

Física I.

Problemas. Tema 3. Dinámica. Leyes de Newton.

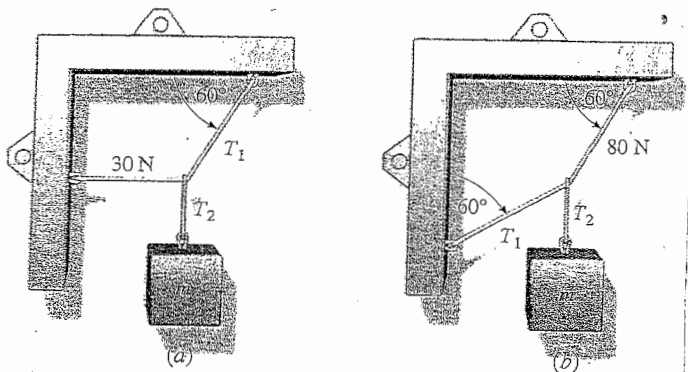
25.- Determinar las tensiones y las masas desconocidas de los sistemas en equilibrio representados en la figura adjunta.

26.- Máquina de Atwood. El aparato que aparece en la figura se denomina máquina de Atwood y se utiliza para medir la aceleración debida a la gravedad g a partir de la aceleración de los dos bloques. Suponiendo que la cuerda y la polea tienen una masa despreciable y la polea carece de rozamiento, obtener la aceleración de cualquiera de los bloques y la tensión de la cuerda en función de las masas y de g .

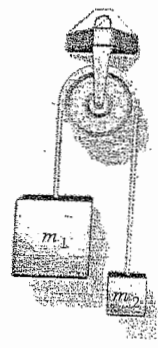
27.- Dos bloques de masas m_1 y m_2 , conectados por una cuerda que pasa por una polea sin rozamiento, se deslizan por planos inclinados sin rozamiento como indica la figura adjunta.

(a) Determinar la aceleración de los bloques y la tensión de la cuerda.

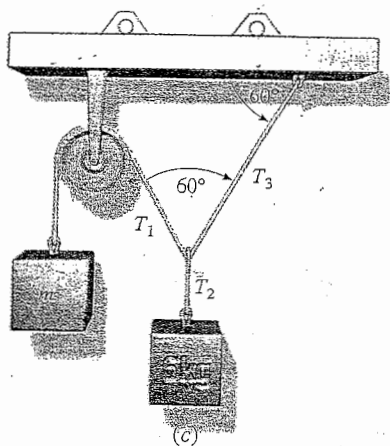
(b) Determinar la relación entre las masas m_1 y m_2 para la cual no se produce aceleración en el sistema.



Problema 25



Problema 26



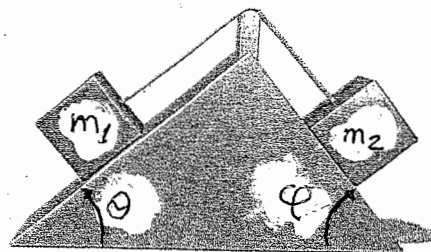
Rozamiento

28.- Una caja de 50 kg debe arrastrarse sobre un suelo horizontal. El coeficiente de rozamiento estático entre la caja y el suelo es 0,6. Un método de arrastre sería empujar la caja con una fuerza que formase un ángulo θ hacia abajo con la horizontal. Otro método sería tirar de la caja con una fuerza que formase un ángulo θ hacia arriba con la horizontal.

(a) Explicar por qué un método es mejor que el otro.

(b) Calcular la fuerza necesaria para mover la caja en cada uno de los métodos si $\theta = 0^\circ$.

29.- Considera el sistema mostrado en la figura correspondiente al problema 27. Teniendo en cuenta ahora el rozamiento cinético entre los bloques y los planos inclinados, determinado por el coeficiente μ_c , obtener las expresiones para la aceleración de los bloques y la tensión de la cuerda.



Problema 27

30.- Un bloque de masa m se desliza con velocidad inicial v_0 sobre una superficie horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie es μ_c , determinar la distancia d que el bloque recorrerá antes de detenerse.

31.- Dos bloques conectados por una barra rígida de masa despreciable deslizan sobre una superficie inclinada 20° . El bloque inferior tiene una masa $m_1 = 1,2\text{kg}$ y el bloque superior $m_2 = 0,75\text{kg}$.

- (a) Si los coeficientes de rozamiento cinético son $\mu_c = 0,3$ para el bloque inferior y $\mu_c = 0,2$ para el bloque superior, ¿cuál es la aceleración de los bloques?
 (b) Determinar la fuerza transmitida por la barra.

