



Facultad de **Ingeniería**
OBERA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

FÍSICA MECÁNICA

ESTÁTICA



LEYES DE



o
al
a

Tipos de equilibrios



Estable



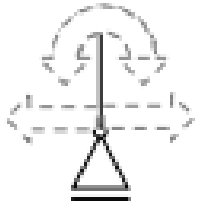
Inestable



Indiferente

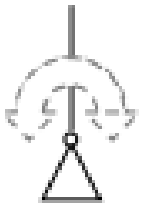
Cuanto más cercano a la superficie horizontal (más bajo) esté el centro de gravedad y más grande sea la base de apoyo, más estable será el equilibrio.

FUERZAS DE VÍNCULOS



Apoyo móvil:
quita 1 grado de libertad

Esta reacción actúa perpendicularmente a la superficie.



Apoyo fijo:
quita 2 grados de libertad

El apoyo fijo tiene dos reacciones de soporte y estas son reacciones verticales y horizontales. Permite que el miembro estructural gire

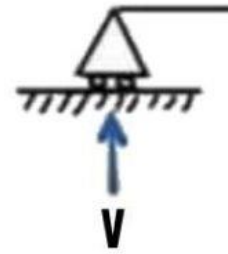


Empotramiento:
quita 3 grados de libertad

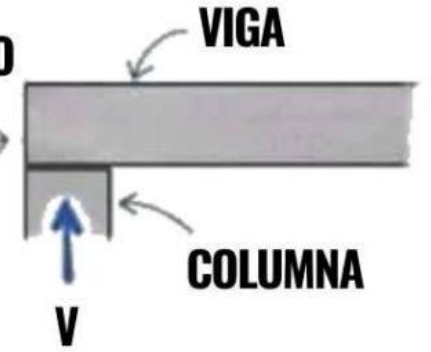
El apoyo empotrado no permite el movimiento de rotación y traslación a los miembros estructurales.

TIPOS DE SOPORTE

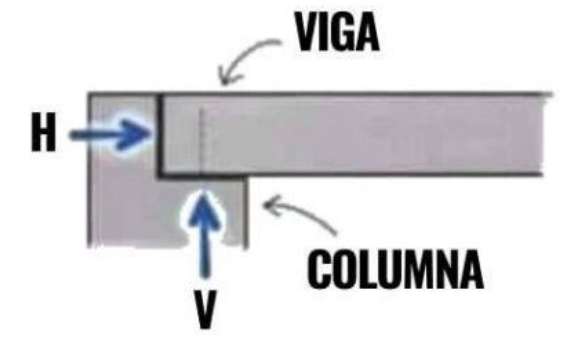
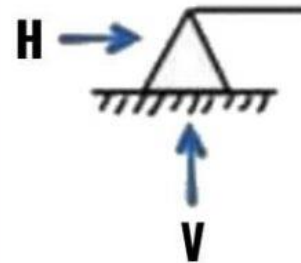
SOPORTE MÓVIL O RODILLO



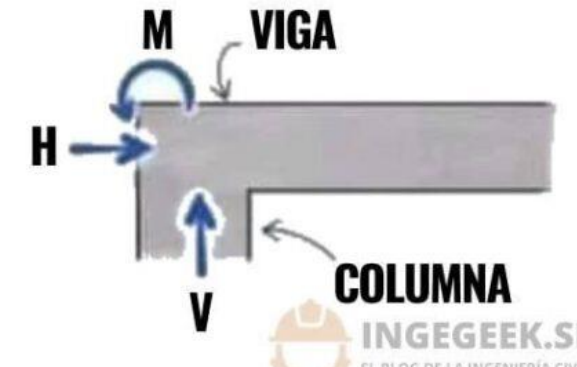
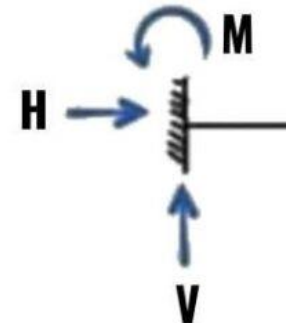
CONCRETO



SOPORTE FIJO



SOPORTE EMPOTRADO



La viga que se observa en la figura tiene un peso W ubicado en el medio de la misma sobre la que actúa una fuerza P inclinada 45° . Los apoyos se encuentran en sus extremos.

