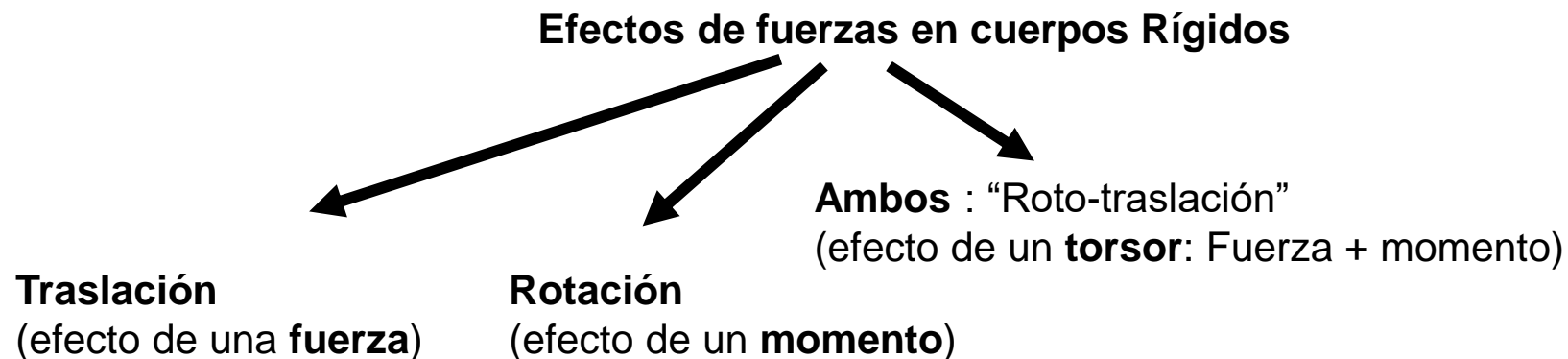


Módulo 1: Sistemas de Fuerzas; y Sistemas de cuerpos vinculados



Fuerzas Aplicadas a Sólidos

- **Sólido Rígido:** la distancia entre **2 puntos** del sólido cualesquiera, **no cambia** al aplicar una fuerza
- **Sólido Elástico:** la distancia entre **2 puntos** del sólido cualesquiera, **cambia** al aplicar una fuerza, y estos vuelven a su posición al retirar la fuerza
- **Sólido verdadero**



Campo de aplicación

- Vigas
- Pilares o columnas
- Barras o bielas
- Sistemas de barras

Conceptos: Fuerza, desplazamiento, tensión, deformación, equilibrio, compatibilidad

Hipótesis: linealidad, elasticidad, pequeñas deformaciones, homogéneo e isótropo



Estructuras y Resistencia de Materiales

Para que construimos estructuras:

- 1) Aislar un determinado volumen** del exterior.
Techos, covertedizos, muros de cierre.
- 2) Sostener cargas** cargas fijas o móviles. Puentes, pasarelas, techos de edificios.
- 3) Contener empujes** horizontales. Muros de contencion, presas, silos.



Estructuras

- Resistencia de Materiales 1:

Principios básicos de diseño y cálculo de estructuras.

