

Algunos datos necesarios:  $g = 9,80 \text{ m/s}^2$  Despreciar resistencia del aire.

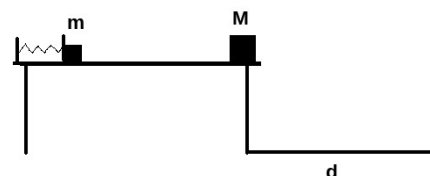
**1.A-** Un automóvil está esperando que cambie la luz roja. Cuando la luz cambia a verde, el automóvil acelera uniformemente durante 6,00 s a razón de  $2,00 \text{ m/s}^2$ , después de lo cual continua con velocidad constante. En el instante que el automóvil comienza a moverse, un camión que avanza en la misma dirección y sentido con movimiento uniforme de  $10,0 \text{ m/s}$ , lo pasa. ¿A qué distancia se encontrarán nuevamente el automóvil y el camión?

- a) 80,0 m      b) 120 m      c) 140 m      **d) 180 m**      e) 200 m      f) 210 m

**1.B-** ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **la falsa**?

- a) El trabajo por unidad de tiempo realizado para mantener el automóvil a velocidad constante contra el viento es dependiente de la velocidad del automóvil.  
**b) La fuerza de rozamiento entre las ruedas y el suelo, cuando rueda sin deslizar, es determinada por el coeficiente de rozamiento cinético entre las ruedas y el suelo.**  
 c) Tomando en cuenta las fuerzas de rozamiento, el trabajo total realizado por el camión es cero.  
 d) Si, antes de pararse en el semáforo, el automóvil tuvo que frenar durante 6,00 s a razón de  $2,00 \text{ m/s}^2$ , el trabajo total realizado en el proceso de frenado y aceleración es cero.  
 e) Desde el sistema de referencia del camión, el auto se mueve inicialmente hacia atrás y luego de acelerar por 6,00 s, se mueve hacia adelante.

**2.A-** Sobre una mesa lisa se encuentra un bloque de masa  $m = 0,100 \text{ kg}$  comprimiendo un resorte de constante de  $k = 3,00 \text{ N/m}$  de forma tal que la variación de la longitud natural de éste vale  $\Delta x = 10,0 \text{ cm}$ . El bloque se libera del reposo, se desplaza sobre la mesa sin fricción y colisiona con otro bloque de masa  $M = 3m$  que se encuentra inicialmente estacionario en el extremo de la mesa. Luego del choque ambos bloques se mueven con la misma rapidez pero en sentidos opuestos de forma tal que el bloque de masa  $M$  cae de la mesa, recorriendo una distancia horizontal  $d = 15,0 \text{ cm}$  desde la mesa. Suponiendo que durante la colisión se descartan fenómenos de disipación o fricción. ¿Cuál es el tiempo de caída del bloque de masa  $M$ ?



- a) 0,55 s**      b) 3,0 s      c) 0,27 s      d) 1,82 s      e) 0,16 s

**2.B-** Sobre la situación anterior, analice las siguientes afirmaciones:

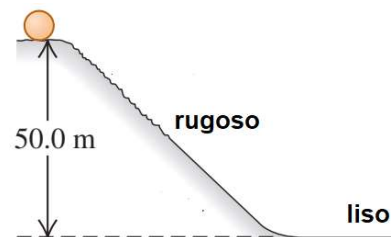
- i) Durante todo el proceso se conserva la energía mecánica.  
 ii) Si la distancia  $d$  que recorre el bloque de masa  $m$  es el triple del caso anterior, el tiempo de caída del mismo disminuye en un factor de  $\frac{1}{3}$ .  
 iii) Si la mesa fuera rugosa, se puede decir que la velocidad del bloque de masa  $m$  disminuye a medida que se desplaza hacia el bloque de masa  $M$ .  
 iv) De acuerdo a las condiciones que se describen en la parte A, el choque **no es elástico**.  
 v) Si en la parte A, luego del choque, los bloques continuasen moviéndose juntos, entonces se puede decir que durante la colisión la energía cinética se conservó.  
 vi) Si se aumenta la masa del bloque  $M$ , entonces disminuye la velocidad con la que sale despedido al colisionar.

Son **correctas**:

- a) i), ii) y vi)      b) ii), iii) y vi)      **c) i), iii) y vi)**      d) ii), iv) y v)      e) i), ii y, v)      f) i), iii) y iv)

**3.A-** Una roca esférica, sólida y homogénea de granito (densidad  $2,65 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) de 20,0 cm de radio, parte del reposo y baja rodando sin deslizar por la ladera de una colina de 50,0 m de altura. Al llegar al pie de la colina se sigue desplazando por una superficie plana cubierta de hielo, por lo cual desliza sobre la misma. Calcule el momento angular de la roca respecto a su centro de masa cuando se desplaza por la parte horizontal.

