

Interrogación 2

FIS1513 Estática y Dinámica

Profesores: G. García, R. González, P. Ochoa, R. Soto

17.05.2016, Duración: **120 minutos**

Forma B

¡NO USAR NINGÚN APARATO ELECTRÓNICO NI APUNTES!

Cuando sea necesario utilizar $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. La escalera de un camión de bomberos tiene 20.0 m de longitud, pesa 2800 N, tiene su centro de masa en su centro geométrico y pivotea sobre un perno en el extremo A de la figura. La escalera se levanta por una fuerza aplicada por un pistón hidráulico en el punto C, que está a 8.00 m de A, y la fuerza \vec{F} ejercida por el pistón forma un ángulo de 30° con la escalera. ¿Qué magnitud mínima debe tener \vec{F} para separar la escalera del apoyo en B? Considere $\sin 30^\circ = 0.5$ y $\cos 30^\circ = 0.85$

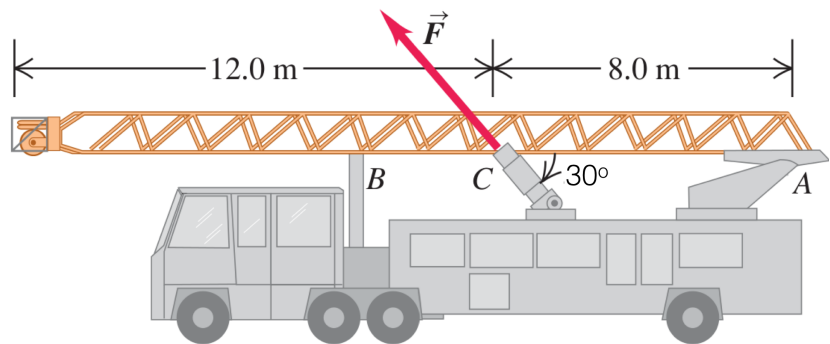
(a) $|\vec{F}_{\min}| = 7.0 \text{ kN}$

(b) $|\vec{F}_{\min}| = 4.5 \text{ kN}$

(c) $|\vec{F}_{\min}| = 3.4 \text{ kN}$

(d) $|\vec{F}_{\min}| = 5.4 \text{ kN}$

(e) $|\vec{F}_{\min}| = 8.2 \text{ kN}$



2. El centro de masa de un objeto irregular de 5.0 Kg se muestra en la figura. Se necesita mover el centro de masa 2.2 cm a la izquierda pegándole una masa puntual adicional de 2.5 kg, la cual se considerará ahora como parte del objeto. ¿Dónde se debe pegar esta masa adicional?

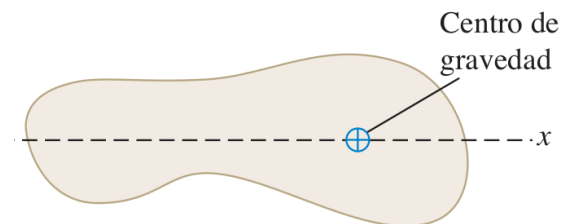
(a) 11 cm a la izquierda del centro de masa original.

(b) 2.2 cm a la izquierda del centro de masa original.

(c) 11 cm a la derecha del centro de masa original.

(d) 6.6 cm a la izquierda del centro de masa original.

(e) 3.3 cm a la izquierda del centro de masa original.



3. Se tiene una masa M en reposo sobre un plano sin roce, conectada a un resorte de constante k y en su largo natural como muestra la figura. Una bala de masa m se desplaza con rapidez v hacia la masa M . Después del impacto las masas quedan pegadas y alcanzan rapidez nula cuando comprimen el resorte una longitud Δ . La rapidez de la bala es:

