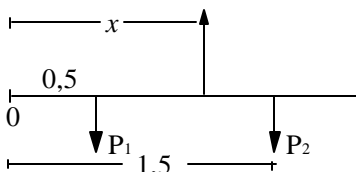


Final libre de Física – Diciembre de 2003

1.- Una barra de la figura de 2 m de largo está construida uniendo dos barras homogéneas de 1 m de largo cada una y de pesos diferentes, $P_{AB} = 8 \text{ kgf.}$ y $P_{BC} = 2 \text{ kgf.}$ Se desea mantenerla en equilibrio en posición horizontal, suspendida de una única cuerda, entonces A B C la distancia desde el extremo A hasta el punto del que hay que colgarla es: a) 0,4 m b) 0,7 m c) 1 m d) 0,5 m e) 0,2 m f) 1,2 m

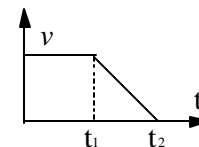


Solución: es un ejercicio de palanca donde el “punto” que se busca es donde se coloca una fuerza equilibrante cuyo módulo debe ser la suma de las otras dos fuerzas: 10 Kgf. Aplicando el teorema de Varignon (sumatoria de los momentos de las fuerzas) del sistema en equilibrio, o sea que la sumatoria es cero.

$$0,5 \text{ m } P_1 + 1,5 \text{ m } P_2 - x \text{ Eq.} = 0 \rightarrow 0,5 \text{ m} \cdot 8 \text{ Kgf} + 1,5 \text{ m} \cdot 2 \text{ Kgf} - x \cdot 10 \text{ Kgf} = 0 \rightarrow x = 0,7 \text{ m.}$$

La respuesta es b.

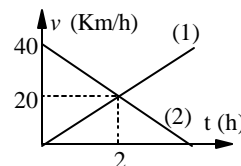
2.- El gráfico de la figura representa el módulo de la velocidad de un móvil que se mueve en una trayectoria rectilínea. Podemos afirmar:



- a) para $0 < t < t_1$, el móvil está en reposo
- b) para $0 < t < t_1$, actúa una fuerza resultante aplicada sobre el cuerpo en la misma dirección y sentido contrario al movimiento.
- c) Para $t_1 < t < t_2$, la R aplicada sobre el móvil es constante y diferente de 0
- d) Para $t_1 < t < t_2$, la R aplicada sobre el móvil es variable y va disminuyendo con el tiempo.
- e) Para $t_1 < t < t_2$, dejó de actuar la R que estaba aplicada sobre el cuerpo.
- f) Para $0 < t < t_1$ actúa una R aplicada sobre el cuerpo en la misma dirección y sentido del movimiento.

Solución: a) es falsa ya que entre 0 y t_1 el móvil se mueve a velocidad constante. b) falsa, nuevamente, entre 0 y t_1 el móvil se mueve en MRU, no hay fuerzas exteriores aplicadas. c) Verdadera, como la velocidad es positiva y va disminuyendo se deduce que se aplica una fuerza en contra del movimiento. d) Falsa, la velocidad disminuye, la aceleración es constante, por lo tanto, la fuerza también. e) Falso, entre t_1 y t_2 se aplica una fuerza. f) falsa, entre 0 y t_1 no hay fuerzas exteriores aplicadas.

3.- El gráfico de la figura representa la velocidad en función del tiempo de dos móviles que se desplazan en la misma dirección y que se encuentran en la misma posición en el instante inicial. Si x_1, v_1, x_2 y v_2 son la posiciones y la velocidad de los móviles 1 y 2 respectivamente, para el $t = 2 \text{ hs.}$, será:



- a) $x_1 < x_2, v_1 = v_2$ b) $x_1 = x_2, v_1 < v_2$ c) $x_1 = x_2, v_1 = v_2$ d) $x_1 = x_2, v_1 > v_2$ e) $x_1 < x_2, v_1 > v_2$ f) $x_1 > x_2, v_1 = v_2$

Solución: El área determinada por la gráfica y el eje de las abscisas (eje de los tiempos) es menor para el móvil 1, por lo tanto, recorre menor distancia y su posición es menor que la del móvil 2. Las velocidades son las mismas. La respuesta es a

4.- En todo tiro oblicuo en el vacío en las proximidades de la superficie terrestre se cumple:

- a) La fuerza neta (resultante) y la velocidad son siempre tangentes a la trayectoria.
- b) La fuerza neta y la aceleración son siempre tangentes a la trayectoria.

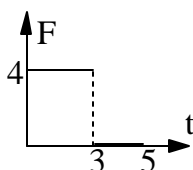
- c) La fuerza neta y la aceleración tienen siempre dirección vertical y el mismo sentido.
 d) La fuerza neta y la velocidad son siempre perpendiculares entre sí
 f) La fuerza neta y la aceleración son siempre perpendiculares entre sí.
 g) No hay fuerza neta actuante y la velocidad es siempre tangente a la trayectoria

Solución: En el tiro oblicuo la fuerza actuante es el propio peso del cuerpo y la aceleración es la de la gravedad. Es cierto que la velocidad es tangente a la trayectoria, pero sólo la velocidad. La única respuesta correcta es la c.

