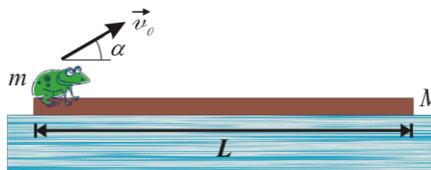


TEMA 4. SISTEMAS DE PARTÍCULAS

- Una rana de masa m_R se encuentra en reposo en el extremo de una tabla de masa m_T y longitud L . La tabla flota sobre la superficie de un estanque. Si el batracio salta con una velocidad v_0 que forma un ángulo α con la horizontal. Determinar: a) ¿Con qué velocidad v_0 debe saltar la rana para alcanzar el extremo opuesto de la tabla?
b) Obtener el valor numérico de v_0 con los siguientes datos: $m_R = 200$ g, $m_T = 1$ kg, $L = 50$ cm, $\alpha = 45^\circ$.

Sol: a) $v_0 = \sqrt{\frac{m_T}{m_R + m_T} \cdot \frac{g \cdot L}{\sin(2\alpha)}}$; b) $v_0 = 2.02$ m/s

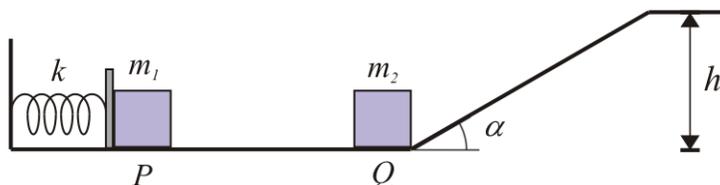


- Una esfera de 0.3 kg, inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal sin fricción es golpeada por otra esfera de 0.2 kg que inicialmente se mueve a lo largo del eje X con una velocidad de 2 m/s. Después de la colisión, la esfera de 0.2 kg tiene una velocidad de 1 m/s formando un ángulo de 53° con la dirección positiva del eje X. Determinar: a) Velocidad de la esfera de 0.3 kg después de la colisión. b) Fracción de energía cinética que se pierde en la colisión.

Sol: a) 1.073 m/s; b) 31.8

- Un bloque de masa $m_1 = 1$ kg, situado en el punto P , se empuja contra un muelle de constante recuperadora $k = 1000$ N/m, comprimiéndolo una longitud $x_0 = 5$ cm. Se suelta m_1 de manera que choca elásticamente con otra masa $m_2 = 2$ kg que se encuentra en reposo en el punto Q . No existe rozamiento entre las masas y el suelo, y la rampa forma un ángulo $\alpha = 30^\circ$ con la horizontal. Determinar: a) Máxima compresión del muelle cuando m_1 vuelve a él. b) Altura máxima alcanzada por el bloque m_2 . c) Repetir el apartado b) con $m_1 = m_2 = 2$ kg.

Sol: a) $x_{m\acute{a}x} = 0.016$ m; b) $h = 0.058$ m; c) $h = 0.062$ m



ENUNCIADOS DE PROBLEMAS

Autores: Profesorado del Dpto. Física
Universidad Carlos III de Madrid

4. Tres bolas A , B y C , de masas 3 kg, 1 kg y 1 kg, respectivamente, están conectadas por barras de masa despreciable. Las posiciones de cada bola en el plano XY son:

$\mathbf{r}_A = 2 \mathbf{i} + 2 \mathbf{j}$ (m), $\mathbf{r}_B = \mathbf{i} + \mathbf{j}$ (m), y $\mathbf{r}_C = 3 \mathbf{i}$ (m). Determinar: a) Posición del centro de masas del sistema. b) Si se aplica una fuerza $\mathbf{F} = 12 \mathbf{i}$ (N) al sistema en reposo, ¿cuál será la posición del sistema en el instante $t = 5\text{s}$?

Sol: a) $2 \mathbf{i} + 7/5 \mathbf{j}$ (m); b) $32 \mathbf{i} + 7/5 \mathbf{j}$ (m)

5. Una granada que cae verticalmente explota en 2 fragmentos iguales cuando se encuentra a una altura de 2000 m y se mueve verticalmente hacia el suelo a 60 m/s. Inmediatamente después de la explosión, uno de los fragmentos se mueve verticalmente hacia el suelo a 80 m/s. a) ¿A qué altura se encuentran los fragmentos 10 s después de la explosión? b) ¿Cuánto tiempo tardan los fragmentos en alcanzar el suelo?

Sol: a) 710 m y 1110 m; b) 13.6 s y 16.5 s.

6. Un péndulo está formado por una masa M suspendida de un punto fijo en el techo mediante un hilo de longitud L y masa despreciable. El péndulo se encuentra en su posición de equilibrio estable. Una partícula de masa m se mueve en dirección horizontal hacia el péndulo con una velocidad v_0 , choca con la masa M y queda incrustada en ella. Sabiendo que ambas masas juntas alcanzan una altura h después del choque, determinar: a) Velocidad de la masa m antes del choque. b) Energía perdida en el choque.

Sol: a) $v_0 = (1 + M/m)\sqrt{2gh}$; b) $\Delta E = -\frac{M}{m}(M + m) \cdot gh$