

Física 1

Práctico 4: Fuerza y Leyes de Newton.

RECOMENDAMOS: Plantear el diagrama del cuerpo libre de los objetos que conforman el sistema (aún de aquellos que no tienen masa) con el objetivo de identificar cuáles son las fuerzas de acción-reacción entre los diferentes objetos. En función de ello, plantea ecuaciones de movimiento diferentes para los diferentes objetos y deduce de ellas (si fuera necesario), las ecuaciones de movimiento globales del sistema.

Ejercicio 1 (LB Cap. 4 Ej. 22) E

Sobre un objeto se ejercen las siguientes fuerzas. (a) ¿Cuál es la aceleración del objeto si su masa es:

$m = \frac{F_0}{6g}$? (b) ¿Qué tercera fuerza, F_3 , se necesita para que la aceleración sea nula? Dibuje las respuestas a escala, usando como unidad de aceleración "g" y unidad de fuerza " F_0 "

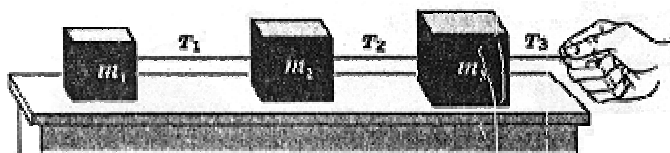
$$\vec{F}_1 = \frac{F_0(\hat{i} - \hat{j})}{\sqrt{2}} \quad \text{y} \quad \vec{F}_2 = \frac{3 \cdot F_0(\hat{i} + 2\hat{j})}{\sqrt{2}}$$

Ejercicio 2 (1er Parcial 1997) E

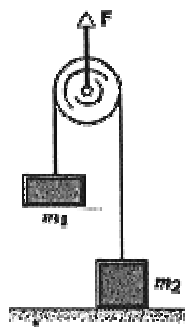
Un camión con zorra, transporta un bloque de hielo seco de 500 kg. El bloque se encuentra en reposo (respecto del camión) en la parte trasera de la zorra (que es muy larga). Cuando el camión tiene una velocidad $|v_0| = 5$ m/s, el camionero comienza a frenar a razón de $0,5 \text{ m/s}^2$. ¿Qué velocidad tendrá el bloque, al cabo de 2 segundos, según un peatón? ¿Qué velocidad tendrá el bloque, al cabo de 2 segundos, según el camionero?

Ejercicio 3 (HRK Cap. 5 Ej. 55) E

Tres bloques están unidos como se muestra en la figura sobre una mesa horizontal carente de fricción y son tirados hacia la derecha con una fuerza \vec{T}_3 . Si $m_2 = 2 m_1$ y $m_3 = 3 m_1$ calcule: (a) la aceleración del sistema y (b) las tensiones T . Trace una analogía de los cuerpos que están siendo tirados en tándem, tal como si una locomotora tirara de un tren de carros acoplados.



