DEPARTAMENTO DE FISICA APLICADA II
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TECNICA
Avd. Reina Mercedes, s/n 41012 - SEVILLA

Examen Final. Primer Parcial. Curso 2005/2006. 23 de junio de 2006.

Apellidos ....

Nombre: .... Grupo oficial: ....

Problema 1º: (2.25 puntos)

INDIQUE CLARAMENTE EL SISTEMA DE REFERENCIA UTILIZADO EN LA RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

El dispositivo que se muestra en la figura consta de dos guías paralelas que forman un ángulo de 37° con la horizontal. El punto B, de peso despreciable, está obligado a permanecer sin rozamiento en la guía de la izquierda, y está unido a un punto fijo A mediante un muelle de longitud natural nula y constante elástica $k = 100\,\mathrm{N/m}$. De B sale una cuerda de peso despreciable que pasa por una polea puntual C, también de peso despreciable, que está obligada a permanecer sin rozamiento en la guía de la derecha.

(a) ¿Cuántos grados de libertad tiene el sistema formado por los puntos B y C?

Sabiendo que el sistema se encuentra en equilibrio cuando del extremo D de la cuerda cuelga un peso de 1000 N, calcule, para dicha situación de equilibrio:

(b) El módulo de la tensión de la cuerda.

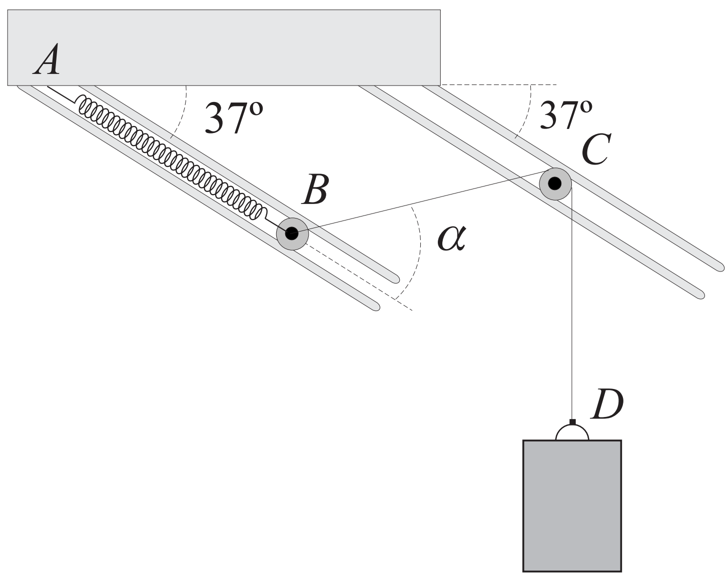
(c) El valor del ángulo α.

(d) La fuerza de reacción vincular que sufre el punto C.

(e) La fuerza de reacción vincular que sufre el punto B.

(f) La longitud del muelle.

Nota: Considere $\cos 37° = \frac{4}{5}$, $\operatorname{sen} 37° = \frac{3}{5}$.



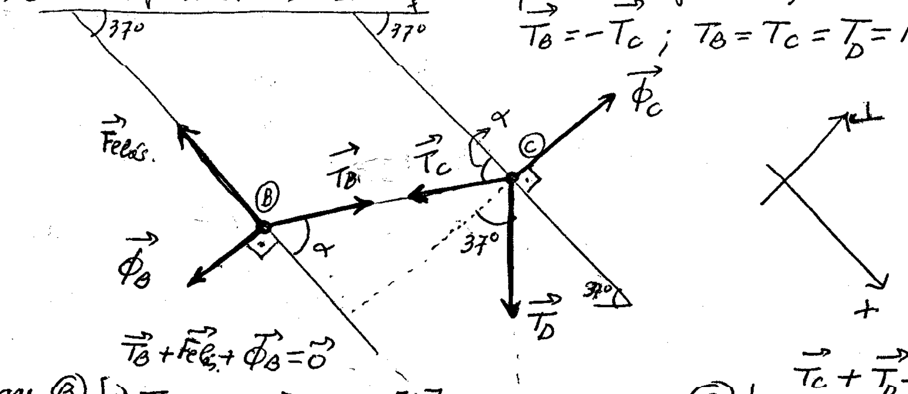
a) $G = G_{lib} - C$; $G_{lib} = 2N = 4$; $C = \underset{\text{guía de B}}{1} + \underset{\text{guía de C}}{1} = 2$

