

Capítulo 3

Equilibrio de una partícula

Estática 2015-2

Profesor Herbert Yépez Castillo

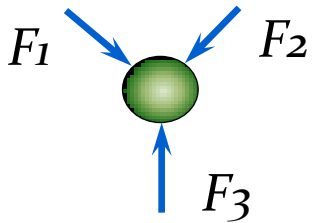
Introducción

- 3.1 Condiciones para el equilibrio**
- 3.2 Diagrama de cuerpo libre**
- 3.3 Sistema de fuerzas coplanares**
- 3.4 Sistema tridimensionales de fuerzas**

3.1

Condiciones para el equilibrio

3.1 Condiciones para el equilibrio de una partícula



Primera Ley

- Una partícula originalmente en **reposo o en movimiento** lineal a **velocidad constante**, permanecerá en ese estado a menos que exista **una fuerza que no está balanceada**.

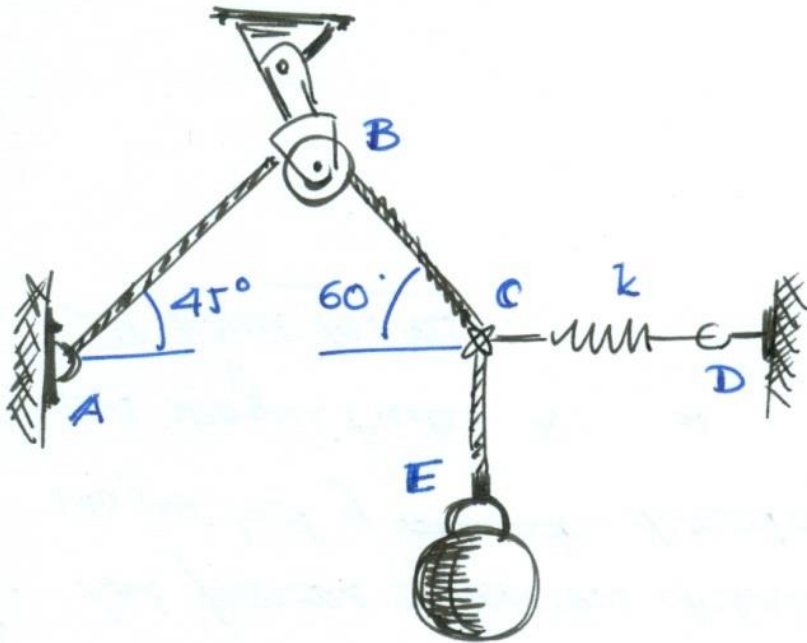
Para mantener el **EQUILIBRIO**, es necesario satisfacer la primera ley de Newton, la cual requiere que la **fuerza resultante** que actúa sobre una partícula sea **igual a cero**.

