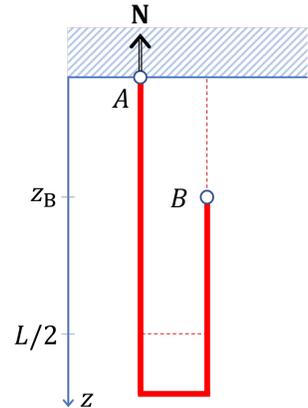


# MECÁNICA Y ONDAS I

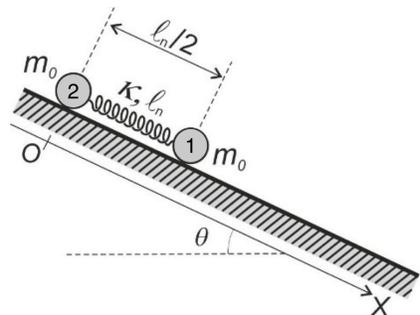
Curso 2019/2020. Grupo 521. Hoja 6

## DINAMICA DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS (CONSERVACION DEL MOMENTO LINEAL, MOMENTUM ANGULAR Y ENERGIA), FUERZAS CENTRALES

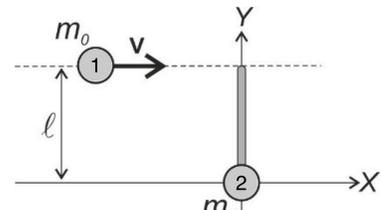
- 1 Supongamos que una cadena inextensible y perfectamente flexible de longitud  $L$ , masa  $M$ , y con densidad lineal uniforme  $\lambda$ , cuelga del techo por sus dos extremos  $A$  y  $B$ . La cadena está sujeta a la acción de la fuerza de gravedad. En el tiempo  $t = 0$ , el extremo  $B$  se suelta. Suponiendo que la cadena tenga un pliegue ideal, encuéntrase tanto la aceleración del extremo  $B$ ,  $\ddot{z}_B$ , como la fuerza  $N$  ejercida por el techo sobre  $A$ , cuando el extremo  $B$  ha caído una longitud  $z_B$ . Demostrar que, para  $z_B > 0$ , la aceleración cumple  $\ddot{z}_B > g$  y la tensión  $|N| > mg/2$ . Comparar el resultado obtenido por la tensión  $N$  con lo que se obtendría asumiendo que el extremo de la cuerda se mueve en caída libre,  $\ddot{z}_B = g$ . Sugerencia: usar la conservación de la energía mecánica total (las fuerzas internas y externas no conservativas no hacen trabajo) y, para evaluar  $N$ , la derivada temporal del momento lineal total.



- 2 Dos cuerpos 1 y 2 de igual masa  $m_0$  están unidos por un muelle de constante elástica  $k$  y longitud natural  $\ell_n$ . En el instante  $t = 0$  se abandonan, en reposo y separados una distancia  $\ell_n/2$ , sobre un plano inclinado que forma un ángulo  $\theta$  con la horizontal. No existe rozamiento entre los cuerpos y el plano. Consideremos un sistema de referencia ligado al suelo y cuyo origen se encuentra en la posición inicial de la masa situada más arriba (masa 2); el eje  $X$  es tangente al suelo y dirigido hacia abajo según la línea de máxima pendiente. Las masas se encuentran en todo momento sobre este eje. Determinar: (a) Posición relativa de las masas  $x(t) = x_1(t) - x_2(t)$ . (b) Posición absoluta de cada una,  $x_2(t)$ ,  $x_1(t)$ . (c) Energías cinéticas del centro de masa y relativa. (d) Energías potenciales externa e interna. (e) ¿Se conserva alguna combinación de estas energías? Explicar el motivo.



- 3 Dos patinadores de igual masa  $m_0$  deslizan sin rozamiento sobre una pista de hielo (plano  $XY$ ). El patinador 2 se encuentra inicialmente en reposo en el origen de coordenadas, sujetando un bastón de longitud  $\ell$  y masa despreciable, dirigido según el eje  $Y$ . El patinador 1 se mueve con velocidad constante  $\mathbf{v} = v_0\hat{x}$  hacia el otro extremo del bastón. Al pasar junto al bastón ( $t = 0$ ), lo agarra y comienza a arrastrar rígidamente a su compañero. Determinar: (a) Momento angular total, momento angular del centro de masa, y momento angular relativo al centro de masa. ¿Se conserva alguno de ellos? (b) Energía cinética total, energía cinética del centro de masa, y energía cinética relativa. ¿Se conserva alguna de ellas? (c) Posición relativa de los patinadores  $\mathbf{r}(t) = \mathbf{r}_1(t) - \mathbf{r}_2(t)$ , y posiciones absolutas  $\mathbf{r}_2(t)$ ,  $\mathbf{r}_1(t)$  en



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70