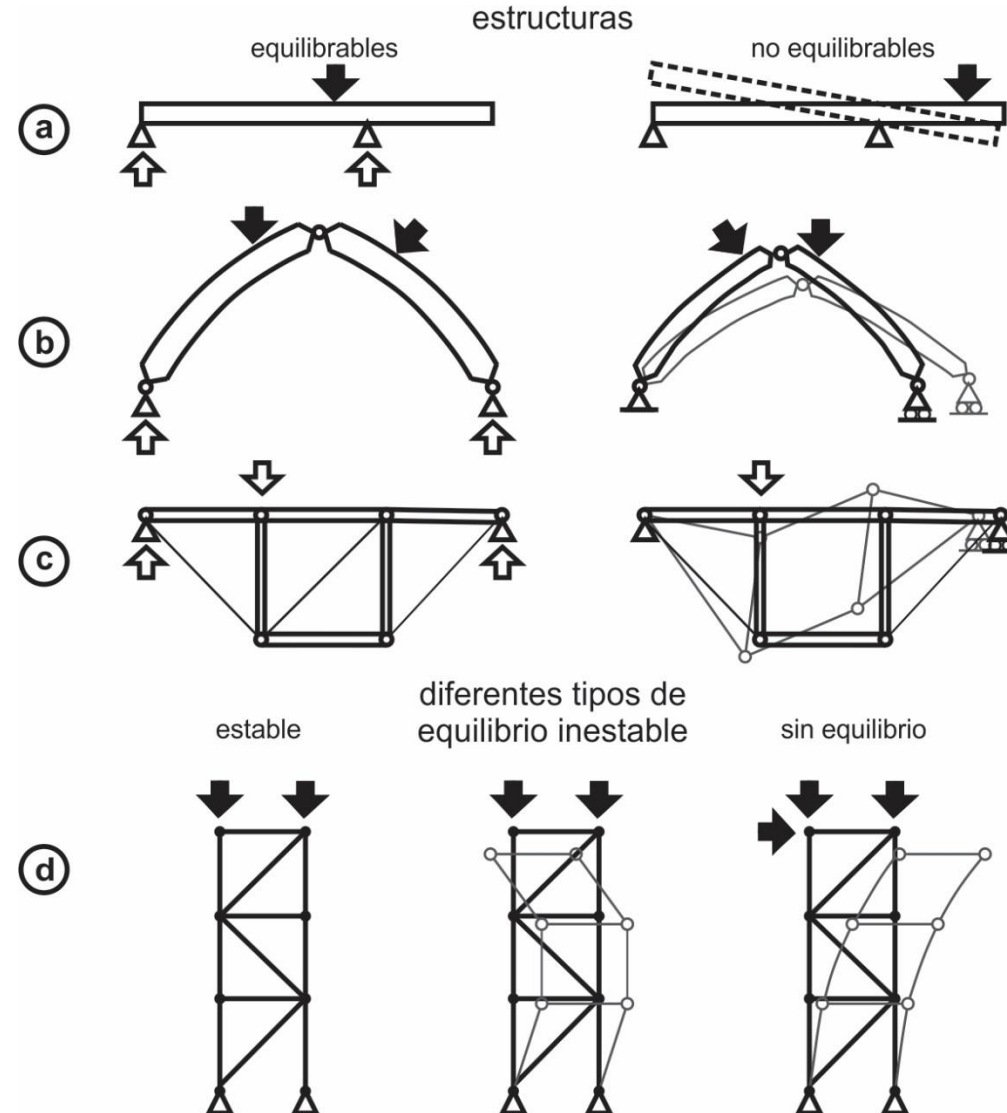
Principalmente: **en estructuras formadas por barras.**



Estructuras visibles



Condiciones de Estabilidad



Procedimiento de Análisis

- Vínculos
 - Tipos de vínculos
 - Características mecánicas y cinemáticas
 - Condición necesaria de equilibrio
- Clasificación estática de sistemas de cuerpos
- Diagramas de barras y de cuerpo libre
- Comportamiento estructural

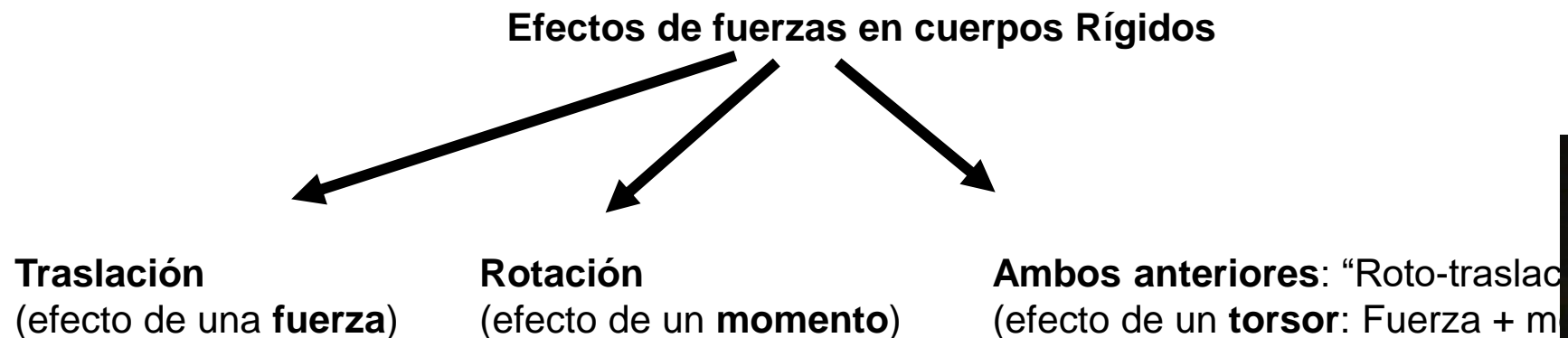


SISTEMAS DE FUERZAS PLANOS (Repaso)