Volumen de una esfera:  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ , momento de inercia esfera maciza:  $I_{CM} = \frac{2}{5} MR^2$



- a)  $320 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       b)  $521 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       c)  $495 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       d)  $410 \text{ kg.m}^2/\text{s}$       **e)  $188 \text{ kg.m}^2/\text{s}$**       f) 0

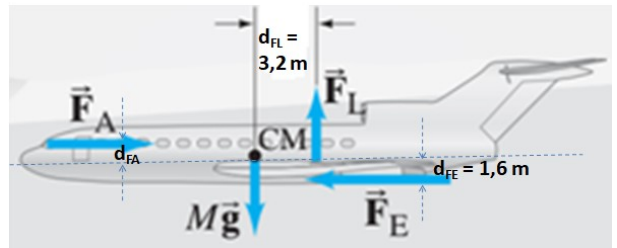
**3.B-** Considere las siguientes aseveraciones:

- i) Si la ladera de la colina fuera lisa en lugar de rugosa, la piedra alcanzaría el pie de la colina en menor tiempo.
- ii) La velocidad con la que llega la roca esférica al pie de la colina depende de su masa y su radio.
- iii) Mientras la roca rueda por la colina ladera abajo, la única fuerza que realiza trabajo es su peso.
- iv) La energía cinética de rotación de la roca no varía cuando recorre la parte plana y lisa cubierta de hielo al pie de la colina.
- v) Si en lugar de una esfera sólida fuera un disco ( $I_{CM} = \frac{1}{2}MR^2$ ), la rapidez del centro de masa con que llegaría al pie de la colina sería mayor.
- vi) La energía cinética de rotación de la roca es mayor a la de traslación mientras rueda sin deslizar.

Son **correctas** las siguientes:

- a) i), iii) y v)      b) ii), iv) y vi)      c) i), ii) y iii)      **d) i), iii) y iv)**      e) ii), iii) y v)      f) i), v) y vi)

**4.A-** La figura muestra las fuerzas que actúan sobre un avión de masa  $M = 6,70 \times 10^4$  kg que vuela con velocidad constante:  $Mg$  es el peso total del avión,  $F_L$  es la fuerza de sustentación,  $F_E$  es la fuerza de empuje del motor y  $F_A$  la fuerza de arrastre. Suponga que  $F_A$  y  $F_E$  son horizontales y que  $F_L$  actúa a 3,2 m a la derecha del centro de masa (CM). Si el empuje del motor vale  $F_E = 5,0 \times 10^5$  N y actúa sobre una línea ubicada 1,6 m por debajo del CM, determine a qué distancia  $d_{FA}$  por encima del CM actúa la fuerza de arrastre  $F_A$ .



- a) 0,68 m      b) 5,5 m      c) 1,6 m      d) 2,1 m      **e) 2,6 m**      f) 3,2 m

**4.B-** Sobre la situación anterior, analice las siguientes afirmaciones, y determine cuál es **la falsa**:

- a) Si la rapidez del avión aumentara, entonces el avión no estaría en equilibrio.
- b) Si la masa del avión fuera mayor y los otros parámetros se mantienen, entonces la distancia  $d_{FA}$  aumenta.
- c) Si la distancia  $d_{FL}$  fuera menor y los otros parámetros se mantienen, entonces la distancia  $d_{FA}$  disminuye.
- d) Si fuerza de empuje  $F_E$  fuera menor y los otros parámetros se mantienen, entonces **la distancia  $d_{FA}$  aumenta.**
- e) Para la situación considerada, el valor del torque neto sobre el avión depende de qué punto se tome como origen para calcularlo.**
- f) Para que se cumpla la condición de equilibrio de un sistema rígido alcanza que la sumatoria de fuerzas que actúa sobre el sistema sea nula y que el torque neto respecto a cualquier punto sea nulo.

**5.A-** Se quiere diseñar una fuente para lanzar agua con un chorro de agua vertical que alcance 15,0 m de altura con una boquilla de 1,00 cm de diámetro. La bomba de agua se ubicará a 2,50 m por debajo de la salida de la boquilla y se conecta a la boquilla de salida con un tubo de 2,50 cm de diámetro. ¿Cuál debe ser la presión (absoluta) a la salida de la bomba en el tubo de 2,50 cm de diámetro? Suponer flujo laminar y despreciar efectos de la viscosidad.

Presión atmosférica:  $1,013 \times 10^5$  Pa; densidad del agua:  $1,00 \times 10^3$  kg/m<sup>3</sup>.

- a)  $1,68 \times 10^5$  Pa      **b)  $2,69 \times 10^5$  Pa**      c)  $1,02 \times 10^5$  Pa      d)  $2,25 \times 10^5$  Pa      e)  $3,15 \times 10^5$  Pa      f)  $3,75 \times 10^5$  Pa

**5.B-** Sobre la situación anterior, analice las siguientes afirmaciones, y determine cuál es **la falsa**:

- a) El caudal de agua que lanza la fuente es de aproximadamente 80,8 litros por minuto.
- b) Al elevarse el chorro de agua que lanza la boquilla, su diámetro aumenta.
- c) Si se considerara la viscosidad del agua y que el flujo pudiera ser turbulento, entonces la bomba debería impulsar el agua con mayor presión.
- d) Si la bomba se instalase a una distancia mayor por debajo de la boquilla, entonces se puede usar una bomba que impulse el agua con una presión menor a la de la parte 5.A.**
- e) Si el diámetro de la boquilla fuera de menor diámetro, entonces la presión que se requiere de la bomba debería ser mayor.
- f) Cada uno de los términos de la ecuación de Bernoulli para un fluido ideal en movimiento no turbulento corresponde a una energía por unidad de volumen.