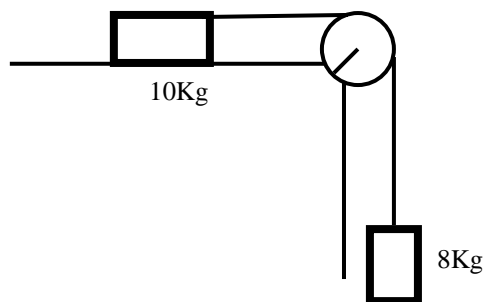


1.6. DINÁMICA DEL PUNTO MATERIAL

Problema 1. Un hombre de 70 Kg de peso se encuentra en la cabina de un ascensor. Calcular: a) la fuerza que soportará el suelo del ascensor cuando asciende con aceleración constante de $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, b) la fuerza que soportará el suelo del ascensor cuando desciende con la misma aceleración y c) en el caso que suba o baje con velocidad uniforme. **Solución:** a) $F = 840 \text{ N}$; b) $F = 560 \text{ N}$; c) $F = 700 \text{ N}$.

Problema 2. Sobre un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal se coloca un cuerpo de 100 g de masa cuyo coeficiente de rozamiento con el plano es 0.4 , calcular: a) la fuerza que provoca el deslizamiento, b) la aceleración del cuerpo, c) la velocidad a los 5 s de iniciado el movimiento y d) el espacio recorrido en tal tiempo. **Solución:** a) $F = 0.15 \text{ N}$; b) $a = 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; c) $v = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; d) $s = 18.7 \text{ m}$.

Problema 3. En la figura, calcular: a) aceleración del sistema si no hay rozamiento, b) aceleración del sistema si existe rozamiento, siendo $\mu = 0.3$ y c) tensión de la cuerda en ambos casos.



Solución: a) $a = 4.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; b) $a = 2.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; c) $T_{\mu=0} = 44.8 \text{ N}$, $T_{\mu=0.3} = 57.6 \text{ N}$.

Problema 4. Un péndulo cónico consiste en una masa m suspendida de un punto fijo mediante un hilo de masa despreciable y longitud L . La masa describe una trayectoria circular horizontal con velocidad angular constante. Si el hilo forma un ángulo de 60° con la vertical, calcular la velocidad angular de la masa. **Datos:** $m = 3 \text{ Kg}$, $L = 0.2 \text{ m}$. **Solución:** $\omega = 10 \text{ rad/s}$.

Problema 5. Se dispara verticalmente una bala con velocidad inicial de $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. En el punto más alto de su trayectoria explota en 3 fragmentos iguales, uno de los cuales sigue subiendo verticalmente con una velocidad de $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; otro sube formando inicialmente un ángulo de 30° con la vertical con velocidad $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Determinar el tiempo necesario para que el tercer fragmento llegue al suelo a partir del instante del disparo inicial. **Solución:** $t = 43.3 \text{ s}$.

Problema 6. El vector de posición de una partícula de masa $m = 1 \text{ Kg}$ viene dado por $\vec{r} = 2t^2 \vec{i} - 3t \vec{j} \text{ m}$, calcular para un instante cualquiera t : a) la cantidad de movimiento de la partícula, b) la fuerza que actúa sobre la misma, c) el momento angular de la partícula respecto al origen del sistema de referencia, d) el

momento de la fuerza respecto al mismo origen y e) comprueba, finalmente, las relaciones $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ y

$$\frac{d\vec{L}_0}{dt} = \vec{M}_o(\vec{F}). \quad \text{Solución: a) } \vec{p} = 4t\vec{i} - 3\vec{j} \text{ Kg} \cdot \frac{m}{s}; \quad \text{b) } \vec{F} = 4t\vec{i} \text{ N}; \quad \text{c) } \vec{L}_0 = 6t^2\vec{k} \text{ Kg} \cdot \frac{m^2}{s}; \quad \text{d)}$$

$$\vec{M}_0 = 12t\vec{k} \text{ N} \cdot m.$$

Problema 7. Un satélite sometido únicamente a la acción gravitatoria describe una trayectoria elíptica. Si las distancias al centro de la Tierra en el perigeo P (punto más cercano) y en el apogeo A (punto más alejado) son r_P y r_A respectivamente, calcular la velocidad en P sabiendo que la velocidad en A es v_A .

Solución: $v_P = \frac{r_A \cdot v_A}{r_P}$.

Problema 8. Por métodos energéticos hallar la máxima altura que alcanza un proyectil lanzado con una velocidad inicial v_0 que forma un ángulo φ con la horizontal. **Solución:** $h = \frac{1}{2} \frac{v_0^2 \text{sen}^2 \varphi}{g}$.

Problema 9. Una bola de acero A , que cae desde una altura $h = 1.5m$ sobre una plancha de este mismo metal, rebota en ella con velocidad $v_2 = 0.75v_1$, siendo v_1 la velocidad que tenía al llegar a la plancha. Calcular a qué altura subirá. **Solución:** $h = 0.84m$.

Problema 10. Un cuerpo rígido de masa m suspendido de un cable de longitud L se desvía de la vertical a la posición P_0 definida por un ángulo φ y se suelta sin velocidad inicial. Determinar la tensión del cable en el momento en que el cuerpo rígido alcanza de nuevo su posición vertical.

Solución: $T = mg(3 - 2 \cos \varphi)$.

Problema 11. Un punto material de masa m se encuentra en equilibrio en el punto más alto A de una superficie cilíndrica de radio R . Calcular el ángulo φ en el que el punto material se desprende de la superficie cuando se la separa una distancia infinitesimal del punto A .

Solución: Los vectores de posición respecto al centro de la superficie cilíndrica de la posición inicial y la posición en la que el punto material se separa de la superficie forman un ángulo de 48.2° .