Fuerzas Aplicadas a Sólidos

- **Sólido Rígido:** la distancia entre 2 puntos del sólido cualesquiera, no cambia al aplicar una fuerza
- **Sólido Elástico:** la distancia entre 2 puntos del sólido cualesquiera, cambia al aplicar una fuerza, y estos vuelven a su posición al retirar la fuerza
- **Sólido verdadero**



Fuerzas

Las fuerzas son magnitudes vectoriales.

Poseen:

Dirección	(ángulo)
Magnitud	(largo del vector)
Sentido	(“flecha”)

Además, su efecto en una estructura, depende de su **Punto de aplicación (origen o línea de acción)**

Tipos de cargas:

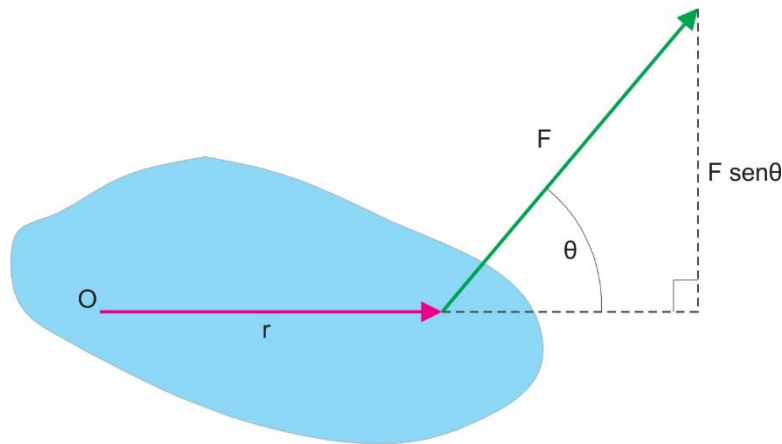
Cargas muertas o permanentes

Cargas de uso, vivas o impuestas

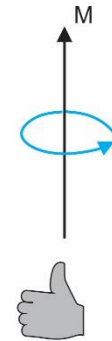


Idealización: Fuerza / Momento / Torsor

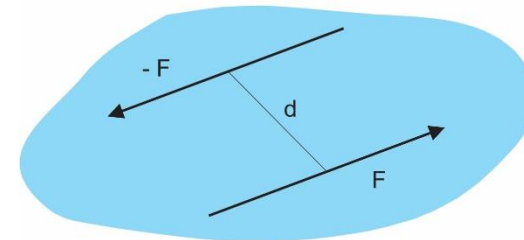
1) El **momento (M_o)** que causa una fuerza (**F**) respecto a un punto (**O**) se define como el **producto vectorial** de la **distancia (r)** de la **línea de acción de la fuerza al punto O**, por el **vector de la fuerza (F)**.



$$M_o = \vec{r} \times \vec{F}$$



2) El efecto de un **momento puro (M)** es equivalente al de un **par de fuerzas**: dos cargas opuestas, paralelas, del mismo módulo, actuando en líneas distintas.



Un par causa el mismo efecto, no importa el punto en el que se lo evalúe.

