

Set de problemas 3

Asignatura: Leyes Físicas III

Instructor: Dr. Wladimir E. Banda Barragán

Correo electrónico: we.banda@uta.edu.ec

Fecha de envío: 16 de abril de 2018

Fecha de entrega: 23 de abril de 2018

Créditos: 20 puntos a ponderarse.

Instrucciones:

- Este trabajo debe remitirse en físico de forma grupal hasta las 15:00 del día **lunes 23 de abril de 2018**. Habrá una deducción del 30% en la calificación por cada día de atraso en la entrega.
- El trabajo consiste en resolver problemas de aplicación. Expresar las respuestas en unidades del Sistema Internacional (SI).

Ejercicios y problemas:

1. Un bloque de 2 kg de masa se mueve por una trayectoria horizontal lisa, X , a una velocidad de $\vec{v}_1 = 6\vec{i}\text{ms}^{-1}$. Si en $x_1 = -\frac{\pi}{2} [\text{m}]$ se le aplica una fuerza $\vec{F} = 3\cos\left(\frac{x}{2}\right)\vec{i}[\text{N}]$:
 - (a) Calcule el trabajo realizado por la fuerza \vec{F} entre $x_1 = -\frac{\pi}{2} [\text{m}]$ y $x_2 = +\frac{\pi}{2} [\text{m}]$.
 - (b) Represente gráficamente el trabajo realizado por la fuerza \vec{F} entre x_1 y x_2 .
 - (c) Calcule la velocidad \vec{v}_2 del bloque en x_2 .
2. Se lanza una piedra de 20 N de peso verticalmente hacia arriba desde el suelo. Se observa que cuando está a 15 m sobre el suelo, viaja a 25ms^{-1} hacia arriba. Determine:
 - (a) su rapidez en el momento de ser lanzada, y
 - (b) su altura máxima.
3. El sistema de la Figura 1 se abandona partiendo del reposo con el bloque de 24 kg, ubicado a 2.4 m por encima del suelo. Utilice el principio de conservación de la energía para calcular la velocidad con la que el bloque de 24 kg llega al suelo. Despréciense el rozamiento y la inercia de la polea.

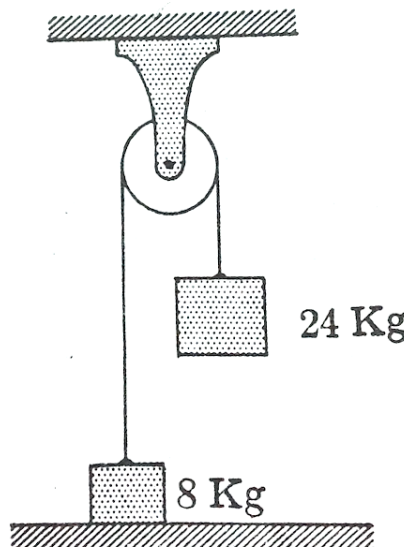


Figura 1: Problema 3.

4. Un bloque de 50 kg es empujado una distancia de 8 m sobre un piso horizontal, a velocidad constante, mediante una fuerza que forma, hacia abajo, un ángulo de 30° con la horizontal. El coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el piso es $\mu_k = 0.30$.
 - (a) Grafique el diagrama del cuerpo libre del sistema.
 - (b) ¿Qué trabajo se ha realizado contra la fuerza de rozamiento?
 - (c) ¿Qué trabajo ha realizado la fuerza de rozamiento sobre el bloque?
 - (d) ¿Cuál es el trabajo neto realizado por todas las fuerzas durante la traslación?
5. Un pequeño cuerpo de masa m desliza sin rozamiento sobre el rizo representado en la Figura 2. Parte del reposo en el punto A a una altura $3R$ por encima del punto inferior del rizo. Cuando alcanza el punto B en el extremo de un diámetro horizontal del rizo, calcular:
 - (a) su aceleración normal,
 - (b) su aceleración tangencial,
 - (c) su aceleración resultante.
 - (d) Representar estas aceleraciones en un esquema, aproximadamente a escala.

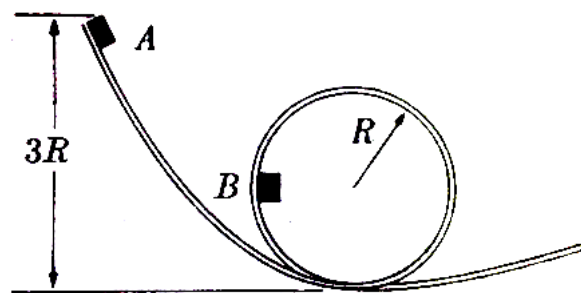


Figura 2: Problema 5.

6. Un bloque de 2 kg se empuja contra un resorte con masa despreciable y constante de fuerza $k = 400 \text{ N m}^{-1}$, comprimiéndolo 0.22 m. Al soltarse el bloque, se mueve por una superficie sin fricción que primero es horizontal y luego sube a 37° (ver Figura 3).
 - (a) ¿Qué rapidez tiene el bloque al deslizarse sobre la superficie horizontal después de separarse del resorte?
 - (b) ¿Qué altura alcanza el bloque antes de pararse y regresar?

