

Física.
Tema 6.
Estàtica

Condicions d'equilibri.
Moment de força
Equilibri de sòlids rígids.

Condicions d'equilibri

Definició

Un cos estarà en equilibri quan les resultants de les forces i moments que actuen sobre ell siguin zero.

$$\sum \vec{F} = 0 \quad \sum \vec{M} = 0$$

Equilibri d'una partícula.

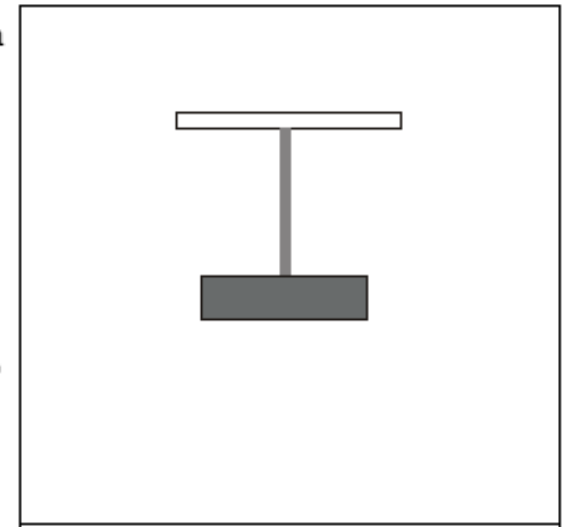
Problema

Per a millorar l'acústica d'un auditori, es suspén del sostre un reflector de so de massa 200 kg amb una cadena.

- ¿Quin és el pes del reflector?
- ¿Quina força exerceix la cadena sobre el reflector?
- ¿Quina és la tensió en la cadena?

Suposem que la massa de la cadena és negligible.

Suposeu que la massa de la cadena del problema anterior no és negligible sinó que és 10.0 kg. Trobeu les forces en els extrems de la cadena.

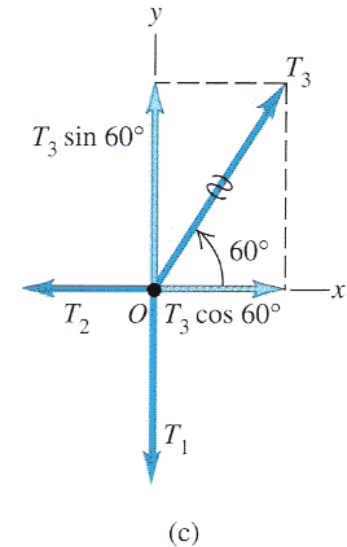
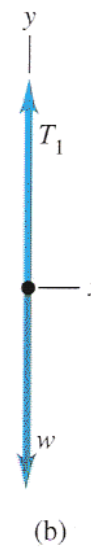
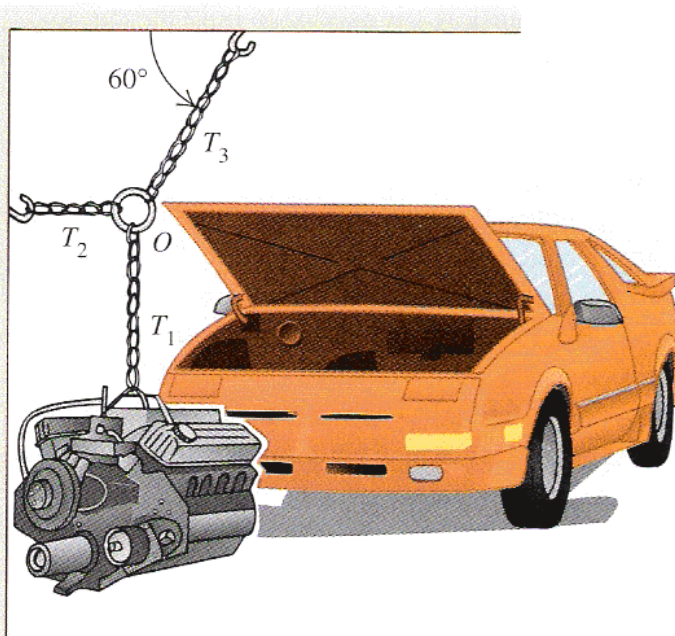
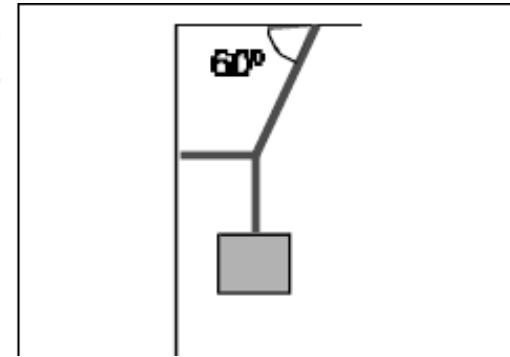


