

Mecánica

EXAMEN PARCIAL (27 de mayo del 2009)

Apellidos

Nombre

N.º

Grupo

--	--	--	--

Ejercicio 1.º (puntuación: 10/30)

Tiempo: 45 min.

Responder a las siguientes cuestiones teórico-prácticas *dentro del espacio provisto en la hoja*. Las respuestas habrán de ser breves y directas, escritas a tinta y con letra clara. Se puede emplear como borrador la hoja adicional que se les ha repartido, que no deberá entregarse. No se permitirá tener sobre la mesa *ninguna otra hoja*, ni libros ni apuntes de ningún tipo, ni calculadoras.

Deducir a partir de ecuación vectorial de equilibrio de un hilo la expresión de las ecuaciones de equilibrio en el triedro de Frenet $\{\mathbf{t}, \mathbf{n}, \mathbf{b}\}$. *Aplicación:* La configuración de equilibrio de un hilo corresponde a una curva plana en la que el radio de curvatura es proporcional a la longitud de arco (clotoide): $R = k s$. Si el hilo está sometido a una carga por unidad de longitud cuya componente según la normal principal F_n es constante, obtener la expresión de la componente de la carga en dirección tangente al hilo F_t . (5 pts.)



Se consideran las vibraciones libres de un sistema dinámico lineal con n grados de libertad (gdl), definido por la ecuación $[\mathbf{M}]\{\ddot{\mathbf{q}}\} + [\mathbf{K}]\{\mathbf{q}\} = \{\mathbf{0}\}$. Definir los modos normales de vibración y las frecuencias propias, y empleando éstos deducir cómo se pueden transformar las ecuaciones anteriores para obtener un conjunto de n ecuaciones diferenciales desacopladas de 1 gdl.

Aplicación: Se considera el sistema de 2 gdl de la figura, para el que las matrices de masa y rigidez valen $[\mathbf{M}] = m \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $[\mathbf{K}] = k \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$. Obtener las frecuencias propias. (5 ptos.)

