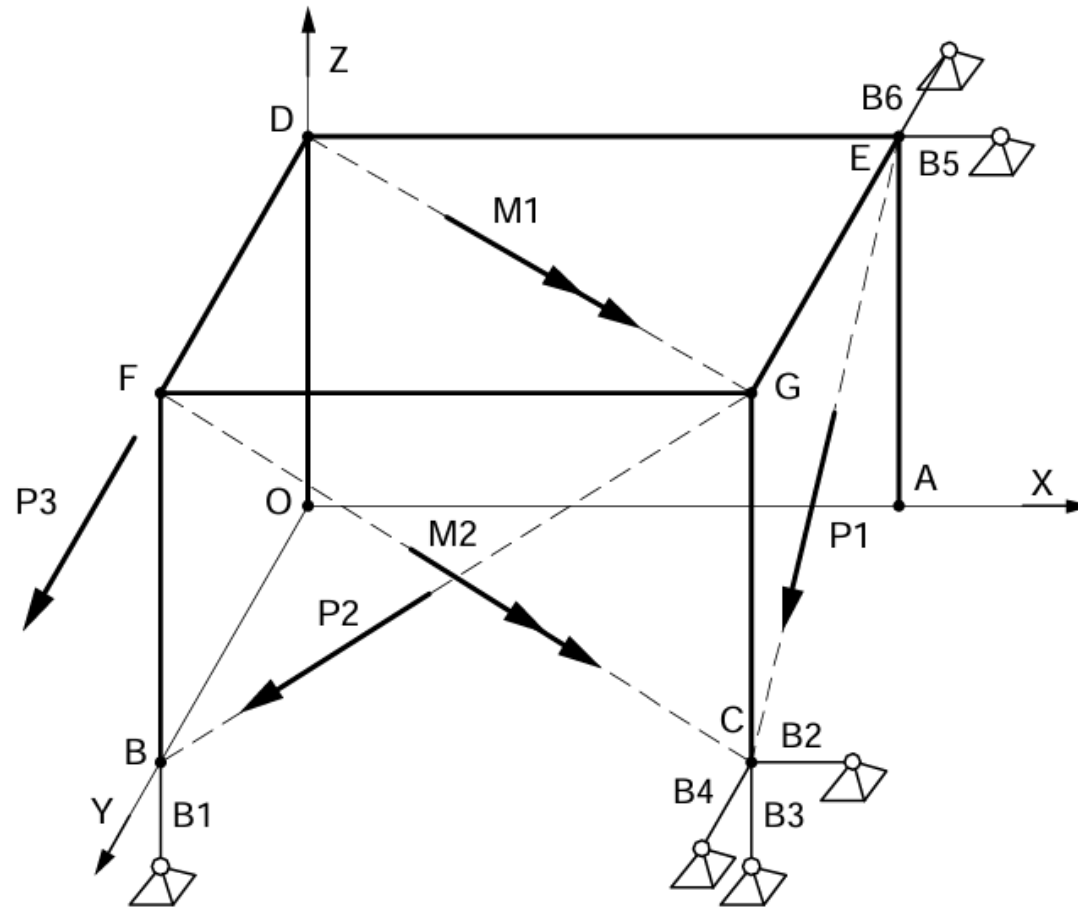
$$\sum M^B = 0 \quad R_q \cdot \frac{L}{2} - V_A \cdot L = 0$$