$$\Sigma \vec{F} = 0$$

3.2

Diagrama de cuerpo libre

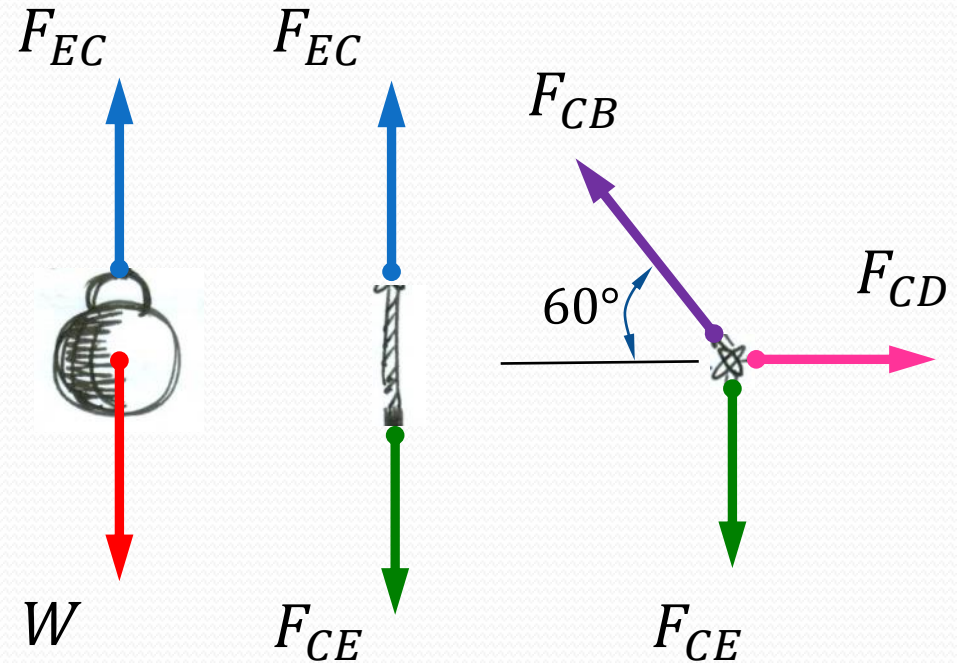
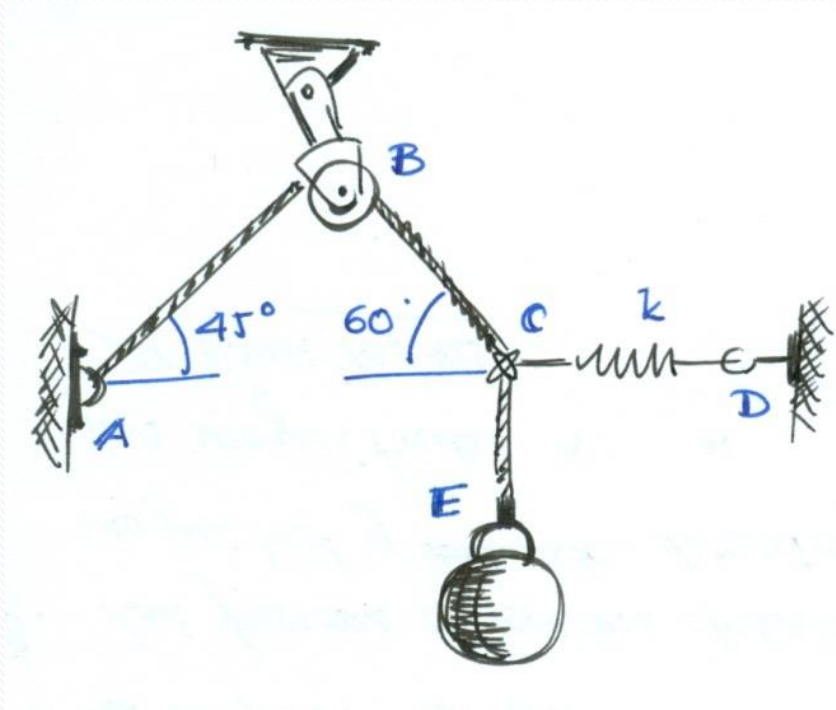
3.2 Diagrama de cuerpo libre



- Suponga que la partícula está **aislada** y **trace** su forma de manera **simple** y delineada
- **Indicar** sobre el dibujo **todas las fuerzas**. Hay fuerzas activas, las cuales tienden a poner en movimiento y las reactiva, que son el resultado de las restricciones al mov.
- Las **fuerzas conocidas** deben ser rotuladas con su **magnitud y direcciones**. Para representar las magnitudes y direcciones de las fuerzas **desconocidas se usan letras**.