Equilibri d'una partícula.

Problema

Un motor de cotxe amb pes $W = 2200 \text{ N}$ penja d'una cadena que està enganxada a altres dues, les quals estan fixades a la paret i al sostre. S'han de trobar les tensions en aquestes cadenes, suposant que la massa de les cadenes és negligible.

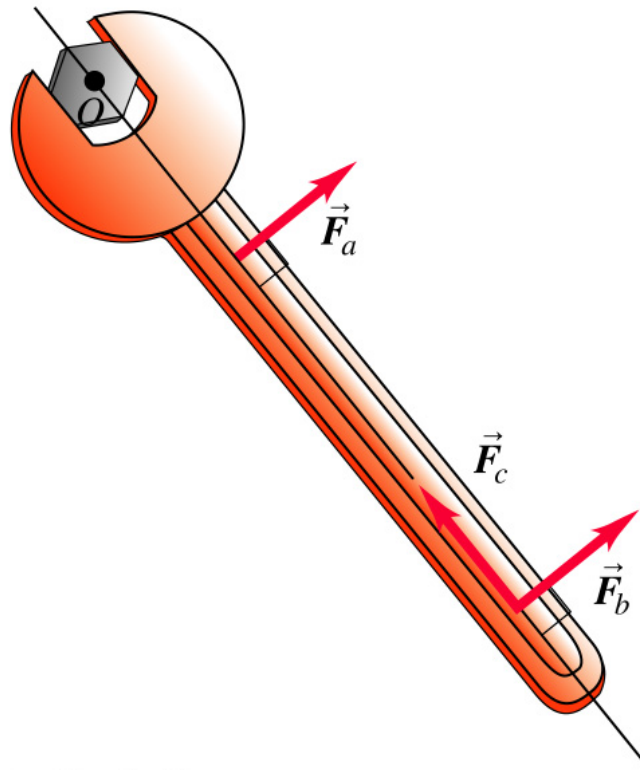
Sol: 2200 N, 1270 N, 2540 N.



5-2 (a) A car engine with weight w is suspended from a chain linked at O to two other chains. The chains and ring are consid-