$$\boxed{V_A = \frac{qL}{2}}$$

$$\boxed{V_B = \frac{qL}{2}}$$

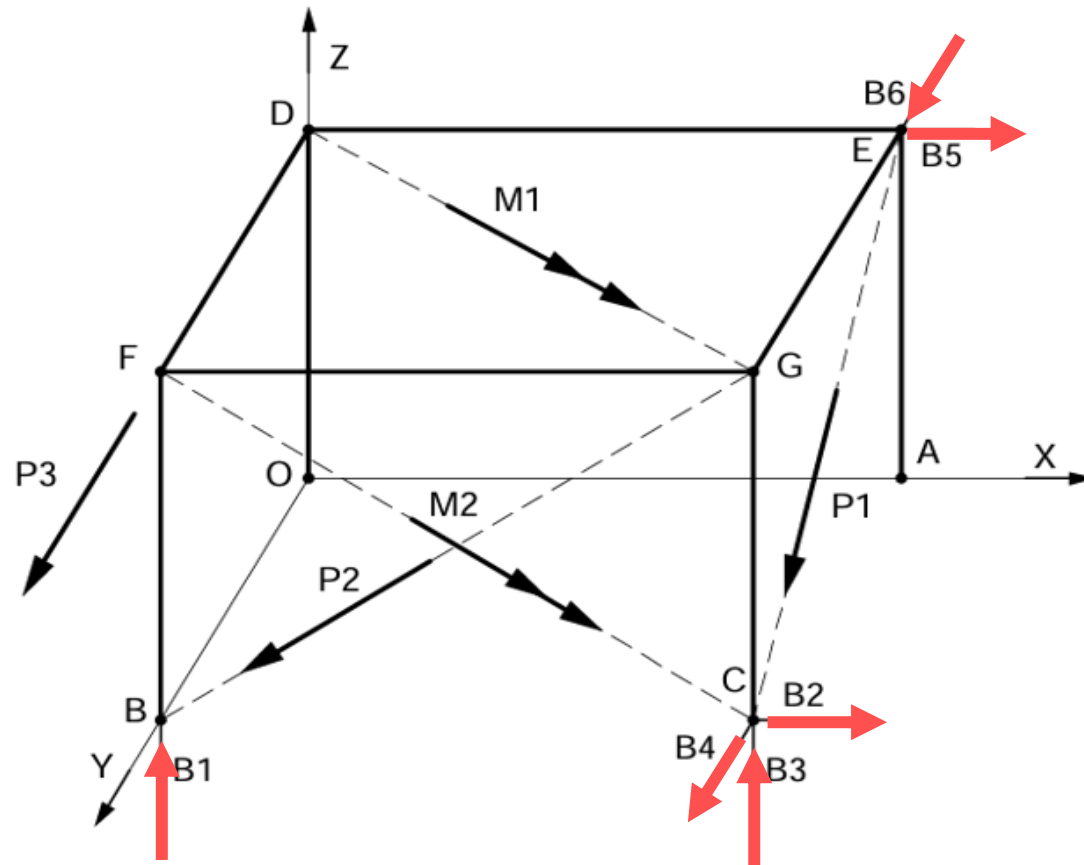


EJERCICIO



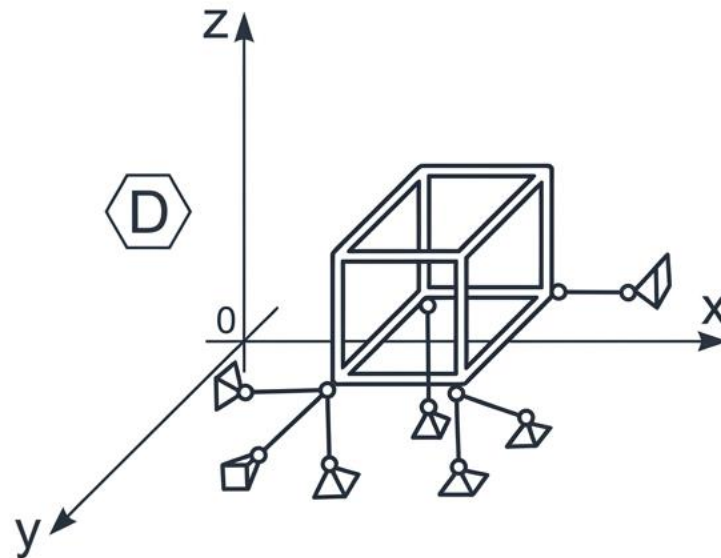
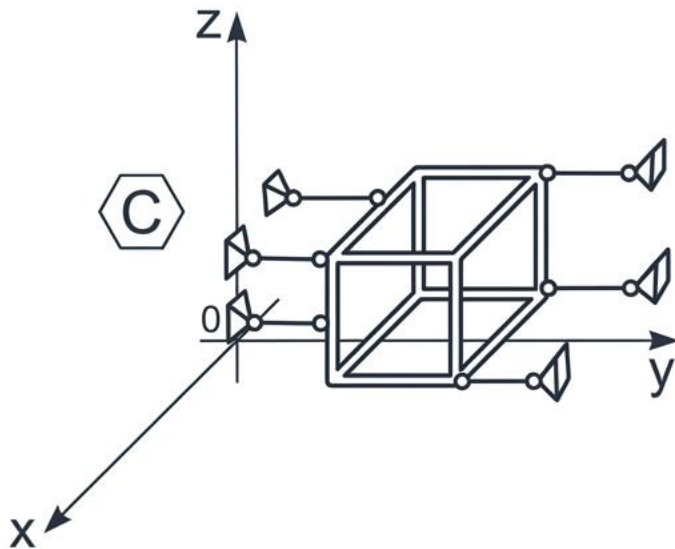
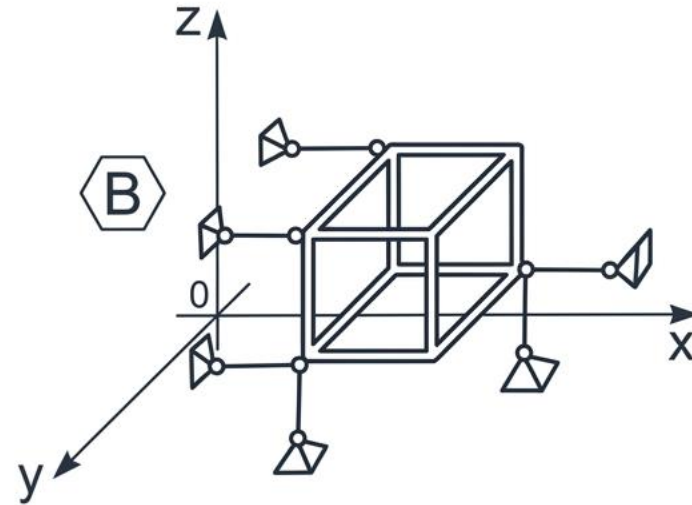
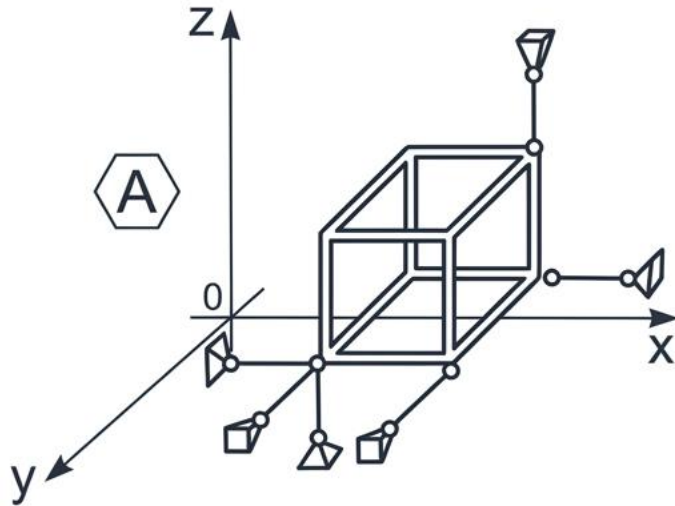
1º Análisis cinemático

EJERCICIO

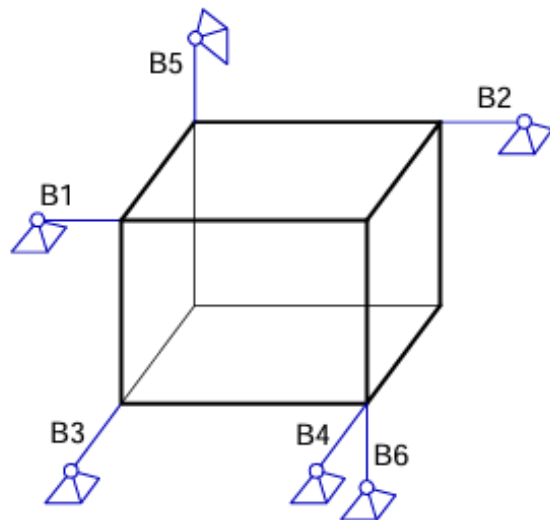


- 1º Análisis cinemático
- 2º Poner en evidencia las reacciones de vínculo
- 3º Plantear las ecuaciones de equilibrio
- 4º Resolver el sistema
- 5º Verificar resultados