Un torsor (M,F) es equivalente a sólo una fuerza aplicada en otra línea de acción a una distancia



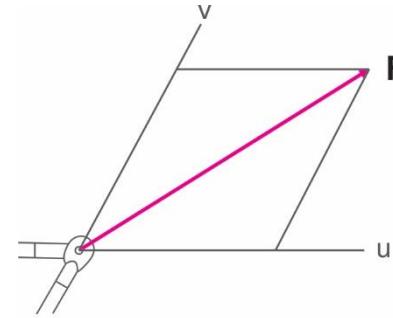
Suma y descomposición de fuerzas

FUERZAS CONCURRENTES

Gráficamente:

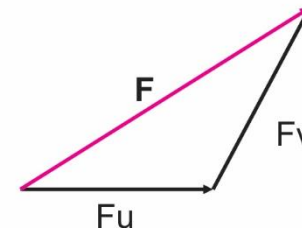
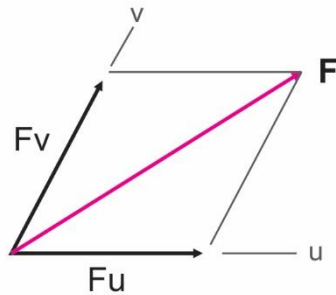
Sistemas de **2 fuerzas concurrentes**:

(La línea de acción de las fuerzas coincide en un punto.
Por lo tanto, la resultante pasa por dicho punto)



Para conocer la magnitud y el sentido, trazo el **Paralelogramo de fuerzas**.

En forma inversa, una fuerza se puede **dividir en dos componentes**. (en cualquier ángulo).



(Se puede simplificar, dibujando medio paralelogramo: triángulo de fuerzas)

Generalmente es útil dividir las fuerzas en componentes ortogonales.



Suma y descomposición de fuerzas

FUERZAS CONCURRENTES

Analíticamente :