Moment de força

$$\tau = Fl$$

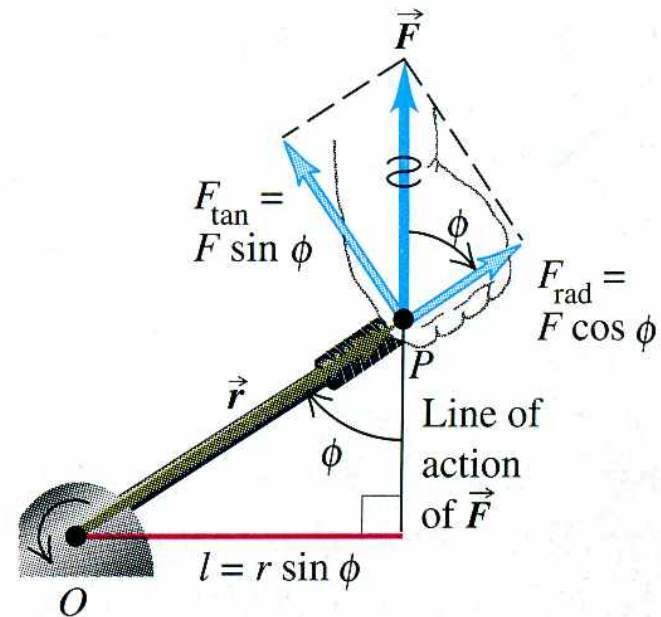
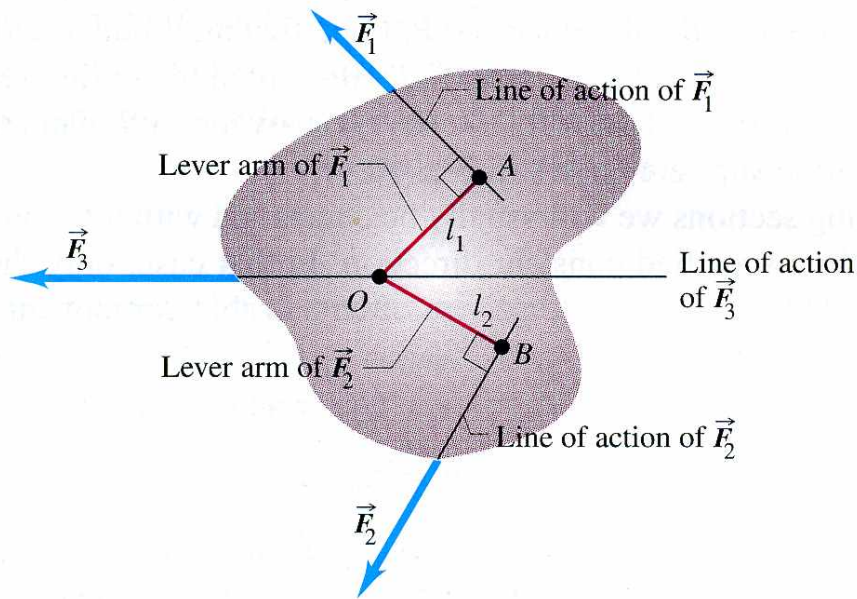


Moment de força

Moment de força

$$\mathbf{M} = \mathbf{r} \times \mathbf{F}$$

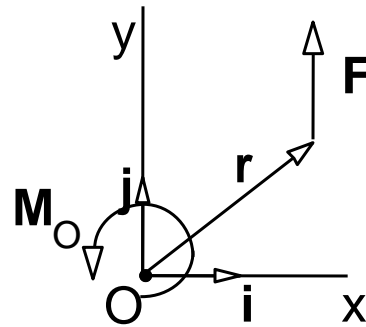
on $\vec{\mathbf{r}}$ és el vector que uneix el punt respecte del qual es calcula el moment fins el punt d'aplicació de la força



Moment de força

Moment de força

Descripció bidimensional



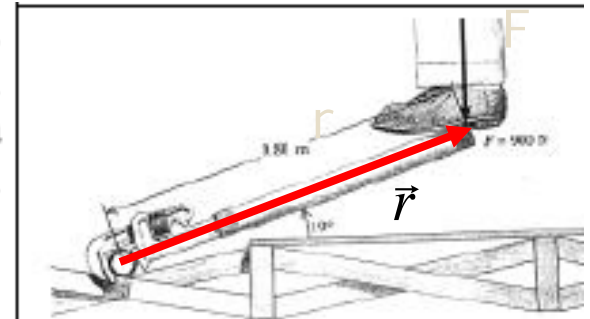
Moment de força

Moment de força

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

Un plombare de cap de setmana no pot afluixar una connexió d'un tub amb la seua clau de mordassa, així que li acobla un tros de tub de manera que li allarga el braç fins a 0.8m. Aleshores, li aplica tot el seu pes (900 N) al final del tub mentre aquest i la clau formen un angle de 19° amb l'horitzontal. Trobeu la magnitud i la direcció del moment aplicat sobre el centre de la canonada.

Sol.: 680 N m cap a dins del pla de la figura

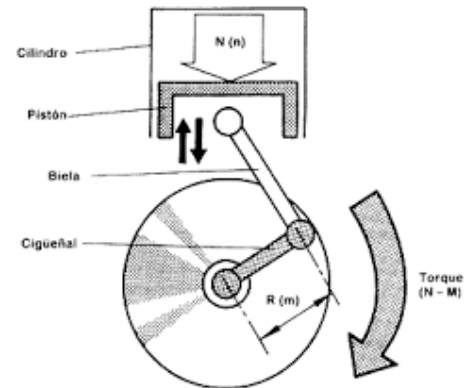
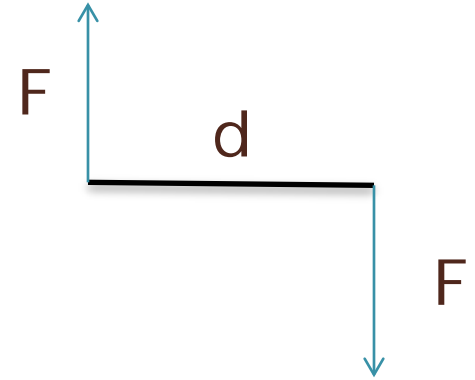


