

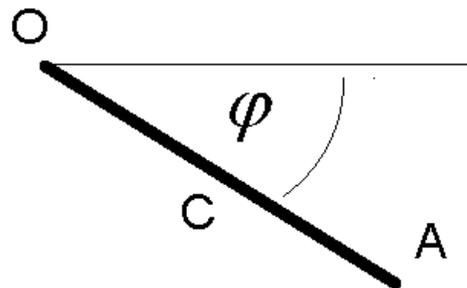
**Grado en Ingeniería de la Salud. Física I.**

Razonar y explicar todas las respuestas.

1. Dos masas pueden deslizarse sobre una superficie horizontal muy pulida, la primera con masa  $m_1 = 1$  kg tiene velocidad  $\vec{v}_{1A} = 3\hat{x} + 3\hat{y}$  m/s cuando choca en  $t = 0$  con otra partícula de masa  $m_2 = 0.5$  kg inicialmente en reposo  $\vec{v}_{1B} = 0$  situada en el origen de coordenadas. Trás el choque la partícula 2, sale con velocidad  $\vec{v}_{2B} = 2\hat{x}$  m/s. (a) Suponiendo que el coeficiente de rozamiento dinámico es  $\mu_d = 0.2$ . Determinar la aceleración  $\vec{a}_2(t)$ , velocidad  $\vec{v}_2(t)$  y posición  $\vec{r}_2(t)$  de la partícula 2 en función del tiempo despues del choque. (b) Calcular la velocidad  $\vec{v}_{1B}$  de  $m_1$  inmediatamente después del choque. (c) Determinar si el choque es elástico o inelástico y la energía cinética perdida en su caso. (d) Demostrar para dos partículas que si la resultante de las fuerzas externas es nula se conserva el momento lineal del sistema. Usar  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

2. Una barra homogénea y delgada de masa  $M$  y longitud  $L$  puede rotar en torno a un eje horizontal perpendicular a la barra que pasa por uno de sus extremos (extremo  $O$ ). La barra está en equilibrio en posición horizontal debido a una fuerza  $\vec{F}_A$  vertical aplicada en el otro extremo (extremo  $A$ ). (a) Calcular el momento de cada fuerza (incluir el peso) con respecto al punto  $O$  (eje) y al centro de masas  $C$  (seis momentos de fuerzas). (b) Calcular la fuerza  $\vec{F}_A$  aplicada y la fuerza que ejerce el eje sobre la barra  $\vec{F}_0 = F_{Ox}\hat{x} + F_{Oy}\hat{y}$ . (c) Lo mismo que en el apartado (b) si la fuerza  $\vec{F}_A$  tuviese una dirección de  $45^\circ$  por encima de la horizontal.

3. En la misma situación que en el problema anterior, se suprime la fuerza  $\vec{F}_A$  en  $t = 0$ . (a) Calcular su momento de inercia respecto a un extremo. (b) Calcular la energía cinética total función del ángulo  $\varphi$  que forma con la horizontal. (c) Obtener la velocidad angular  $\omega$  y la velocidad del centro de masas  $v_{cm}$  en función del ángulo  $\varphi$ . (d) Calcular la suma de momentos de fuerzas respecto a  $O$  y la aceleración angular en función de  $\varphi$ . (e) Calcular en  $\varphi = 45^\circ$  la aceleración tangencial y normal del centro de masas. **Nota:** El momento de inercia de una barra respecto a su centro de masas es  $I_{cm} = \frac{1}{12} ML^2$ .



Problemas 2 y 3

4. Un submarino de investigación se encuentra con flotabilidad neutra a 800 m de profundidad. (a) Calcular la presión manométrica y absoluta a esa profundidad en pascuales. (b) Calcular la fuerza neta sobre una ventanilla rectangular de lados 0.1 m y 0.15 m suponiendo que la presión dentro del submarino es de 1 atm. (c) Si la masa del submarino en la superficie es de 1000 kg, calcular su volumen. (d) Si se rompe por completo la ventanilla, calcular la velocidad  $v_A$  con que penetra el agua y el volumen de agua por segundo  $\Phi_A$  que penetra en el submarino en los primeros momentos. **Nota:** suponer que la densidad del agua es  $\rho_W = 1$  g/cm<sup>3</sup>,  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> y  $1$  atm  $\approx 10^5$  Pa.