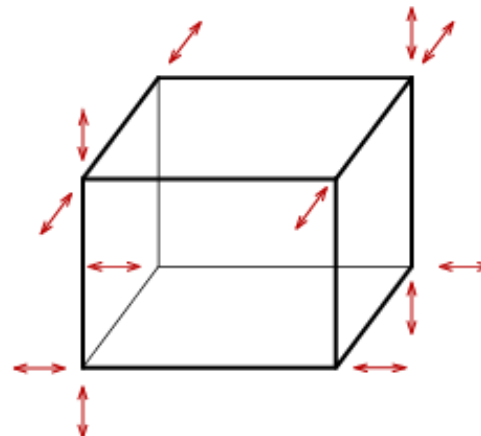
EFFECTUAR EL ANÁLISIS CINEMÁTICO DE LOS SIGUIENTES CASOS



EJEMPLO COMPLICADO

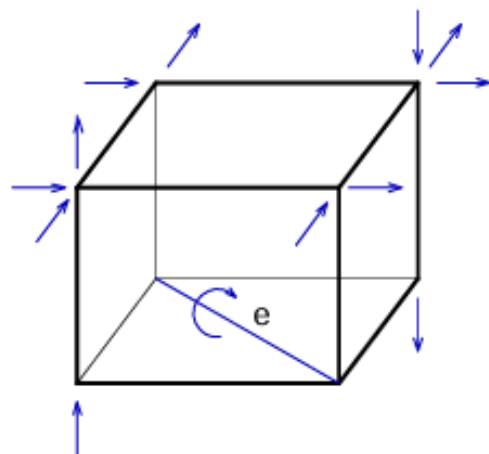


Grados de libertad: 6
Vínculos externos: 6
¿Hay vinculación aparente?

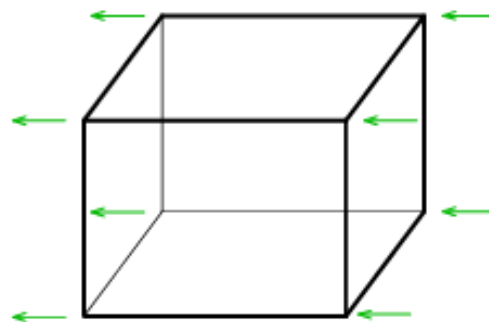


1) Movimientos de los vértices permitidos por las bielas.

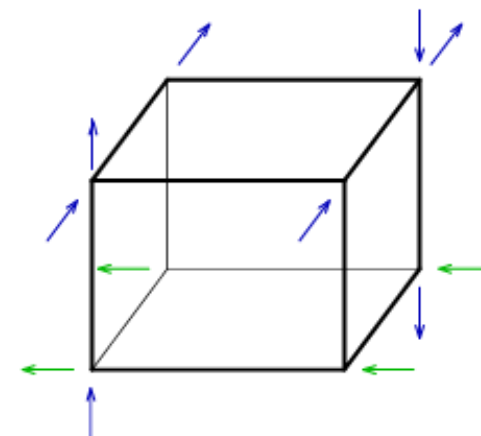
4) La composición de los dos movimientos genera un nuevo movimiento que es permitido por las bielas.
El sistema NO se encuentra isostáticamente sustentado.