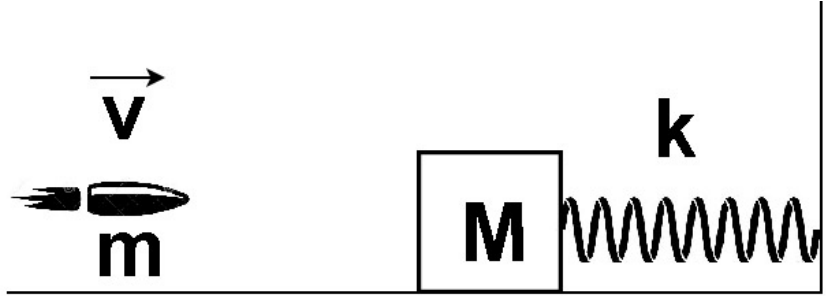
(a) $v = \sqrt{\frac{k\Delta}{M+m}}$

(b) $v = \frac{\Delta}{m} \sqrt{(M+m)k}$

(c) $v = \Delta \sqrt{(M+m)k}$

(d) $v = \sqrt{\frac{k\Delta^2}{M+m}}$

(e) $v = \frac{\Delta}{M} \sqrt{(M+m)k}$



4. Una avalancha se puede modelar como un bloque de nieve que cae por un plano inclinado de ángulo θ . Inicialmente el bloque tiene una masa m_0 y adquiere más nieve a una razón de $\dot{m} = C$ constante. Considere que solo actúa la fuerza de gravedad y no hay roce. La ecuación diferencial que mejor describe la velocidad del bloque a lo largo del plano inclinado en función del tiempo es:

(a) $(m_0 + Ct)g \cdot \text{sen}(\theta) + V \cdot C = (m_0 + Ct)\dot{V}$

(b) $(m_0 + Ct)g \cdot \text{sen}(\theta) - V \cdot C = (m_0 + Ct)\dot{V}$

(c) $(m_0)g \cdot \text{sen}(\theta) - V \cdot C = (m_0)\dot{V}$

(d) $(m_0 + Ct)g - V \cdot C = (m_0 + Ct)\dot{V}$

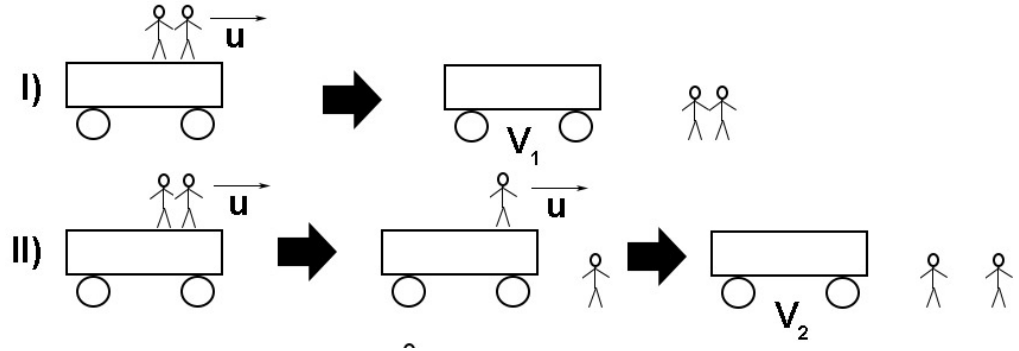
(e) $(m_0 + Ct)g + V \cdot C = (m_0 + Ct)\dot{V}$

5. Considere un choque totalmente inelástico entre dos objetos (que se pegan después del choque). ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?

- (a) La energía cinética final es IGUAL a la energía cinética inicial.
- (b) Los dos bloques pueden quedar en reposo después del choque, pero el momento lineal inicial siempre es DISTINTO DE CERO.
- (c) Los dos bloques pueden quedar en reposo después del choque SOLAMENTE si sus masas son iguales.
- (d) Si los dos bloques quedan en reposo después del choque, entonces el momento lineal inicial es CERO.
- (e) Los dos bloques NUNCA pueden quedar en reposo después del choque porque hay energía cinética inicial.

6. Sobre un carro de masa M en reposo, hay 2 personas de igual masa m cada una. Vamos a considerar 2 casos como muestra la figura: en I) saltan ambas personas al mismo tiempo hacia la derecha con una velocidad relativa al suelo u y caen al suelo, producto de esto el carro adquiere una velocidad V_1 hacia la izquierda. En II) salta primero una persona con la misma velocidad relativa al suelo u , y luego de un tiempo salta la segunda persona con velocidad relativa al suelo u , producto de esto el carro adquiere una velocidad V_2 . ¿Qué afirmación es correcta?