5.- Un auto toma una curva circular de 80 m de radio mientras avanza a una v de módulo constante de 20 m/s. El valor del coeficiente de rozamiento para evitar los “patinamientos” deberá ser:

- a) $\mu_e = 0,5$ b) el rozamiento no influye c) $\mu_e \geq 0,5$ d) $1 > \mu_e > 0$ e) $\mu_e = 0$ f) $\mu_e \leq 0,5$

Solución: un auto toma una curva y no “derrapa” por que la fuerza de rozamiento no deja moverlo de lado. En el CBC no quieren que se hable de fuerza centrífuga, así que la fuerza de rozamiento debe ser igual o mayor que la fuerza “centrípeta” (pero para el otro lado). Así que: $F_r = m a_c \rightarrow \mu m \cdot g \geq m v^2 / r^2 \rightarrow \mu m \cdot 10 \text{ m/seg}^2 \geq m (20 \text{ m/seg})^2 / (80 \text{ m})^2 \rightarrow \mu \geq 0,5$. La respuesta correcta es la c.



6.- Sobre un cuerpo inicialmente en reposo y de masa 2 Kg. actúa la fuerza en dirección fija. El gráfico muestra cómo varía R en función del tiempo. El desplazamiento del cuerpo al cabo de los primeros 5 segundos es: a) 25 m b) 12 m c) 21 m d) 9 m e) 15 m f) 5 m

Solución: durante los primeros tres segundos se aplica una fuerza de 4 N; en los dos segundos siguientes (intervalo entre 3 y 5 segundos) se deja de aplicar la misma. Así que durante la primera etapa tenemos MRUV, mientras que en la última hay MRU.

$$\Delta x = \frac{1}{2}(4 \text{ N} / 2 \text{ Kg.}) 9 \text{ seg}^2 = 9 \text{ m} \text{ es lo que recorre cuando acelera.}$$

$$\text{Halleemos la velocidad a los 3 segundos: } v = (4 \text{ N} / 2 \text{ Kg.}) 3 \text{ seg.} = 6 \text{ m/seg.}$$

$$\text{La posición que llega en los dos últimos segundos es: } x = 9 \text{ m} + 6 \text{ m/seg} (5 \text{ seg.} - 3 \text{ seg.}) = 21 \text{ m.}$$

La opción correcta es c.

7.- Una persona estira un resorte y otra comprime otro. La afirmación verdadera es:

- a) La que lo comprime hace L positivo y la que lo estira, negativo.
 b) La que lo comprime hace L negativo y la que lo estira, positivo.
 c) Ambas hacen trabajo positivo.
 d) Ambas hacen L negativo.
 f) Ninguna hace L .
 g) La que lo comprime hace L positivo, la que lo estira no realiza L .

Respuesta: c (el ángulo está determinado por el desplazamiento y la fuerza, en ambos casos es cero respecto a la fuerza que hace la persona).

8.- Juan avanza en línea recta con su automóvil a una velocidad v_0 y el conjunto Juan – automóvil tiene una masa m_0 . ¿En qué situación es mayor el módulo del vector impulso que recibe el conjunto?.

- Choca contra una pared y rebota retrocediendo con una velocidad diez veces menor.
- Choca contra una pared y queda detenido.
- Dobla en la esquina y prosigue en dirección perpendicular a la misma velocidad (en módulo).
- Frena hasta detenerse para que cruce una anciana.
- Acelera en el mismo sentido duplicando su velocidad.
- Prosigue la marcha a igual velocidad

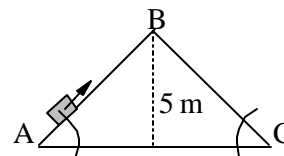
Solución:

- $\Delta p = m \Delta v = m (1/10 v - (-v)) = 11/10 m v$
- $\Delta p = m \Delta v = m (0 - (-v)) = m v$
- $\Delta p = m \Delta v = m (v i - (-v)j) = m (v i + v j) = \sqrt{2} m v$ (se calcula el módulo de la velocidad aplicando Pitágoras)
- $\Delta p = m \Delta v = m (0 - (-v)) = m v$
- $\Delta p = m \Delta v = m (2v - v) = m v$
- $\Delta p = m \Delta v = m (v - v) = 0$

La opción de mayor variación de cantidad de movimiento es la opción c.

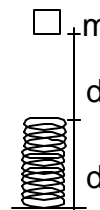
9.- Un cuerpo de masa 2 kg sube desde A por un plano inclinado AB y desciende por otro BC con velocidad constante de 5 m/s hasta llegar a C. Ambos planos presentan rozamiento.