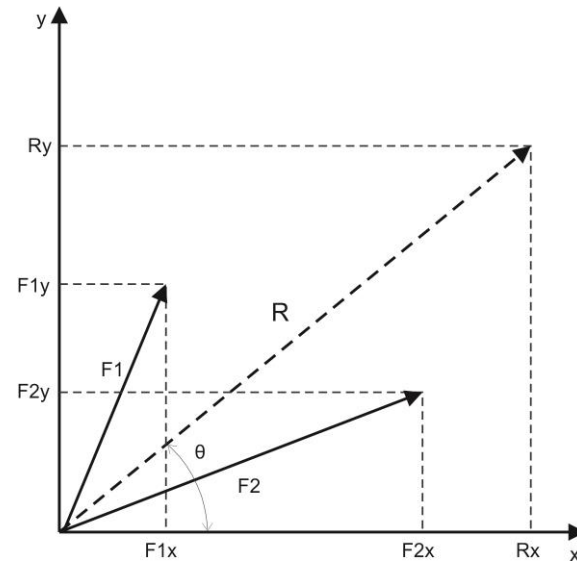
$$R_x = F_{1x} + F_{2x}$$

$$R_y = F_{1y} + F_{2y}$$

Sumando componentes

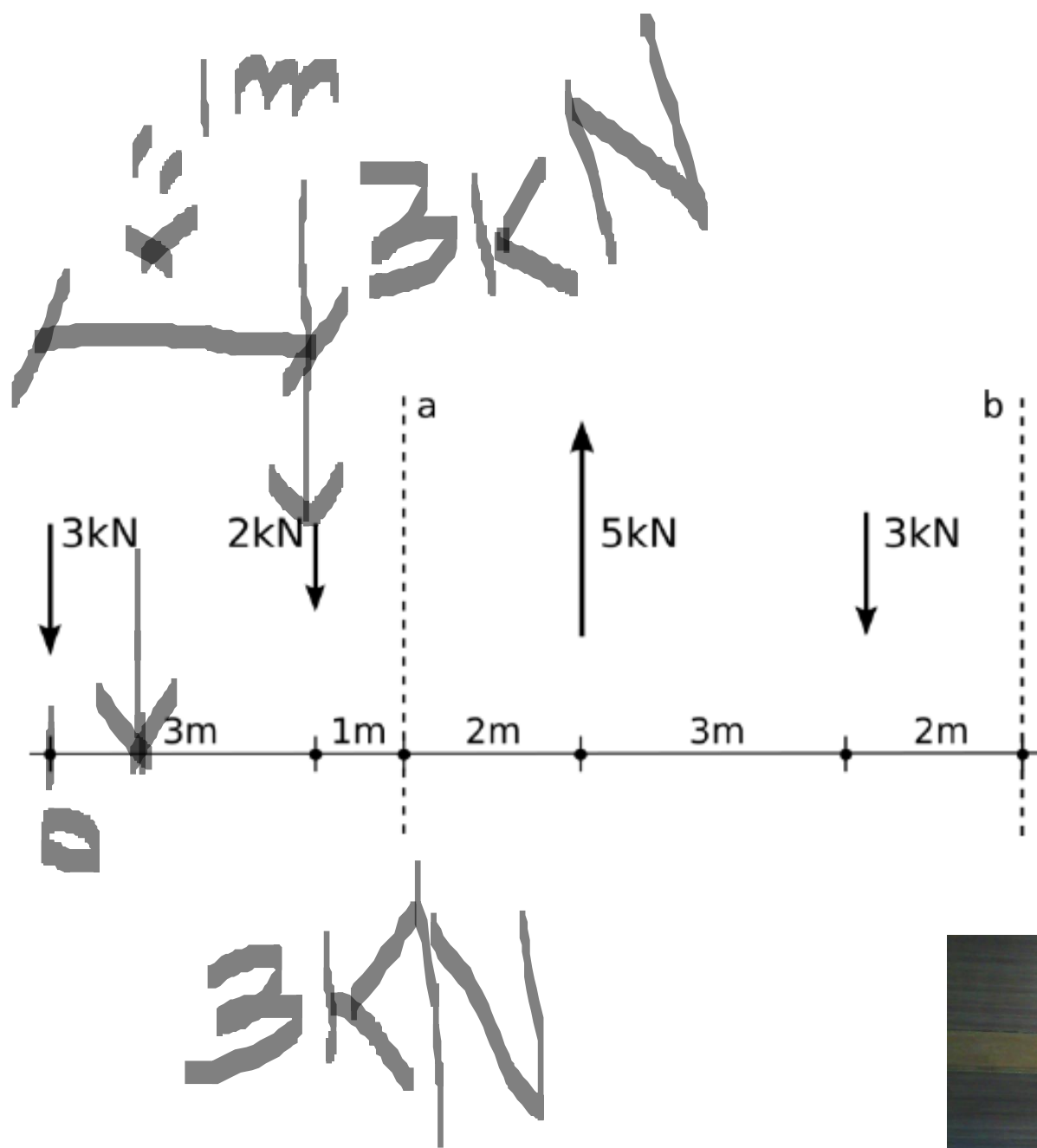
$$R = \sqrt{(R_x^2 + R_y^2)}$$

$$\theta = \tan^{-1}(R_y / R_x)$$



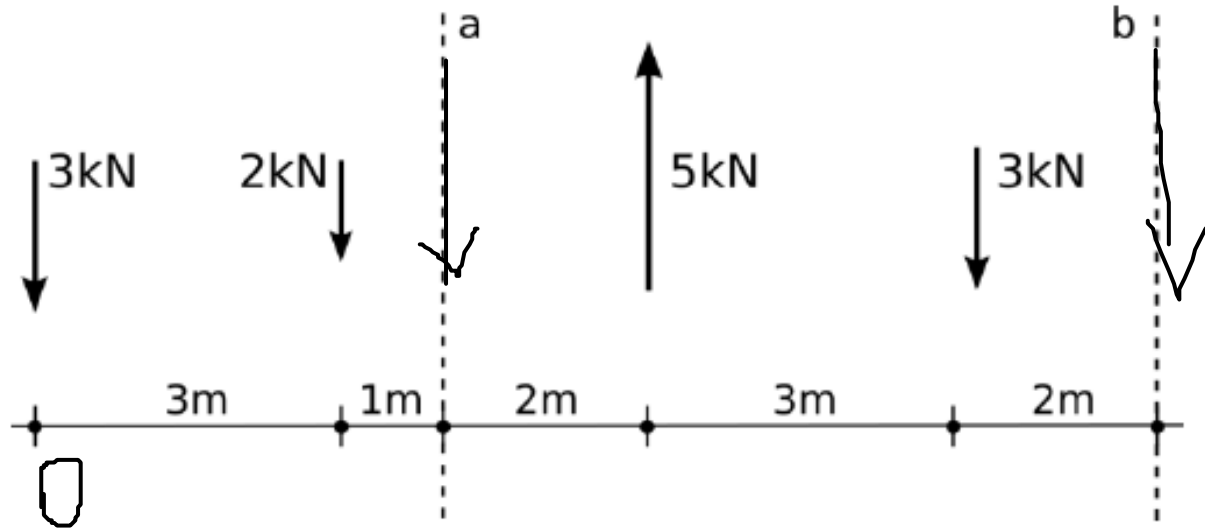
Ejercicio 0.1

