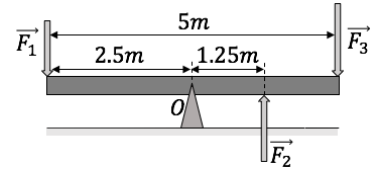


Guía N°3: Momento-Estática

Problema 1. Sobre una barra rectangular y rígida de 30 kg de masa actúan fuerzas externas, como ilustra la figura. El peso de la barra está en el centro geométrico de la misma y el punto O de la barra está fijo a un soporte. Los módulos de \vec{F}_1 , \vec{F}_2 y \vec{F}_3 son 50 N , 80 N y 100 N respectivamente. Calcular:



(a) El momento de cada fuerza, indicando para cada una el sentido del momento que produce respecto al punto O .

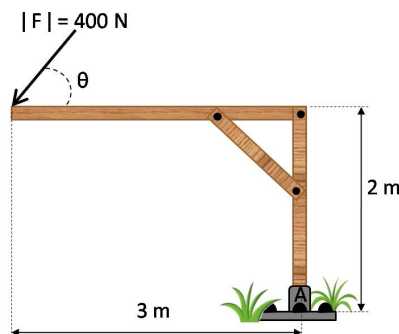
(b) El momento resultante sobre la barra.

Ahora el punto O se ubica en el extremo izquierdo de la barra, es decir donde está actuando \vec{F}_1 . Hallar:

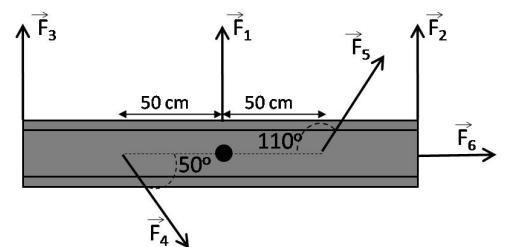
(c) El momento de cada fuerza, indicando para cada una el sentido del momento que produce respecto al punto O .

(d) El momento resultante sobre la barra.

Problema 2. Determinar el momento producido por la fuerza de magnitud \vec{F} sobre el punto A en función de θ . ¿Cuánto debe valer θ para que el momento de la componente horizontal de \vec{F} sea el doble del momento de la componente vertical?



Problema 3. Una barra rígida homogénea de masa $M = 50\text{ kg}$ y longitud $L = 2\text{ m}$ se encuentra sometida a las fuerzas que se muestran en la figura. El centro de la barra se encuentra fijo. Sabiendo que $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_6| = 90\text{ N}$, $|\vec{F}_2| = 50\text{ N}$, $|\vec{F}_3| = 60\text{ N}$, $|\vec{F}_4| = 70\text{ N}$ y que \vec{F}_4 y \vec{F}_5 están aplicadas a una distancia $L/4$ respecto del centro de la barra:



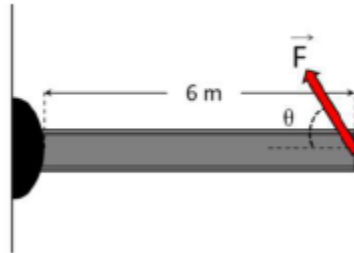
(a) Sin hacer cuentas, es decir observando la figura, indicar qué fuerzas NO realizan torque en la barra.

(b) ¿Cuánto debe valer el módulo de \vec{F}_5 para que genere el mismo torque que \vec{F}_4 ?

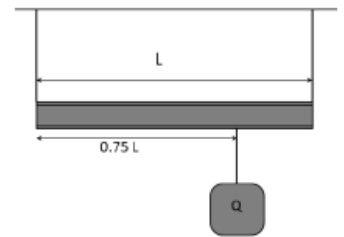
(c) Calcular el torque de cada fuerza.

(d) Calcular el torque neto de la barra.

Problema 4. Se aplica una fuerza \vec{F} en una viga uniforme de acero, como muestra la imagen. La masa de la viga es de 100 kg . Para $\theta = 30^\circ$ y 60° calcular el módulo de \vec{F} y la reacción en el punto de apoyo para que la viga esté en equilibrio estático.