- (a) $|V_1| < |V_2|$
 (b) $|V_1| = |u + V_2|$
 (c) $|V_1| = |V_2|$
 (d) $|V_1| > |V_2|$
 (e) $|V_1| = |V_2 - u|$

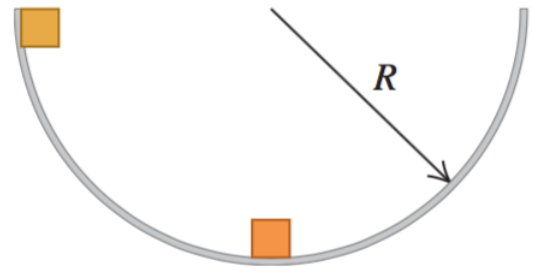


7. Un cohete de 11000 Kg está en el espacio exterior, lejos de cualquier planeta, cuando enciende su motor. En el primer segundo de encendido, el cohete expulsa el 1% de su masa con una rapidez relativa de 2200 m/s. ¿Cuál es la aceleración inicial del cohete?

- (a) $a = 2200 \text{ m/s}^2$
 (b) $a = 10 \text{ m/s}^2$
 (c) $a = 22 \text{ m/s}^2$
 (d) $a = 5 \text{ m/s}^2$
 (e) $a = 11 \text{ m/s}^2$

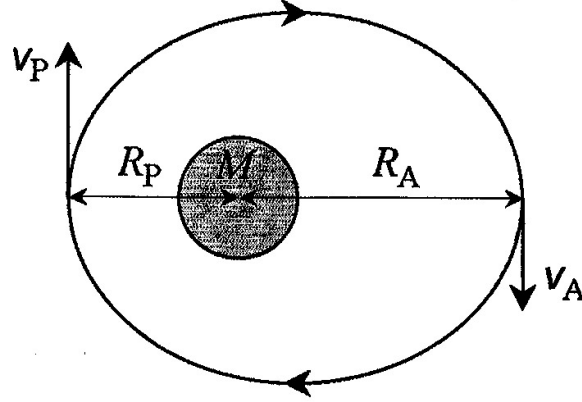
8. Dos masas idénticas se sueltan del reposo en un tazón circular liso de radio R , desde las posiciones que se muestran en la figura. Se puede despreciar el roce entre las masas y la superficie del tazón. Si la colisión es perfectamente inelástica, ¿qué altura respecto al fondo del tazón alcanzarán las masas después de chocar?

- (a) $2R$
 (b) $\frac{R}{2}$
 (c) $\frac{R}{8}$
 (d) R
 (e) $\frac{R}{4}$



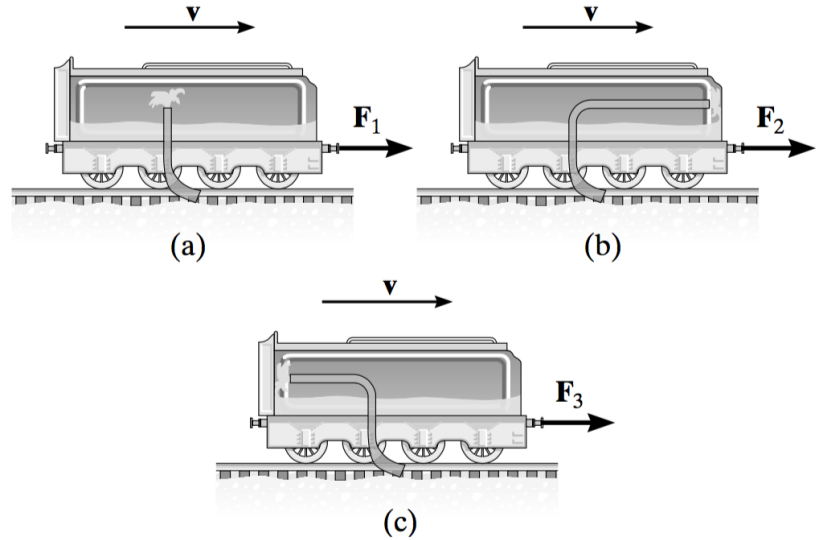
9. Un satélite gira en torno a un planeta con una órbita elíptica. La única fuerza que actúa es la atracción de gravedad. Se muestran en la figura los 2 instantes correspondientes al punto más cercano y más lejano de la órbita, junto con la distancia al planeta y la velocidad orbital. La masa del satélite es despreciable en comparación a la masa del planeta. Seleccione la afirmación CORRECTA:

- (a) $V_A = V_P$
 (b) $V_A = \frac{R_A}{R_P} V_P$
 (c) $V_A = \frac{R_P}{R_A} V_P$
 (d) $\frac{1}{2} M V_P^2 = G \frac{M^2}{R_A^2}$
 (e) Ninguna de las anteriores.



