

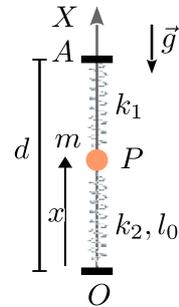


## FÍSICA I, GIERM, CURSO 2018/19

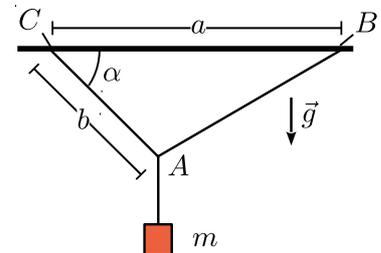
### BOLETÍN DE PROBLEMAS DEL TEMA 5: DINÁMICA DEL PUNTO

1. Estima para qué rango de aceleraciones un sistema de referencia solidario con los siguientes objetos es un buen sistema de referencia inercial (busca en Internet los datos numéricos que no conozcas):
  - a) Un laboratorio en la superficie de la Tierra.
  - b) Un sistema que viaje con la Tierra alrededor del Sol (sin rotar con ella)
  - c) Un sistema que viaje con el Sol alrededor del centro de la Vía Láctea.
2. La estación espacial internacional (ISS) se halla a unos 400 km de la superficie de la Tierra. Estima el valor de la aceleración de la gravedad en el interior de la ISS. ¿Cómo explicas que los astronautas parezcan estar flotando en el interior de la estación?

3. Una masa  $m$  está conectada a dos muelles como se indica en la figura. El muelle superior tiene constante elástica  $k_1$  y longitud natural nula, mientras que el inferior tiene constante elástica  $k_2$  y longitud natural  $l_0$ . Además la gravedad actúa en dirección vertical. Determina la posición de equilibrio de la masa.



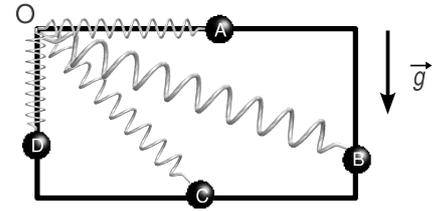
4. Una masa  $m$  cuelga del conjunto de cuerdas ideales sin masas como se indica en la figura. Los datos del problema son las longitudes  $a$  y  $b$  y el ángulo  $\alpha$ . Si el sistema está en equilibrio, determina la tensión en las tres cuerdas.



5. Un bloque de masa  $m$  está en reposo sobre un plano inclinado un ángulo  $\alpha$  con la horizontal. La superficie del plano inclinado es rugosa con un coeficiente de rozamiento estático  $\mu = 0.200$ . Si está sometido a la acción de la gravedad, calcula el rango de valores del ángulo para el cual el bloque se mantiene en reposo.

6. En el sistema de la figura el muelle tiene longitud natural nula y constante de recuperación  $k$ . La masa de la partícula es  $m$ .

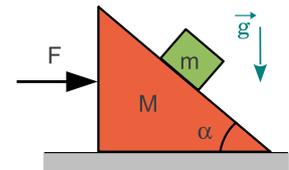
- a) Si los vínculos son lisos ¿cuál de las posiciones de la partícula puede ser de equilibrio? ¿Y si los vínculos son rugosos?
- b) Determina las posiciones de equilibrio en los casos en que éste pueda existir.
- c) Supongamos ahora que hay rozamiento. Suponiendo que la posición de la partícula está fijada, calcula la fuerza de rozamiento que debe actuar para que haya equilibrio estático.
- d) A partir del resultado del apartado anterior, encuentra el rango de posiciones de equilibrio en cada uno de los casos.



7. Tres masas  $m_1$ ,  $m_2$  y  $m_3$  se encuentran yuxtapuestas sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Sobre la primera de ellas actúa una fuerza horizontal  $F$ . Calcula

- a) La aceleración de las masas.
- b) La fuerza resultante sobre cada una de ellas.
- c) Las magnitudes de las fuerzas de contacto entre ellas.

8. En el sistema de la figura, ambos bloques están en reposo cuando se aplica la fuerza  $\vec{F}$ . ¿Cuál debe ser la magnitud de la fuerza para que el bloque de masa  $m$  permanezca estacionario respecto a la cuña? Todas las superficies son lisas.



