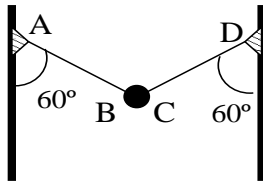


Problemas de Física I. Grado en Ingeniería Eléctrica.
Dinámica I

1. Una esfera de m kg se sujeta al techo por medio de dos varillas AB y CD.



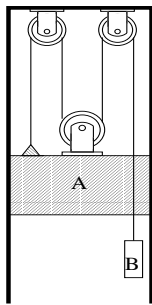
De pronto se parte la varilla AB. Calcular:

- La tensión en la varilla CD antes de romperse AB.
- La tensión en la varilla CD y la aceleración en la esfera después de haberse roto AB.

2. Un tren ligero formado por dos vagones circula a 100 km/h. La masa del vagón A es 15 Mg, y la masa del vagón B es de 20 Mg. Cuando se aplican los frenos, una fuerza constante de frenado de 25 kN actúa sobre cada vagón. Calcular:

- El tiempo requerido para que se pare el tren después de aplicar los frenos.
- La fuerza en el enganche entre los vagones cuando se está deteniendo.

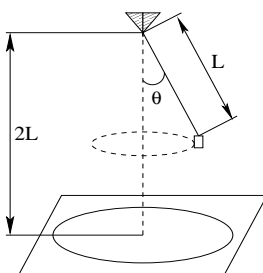
3. El bloque deslizante A, de 50 kg, está ligado al bloque B de 20 kg, como se indica en la figura.



Suponiendo que el sistema se deja en libertad partiendo del reposo, y que se desprecia todo rozamiento, calcular:

- La velocidad de A al cabo de 5 segundos.
- El desplazamiento de A en el momento en que su velocidad sea de 2,5 m/s.
- Calcular el peso del bloque B sabiendo que la aceleración de A es de 1 m/s^2 dirigida hacia arriba.
- Intentar resolver el apartado c) suponiendo que la aceleración de A pasa a valer 6 m/s^2 .

4. Un cubo sujeto al extremo de una cuerda de longitud $L = 1,2 \text{ m}$ da vueltas recorriendo una circunferencia horizontal. Las gotas de agua, que salen del cubo, caen sobre el suelo a lo largo de una circunferencia de radio a . Determinar:



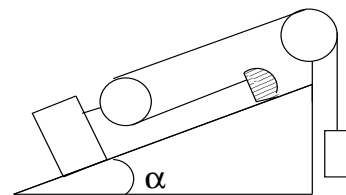
- El radio a cuando $\theta = 30^\circ$.
- El radio a de la circunferencia si la velocidad del cubo es de 5 m/s (el ángulo θ no será ya de 30°).

5. Determinar la máxima velocidad con la que un coche puede tomar una curva de 100 m de radio. La carretera no está peraltada y el coeficiente de rozamiento estático entre los neumáticos y la carretera es $\mu_e = 0,8$.

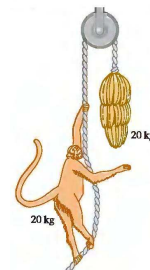
Suponiendo que la curva está peraltada 15° , calcular la máxima velocidad con la que el conductor puede tomar la curva en los dos casos siguientes:

- La superficie de la carretera es lisa.
- Si $\mu_e = 0,8$.

6. En el sistema de la figura el bloque que está sobre el plano inclinado tiene una masa $m_1 = 2m_2$, donde m_2 es la masa del cuerpo que cuelga. El coeficiente de rozamiento estático del bloque con la superficie es $\mu_e = 1/\sqrt{3}$. Las masas de las cuerdas y las poleas son despreciables. Determine para qué valores de α el sistema permanece en reposo



7. Un mono de 20 Kg está colgado de una cuerda de masa despreciable que pasa por una polea sin fricción y tiene en el otro extremo un racimo de plátanos de 20 Kg (ver figura). El mono ve los plátanos, le entra hambre y empieza a trepar por la cuerda para alcanzarlos. A medida que el mono sube, los plátanos

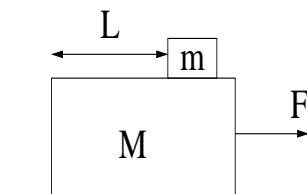


- bajan
- suben
- se quedan en reposo
- no se puede saber sin más información.

8. En la cuestión anterior, a medida que el mono sube, la distancia entre el mono y los plátanos

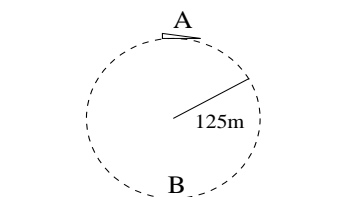
- aumenta
- disminuye
- se mantiene constante
- no se puede saber sin más información.

9. Considere el sistema de la figura en el que una fuerza F actúa sobre una caja de masa $M = 4$ kg. Sobre ella se encuentra otro cuerpo más pequeño de masa $m = 1$ kg. Los coeficientes de rozamiento entre las dos masas y entre las masa M y el suelo son idénticos y de valor $\mu_e = 0,3$ y $\mu_d = 0,2$. Determine los valores de F para los que:

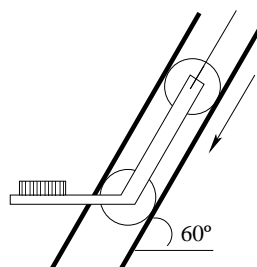


- El sistema permanece en reposo.
- Las dos masas se mueven juntas.
- Cada masa se mueve por separado (partiendo del reposo).
- Suponga que la fuerza que se ejerce desde el exterior sobre la masa M toma un valor $F = 30$ de tal modo que cada masa se mueve por separado, ¿cuánto tiempo tarda entonces m en caer al suelo si $L=1$ m?