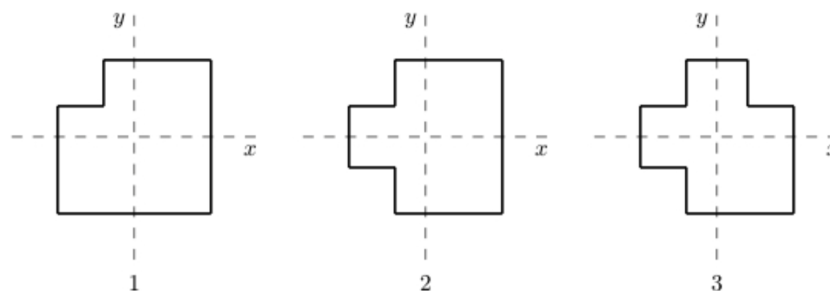
10. Tres carros de tren avanzan con velocidad constante v . Al avanzar recogen agua que está en reposo en el suelo a una tasa constante, y la almacenan en un tanque dentro del carro. Los tres carros son idénticos en todo, excepto por la forma en la que se vierte el agua en el tanque, como mostrado en la figura. Despreciando cualquier tipo de roce en los mecanismos internos de los carros, indique cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA:

- (a) $F_1 = F_2 = F_3 = 0$
 (b) $F_1 = F_2 = F_3$
 (c) $F_2 < F_1 < F_3$
 (d) $F_3 > F_1 > F_2$
 (e) $F_2 = 0, F_1 = F_3$



11. Un maquinista comienza con tres placas cuadradas idénticas pero corta una esquina de una de ellas, dos esquinas a otra de ellas, y tres esquinas a la tercera. Ordene las placas de acuerdo a la coordenada x de sus centros de masa, de menor a mayor:

- (a) 1, 2, 3
- (b) 1 y 2 iguales, luego 3
- (c) 1, luego 2 y 3 iguales
- (d) 1 y 3 iguales, luego 2
- (e) 2 y 3 iguales, luego 1



12. Se dispone de un resorte de masa despreciable y de 1.0 m de longitud y de un bloque de 2 kg de masa. El resorte está apoyado horizontalmente sobre una mesa, tiene un extremo fijo y el otro extremo está unido a la masa. La masa puede deslizarse sobre la mesa sin roce. Se empuja la masa de modo que el resorte llega a tener 1.2 m de longitud y se comprueba que para mantenerlo en equilibrio en esa posición, se necesita aplicar una fuerza de 1.6 N. Tiempo después, se suelta la masa, que empieza a realizar un movimiento oscilatorio. Con estos datos, se puede afirmar que:

- (a) La energía cinética del bloque es de 0.16 J cuando, en oscilación, el bloque está a una distancia de 0.8 m del extremo fijo.
- (b) La energía potencial máxima del resorte es 0.32 J.
- (c) No es posible calcular la energía almacenada en el resorte porque no se sabe cuánto tiempo permaneció extendido.
- (d) La energía cinética máxima del sistema es 2.16 J.
- (e) La constante elástica del resorte es 8 N/m.

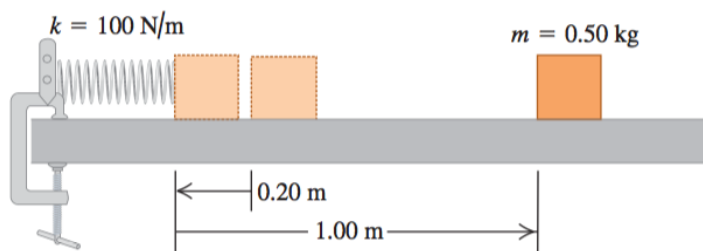
13. Un chorro de perlas de vidrio, cada una de 0.5 g, sale de un tubo horizontal a razón de 100 por segundo, como mostrado en la figura. Las perlas caen una altura de 0.2 m hasta el plato de una balanza y rebotan hasta alcanzar la misma altura inicial. ¿Cuál debe ser la masa que se coloca en el otro plato de la balanza para que la aguja de la misma se mantenga apuntando al cero? Asuma que $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- (a) 20 g
- (b) 5 g
- (c) 25 g
- (d) 10 g
- (e) 15 g