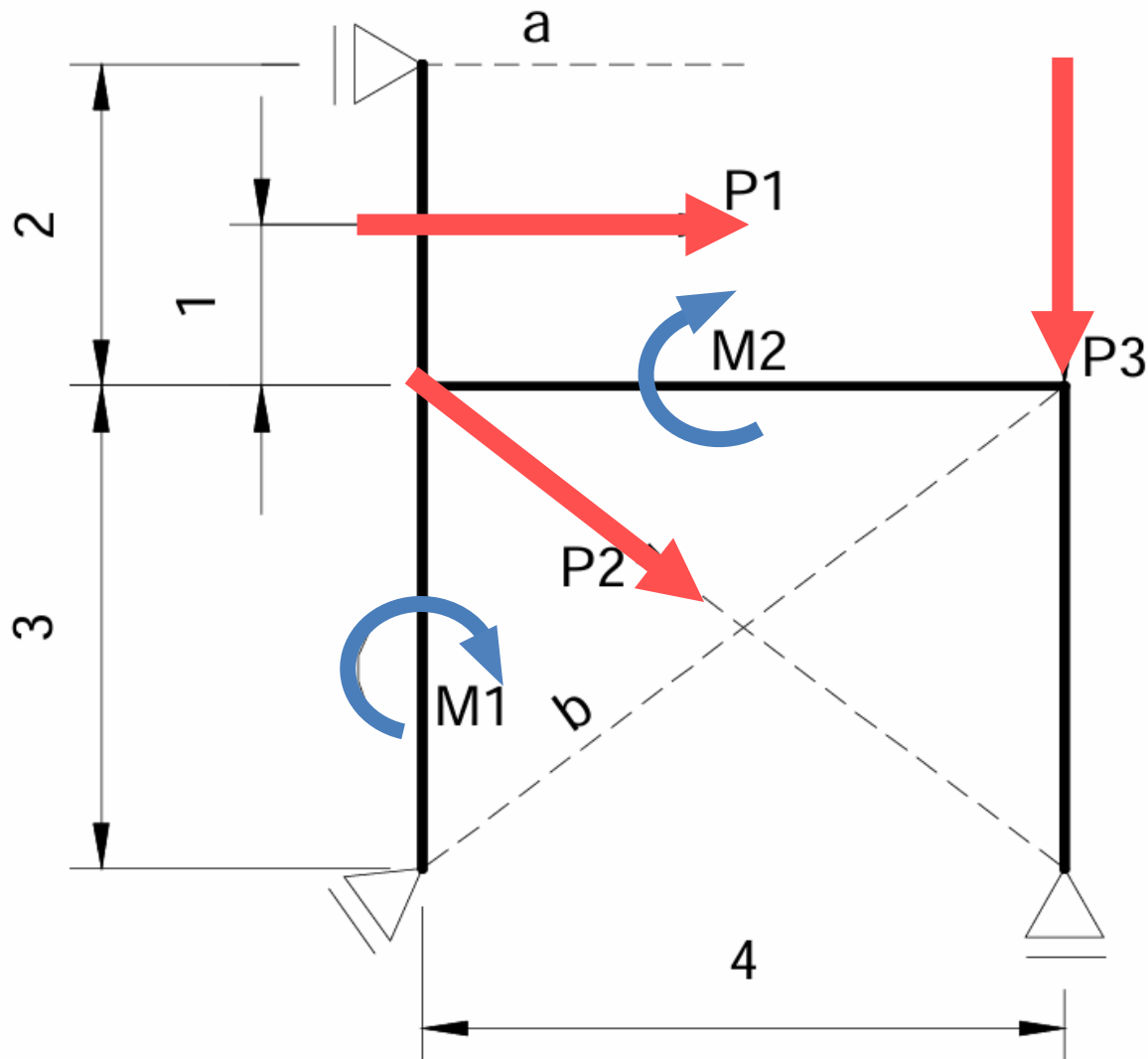
2) Movimientos de los vértices generados por una rotación respecto al eje e.



3) Movimientos de los vértices generados por una traslación.