Moment de força

Parell de forces

El parell de forces té una força resultant nula,
El valor del moment del parell és

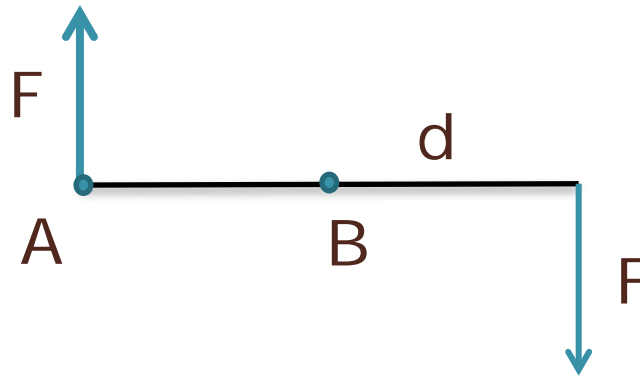
$$M = d \cdot F$$



Moment de força

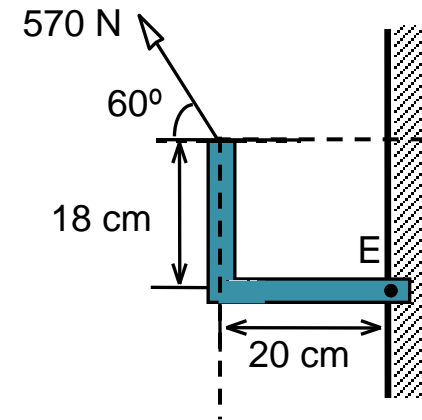
Problema

Calcula el moment del parell de forces des dels punts A, B, C



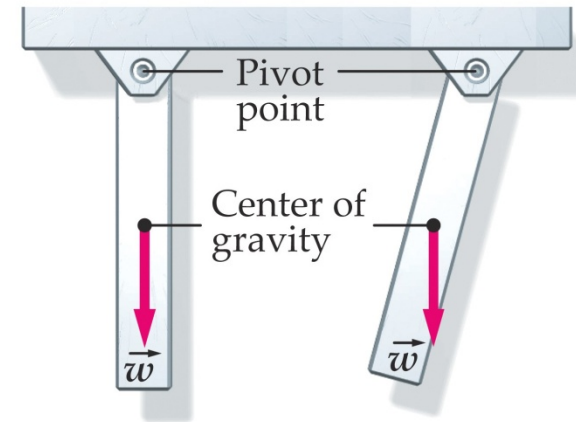
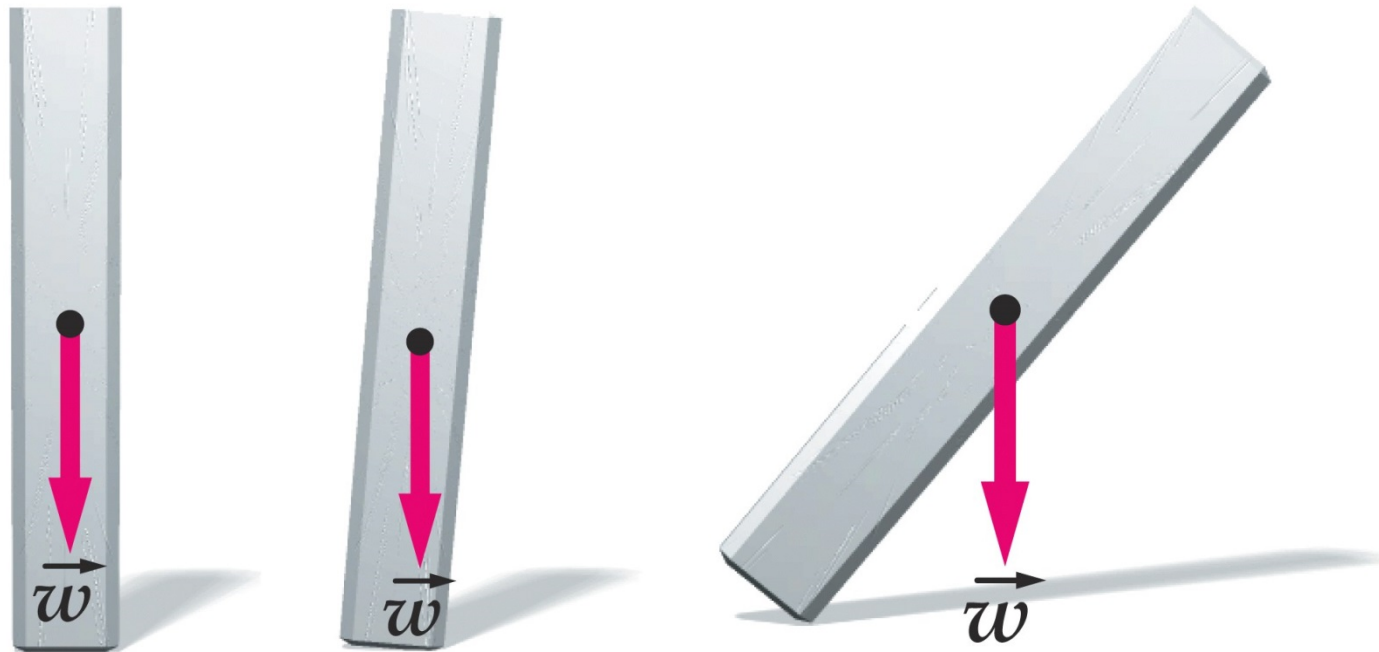
Moment de força