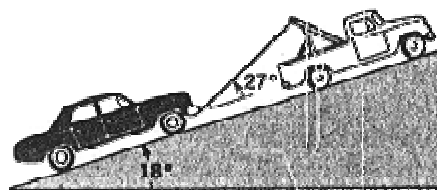
Ejercicio 4 (HRK Cap. 5 Ej. 63) E

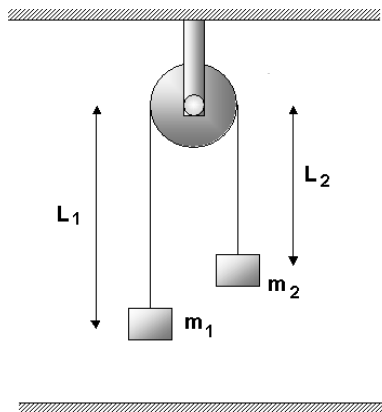


Alguien ejerce una fuerza F directamente hacia arriba sobre el eje de la polea que se muestra en la figura. Considere que la polea y el cable carecen de masa y que el eje carece de fricción. Dos objetos, m_1 de 1.2 kg de masa y m_2 de 1.9 kg de masa, están unidos como se muestra a los extremos opuestos del cable, el cual pasa sobre la polea. El objeto m_2 está en contacto con el piso. Observe que si la fuerza F es relativamente pequeña, no logrará levantar el objeto de masa m_2 , pero sí logrará levantar la masa m_1 . (a) ¿Cuál es el valor más grande que la fuerza F puede tener de modo que m_2 permanezca en reposo sobre el piso? (b) ¿Cuál es la tensión en el cable cuando la fuerza F hacia arriba sea de 110 N? (c) Con la tensión determinada en la parte (b), ¿Cuál es la aceleración de m_1 ?

Ejercicio 5 (HRK Cap. 5 Ej. 42) E

Un automóvil de 1200 kg está siendo arrastrado por un plano inclinado a 18° por medio de un cable atado a la parte trasera de un camión grúa. El cable forma un ángulo de 27° con el plano inclinado. ¿Cuál es la mayor distancia que el automóvil puede ser arrastrado en los primeros 7.5 s después de arrancar desde el reposo si el cable tiene una resistencia a la rotura de 4.6 kN? Desprecie todas las fuerzas resistivas sobre el automóvil. Véase la figura.



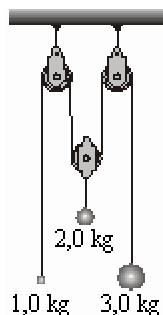


Ejercicio 6 (Feb. 2005 con modificaciones) E

El sistema de la figura está formado por una polea de masa despreciable por la que pasa y no desliza un hilo ideal (inextensible y de masa despreciable) que tiene unidas a sus extremos dos masas m_1 y $m_2 = 2 m_1$. La polea puede girar sin fricción alrededor de su centro (fijo) y la configuración inicial del problema corresponde a la de la figura, con las masas y la polea en reposo (las distancias L_1 y $L_2 = 3/4 L_1$ son medidas desde el centro de la polea hasta cada una de las masas). Se libera el sistema. Calcular la velocidad de la masa m_1 en el instante en que se encuentra a la misma altura que m_2 .

Recomendación: para comprender cómo se vinculan los movimientos de las dos masas, plantea sus posiciones x_1 y x_2 (variables en el tiempo) desde el centro de la polea y, a continuación, plantea las ecuaciones de movimiento coherentemente con esa elección.

Problema 7 (LB Cap. 5 Ej. 44) PP



Tres objetos se cuelgan de poleas sin masa y sin fricción (Fig. 2). Calcule la aceleración de cada uno y la tensión en la cuerda.

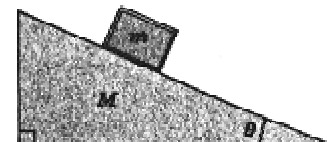
Recomendación: Observar que, en sistemas con poleas, las aceleraciones de los diferentes objetos que componen un sistema (aunque están relacionadas) no tienen por qué ser iguales.

Figura 2

Problema 8 (HRK Cap. 5 Ej. 68) PP

Recomendación: este problema debe resolverse planteando el movimiento de ambos objetos desde un referencial inercial.

Una cuña en triángulo rectángulo de masa M y ángulo θ (que soporta un pequeño bloque de masa m sobre su lado) descansa sobre una mesa horizontal, como se muestra en la figura. Suponga todos los contactos carentes de fricción.



a) ¿Qué aceleración horizontal a deberá tener M (y m) en relación a la mesa para mantener a m estacionaria con respecto a la cuña? **Ayuda:** La fuerza normal entre la cuña y la masa, ¿vale $N = mg \cos \theta$?

b) ¿Qué fuerza horizontal F deberá ser aplicada al sistema para obtener este resultado?

c) Suponga que no se imprime fuerza alguna sobre M . Describa cualitativamente el movimiento resultante.