EJERCICIO



$$P_1 = 10\text{kN}$$

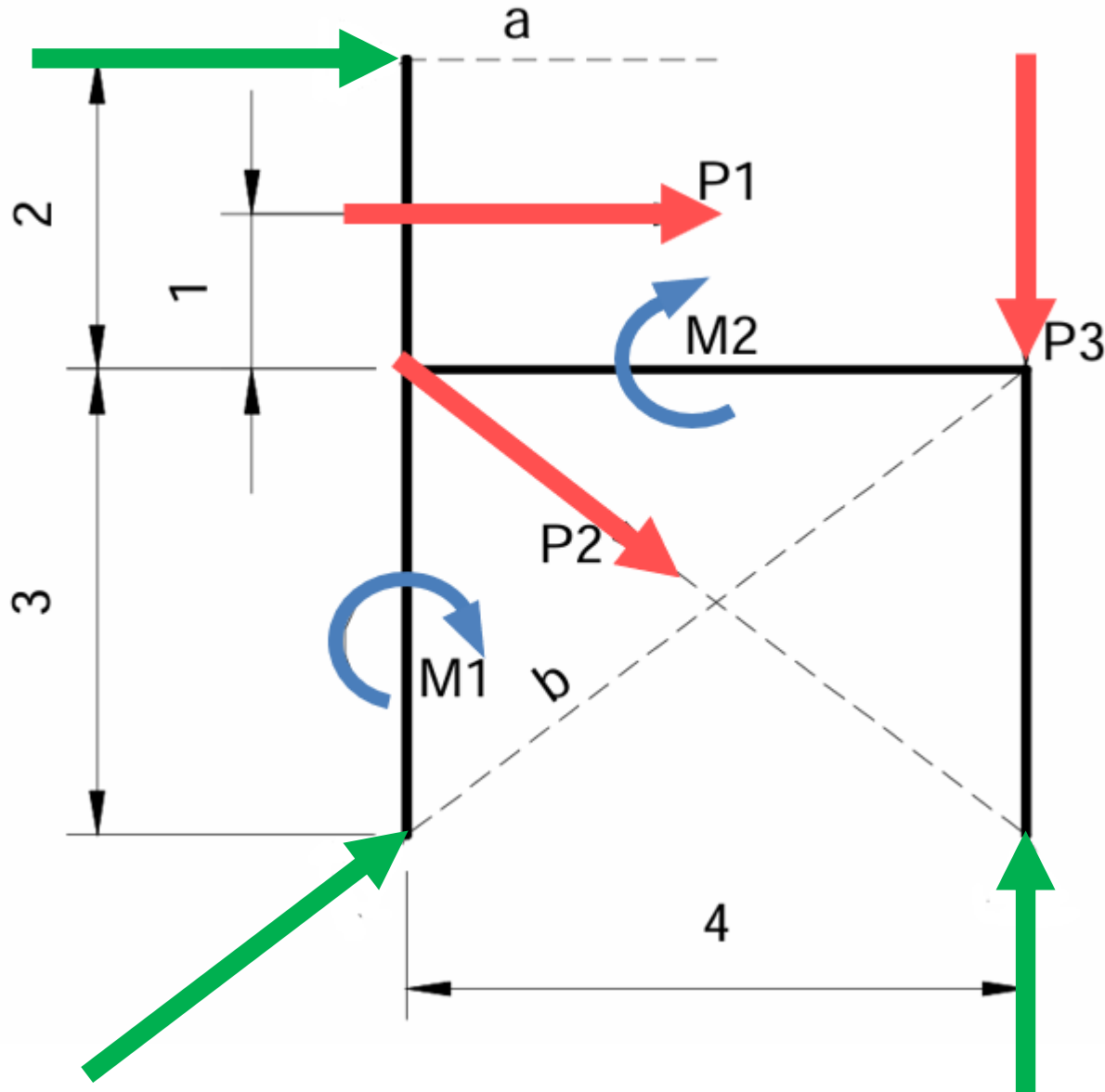
$$P_2 = 10\text{kN}$$

$$P_3 = 10\text{kN}$$

$$M_1 = 10\text{kN.m}$$

$$M_2 = 10\text{kN.m}$$

EJERCICIO



$$P_1 = 10\text{kN}$$

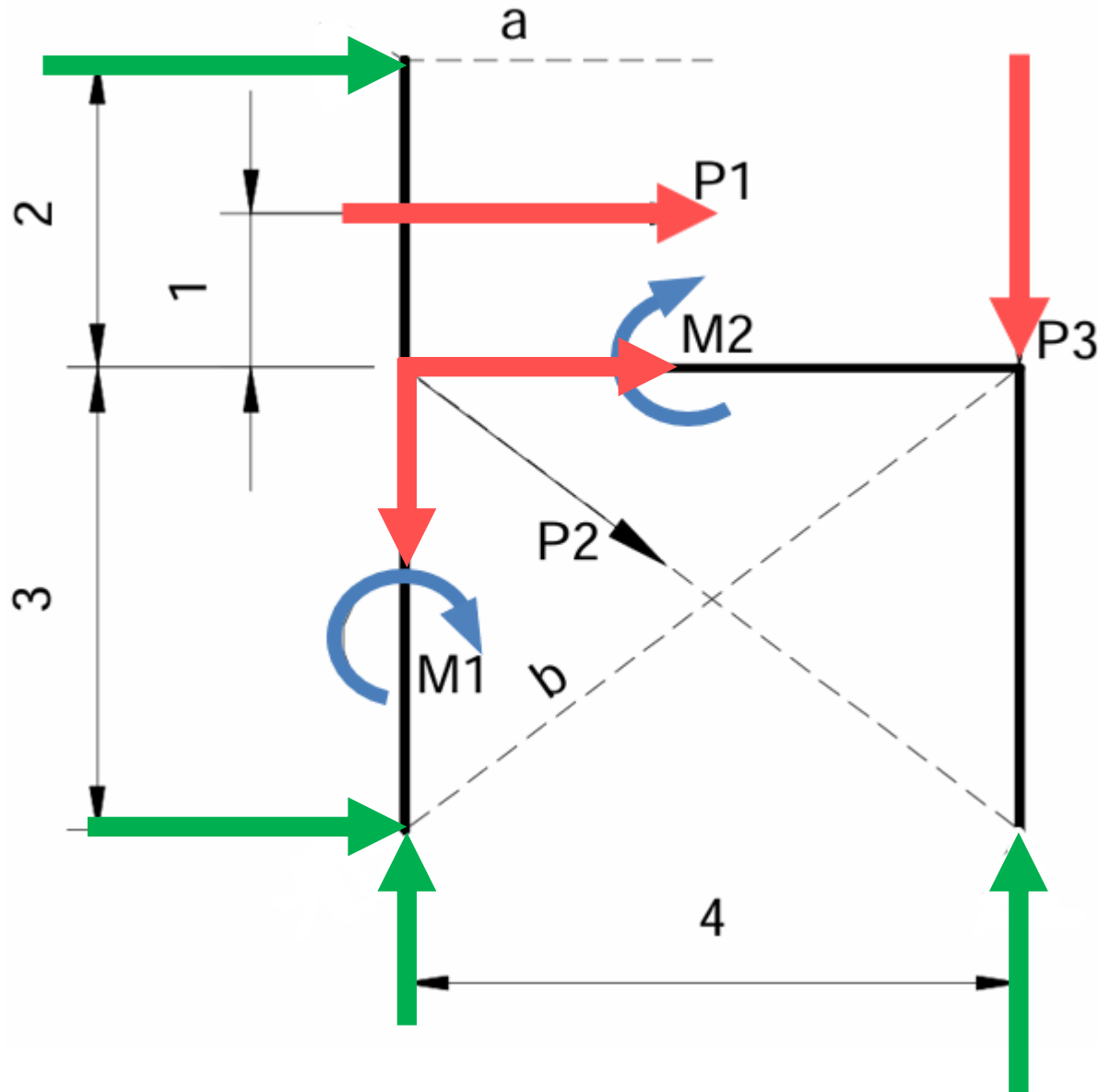
$$P_2 = 10\text{kN}$$