- Realizar el DCL y plantear las condiciones de equilibrio para la viga
- Determinar las reacciones en los apoyos si $W=P=130\text{ N}$

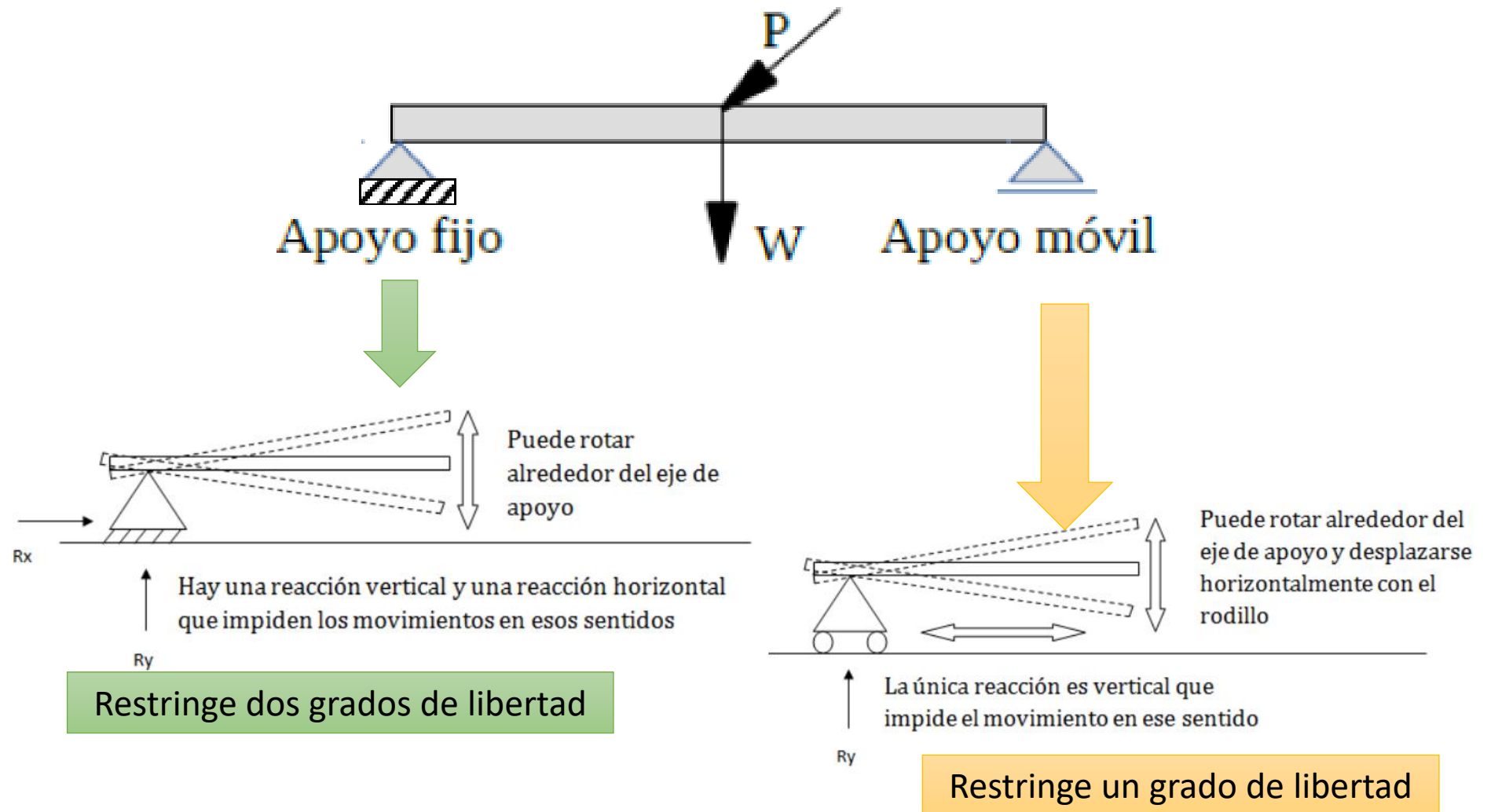
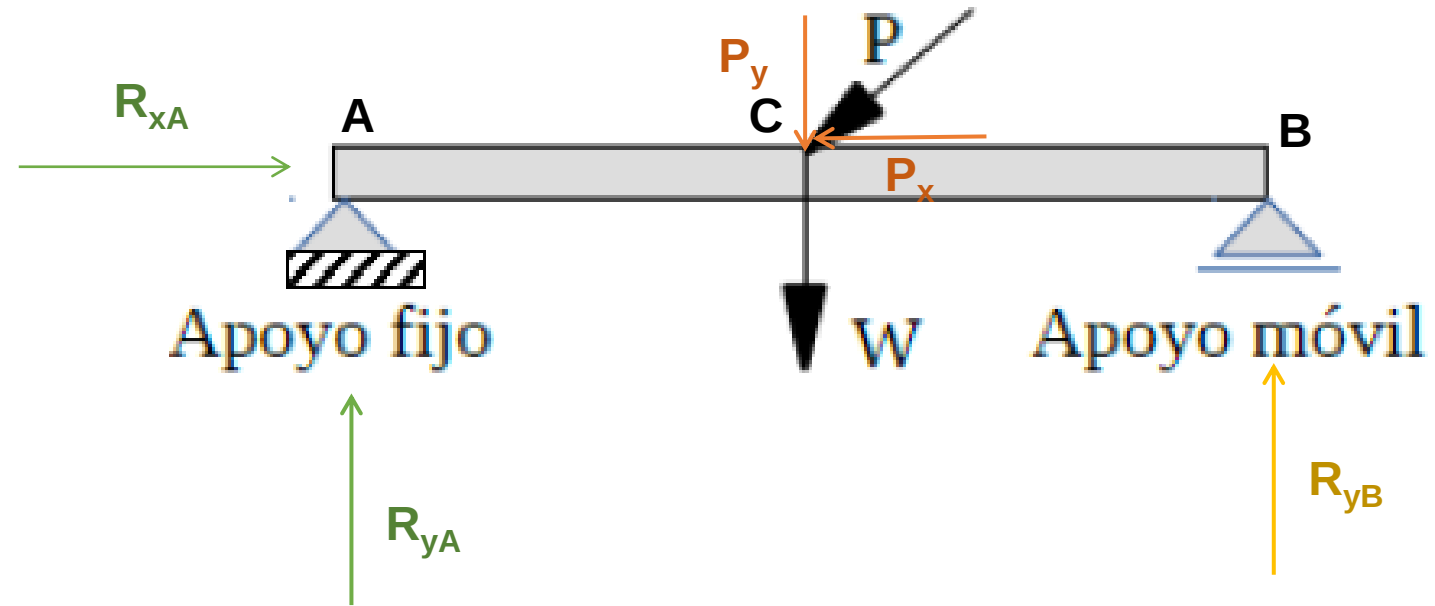