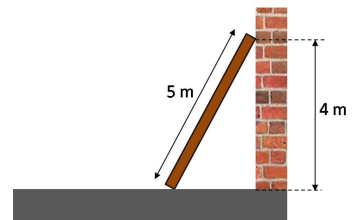
Problema 5. Una viga delgada y homogénea de 125 kg de masa y 2 m de largo está suspendida en la posición horizontal mediante dos cuerdas inextensibles. Un cuerpo Q de masa 50 kg cuelga de la viga como se muestra en la figura.



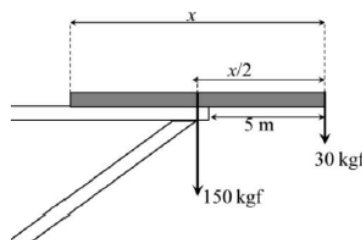
(a) Determinar las tensiones en cada cuerda.

(b) Si el cuerpo Q pudiera moverse hacia la derecha una cantidad x , determinar las tensiones en las cuerdas que soportan la viga en función de x .

Problema 6. Una escalera de 5 m de longitud está apoyada contra una pared en un punto a 4 m por arriba del piso de cemento, como se muestra en la figura. La escalera es uniforme y tiene una masa $m = 12\text{ kg}$. Suponiendo que la pared no tiene fricción (pero el piso sí la tiene), determinar las fuerzas ejercidas sobre la escalera por el piso y por la pared.



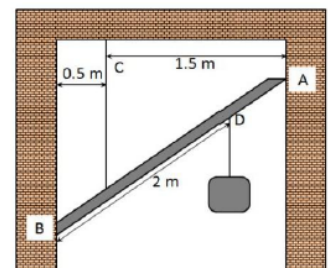
Problema 7. Calcular cuál es la longitud x de la barra, para que se mantenga en equilibrio, al aplicársele las fuerzas indicadas en la figura. ($1\text{ kgf} = 9.8\text{ N}$).



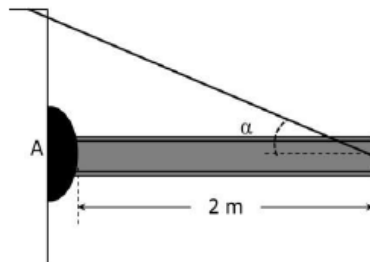
Problema 8. Un tablón de longitud 3 m y masa $m = 10\text{ kg}$ se encuentra entre dos paredes lisas tal como muestra la figura. Los puntos A y B indican el contacto entre el tablón y ambas paredes. Un cable está unido al techo en el punto C y sujeta al tablón, el cual soporta un contrapeso de masa $M = 50\text{ kg}$ en D.

(a) Realizar el diagrama de cuerpo aislado del tablón.

(b) Calcular la tensión del cable y las reacciones en A y en B.

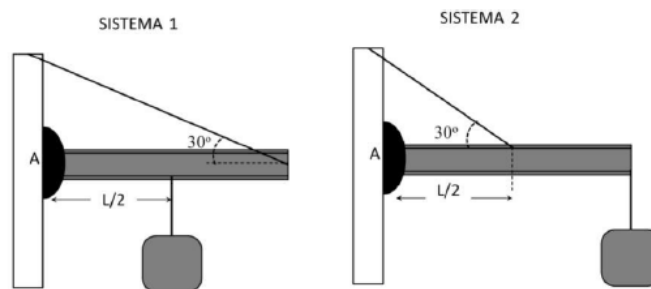


Problema 9. Una barra de longitud 2 m y 100 N de peso está sostenida por una soga que forma un ángulo $\alpha = 30^\circ$ como indica la figura. Calcular la tensión de la cuerda y el valor de las reacciones en el apoyo A. Suponer que el peso de la barra está aplicado en el centro geométrico de la misma.