Exemple Una força de 570 N actua sobre un suport com s'indica a la figura. Determinem el moment de la força respecte del punt d'encastament del suport en la paret, E .



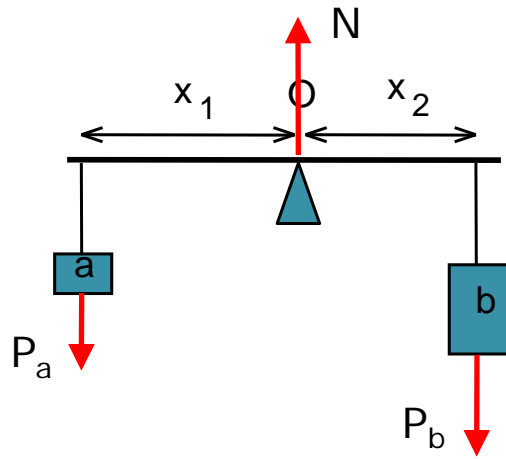
Moment de força

El pes s'aplica en el CM (centre de gravetat) per a calcular els moments.

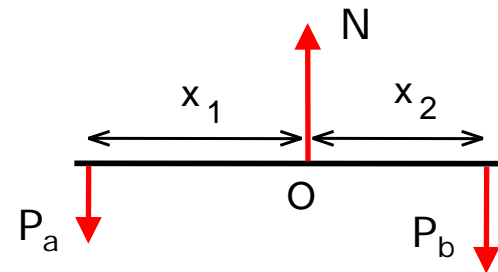


Equilibri de sòlids rígids

balança



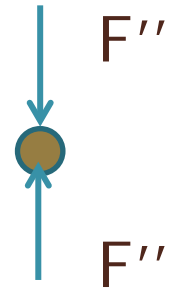
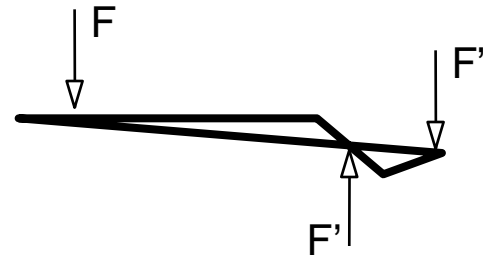
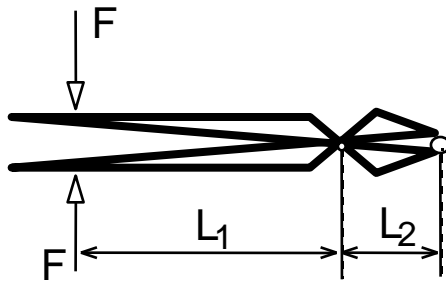
DSL



$$\begin{aligned} M_{TO} = \sum M_O &= M_a - M_b \\ &= x_1(m_a g) - x_2(m_b g) \end{aligned}$$


