

Mecánica

PRÁCTICA DE ALUMNOS, GRUPO B (20 de mayo de 2009)

Apellidos

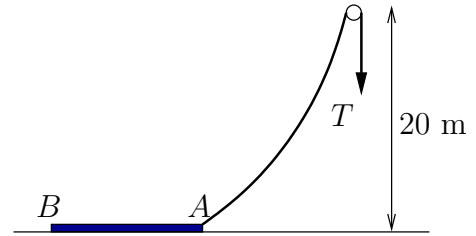
Nombre

N.º

Grupo

--	--	--

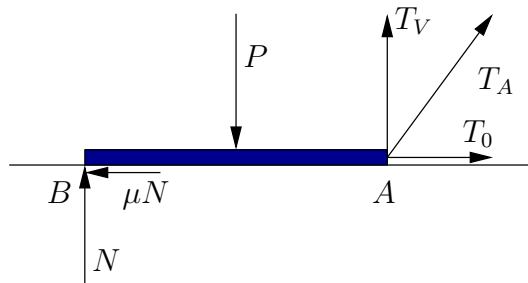
Desde una polea de radio pequeño situada a 20 m sobre el nivel del suelo se tira, mediante un cable flexible de peso $q = 10 \text{ kg/m}$, del extremo A de una barra rígida AB de $P = 1000 \text{ kg}$ de peso. La barra está en posición horizontal apoyada sobre el suelo, sobre el que puede deslizarse con coeficiente de rozamiento $\mu = 0,2$. Al tirar del cable la barra desliza muy lentamente, acercándose a la polea. Llega un momento en que el extremo A de la barra unido al cable está a punto de levantarse. Para ese instante se pide:



1. componentes horizontal y vertical de la fuerza que el cable ejerce sobre la barra;
2. configuración de equilibrio del cable, obteniendo la distancia horizontal entre el extremo A de la barra y la polea;
3. tensión T que es necesario aplicar al cable desde la polea.



1.— Se plantea en primer lugar el equilibrio de la barra AB . Si la reacción normal es N , el rozamiento vale μN ; al estar a punto de levantarse, N se aplica en el extremo B :



Anulando la resultante de fuerzas,

$$N = P - T_V; \quad T_0 = \mu N = \mu(P - T_V)$$

Anulando el momento en B , suponiendo una longitud genérica L para la barra,

$$T_V L = \frac{PL}{2} \quad \Rightarrow \quad T_V = \frac{P}{2}$$

Dando valores numéricos resulta

$$T_V = 500 \text{ kg}; \quad T_0 = \mu \frac{P}{2} = 100 \text{ kg}$$

2.— El cable forma un arco de catenaria, cuyo vértice está situado a una distancia x_A a la izquierda de A . El parámetro a de la catenaria se obtiene de

$$a = \frac{T_0}{q} = 10 \text{ m}$$

Se conoce la tensión vertical en A ,

$$qa \operatorname{senh} \frac{x_A}{a} = \frac{P}{2} \Rightarrow \boxed{x_A = 23,12438 \text{ m}}$$

El desnivel entre A y la polea es de $h = 20 \text{ m}$; si la distancia entre ambas es b ,

$$a \cosh \frac{x_A + b}{a} - a \cosh \frac{x_A}{a} = h$$

de donde se obtiene

$$\boxed{b = 3,3567 \text{ m}}$$

3.— Por último, el valor de T es la tensión del cable en la polea:

$$\boxed{T = qa \cosh \frac{x_A + b}{a} = 709,90195 \text{ kg}}$$