10. Un piloto de 80 kg ejecuta con una avioneta un rizo de 125 m de radio, parando los motores en la vecindad de los puntos A y B. Determinar la velocidad de la avioneta en los puntos A y B, sabiendo que en el punto A el piloto experimenta la sensación de no tener peso y en el punto B su masa aparenta ser 275 kg.

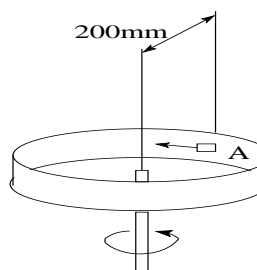


11. En un proceso de fabricación en cadena se trasladan piezas con forma de disco entre dos puntos a distinta altura mediante el brazo elevador representado en la figura. El coeficiente de rozamiento entre las piezas y el disco es 0,2. Determinar para qué valor de la aceleración las piezas deslizan sobre el brazo si la aceleración está dirigida:

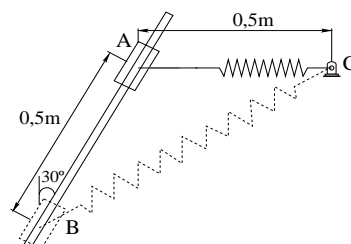


- hacia abajo como en la figura.
- hacia arriba.

12. El dispositivo representado en la figura gira uniformemente alrededor de un eje vertical. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre el bloque A y la pared cilíndrica es 0,2 determine la mínima velocidad v para la cual el bloque permanece en contacto con la pared.



13. Una deslizadera de 4 kg se desplaza sin rozamiento a lo largo de una barra que forma un ángulo de 30° con la vertical. Cuando la deslizadera está situada en el punto A, el muelle, de constante $k = 150 \text{ N/m}$, no presenta deformación. Determinar la aceleración de la deslizadera al soltarla en el punto B.

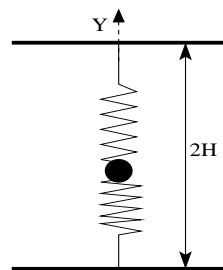


14. Un cuerpo de masa $m = 100$ g cuelga de un resorte de constante $k = 0,987 \text{ N/m}$. Cuando se tira de él 10 cm por debajo de su posición de equilibrio y se abandona a sí mismo, oscila con un movimiento armónico simple. Obtener

- la ecuación del movimiento y el periodo;
- la velocidad al pasar por la posición de equilibrio;
- la aceleración a 5 cm por encima de su posición de equilibrio.
- Si está moviéndose hacia arriba, ¿cuánto tiempo tardará en desplazarse desde un punto 5 cm por debajo de la posición de equilibrio a otro 5 cm por encima de la misma?

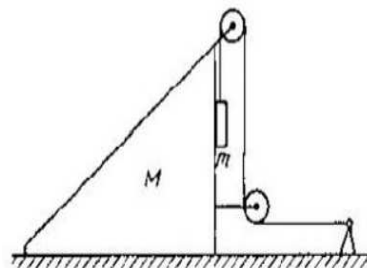
15. Una partícula de masa m está sujeta a dos resortes iguales de longitud H y constante elástica k tal y como se muestra en la figura. La distancia desde el suelo al techo es $2H$. Calcular:

- la posición de equilibrio del sistema respecto del suelo;
- la ecuación del movimiento y el período de oscilación.



16. En el sistema de la figura se conocen las masas del prisma M y del cuerpo m . Sólo entre el prisma y el cuerpo m existe rozamiento, con un coeficiente μ . Las masas de las poleas y el hilo son despreciables. A medida que el cuerpo de masa m cae,

- ¿qué relación debe haber entre las componentes horizontal y vertical de la aceleración del cuerpo m debido a la cuerda y a la geometría del sistema?
- Si el sistema parte del reposo, ¿qué tipo de trayectoria describe el cuerpo de masa m respecto a un observador fijo en el suelo? (¿rectilínea, parabólica o curvilínea?). Razone la respuesta.
- Hallar la aceleración del cuerpo m con respecto al plano horizontal por el que se desliza el prisma.



SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE DINÁMICA-I

- a) mg ; b) $mg/2$; a) $8,49 \text{ m/s}^2$
- a) $19,4 \text{ s}$; $3,58 \text{ kN}$
- a) $2,13 \text{ m/s}$; b) $7,34 \text{ m}$; c) $259,5 \text{ N}$; d) No es posible conseguir esa aceleración.
- $1,14 \text{ m}$; $3,32 \text{ m}$
- $100,8 \text{ km/h}$; a) $58,3 \text{ km/h}$; b) $131,4 \text{ km/h}$
- a) $30^\circ < \alpha < 90^\circ$
- b
- c
- a) $F < 14,7 \text{ N}$; b) $14,7 \text{ N} \leq F < 24,5 \text{ N}$; c) $24,5 \text{ N} \leq F$; d) $t_L = 0,877 \text{ s}$.
- $v_A = 126 \text{ km/h}$; $v_B = 196,6 \text{ km/h}$
- a) $2,91 \text{ m/s}^2$; b) 6 m/s^2
- $3,13 \text{ m/s}$
- $3,40 \text{ m/s}^2$
- a) 2 s ; b) $0,314 \text{ m/s}$; c) $0,4935 \text{ m/s}^2$; d) $0,3333 \text{ s}$
- a) A una distancia $H - \frac{mg}{2K}$ del suelo; b) $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$
- a) $a_x = -a_y$; b) rectilínea; c) $|\vec{a}| = g\sqrt{2}/(2 + \mu + M/m)$