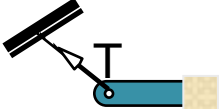
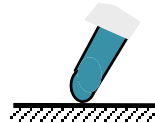
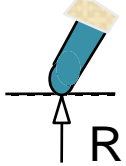
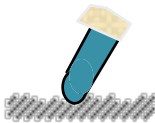
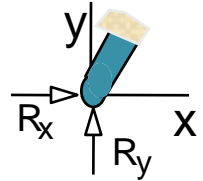

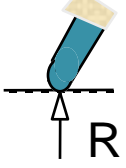
Moment de força

¿Quines són les forces que actuen sobre el cos comprimit per la boca d'unes de tenalles si es prem amb una força F , com s'indica en la figura?



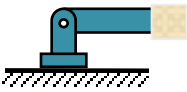
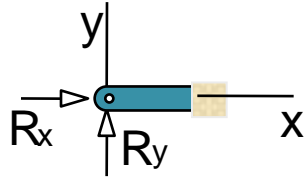
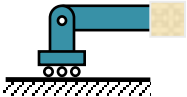

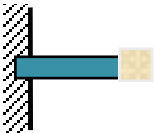
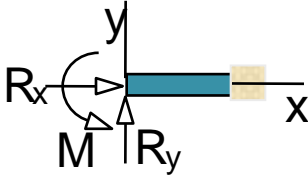
Cossos en equilibri

Reaccions en suports i contactes

Tipus de suport	Reacció
 Corda o cable Moll	 Força colineal al cable
 Contacte amb una superfície llisa	 Una força normal
 Contacte amb una superfície rugosa	 Dues components de força
 Lliscador	 Una força normal