Diagrama de cuerpo libre para cuerpo rígido (DCL cr)



Segunda condición de equilibrio

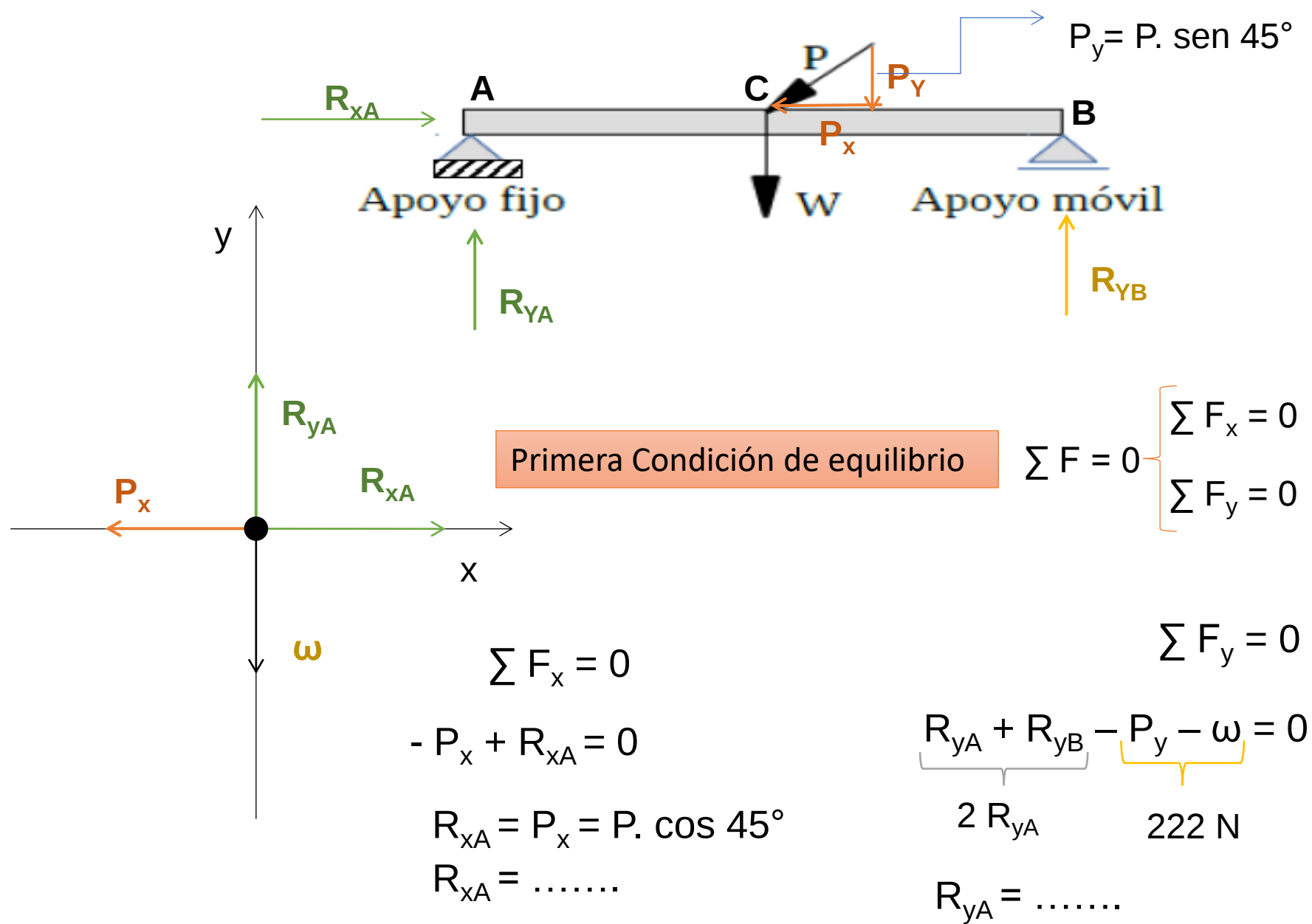
$$\sum M_C = 0$$