$\boxed{G = 4 - 2 = 2}$

(el cable BCD NO es ligadura, pues $d_{BC} \neq cte$)

b)...f) Debemos plantear las ecs. de equilibrio para las dos partículas, desvinculando convenientemente:

$\vec{T}_B = -\vec{T}_C$; $T_B = T_C = T_D = P = 1000\,N$, $k = 100\,N/m$



Con $|\vec{T}_B| = |\vec{T}_C| = |\vec{T}_D| \equiv T$

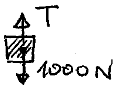
$\vec{T}_B + \vec{F}_{elás} + \vec{\Phi}_B = \vec{0}$

equ. B
x) $T\cos\alpha - F_{elás} = 0$ [1]
y) $T\,\text{sen}\,\alpha - \Phi_B = 0$ [2]

$\vec{T}_C + \vec{T}_D + \vec{\Phi}_C = \vec{0}$

equ. C
x) $T\,\text{sen}\,37 - T\cos\alpha = 0$ [3]
y) $\Phi_C - T\cos 37 - T\,\text{sen}\,\alpha = 0$ [4]

b) $\boxed{T = 1000\,N}$, del estudio del equilibrio del cuerpo en D:



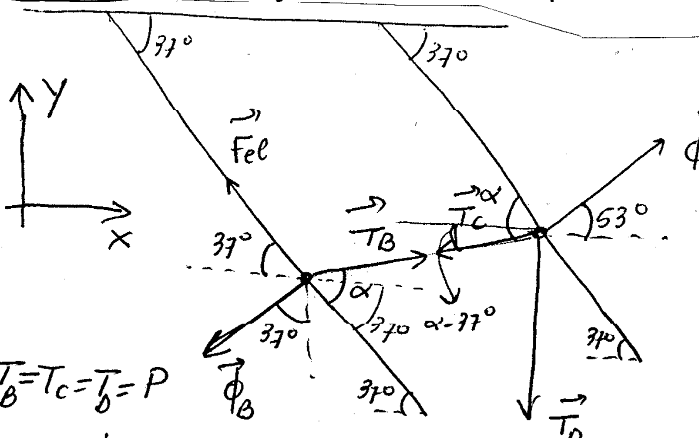
c) [3] $\Rightarrow T(\text{sen}\,37 - \cos\alpha) = 0 \Leftrightarrow \cos\alpha = \text{sen}\,37 \Rightarrow \boxed{\alpha \simeq 53°}$

d) [4] $\Rightarrow \boxed{\Phi_C} = T\,\text{sen}\,\alpha + T\cos 37 = 2T\cos 37 = 2 \cdot 1000 \cdot \frac{4}{5} = \boxed{1600\,N} \Rightarrow \boxed{\vec{\Phi}_C = (0, 1600)\,N}$

e) [2] $\Rightarrow \boxed{\Phi_B} = T\,\text{sen}\,\alpha = 1000\,\text{sen}\,53 = 1000\frac{4}{5} = \boxed{800\,N} \Rightarrow \boxed{\vec{\Phi}_B = (0, -800)\,N}$

f) [1] $\Rightarrow \underbrace{F_{elás}}_{(600\,N)} = T\cos\alpha = k\Delta l \Rightarrow \boxed{\Delta l = \frac{T\cos\alpha}{k} = \frac{1000\frac{3}{5}}{100} = \frac{30}{5} = 6\,m}$

$\boxed{2^{a}\text{ elección}}$ de ejes coordenados para resolver las ecs. de equilibrio de las 2 partículas



$T_B = T_C = T_D = P$

equ B
x) $T\cos(\alpha - 37°) - F_{el}\cos 37 - \Phi_B\,\text{sen}\,37 = 0$
y) $T\,\text{sen}(\alpha - 37°) + F_{el}\,\text{sen}\,37 - \Phi_B\cos 37 = 0$

equ C
x) $\Phi_C\cos 53 - T\cos(\alpha - 37°) = 0$
y) $\Phi_C\,\text{sen}\,53 - T\,\text{sen}(\alpha - 37°) - T = 0$

$\alpha = \cdots = 53°$

$\Phi_C = 1600\,N$

$\vec{\Phi}_C = (1600\frac{3}{5}, 1600\frac{4}{5}) = (960, 1280)\,N$

$\Phi_B = 800\,N$

$\vec{\Phi}_B = (-800\frac{3}{5}, -800\frac{4}{5}) = (-480, -640)\,N$

¡en ESOS ejes!