$$P_3 = 10\text{kN}$$

$$M_1 = 10\text{kN.m}$$

$$M_2 = 10\text{kN.m}$$

EJERCICIO



$$P1 = 10\text{kN}$$

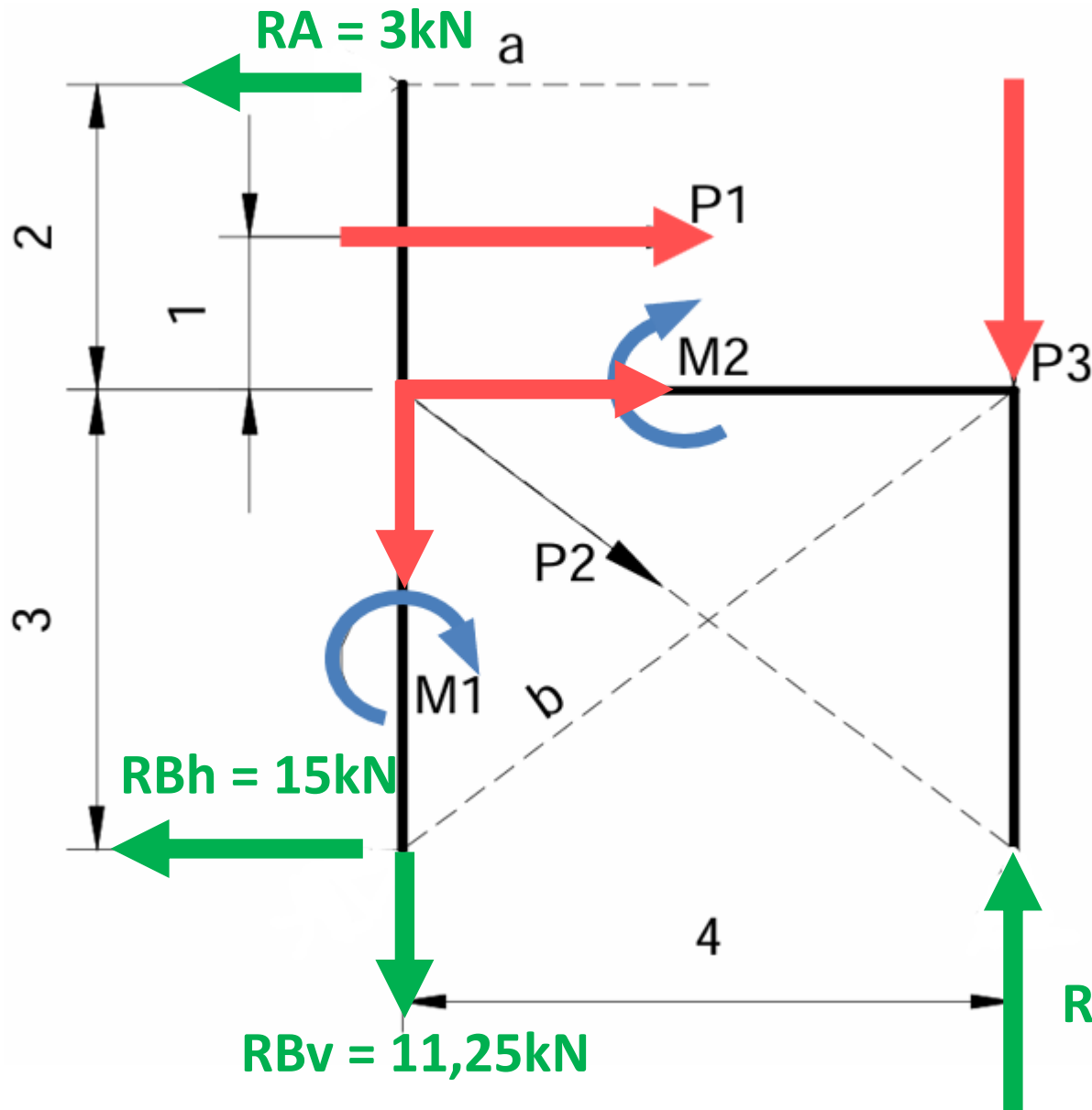
$$P2 = 10\text{kN}$$

$$P3 = 10\text{kN}$$

$$M1 = 10\text{kN.m}$$

$$M2 = 10\text{kN.m}$$

RESPUESTAS EJERCICIO



$$P1 = 10\text{kN}$$

$$P2 = 10\text{kN}$$

$$P3 = 10\text{kN}$$

$$M1 = 10\text{kN.m}$$

$$M2 = 10\text{kN.m}$$

FRASE DEL DÍA



“LA VIDA ES COMO MONTAR EN BICICLETA. PARA MANTENER EL EQUILIBRO HAY QUE SEGUIR AVANZANDO.”

— Albert Einstein

¿CONSULTAS?