3.2 Diagrama de cuerpo libre

Diagrama de cuerpo libre de la **esfera**, **cuerda CE** y del **nudo C**

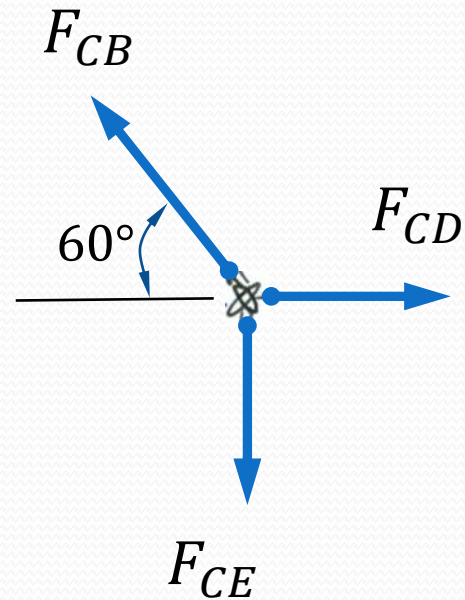
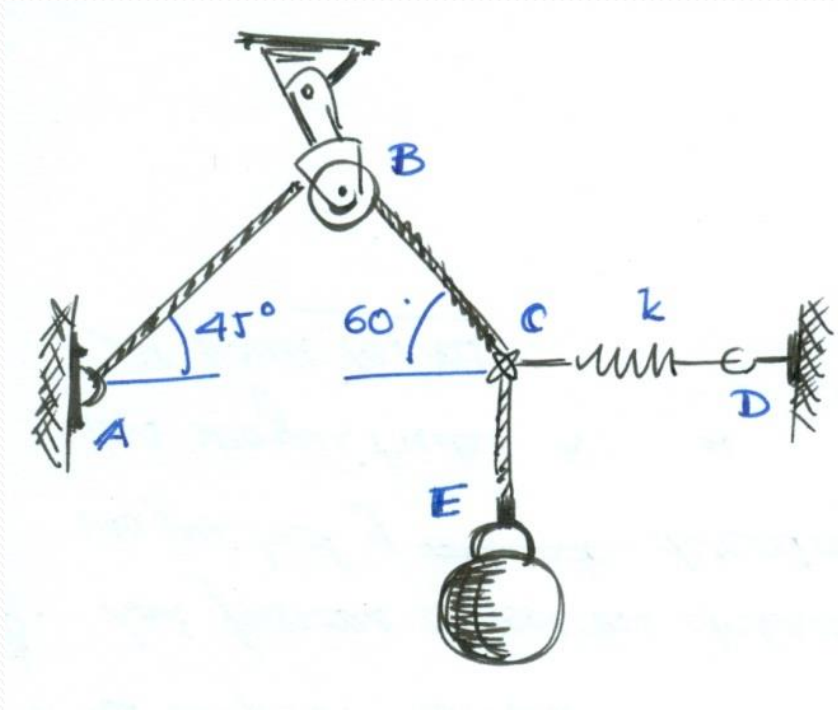


3.3

Sistema de fuerzas coplanares

3.3 Sistema de fuerzas coplanares

Para el **equilibrio** de una partícula se requiere:

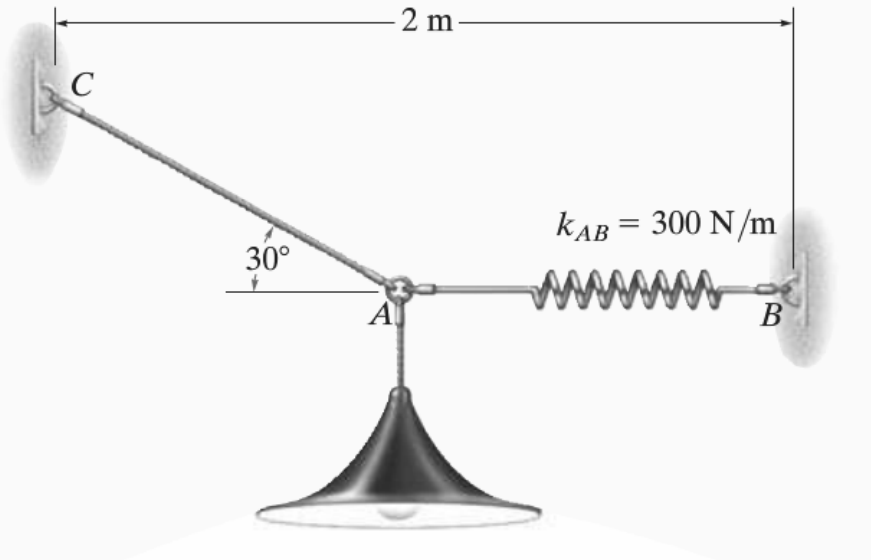


$$\sum \bar{F} = 0$$

$$\sum F_x = 0$$
$$\sum F_y = 0$$

3.3 Sistema de fuerzas coplanares

Determinar la longitud requerida de la cuerda AC de manera que la lámpara de 8kg esté suspendida en la posición mostrada. La longitud no deformada del resorte es de 0.4m y el resorte tiene una rigidez de 300N/m



