Mecánica

EXAMEN FINAL EXTRAORDINARIO (10 de septiembre del 2009)

Apellidos *Nombre* *N.º* *Grupo*

Ejercicio 1.º (puntuación: 10/45) 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.

A partir de las expresiones generales de los principios de Newton-Euler para sistemas bajo impulsiones, *deducir* las expresiones vectoriales de los principios de cantidad de movimiento y momento cinético para el caso de un único sólido rígido sometido a un conjunto de impulsiones. *Discutir* la posibilidad de emplear diferentes expresiones para el principio del momento cinético en función del punto de aplicación de éste. *Aplicación:* Deducir unas condiciones que permitan asegurar que si una impulsión aplicada tiene momento nulo según una cierta recta, entonces la componente de la velocidad de rotación según esa misma recta se mantiene constante. (5 ptos.)

Sea un sistema mecánico de n grados de libertad en el que las ecuaciones linealizadas para estudiar las pequeñas oscilaciones son: $[\mathbf{M}]\{\ddot{\mathbf{q}}\} + [\mathbf{K}]\{\mathbf{q}\} = \{\mathbf{f}(t)\}$, con $\{\mathbf{f}(t)\} = \{\mathbf{F}\} \operatorname{sen} \Omega t$, siendo $\{\mathbf{F}\}$ un vector de constantes.

Definir la matriz modal $[\mathbf{A}]$, *deducir* la expresión de las ecuaciones del movimiento en coordenadas normales, y *expresar* los coeficientes de participación modal de $\{\mathbf{f}(t)\}$ en cada uno de los modos de oscilación. *Aplicación*: Obtener los coeficientes de participación modal para el sistema de ecuaciones del movimiento desacopladas en que $[\mathbf{M}] = \begin{pmatrix} m_1 & 0 \\ 0 & m_2 \end{pmatrix}$, $[\mathbf{K}] = \begin{pmatrix} k_1 & 0 \\ 0 & k_2 \end{pmatrix}$ y $\{\mathbf{f}(t)\} = \begin{Bmatrix} F_1 \\ F_2 \end{Bmatrix} \operatorname{sen} \Omega t$. (5 ptos.)