

Práctico 5

Física 1 - Tecnólogo Industrial Mecánico

Ejercicio 1

La figura muestra diferentes situaciones en las que se encuentra un bloque de masa $m = 3 \text{ kg}$ sobre una superficie caracterizada por un coeficiente de rozamiento $\mu = 0,20$. Para cada caso:

- Dibuje el diagrama de cuerpo libre.
- Calcule la aceleración del bloque

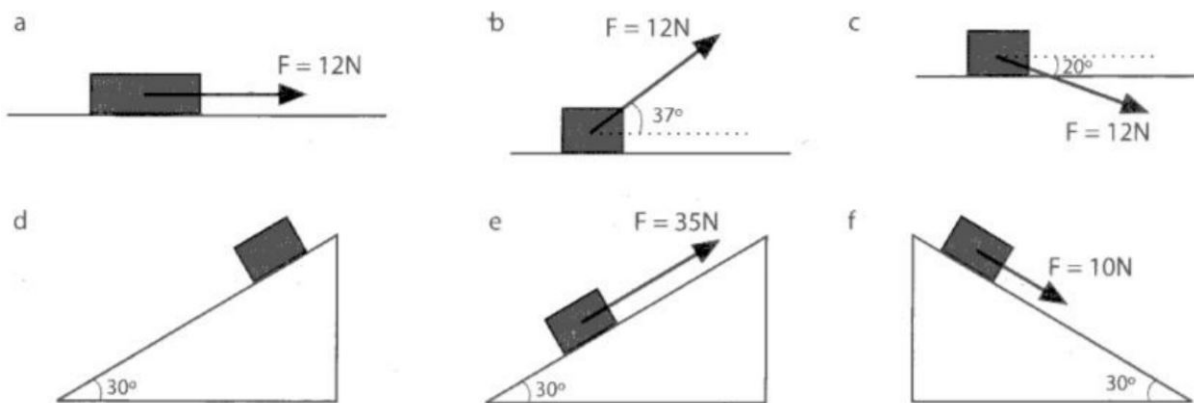


Figura 1: Casos Ejercicio 1

Ejercicio 2

Una caja de 2500 kg de masa descansa sobre una superficie horizontal. El coeficiente de rozamiento estático entre la caja y la superficie es: $\mu_s = 0,65$. La caja comprime un resorte de constante elástica $k = 6,43 \times 10^4 \text{ N/m}$, ubicado horizontalmente entre ésta y una pared. El resorte está comprimido 2 cm .

- ¿Qué fuerza de rozamiento estático actúa sobre la caja?
- ¿Cuál es la máxima compresión del resorte y el máximo estiramiento que permiten que el sistema permanezca en equilibrio?

Ejercicio 3

Una masa $m = 2,00 \text{ kg}$ se coloca sobre otra masa $M = 4,00 \text{ kg}$. Si se aplica una fuerza $F = 6,0 \text{ N}$ sobre M , calcular la fuerza de rozamiento entre las masas de forma tal que se muevan juntas. Considerar despreciable el rozamiento con el piso.

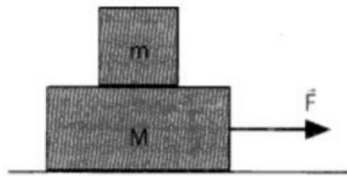


Figura 2: Bloque sobre bloque

Ejercicio 4

Calcular el mínimo coeficiente de rozamiento μ_{S1} de forma tal que las masas de la figura permanezcan en reposo. Datos: $m_1 = 0,6 \text{ kg}$, $m_2 = 1,0 \text{ kg}$, $\Delta x_1 = 0,3 \text{ m}$, $k_1 = 10 \text{ N/m}$, $\mu_{S2} = 0,9$, $\Delta x_2 = 0,3 \text{ m}$ y $k_2 = 20 \text{ N/m}$.

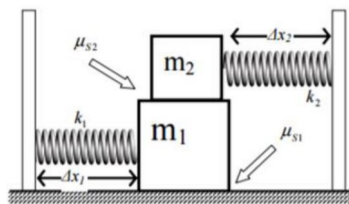


Figura 3: Bloque sobre bloque y resortes

Ejercicio 5

Tres bloques, $m_1 = 1,0 \text{ kg}$, $m_2 = 1,0 \text{ kg}$ y $m_3 = 2,0 \text{ kg}$ se colocan como indica la figura. No hay rozamiento entre m_1 y la mesa. Calcular el mínimo coeficiente de rozamiento entre m_1 y m_2 de forma tal que ambas masas se muevan juntas.