$$L/2 \ R_{yB} - L/2 \ R_{yA} = 0$$

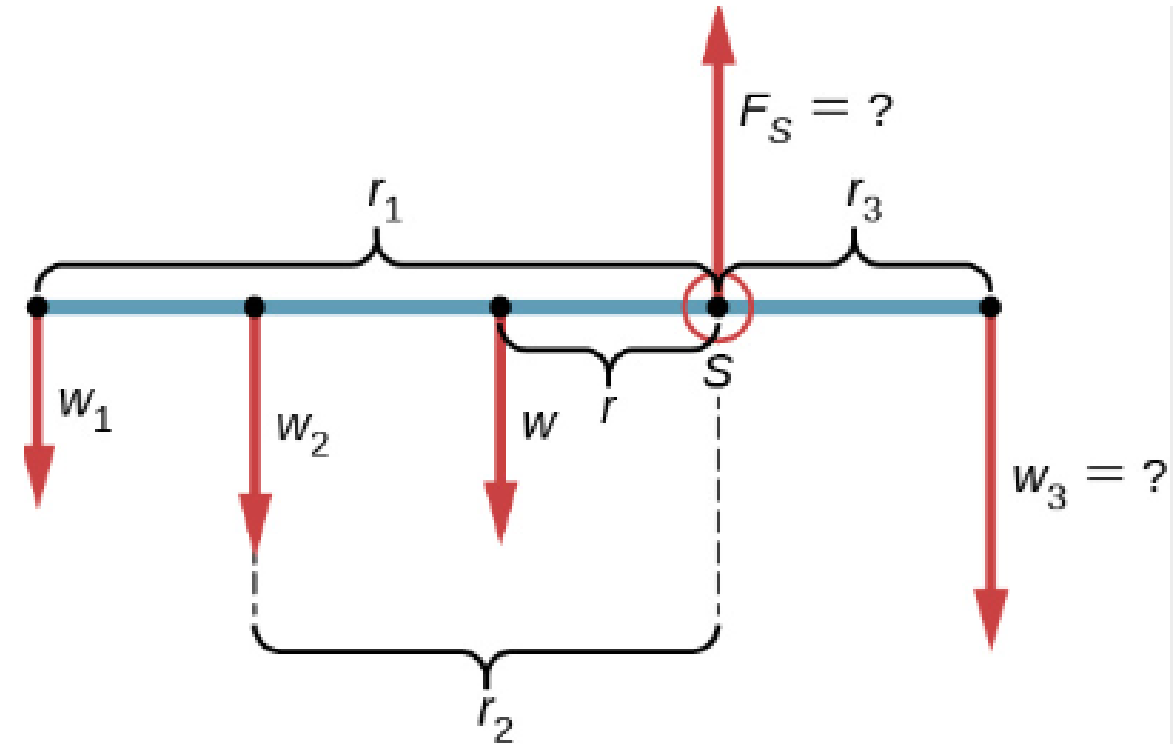
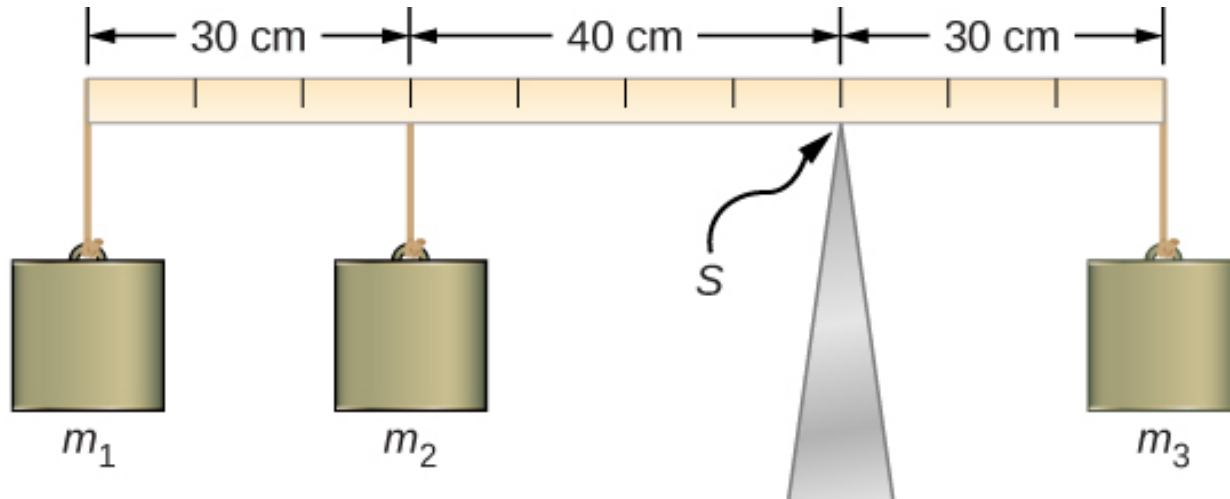
$$R_{yB} \cdot L/2 = R_{yA} \cdot L/2$$

