

## Mecánica

EXAMEN FINAL EXTRAORDINARIO (10 de septiembre del 2009)

<i>Apellidos</i>	<i>Nombre</i>	<i>N.º</i>	<i>Grupo</i>

*Ejercicio 2.º* (puntuación: 5/45)

Tiempo: 25 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.

---

Sea un sistema de  $N$  partículas cuyas posiciones vienen definidas por las coordenadas  $\mathbf{r}_i$ ,  $i = 1, \dots, N$  sobre las que actúan  $N$  fuerzas activas  $\mathbf{f}_i$ . Dicho sistema está sujeto a enlaces holónomos lisos de forma que la configuración del sistema se puede determinar a partir de  $n$  coordenadas generalizadas  $\{q_j\}$ ,  $j = 1, \dots, n$ ; de modo que  $\mathbf{r}_i = \mathbf{r}_i(q_j, t)$ . Definir el concepto de fuerza generalizada  $Q_j$ , asociada a la coordenada generalizada  $q_j$ .

*Aplicación:* Sea una partícula pesada de masa  $m$  que se mueve sobre una esfera fija y lisa de radio  $R$ . Calcular las fuerzas generalizadas debidas al peso, con respecto a las coordenadas latitud y longitud de la esfera. *Nota:* Expresión de la velocidad en coordenadas esféricas:  $\mathbf{v} = \dot{r}\mathbf{u}_r + r\dot{\theta}\mathbf{u}_\theta + r\dot{\varphi}\cos\theta\mathbf{u}_\varphi$ . (5 pts.)

---