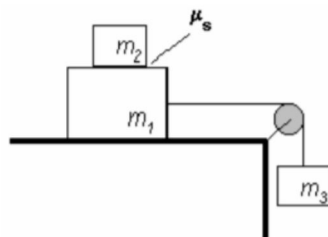


Figura 4: Bloque sobre bloque y polea

Ejercicio 6

Un objeto de masa m cuelga de una cuerda que pasa sobre una polea, en la cima de una rampa, y está fija a un bloque de masa M . El contacto entre el bloque y la rampa se supone rugoso con coeficiente de rozamiento dinámico μ_k .

- Suponiendo que m es suficientemente grande para que el bloque de masa M se acelere cuesta arriba, deduzca una ecuación para su aceleración.
- A partir del resultado de la parte *a*), determine la relación m/M mínima para que el bloque, una vez en movimiento, se acelere rampa arriba.
- Si el coeficiente de rozamiento estático es $\mu_s = 0,4$, y el sistema está inicialmente en reposo, calcule el intervalo de valores posibles de m/M tal que el sistema permanezca en reposo.

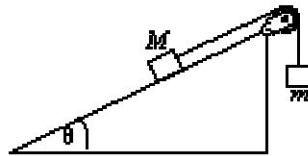


Figura 5: Bloques y plano inclinado

Ejercicio 7

Un bloque de masa M_2 puede moverse sobre un bloque mayor de masa $M_1 = 5M_2$. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque pequeño y el grande es $\mu_s = 0,40$, el de rozamiento cinético entre ambos bloques es $\mu_k = 0,30$, y el de rozamiento cinético entre el bloque grande y el piso es $\mu_{k1} = 0,50$. En el instante que se muestra en la figura, los bloques tienen una velocidad v hacia la izquierda. ¿Desliza el bloque pequeño sobre el grande? Calcule la aceleración de cada bloque.

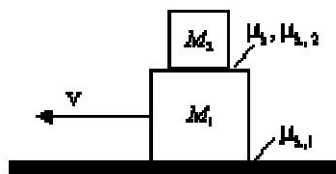


Figura 6: Bloques sobre bloque

Ejercicio 8

Dos masas se encuentran sobre un plano inclinado como indica la figura. Calcular el rango de valores posibles del estiramiento del resorte si el sistema se encuentra en equilibrio y el contacto entre m_2 y el plano es liso. Datos: $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 5 \text{ kg}$, $\mu_s = 0,20$ y $k = 200 \text{ N/m}$.

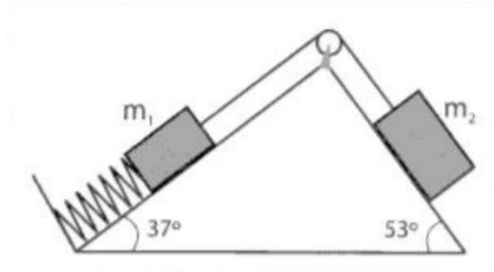


Figura 7: Bloques, plano inclinado y resorte

Ejercicio 9

Un disco de masa m , que está sobre una mesa lisa sin rozamiento, está atado a un cilindro colgante de masa M por medio de un cordón que pasa por un orificio de la mesa como muestra la figura. Halle la velocidad con que debe moverse el disco en un círculo de radio r para que el cilindro permanezca en reposo.

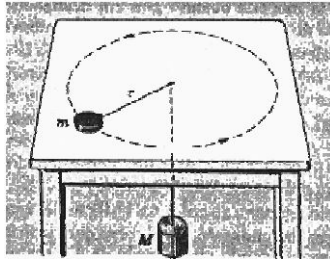


Figura 8: Disco rotando sobre mesa

Ejercicio 10

Estando parados en la superficie de la Tierra, experimentamos no solo nuestro peso, sino también una fuerza debida a la rotación terrestre. Nuestro peso aparente es la diferencia entre nuestro peso mg y esta fuerza.

- Calcule el peso aparente que siente un hombre de masa $m = 72 \text{ kg}$ parado en el ecuador, sabiendo que el radio ecuatorial de la Tierra es $r = 6378 \text{ km}$ y compárelo con su peso.
- Repita lo anterior para un hombre de igual masa parado en la cima del monte Everest, a una altura $h = 8.848 \text{ m}$.

Ejercicio 11

Juan quiere medir la tensión máxima que soporta una fibra de hilo que planea usar para hacer una grúa de Lego. Para ello toma un pedazo de hilo de longitud $L = 50 \text{ cm}$ y lo ata a una masa $m = 250 \text{ g}$ y la hace girar en un plano horizontal sobre una superficie sin fricción.