$$R_{yB} = R_{yA}$$

Diagrama de cuerpo libre para una partícula

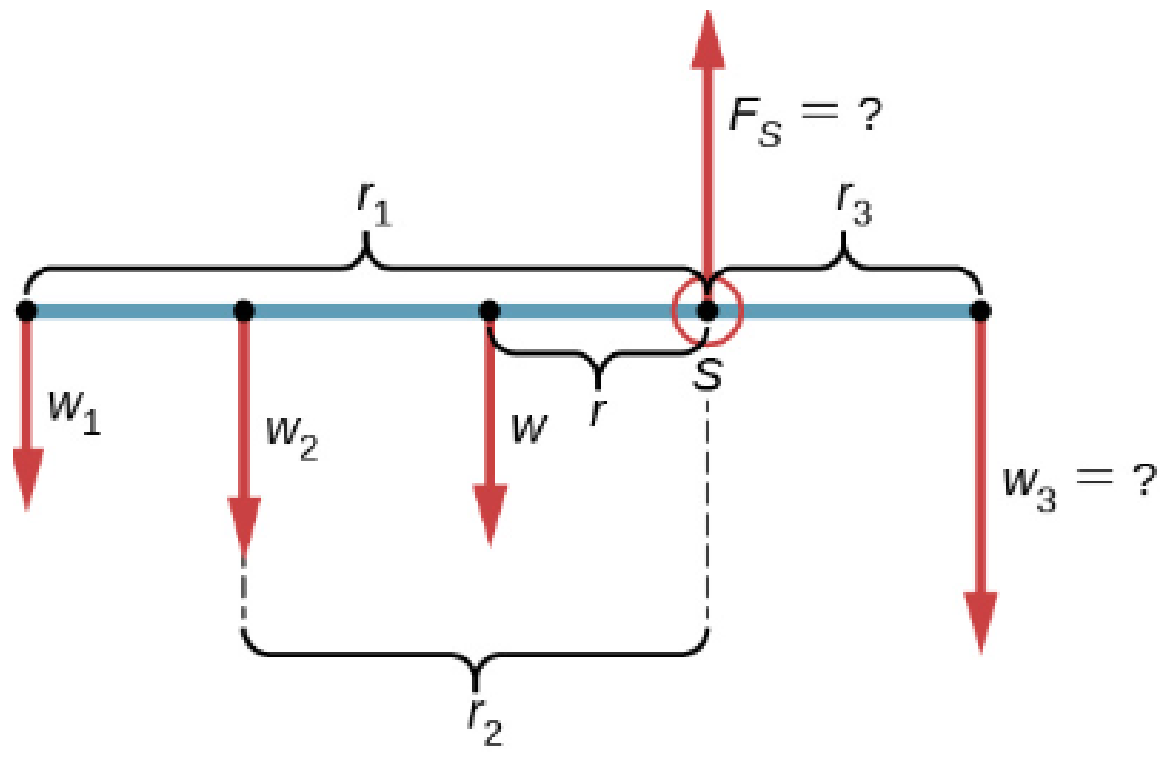


1. Tres masas están unidas a un metro plegable uniforme, como se muestra en la figura. La masa de la vara de medir es de 150,0 g y las masas a la izquierda del punto de apoyo son $m_1=50,0$ g y $m_2=75,0$ g. Encuentre la masa m_3 que equilibra el sistema cuando se fija en el extremo derecho de la vara, y la fuerza de reacción normal en el punto de apoyo cuando el sistema está equilibrado.