Datos:

$$W = 8(9.81)N$$

$$l_o = 0.4 \text{ m}$$

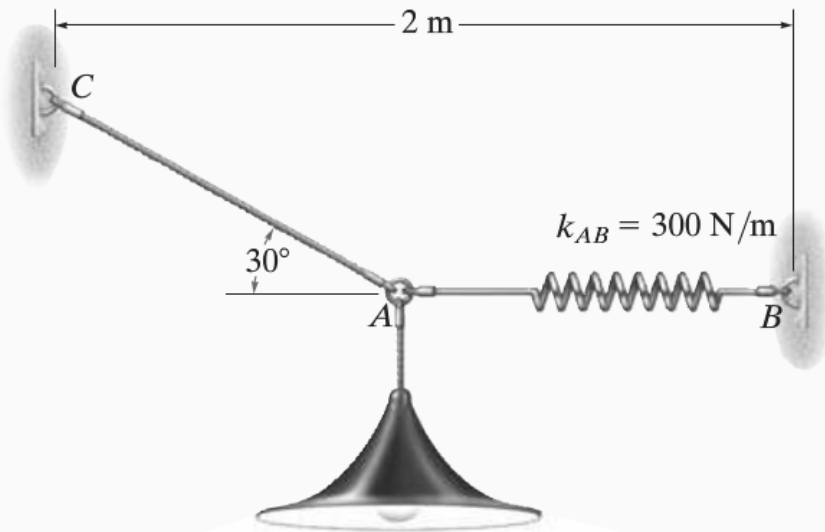
$$k = 300 \text{ N/m}$$

Determinar:

$$l_{AC} = ?$$

3.3 Sistema de fuerzas coplanares

Determinar la longitud requerida de la cuerda AC de manera que la lámpara de 8kg esté suspendida en la posición mostrada. La longitud no deformada del resorte es de 0.4m y el resorte tiene una rigidez de 300N/m



Datos:

$$W = 8(9.81) \text{ N}$$

$$l_o = 0.4 \text{ m}$$

$$k = 300 \text{ N/m}$$

Determinar:

$$l_{AC} = ?$$

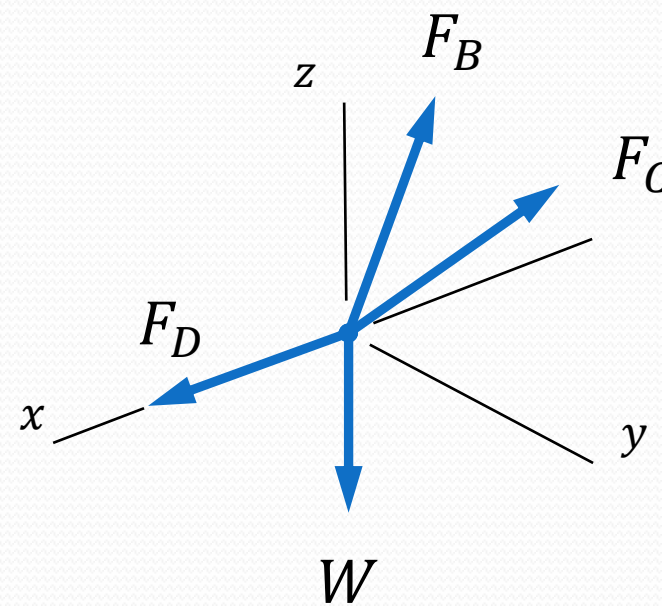
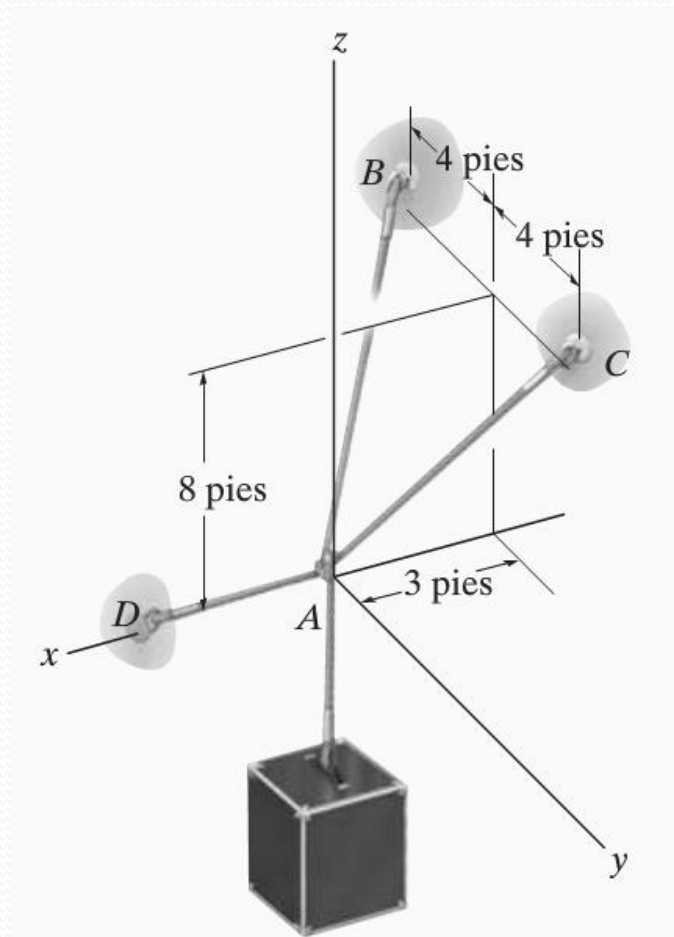
Rpta.: La longitud no deformada requerida de la cuerda AC es 1.324 m.

3.4

Sistema tridimensionales de fuerzas

3.4 Sistemas tridimensionales de fuerzas

Para el **equilibrio** de una partícula se requiere:



$$\sum \bar{F} = 0$$

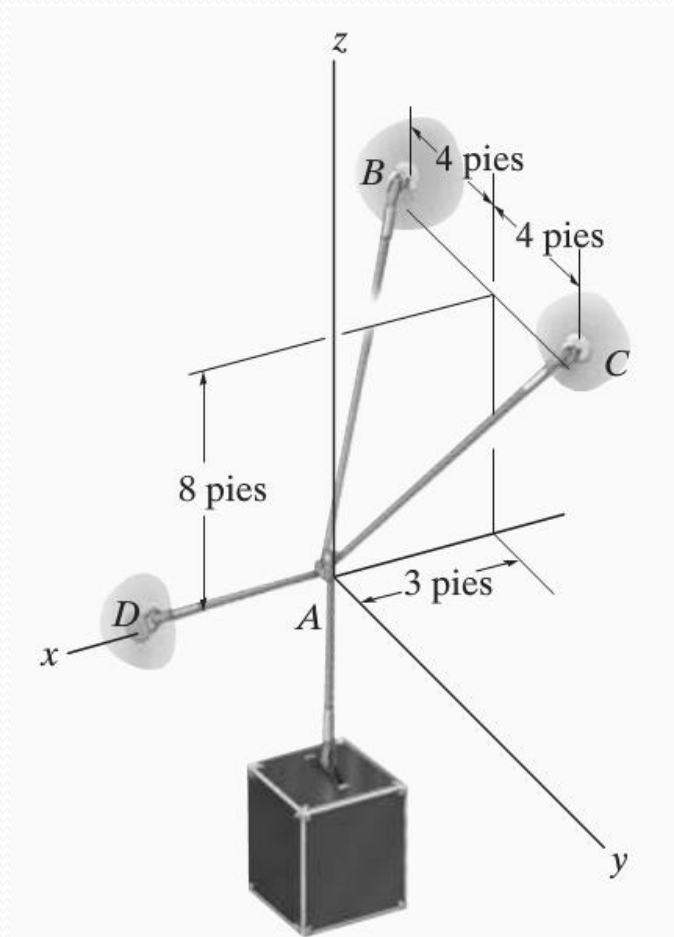
$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum F_z = 0$$