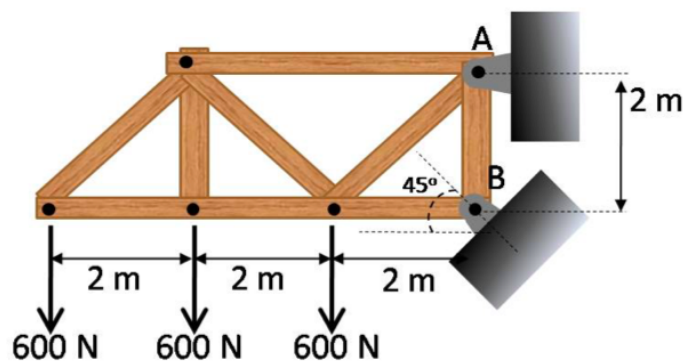


Problema 10. Un cartel pesa 100 N y puede colgarse de una barra homogénea, de 200 N de peso, en cualquiera de las posiciones mostradas en las figuras. Para ambos casos:

- Realizar el diagrama de cuerpo aislado de los cuerpos.
- Determinar los esfuerzos a los que se ven sometidos la cuerda y el cable.
- Determinar el módulo y dirección de la reacción que ejerce la pared sobre el pivote.

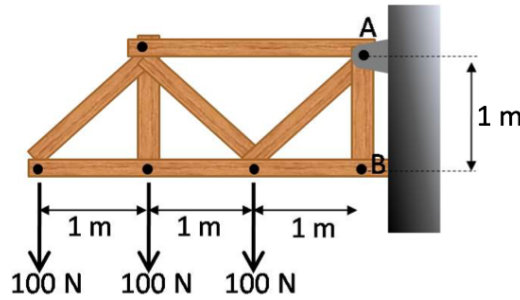


Problema 11. Determinar las componentes horizontal y vertical de las reacciones en los pernos A y B, suponiendo que la componente vertical del perno A tiene igual módulo que la componente vertical del perno B. Sobre la viga actúan tres fuerzas de igual módulo como se muestra en la figura.



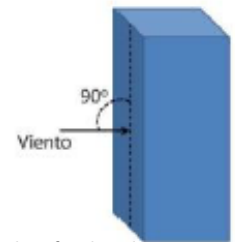
Problema 12. Continuando con el problema anterior, si el apoyo B puede soportar una carga máxima de 3 kN , hallar el máximo valor que pueden tener las fuerzas que actúan en la viga, suponiendo que el módulo de las mismas es igual.

Problema 13. Determinar las reacciones en el perno A y la reacción en el apoyo simple B. Sobre la viga actúan tres fuerzas de igual módulo tal como se muestran en la figura.



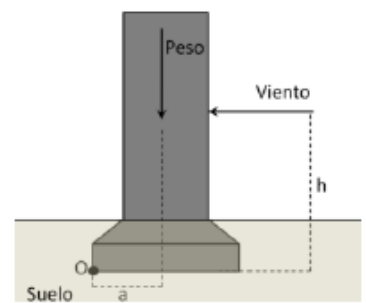
EDIFICIOS EN ALTURA - ACCIÓN DEL VIENTO

Se sabe que por las tipologías estructurales de edificios en alturas éstos deben resistir las cargas horizontales del viento. Estudios han demostrado que por simetría se puede suponer que el efecto producido por el viento es máximo en el centro de la fachada. Con lo cual para los cálculos se considera al viento actuando en la fachada en dirección horizontal y aplicado en el plano medio de la fachada, como ilustra la figura. Un edificio es una ménsula empotrada en el suelo, el viento produce sobre dicha estructura un momento volcador (M_v), el cual tiende a tumbar al edificio. Dicho momento debe ser equilibrado por un momento estabilizador (M_e). El momento estabilizador aparece producto del propio peso del edificio. A diferencia de los ejercicios vistos anteriormente no es condición necesaria que estos momentos sean iguales, es decir que la suma de momentos sea cero. En este tipo de estructuras se debe cumplir que:



$$\frac{M_e}{M_v} \geq 1.5$$

Esta condición asegura que la construcción no colapse y permite determinar con el grado de seguridad que se está trabajando. En la figura se muestra la fuerza que hace el viento sobre la fachada, el peso del edificio. El punto O corresponde al punto fijo del edificio, es decir el punto a partir del cual se calculan los momentos que producen el viento y el peso. Las distancias h y a corresponden a las distancias de la fuerza que hace el viento y el peso respecto al punto O.



Problema 14. Un edificio de 11 pisos tiene una altura de 35 m como muestra la figura, la masa del edificio es de 130 tn. Suponiendo que el viento ejerce una fuerza de magnitud F_v :

- (a) Calcular el momento estabilizador y el momento volcador.
- (b) Hallar el máximo valor de F_v que soporta la fachada del edificio para no colapsar.