$$\sum \tau = 0$$

$$\begin{aligned} r_1 &= 30,0 \text{ cm} + 40,0 \text{ cm} = 70,0 \text{ cm} \\ r_2 &= 40,0 \text{ cm} \\ r &= 50,0 \text{ cm} - 30,0 \text{ cm} = 20,0 \text{ cm} \\ r_S &= 0,0 \text{ cm (porque } F_S \text{ se fija en el pivote)} \\ r_3 &= 30,0 \text{ cm.} \end{aligned}$$



$$+r_1 m_1 g + r_2 m_2 g + r m g - r_3 m_3 g = 0$$

$$m_1 g \cdot r_1 + m_2 g \cdot r_2 + m g \cdot r = m_3 g \cdot r_3$$

$$\sum F_y = 0$$

$$F_S = (m_1 + m_2 + m + m_3)g$$

$$F_S = 0,3333 \cdot 9,8$$

$$\boxed{3,27 \text{ N}}$$

5. Una esfera maciza de radio $R = 20 \text{ cm}$ y masa $M = 3 \text{ kg}$ está en reposo sobre un plano inclinado de ángulo $\theta = 30^\circ$, sostenida por una cuerda horizontal tal como muestra la figura. Calcular:

a) La tensión de la cuerda.

b) La fuerza normal del plano sobre el cuerpo.

c) La fuerza de rozamiento que actúa sobre la esfera

$$\sum F_x = 0, \quad \sum F_y = 0, \quad \sum M_C = 0$$

$$\sum F_{\parallel} = 0$$

$$T \cos 30^\circ + F_r - Mg \sin 30^\circ = 0$$

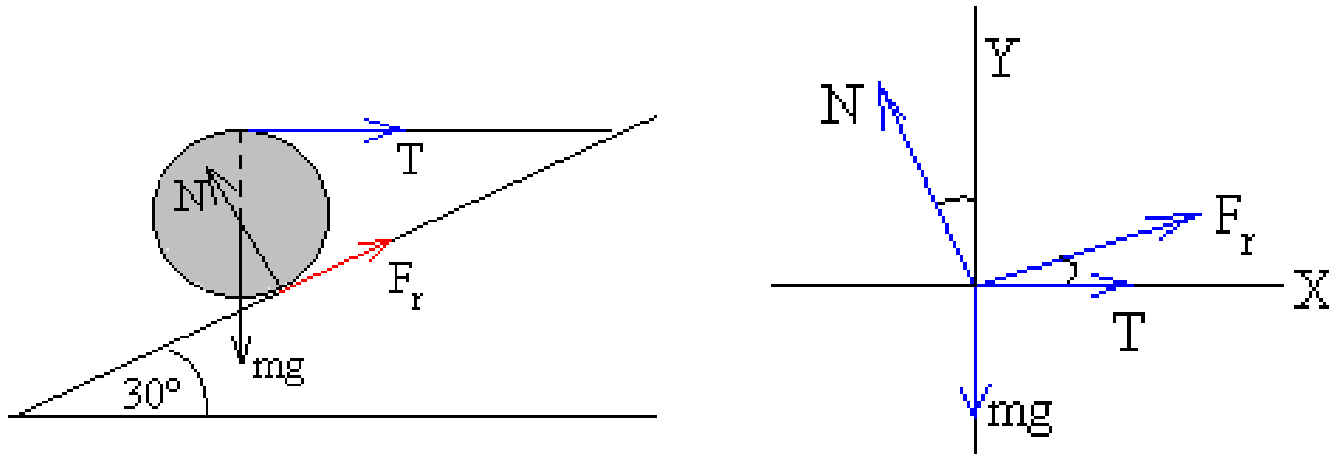
$$\sum F_{\perp} = 0$$

$$N - Mg \cos 30^\circ - T \sin 30^\circ = 0$$

$$N = Mg \cos 30^\circ + T \sin 30^\circ$$

$$N = 29,4(0,866) + 7,88(0,5)$$

$$N = 25,46 + 3,94$$



Momentos respecto del centro de la esfera

$$T \cdot R - F_r \cdot R = 0$$

$$T \cdot R = f \cdot R \implies T = f$$

a) La tensión de la cuerda es 7.88 N.

b) La fuerza normal del plano sobre el cuerpo es 29.4 N.

c) La fuerza de rozamiento que actúa sobre la esfera es 7.88 N.