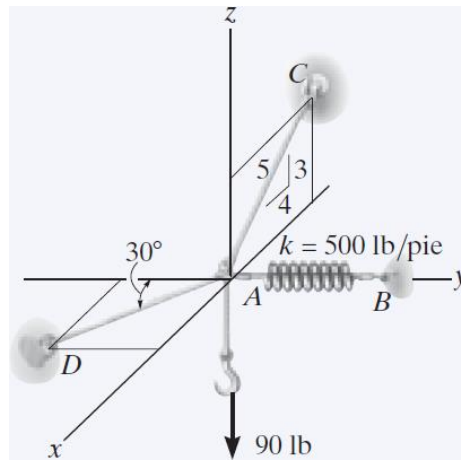


**Sistemas que involucran resortes.**

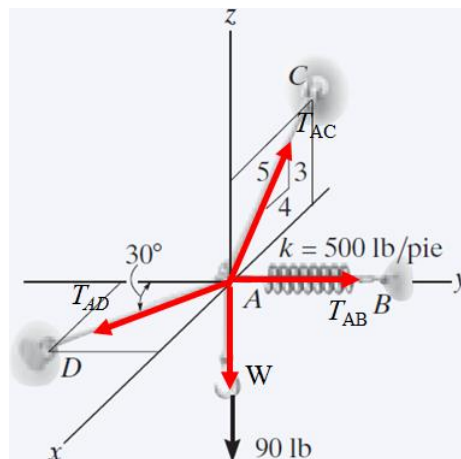
**Ejemplo 1.83. Ejemplo 3.5 del Hibbeler. Décima Edición. Página 100. Ejemplo 3.5 del Hibbeler. Decimosegunda Edición. Página 104.**

Una carga de 90 lb está suspendida del gancho mostrado en la figura. La carga está soportada por dos cables y un resorte con rigidez  $k = 500$  lb/pie. Determine la fuerza presente en los cables y el alargamiento del resorte en la posición de equilibrio. El cable  $AD$  se encuentra en el plano  $x - y$  y el cable  $AC$  en el plano  $x - z$ .



Solución.

En la figura siguiente se muestran las fuerzas involucradas:



Condición de equilibrio:  $\sum F = 0$

$$T_{AB} + T_{AC} + T_{AD} + W = 0$$

Fuerzas individuales.

$$W = (-90 k) \text{ lb}$$

Tensión en el cable  $AB$ .

$$T_{AB} = \|T_{AB}\| j$$

Tensión en el cable  $AC$ .

$$T_{AC} = -\frac{4}{5} \|T_{AC}\| i + \frac{3}{5} \|T_{AC}\| k$$

$$T_{AC} = -0.8 \|T_{AC}\| i + 0.6 \|T_{AC}\| k$$

Tensión en el cable  $AD$ .

$$T_{AD} = \|T_{AD}\| u_{AD}$$

$u_{AD}$ : vector unitario de la dirección de la fuerza.

$$u_{AD} = (\sin 30^\circ) i - (\cos 30^\circ) j$$

$$u_{AD} = 0.5 i - 0.8660 j$$

$$T_{AD} = \|T_{AD}\| (0.5 i - 0.8660 j)$$

$$T_{AD} = 0.5 \|T_{AD}\| i - 0.8660 \|T_{AD}\| j$$

Al sustituir las fuerzas en la condición de equilibrio:

Fuerza	$i$	$j$	$k$
$T_{AB} :$		$\ T_{AB}\ $	
$T_{AC} :$	$-0.80 \ T_{AC}\ $		$+0.60 \ T_{AC}\ $
$T_{AD} :$	$0.5 \ T_{AD}\ $	$-0.8660 \ T_{AD}\ $	
$W :$			$-90$

Se obtiene el siguiente sistema de ecuaciones:

$$-0.80 \|T_{AC}\| + 0.5 \|T_{AD}\| = 0 \quad (1)$$

$$\|T_{AB}\| - 0.8660 \|T_{AD}\| = 0 \quad (2)$$

$$0.60 \|T_{AC}\| = 90 \quad (3)$$

De la ecuación (3):

$$0.60 \|T_{AC}\| = 90$$

$$\|T_{AC}\| = \frac{90}{0.60}$$

$$\|T_{AC}\| = 150 \text{ lb}$$

De la ecuación (1):

$$0.5 \|T_{AD}\| = 0.80 \|T_{AC}\|$$

$$\|T_{AD}\| = \frac{0.80}{0.5} \|T_{AC}\|$$

$$\|T_{AD}\| = \frac{0.80}{0.5} (150 \text{ lb})$$

$$\|T_{AD}\| = 240 \text{ lb}$$

De la ecuación (2):

$$\|T_{AB}\| = 0.8660 \|T_{AD}\|$$

$$\|T_{AB}\| = 0.8660 (240 \text{ lb})$$

$$\|T_{AB}\| = 207.84 \text{ lb}$$

Alargamiento del resorte.

$$\|T_{AB}\| = k \Delta l$$

$$\Delta l = \frac{\|T_{AB}\|}{k}$$

$$\Delta l = \frac{207.84 \text{ lb}}{500 \text{ lb/pie}}$$

$$\Delta l = 0.4157 \text{ pie}$$

Este ejercicio forma parte de una serie de ejercicios resueltos paso a paso acerca del tema de **Estática de partículas, fuerzas en el espacio de la asignatura Mecánica Vectorial**. El acceso a estos archivos está disponible a través de:

<http://www.tutoruniversitario.com/>