14. Un bloque con masa 0.50 kg se empuja contra un resorte horizontal de masa despreciable, comprimiéndolo 0.20 m. Al soltarse desde el reposo, el bloque se mueve 1.0 m sobre una mesa horizontal hasta detenerse. La constante del resorte es $k = 100 \text{ N/m}$. Asumiendo que $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine el coeficiente de roce cinético entre el bloque y la mesa:

- (a) $\mu_k = 0.1$
- (b) $\mu_k = 0.2$
- (c) $\mu_k = 0.3$
- (d) $\mu_k = 0.4$
- (e) $\mu_k = 0.5$

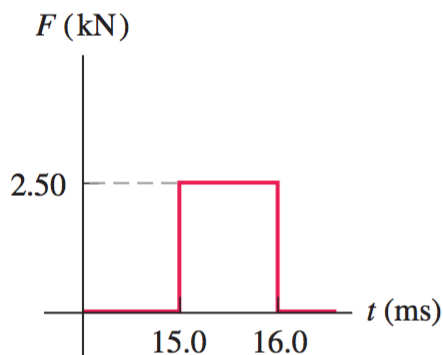


15. Una caja de 0.25 kg oscila unida al extremo de un resorte de constante 200 N/m. Si la oscilación se inicia elongando el resorte 0.15 m y dándole a la caja una rapidez de 3 m/s, la rapidez máxima de la caja será:

- (a) 5.2 m/s
- (b) 3.7 m/s
- (c) 13 m/s
- (d) 0.13 m/s
- (e) 0.18 m/s

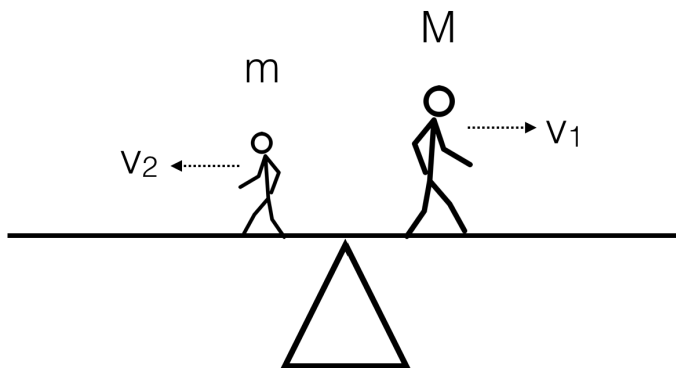
16. Una piedra de 2.0kg se desliza hacia la derecha por una superficie horizontal sin roce a una velocidad de 5 m/s, cuando es golpeada por un objeto que le imparte una fuerza por un breve lapso de tiempo hacia la izquierda, como mostrado en la figura. ¿Cuál es la velocidad final de la partícula?

- (a) 0 m/s
- (b) 3.75 m/s hacia la derecha
- (c) 2.25 m/s hacia la derecha
- (d) 3.75 m/s hacia la izquierda
- (e) 2.25 m/s hacia la izquierda



17. Un padre y su hijo se encuentran sobre una tabla que está libre para rotar respecto a un punto de pivote en su centro. El padre tiene masa M y el hijo m . Inicialmente tanto el padre como el hijo se encuentran en el centro de la tabla, pero luego el padre se desplaza hacia la derecha con rapidez constante v_1 y el hijo hacia la izquierda con rapidez constante v_2 . Si en todo momento la tabla permanece horizontal, ¿qué se puede decir sobre la relación entre v_1 y v_2 ?

- (a) $v_1 - v_2 = m + M$
- (b) $v_1 = v_2$
- (c) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{m}{M}$
- (d) $\frac{v_1}{v_2} = \frac{M}{m}$
- (e) $v_1 + v_2 = m + M$



18. Una cuña de 10kg de masa se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal sin roce, como muestra la figura. Se coloca un bloque de masa 5kg que, partiendo del reposo, comienza a deslizarse hacia abajo sobre la superficie inclinada de la cuña, la cual tiene roce. En el instante en el que la componente vertical de la velocidad del bloque es 3 m/s y la componente horizontal es 6 m/s, ¿cuál es la velocidad de la cuña?

- (a) 3.0 m/s hacia la izquierda
- (b) 3.0 m/s hacia la derecha
- (c) 6.0 m/s hacia la derecha
- (d) 6.0 m/s hacia la izquierda
- (e) 17 m/s hacia la derecha