- Calcule la tensión sobre la cuerda en función de la frecuencia.
- Si un segundo hilo de la misma longitud puede aguantar una tensión de 1.000 N ¿con qué frecuencia debe hacerlo girar para que se rompa?

Ejercicio 12

Se coloca una masa unida a un resorte en el lado exterior de una rueda colocada horizontalmente sobre una superficie sin fricción. Al girarse esta, el resorte se estirará.

- Halle la elongación del resorte en función de la velocidad angular con la que gira la rueda.
- Si la masa es $m = 100 \text{ g}$, la longitud natural del resorte $l_0 = 10 \text{ cm}$, la constante elástica $k = 50 \text{ N/m}$, y la velocidad angular es $\omega = 10 \text{ rad/s}$ ¿cuánto se estirará?

Ejercicio 13

Diseñe un juego para el Parque Rodó en el que las personas están paradas y oprimidas contra la pared interior de un cilindro vertical rotatorio. Debe girar cuanto mucho con un periodo $T = 0,5 \text{ s}$. Suponiendo un coeficiente de rozamiento estático $\mu_s = 0,2$ entre la ropa y la pared. ¿Qué diámetro debe tener el cilindro para que se pueda sacar el piso al llegar a su rapidez de régimen (rapidez máxima del objeto en una determinada trayectoria)

Ejercicio 14

Mientras Tarzán y Jane tomaban un paseo por lo alto de la jungla, Tarzán se aleja un poco de Jane al mirar un hermoso pájaro que pasó volando. Al volver su mirada hacia su amada, ve que un jaguar está acercándose rápidamente hacia ella. Para salvarla, Tarzán decide tomar una liana y columpiarse siguiendo una trayectoria circular con radio $r = 6 \text{ m}$ para llegar a Jane antes que el jaguar. Analizaremos si el plan de Tarzán tuvo éxito.

- Suponiendo que Tarzán tiene una velocidad de $v = 15 \text{ m/s}$ en el punto más bajo de su trayectoria y que su masa es de $m = 80 \text{ kg}$, calcule la tensión ejercida sobre la liana en ese instante.
- Si la tensión máxima que soporta la liana es de 4.000 N , ¿tuvo éxito Tarzán?
- Un Tarzán de un universo paralelo no ha cuidado su figura de la misma manera y su masa es bastante mayor, $m = 110 \text{ kg}$. ¿Tiene éxito este Tarzán? En caso negativo, calcule cuántos kilogramos debería haber adelgazado para tener éxito.

Ejercicio 15

Un péndulo cónico consiste en una masa unida a un hilo moviéndose a velocidad constante sobre una circunferencia como indica la figura. La longitud de la cuerda es $L = 0,80 \text{ m}$ y el ángulo que forma con la vertical es $\theta = 30^\circ$. Calcule el periodo del péndulo en segundos.

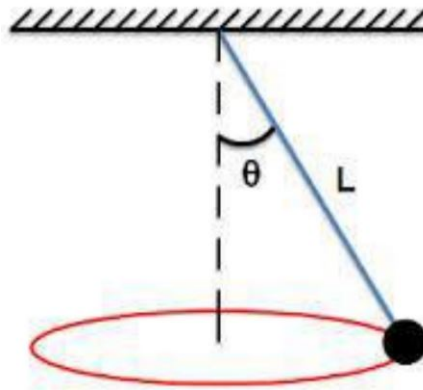


Figura 9: Bloques y plano inclinado

Ejercicio 16

Los automóviles pueden tomar las curvas de una carretera con una rapidez mucho mayor si la carretera está inclinada o peraltada y no horizontal.

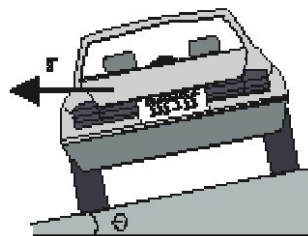


Figura 10: Bloques y plano inclinado

- Una carretera da vuelta en un círculo de radio $R = 1,0 \text{ km}$, y tiene $\theta = 5,0^\circ$ de ángulo de peralte. ¿Qué rapidez v_1 debe tener el vehículo para que no haya rozamiento, perpendicular al movimiento, entre los neumáticos y pavimento?
- Si el coeficiente de rozamiento estático entre los neumáticos y pavimento es $\mu_s = 0.40$, ¿cuál es la rapidez máxima, $v_{m\acute{a}x}$, con la que el automóvil puede correr en la curva? ¿Cómo se compara con la rapidez máxima en una carretera horizontal?
- ¿Qué sucede si la rapidez del automóvil es menor que v_1 ? ¿Bajo qué condiciones hay una rapidez mínima con la que debe circular por la curva?