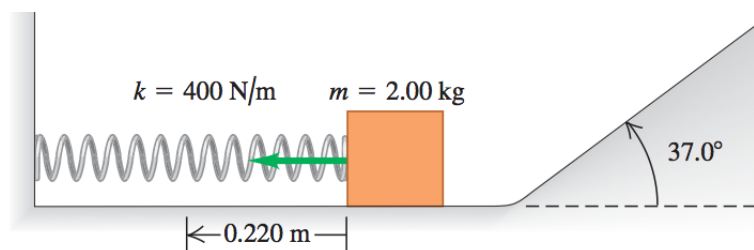


Figura 3: Problema 6.

7. Una pelota de caucho de 650 g de masa se deja caer desde una altura de 2.5 m y en cada rebote alcanza el 75 % de la altura que alcanzó en el rebote anterior.
 - (a) Calcule la energía mecánica inicial de la pelota, inmediatamente después de soltarse desde la altura original.
 - (b) ¿Cuánta energía mecánica pierde la pelota en su primer rebote?
 - (c) ¿Qué sucede con esa energía mecánica perdida?
 - (d) ¿Cuánta energía mecánica se pierde durante el segundo rebote?

8. Demostrar que la ventaja mecánica ideal:

- (a) del plano inclinado representado en el Panel A de la Figura 4 es igual a la longitud del plano dividida por su altura.
- (b) del torno representado en el Panel B de la Figura 4 es igual a la longitud de la manivela dividida por el radio de la rueda.
- (c) de la palanca representada en el Panel C de la Figura 4 es la distancia desde el fulcro hasta el punto de aplicación de la fuerza F dividida por la distancia desde el fulcro hasta el punto de aplicación de la carga.
- (d) En base a los resultados ideales obtenidos, ¿Cuál de las máquinas simples escogería para realizar el trabajo de levantar el mismo peso una misma distancia vertical?

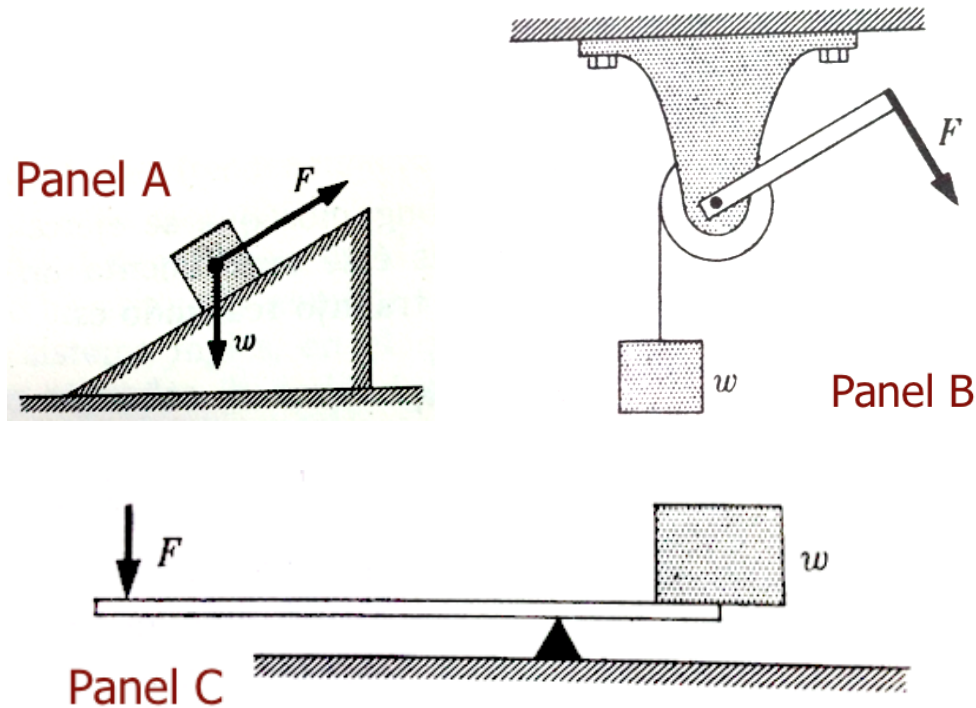


Figura 4: Problema 8.

9. Se requiere una fuerza de 6 N para elevar un peso de 18 N por medio de un polipasto. Si el peso se eleva 1 m mientras la fuerza aplicada actúa durante un recorrido de 6 m, encontrar:
- (a) La ventaja mecánica ideal, la ventaja mecánica real, y el rendimiento del polipasto.
 - (b) Diseñe y grafique un polipasto que permita obtener el rendimiento calculado en (a).
 - (c) Modifique el diseño anterior y grafique un nuevo polipasto cuya ventaja mecánica sea de $R_A = 4$.
10. Sobre un objeto de masa $m = 0.01 \text{ kg}$ que se mueve en el plano XY actúa una fuerza conservativa descrita por la función de energía potencial $U(x, y) = 2(x^2 - y^2) \text{ [J]}$.
- (a) Grafique $U(x, y)$ utilizando el software de su preferencia.
 - (b) Deduzca una expresión para la fuerza en términos de los vectores unitarios \vec{i} y \vec{j} .
 - (c) Encuentre ecuaciones para la aceleración, velocidad y desplazamiento del objeto, también en términos de los vectores unitarios \vec{i} y \vec{j} .