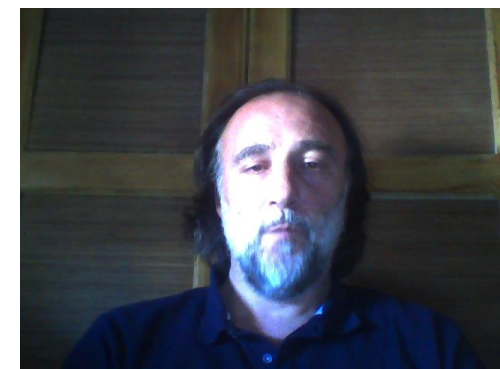
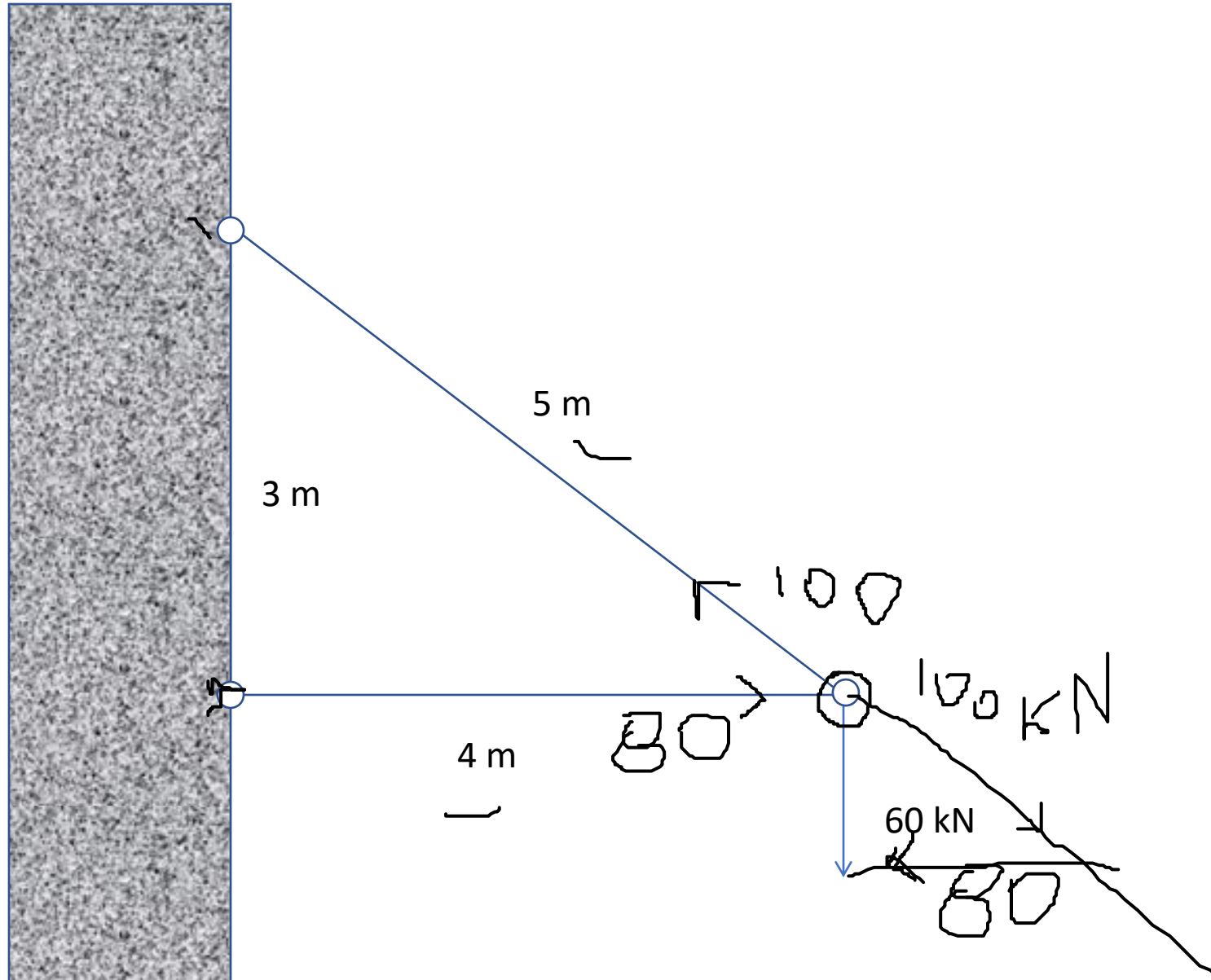
- a) Hallar la resultante del sistema de fuerzas de la figura. (Indicar valor y recta de aplicación)
- b) Sustituir el sistema dado por dos fuerzas cuyas rectas de acción sean **a** y **b** indicadas en la figura.