- El $L F_{\text{roz}}$ en todo el trayecto AC es -100 J .
- El $L F_{\text{roz}}$ es -200 J .
- El $L F_{\text{roz}}$ es -75 J .
- El $L F_{\text{roz}}$ vale cero.
- El $L F_{\text{roz}}$ es negativo cuando el cuerpo sube y positiva cuando baja
- El $L F_{\text{roz}}$ vale cero en ambos tramos AB y BC.



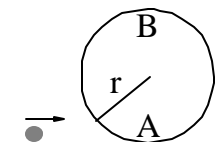
Solución: El sistema no es conservativo, por lo que: $L F_{\text{roz}} = \Delta E_m$ que es positiva al subir y negativa al bajar; la suma dará cero. La opción correcta es la d.

10. – Sobre un resorte de constante elástica 40 N/m y longitud libre d ubicado en forma vertical, como muestra la figura, se deja caer un cuerpo de 1 Kg. desde una altura d . Si la compresión máxima del resorte es $d/2$, entonces, el valor de d será: a) 1 m b) 4 m c) 6 m d) 3 m e) 1,41 m f) 2 m



Solución: el sistema es conservativo, por lo que, podemos igualar la energía potencial gravitatoria con la elástica para hallar d . Para facilitar las cuentas consideremos altura cero a la posición donde se encuentra comprimido el resorte. $10 \text{ N} \cdot 3/2 d = 1/2 40 \text{ N/m} (d/2)^2 \rightarrow d = 3 \text{ m}$. La opción correcta es la d.

11. – Un cuerpo puntual de masa 0,5 Kg. Está obligado a moverse por una guía con dos tramos, uno recto y el otro circular de 1 m de radio ubicado en un plano vertical. Al pasar por la posición A lo hace con una velocidad de módulo 8 m/seg y en la posición B con una velocidad v_B . Si en el tramo AB pierde 2 J de energía mecánica a causa del rozamiento, entonces, el módulo de la fuerza radial que la guía realiza sobre el cuerpo en B es de: a) 0 N b) 8 N c) 3 N d) 16 N e) 13 N f) 5 N.



Solución: en A la energía mecánica es de $1/2 0,5 \text{ Kg} \cdot (8 \text{ m/s})^2 = 16 \text{ J}$. Le sacamos los 2 J que pierde y en la posición B la energía mecánica es de 14 J.

Para hallar fuerza necesitamos la energía cinética en B, que es $14 \text{ J} - 0,5 \text{ Kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 2\text{m} = 4 \text{ J}$.

Como en la posición superior la normal y el peso tienen igual sentido podemos afirmar que:

$$P + N = m a_c = m v^2 / r \quad \text{La fuerza circular es } m v^2 / r \text{ que es igual al doble de la de la energía cinética.}$$

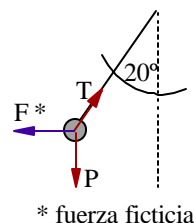
$$P + N = 2 E_c / r \rightarrow N = 2 E_c / r - P = 2 \cdot 4 \text{ J} / 1 \text{ m} - 5 \text{ N} = 8 \text{ N} - 5 \text{ N} = 3 \text{ N}.$$

La opción correcta es la c.

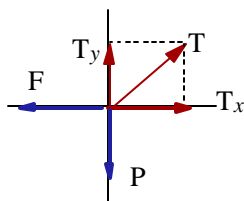
12. – Del techo de un vagón cuelga un hilo de 1 m de largo con un objeto de 200g. El tren frena con aceleración. Se observa que el objeto puede permanecer en equilibrio con respecto al vagón con el hilo apartado 20° de la vertical. El módulo de la aceleración y el esfuerzo que soporta el hilo es de:

- a) $9,4 \text{ m/seg}^2$ y $2,13 \text{ N}$ b) $3,64 \text{ m/seg}^2$ y $5,85 \text{ N}$ c) $3,42 \text{ m/seg}^2$ y $5,85 \text{ N}$
- d) $3,42 \text{ m/seg}^2$ y $5,49 \text{ N}$ e) $9,4 \text{ m/seg}^2$ y $5,49 \text{ N}$ f) $3,64 \text{ m/seg}^2$ y $2,13 \text{ N}$

Solución: Para poder explicar el movimiento del cuerpo que cuelga del techo debemos inventar una fuerza (a la que llamo ficticia). El valor de la fuerza es el producto entre la masa del cuerpo y la aceleración de l vagón.



Armamos el diagrama de cuerpo libre:



Eje y: $T_y - P = 0 \rightarrow T \cos 20^\circ = 0,2 \text{ Kg} \cdot 10 \text{ m/seg}^2 \rightarrow T = 2,13 \text{ N}$

Eje x: $F - T_x = 0 \rightarrow 0,2 \text{ Kg} \cdot a = T \sin 20^\circ \rightarrow a = 2,13 \text{ N} \cdot \sin 20^\circ / 0,2 \text{ Kg} \rightarrow a = 3,64 \text{ m/seg}^2$.

La opción correcta es: f.