3.4 Sistemas tridimensionales de fuerzas

Determinar las fuerzas en cada cable, si el cajón pesa **40 lb**



Datos:

$$W = 40 \text{ lb}$$

$$B = (-3, -4, 8)$$

$$C = (-3, 4, 8)$$

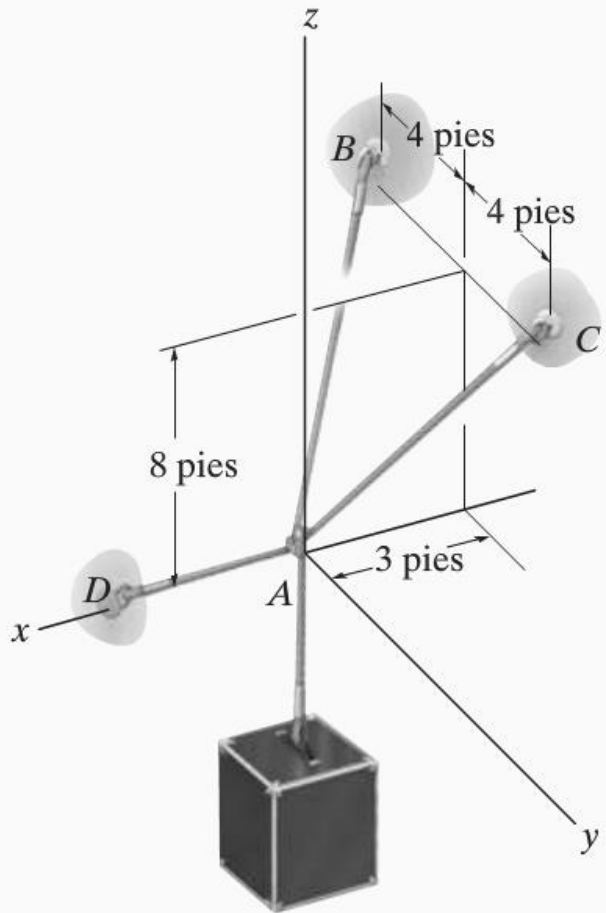
$$D = (x_D, 0, 0)$$

Determinar:

$$F_{B,C,D} = ?$$

3.4 Sistemas tridimensionales de fuerzas

Determinar las fuerzas en cada cable, si el cajón pesa **40 lb**



Datos:

$$W = 40 \text{ lb}$$

$$B = (-3, -4, 8)$$

$$C = (-3, 4, 8)$$

$$D = (x_D, 0, 0)$$

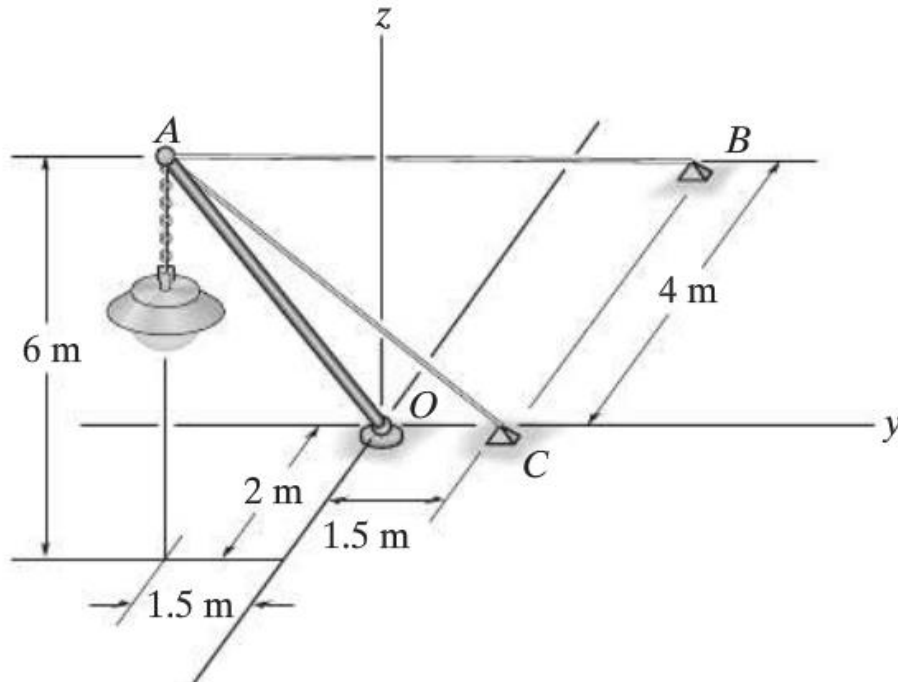
Determinar:

$$F_{B,C,D} = ?$$

Rpta.: La fuerza de los cables AB y AC es igual a 23.585 lb y la fuerza del cable AD es 15 lb.

3.4 Sistemas tridimensionales de fuerzas

Los cables AB y AC pueden soportar una tensión máxima de 500N, y el poste soporta una compresión máxima de 300N. Determine el peso máximo de la lámpara.



Datos:

$$AB, AC \leq 500N$$

$$OA \leq 300N$$

$$A = (2, -1.5, 6)$$

$$B = (-4, 1.5, 0)$$

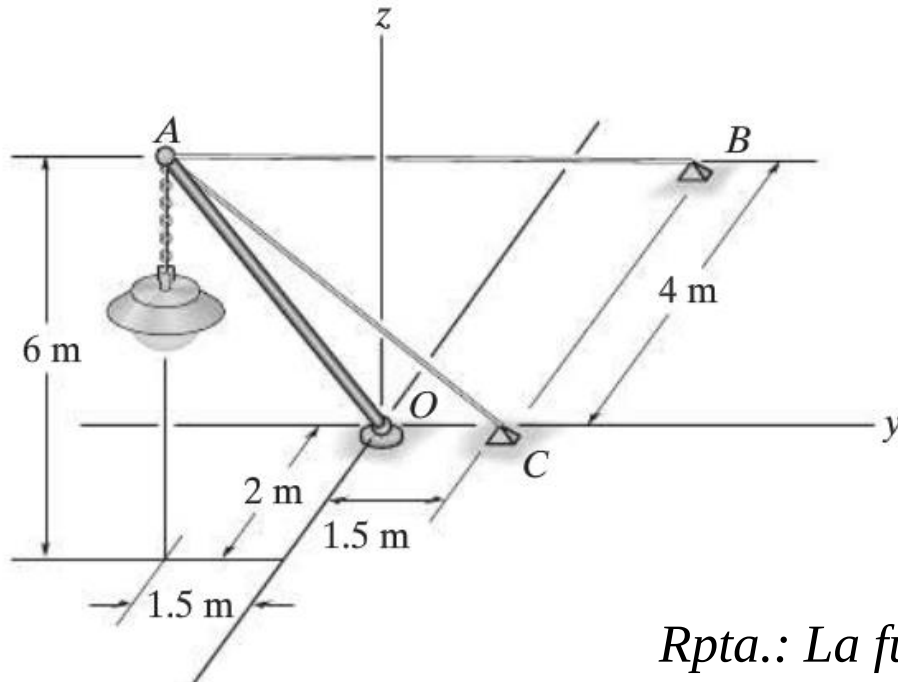
Determinar:

$$W_{m\acute{a}x} = ?$$

$$C = (0, 1.5, 0)$$

3.4 Sistemas tridimensionales de fuerzas

Los cables AB y AC pueden soportar una tensión máxima de 500N, y el poste soporta una compresión máxima de 300N. Determine el peso máximo de la lámpara.



Datos:

$$AB, AC \leq 500N$$

$$OA \leq 300N$$

$$A = (2, -1.5, 6)$$

$$B = (-4, 1.5, 0)$$

Determinar:

$$W_{m\acute{a}x} = ?$$

$$C = (0, 1.5, 0)$$

Rpta.: La fuerza de los cables AB, AC y del poste son 103.82 , 80.951 y 300N, respectivamente; y el peso máximo de la lámpara es 138.389 N.