Ejercicio 0.1

- a) Hallar la resultante del sistema de fuerzas de la figura. (Indicar valor y recta de aplicación)
- b) Sustituir el sistema dado por dos fuerzas cuyas rectas de acción sean **a** y **b** indicadas en la figura.



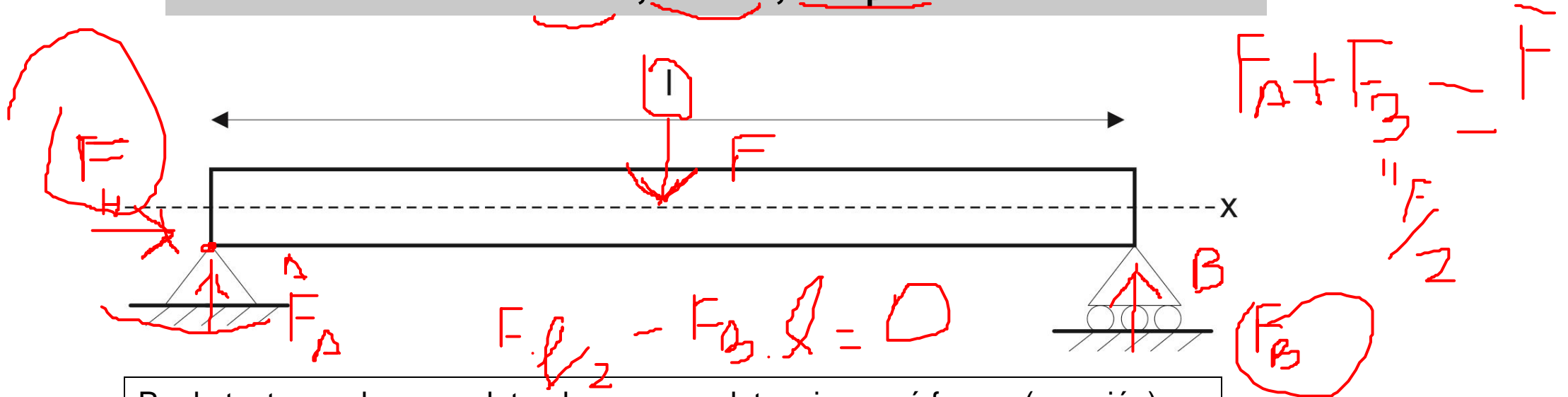


Equilibrio y Sistemas de fuerzas

Un cuerpo está en **equilibrio** si la **suma de fuerzas y momentos actuantes sobre el cuerpo son nulos**. (Es decir que, las fuerzas externas no producen traslación ni rotación).

En términos analíticos tenemos 3 ecuaciones:

$$\Sigma V=0; \Sigma H=0; \Sigma M_P=0$$



Por lo tanto, por lo general, tendremos que determinar qué fuerza (reacción) equilibra al sistema de fuerzas actuantes.



Suma de fuerzas

FUERZAS **NO** CONCURRENTES

Gráficamente:

1) Si par a par se encuentran líneas concurrentes, se puede seguir aplicando la regla del paralelogramo.

2) ¿Si no hay líneas concurrentes?

Hay que determinar el **valor de la resultante** y su **punto de aplicación**.

Analíticamente:

$$\sum_n F_{ix} = R_x \quad \left| \quad \sum_n F_{iy} = R_y$$

$$\sum_n M(F_i)_A = M(R)_A \quad \forall A$$