32.- Un bloque de 2Kg está situado sobre otro de 4kg , que a su vez se apoya sobre una mesa sin rozamiento (ver figura adjunta). Los coeficientes de rozamiento entre los dos bloques son $\mu_e = 0,3$ y $\mu_c = 0,2$.

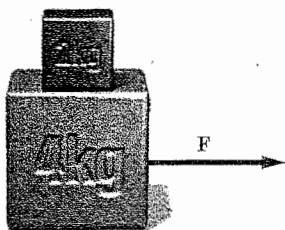
- (a) ¿Cuál es la fuerza máxima que puede aplicarse al bloque de 4kg de tal modo que el bloque de 2kg no deslice?
 (b) Si F es la mitad de este valor máximo, determinar la aceleración de cada bloque y la fuerza de rozamiento que actúa sobre cada uno de ellos.
 (c) Si F es el doble de este valor determinado en (a), calcular la aceleración de cada bloque.

Movimiento a lo largo de una trayectoria curva

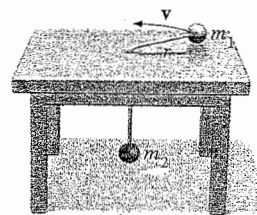
33.- La masa m se mueve con velocidad v en una trayectoria circular de radio r sobre una mesa horizontal sin rozamiento (ver figura). Está sujeta a una cuerda que pasa a través de un orificio (sin rozamiento) situado en el centro de la mesa. Una segunda masa m_2 está sujeta en el otro extremo de la cuerda. Deducir una expresión para r en función de m_1 y m_2 .

34.- Un bloque de masa m_1 está sujeto a una cuerda de longitud L_1 fija por un extremo. El bloque se mueve en un círculo horizontal sobre una mesa sin rozamiento. Un segundo bloque de masa m_2 se une al primero mediante una cuerda de longitud L_2 y se mueve también en círculo, como indica la figura. Determinar la tensión en cada una de las cuerdas si el período del movimiento es T .

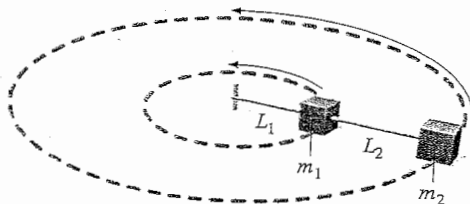
35.- Un hombre hace oscilar circularmente a un niño como indica la fotografía adjunta. Si la masa del niño es de 25kg , el radio del círculo $0,75\text{m}$ y el período de revolución de $1,5\text{s}$, ¿cuál es la magnitud y la dirección de la fuerza que debe ejercer el hombre sobre el niño? (suponer en los cálculos que el niño es una partícula puntual).



Problema 32



Problema 33



Problema 34



Problema 35

36.- Un estudiante montado en una bicicleta sobre una superficie horizontal recorre un círculo de radio 20 m. La fuerza resultante ejercida por la carretera sobre la bicicleta (fuerza normal más fuerza de rozamiento) forma un ángulo de 15° con la vertical.

(a) ¿Cuál es la velocidad del estudiante?

(b) Si la fuerza de rozamiento es la mitad de su valor máximo, ¿cuál es el coeficiente de rozamiento estático?

37.- Una curva de radio 150 m tiene un peralte con ángulo de 10° . Un coche de 800 kg toma la curva a 85 km/h sin patinar. Determinar:

(a) la fuerza normal que actúa sobre los neumáticos ejercida por el pavimento,

(b) la fuerza de rozamiento ejercida por el pavimento sobre los neumáticos del coche,

(c) el mínimo coeficiente de rozamiento estático entre el pavimento y los neumáticos.

Fuerzas de arrastre

38.- (a) Un paracaídas crea bastante resistencia para que una persona de 80 kg caiga con una velocidad constante de 6,0 m/s. Suponiendo que la fuerza de resistencia del aire viene dada por $f = bv^2$, calcular b para este caso.

(b) Un paracaidista cae libremente hasta que su velocidad es 60 m/s antes de abrir su paracaídas. Si se abre instantáneamente, calcular la fuerza inicial ejercida sobre el paracaidista en esas condiciones. Explicar por qué es importante que el paracaídas tarde varios segundos en abrirse.

39.- Las partículas pequeñas esféricas experimentan una fuerza de resistencia viscosa dada por la ley de Stokes, $F_a = 6\pi\eta rv$, en donde r es el radio de la partícula, v su velocidad y η la viscosidad dinámica del medio fluido donde caen las esferitas.

(a) Estimar la velocidad límite de una partícula contaminante esférica de radio $10^{-5}m$ y densidad 2000 kg/m^3 .

(b) Suponiendo que el aire está en reposo y que $\eta = 1,8 \times 10^{-5} \text{ N s/m}^2$, estimar el tiempo que esta partícula tarda en caer por una chimenea de 100 m de altura.