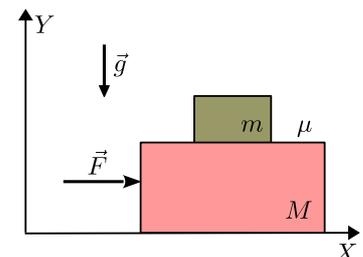
9. Una masa  $M$  se encuentra sobre una balanza de resorte. Ambos objetos están dentro de un ascensor. ¿Qué fuerza mide la balanza cuando el ascensor tiene una aceleración  $a$  vertical? La gravedad actúa en la dirección vertical con sentido hacia abajo.

10. Una masa  $m$  puede deslizarse sin rozamiento sobre el eje horizontal  $OX$ . La masa está conectada a un muelle de constante elástica  $k$  y longitud natural  $l_0$ . El otro extremo del muelle está conectado al origen de coordenadas. Determina el movimiento  $x(t)$  de la masa en estos tres casos:

- a) Se suelta la masa desde el origen con velocidad nula.
- b) Se suelta la masa desde la posición de equilibrio con velocidad  $v_0$ .
- c) Se suelta la masa desde la posición  $x_0$  con velocidad  $v_0$ .

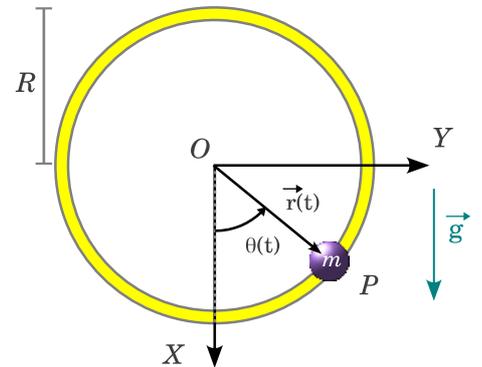
11. Las dos masas de la derecha se mueven horizontalmente. El contacto de la masa  $M$  sobre el suelo es liso, mientras que el contacto entre las dos masas es rugoso con un coeficiente de rozamiento estático  $\mu$ . Una fuerza  $\vec{F}$  horizontal actúa sobre la masa  $M$ .

- a) Si durante el movimiento las dos masas mantienen su posición relativa calcula su aceleración.
- b) Calcula la fuerza total que la masa  $m$  ejerce sobre la masa  $M$ .
- c) ¿Qué condición debe cumplir  $|\vec{F}|$  para que la masa  $m$  no deslice respecto de la masa  $M$ ?



12. Una partícula de masa  $m$  describe un movimiento circular sobre una circunferencia de radio  $R$  situada en el plano  $z = 0$  y centrada en el origen. Encuentra la expresión de su vector de posición, velocidad y aceleración en coordenadas polares. Si el movimiento es circular uniforme ¿cuál es la fuerza neta que actúa sobre la partícula?

13. Se tiene un aro circular de radio  $R$  contenido en un plano vertical. Engarzado en él hay una masa  $m$  que puede deslizar siguiendo la circunferencia del aro bajo la acción de la gravedad.



- a) Suponiendo que el contacto es liso, encuentra las ecuaciones que describen el movimiento de la masa.
- b) Se suelta la masa con velocidad inicial nula y un ángulo inicial  $\alpha \ll 1$ . Obtén la ley horaria  $\theta(t)$  que describe el movimiento de la masa.
- c) Supongamos ahora que la masa realiza un movimiento circular uniforme con frecuencia angular  $\Omega$ . Encuentra la expresión de la fuerza de ligadura en función del ángulo  $\theta$ .

14. Dos masas puntuales  $m_1$  y  $m_2$  están unidas por una cuerda sin masa y longitud  $L$ , que desliza sobre una polea también sin masa, como se indica en la figura. La masa  $m_1$  está conectada a un muelle de constante elástica  $k$  y longitud natural nula. El otro extremo del muelle está anclado en el origen del sistema de referencia  $OXY$ .

- a) Suponiendo que no hay rozamiento, encuentra la posición de equilibrio del sistema.
- b) Si hay rozamiento entre  $m_1$  y la superficie horizontal, caracterizado por un coeficiente de rozamiento estático  $\mu$ , encuentra el rango de posibles posiciones de equilibrio. Suponiendo  $m_1 = m_2 = kL/g$ , ¿que condición debe cumplir  $\mu$  para que toda la superficie sea una posible posición de equilibrio?
- c) Encuentra la ecuación de movimiento de las dos masas suponiendo que no hay rozamiento.
- d) Calcula el vector de posición de las dos masas en función del tiempo si las condiciones iniciales son  $x_1(0) = m_2g/k$  y  $\dot{x}_1(0) = v_0$ .