Cossos en equilibri

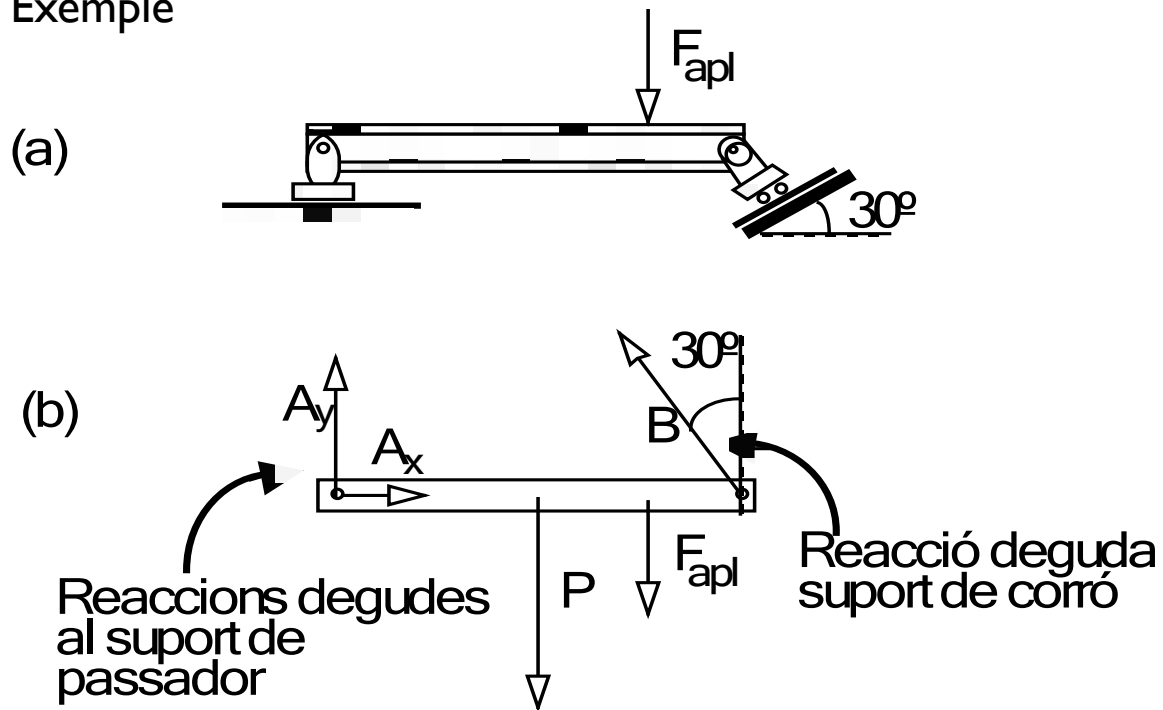
Reaccions en suports i contactes

Tipus de suport	Reacció
 <p>Suport de pasador</p>	 <p>Dues components de força</p>
 <p>Suport de corró</p>	 <p>Una força normal</p>
 <p>Suport encastat</p>	 <p>Dues components de força i un parell</p>

Cossos en equilibri

Reaccions en suports i contactes

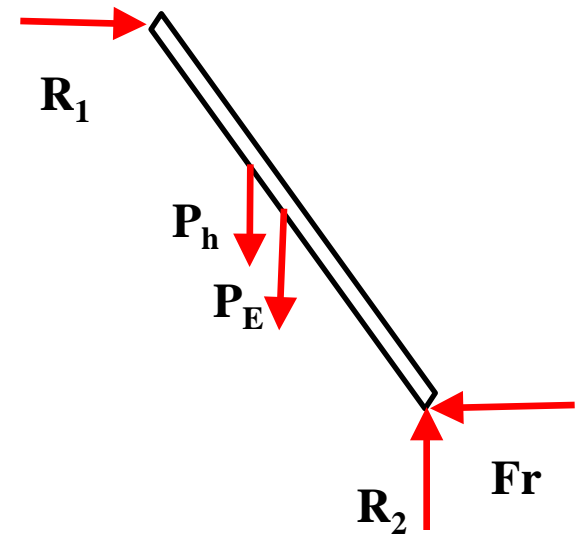
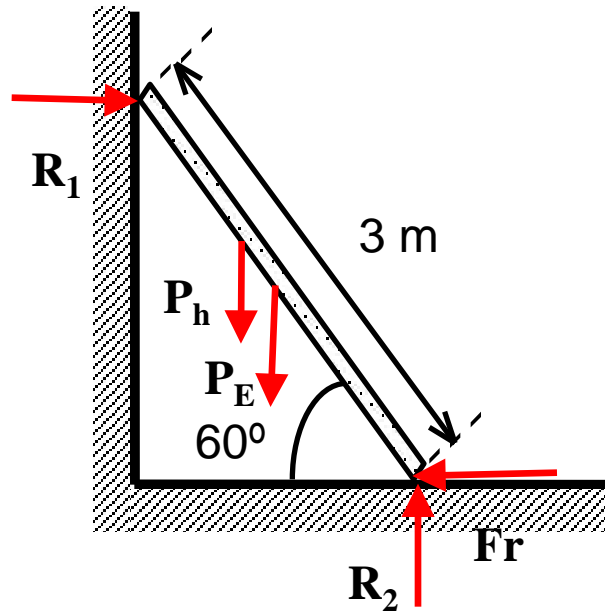
Exemple



Cossos en equilibri

Exemple: Una escala de 25 kg de massa i 3 m de longitud recolza sobre una paret vertical sense fregament. L'extrem inferior descansa en una superfície horitzontal. El coeficient estàtic de fregament entre el peu de l'escala i la superfície horitzontal és $\mu = 0.30$. Si un home de 80 kg de massa comença a ascendir per l'escala,

- Determineu la major altura que pot assolir l'home de 80 kg sense que aquesta comence a lliscar, i
- Calculeu en aquest cas les reaccions, en magnitud i direcció, de les parets sobre l'escala.



Cossos en equilibri

Exemple 5.2: Calculeu la tensió de la corda i la reacció que el terra exerceix sobre el puntal de la figura, si la massa suspesa és $M = 250$ kg i la massa del puntal és $m = 30$ kg.

