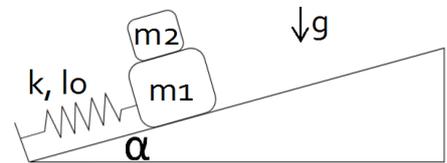


# Primer parcial

**Apellido y nombre:**

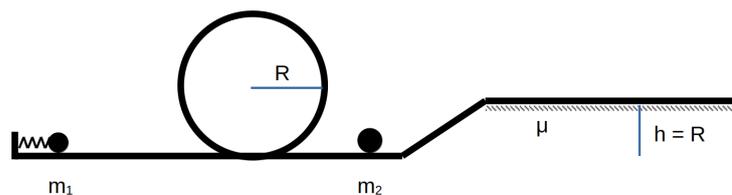
**Problema 1.** Un bloque de masa  $m_1$  se encuentra sobre un plano inclinado de ángulo  $\alpha$ , sujeto a un resorte de constante elástica  $k$  y longitud natural  $\ell_0$  cuyo otro extremo está fijo. Un bloque de masa  $m_2$  está apoyado sobre el bloque 1. El coeficiente de rozamiento estático entre ambos bloques es  $\mu_e$ , y puede despreciarse el rozamiento entre el bloque 1 y la superficie del plano.



- Dibujar los diagramas de cuerpo libre de los bloques. Indicar los pares de acción y reacción. Escribir las ecuaciones de Newton y de vínculo, suponiendo que ambos bloques permanecen siempre unidos.
- Calcular la máxima aceleración que puede adquirir el sistema para que los bloques permanezcan unidos, y la compresión máxima del resorte correspondiente a ese caso.
- Se comprime el resorte al valor máximo hallado en el ítem anterior, y se lo suelta con velocidad inicial nula. Describir el movimiento de los bloques y hallar una expresión para su posición en función del tiempo.
- El resorte se corta en el instante en que los bloques están subiendo con velocidad máxima. Describir su movimiento y calcular qué distancia recorren antes de detenerse.

Datos:  $\alpha = 20^\circ$ ,  $m_1 = 20$  kg,  $m_2 = 5$  kg,  $\mu_e = 0.4$ ,  $k = 100$  N/m,  $\ell_0 = 1$  m.

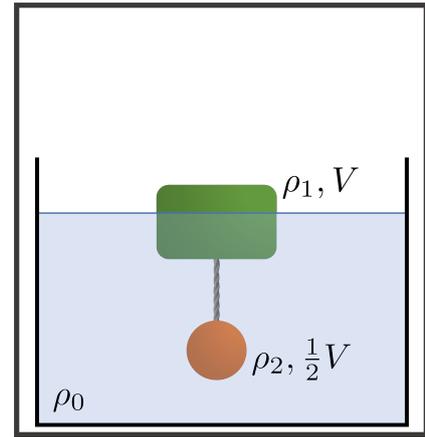
**Problema 2.** En la figura se muestra esquemáticamente un juego de autos, que consiste en una pista, un loop de radio  $R = 0.2$  m, y planos inclinados. Un auto de masa  $m_1 = 0.2$  kg se pone en movimiento comprimiendo un resorte de constante  $k = 200$  N/m.



- ¿Cuál es la mínima compresión  $\Delta x$  para que el auto dé toda la vuelta al loop sin caerse?
- Ahora se comprime el resorte 20 cm y se lo suelta. Luego del loop el auto choca con un camión de masa  $m_2 = 2m_1$  y queda enganchado. ¿Con qué velocidad salen ambos vehículos?
- Ambos vehículos suben juntos una rampa, de altura  $h = R$ , y continúan su movimiento por un plano horizontal con rozamiento ( $\mu_d = 0.5$ ). ¿Qué distancia recorren antes de frenarse?

Datos:  $m_1$ ,  $R$ ,  $k$ ,  $m_2$ ,  $\mu_d$ .

**Problema 3.** Un bloque de densidad  $\rho_1$  y volumen  $V$  está parcialmente sumergido en un fluido de densidad  $\rho_0$  desconocida. Usando una cuerda de masa despreciable, se cuelga del bloque una esfera maciza de densidad  $\rho_2$  y volumen  $\frac{1}{2}V$ . Todo el sistema se dispone en un ascensor.



- Realizar los diagramas de cuerpo libre y escribir las ecuaciones de Newton, para ambos cuerpos.
- Sabiendo que cuando el sistema está en reposo el bloque está sumergido en  $\frac{2}{3}$  de su volumen total, hallar la densidad del líquido.
- ¿Qué aceleración debe tener el ascensor para que el equilibrio se alcance con el bloque sumergido en su totalidad? Indicar el sentido.
- Suponiendo ahora que la cuerda se corta, calcular la porción sumergida del bloque al llegar al equilibrio en ambos casos (sin aceleración y con la aceleración hallada en (c)).

Datos:  $\rho_1 = 700 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_2 = 2700 \text{ kg/m}^3$ ,  $V$ .