

Examen Física I (Biociencias – Geociencias) 3/08/2023

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

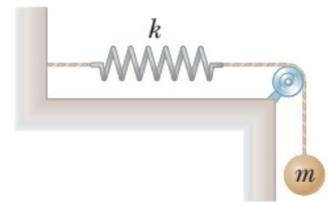
1.A- Una persona de 80,0 kg está de pie sobre una balanza de resorte en un ascensor. Partiendo desde el reposo, el elevador asciende, alcanzando su rapidez máxima de 1,20 m/s en 0,800 s con una aceleración constante. El elevador viaja con esta rapidez constante por 5,00 s, y luego experimenta una aceleración *negativa* uniforme por 1,60 s llegando nuevamente al reposo. ¿Qué distancia total recorre el ascensor expresada en metros (m), y cuál es la diferencia, expresada en newtons (N), entre las indicaciones máxima y mínima de la balanza?

- a) 7,44 m; 120 N b) 8,38 m; 120 N c) 6,96 m; 180 N **d) 7,44 m; 180 N** e) 8,38 m; 240 N f) 6,96 m; 240 N

1.B- Con respecto a la situación anterior, considere las siguientes afirmaciones y determine cuál es **la correcta**

- a) Mientras el ascensor está en movimiento la balanza nunca indica el peso correcto de la persona.
 b) Mientras el ascensor está acelerando hacia arriba la indicación de la balanza es menor que el peso “normal” de la persona.
 c) En todo momento se cumple que el peso de la persona es igual en módulo a la fuerza normal que ejerce la balanza sobre ella.
d) Como la balanza marca la magnitud de la fuerza hacia abajo ejercida por la persona, de acuerdo a la tercera ley de Newton, la misma es igual a la magnitud de la fuerza normal hacia arriba ejercida por la balanza sobre la persona.
 e) En este caso la distancia que recorre el ascensor es distinta a su desplazamiento.
 f) Si aumentamos los intervalos de tiempo en los que varía la rapidez del ascensor, entonces la diferencia entre las indicaciones máxima y mínima de la balanza del peso aparente de la persona aumenta.

2.A- Una esfera de masa $m = 4,00 \text{ kg}$ está suspendida de una cuerda de masa despreciable que pasa sobre una polea cilíndrica de 1,80 kg de masa y 4,00 cm de radio. La cuerda está conectada a un resorte cuya constante de fuerza vale $k = 100 \text{ N/m}$, como se muestra en la figura. Cuando se suelta la esfera, ésta cae, hace girar a la polea sin que la cuerda deslice con respecto a la polea y estira el resorte. Si la esfera se suelta desde el reposo con el resorte sin estirar, determine su velocidad después de haber caído 25,0 cm. *Momento de inercia de un cilindro:* $\frac{1}{2}MR^2$.



- a) 1,15 m/s **b) 1,65 m/s** c) 0,755 m/s d) 1,40 m/s e) 1,50 m/s f) 2,10 m/s

2.B- Con respecto a la situación anterior, considere las siguientes afirmaciones y determine cuál es **la incorrecta**

- a) En esta situación se conserva la energía mecánica.
 b) Si la constante del resorte fuera mayor a la dada, podría suceder que la esfera no pudiera caer la cantidad indicada.
 c) Si no hubiera rozamiento entre la cuerda y la polea, y ésta no girase, entonces la velocidad de la esfera sería mayor que en la parte 2.A al caer la misma distancia.
d) La fuerza que realiza el resorte es proporcional al cuadrado de su deformación.
 e) El trabajo neto realizado sobre una partícula siempre es igual a su variación de energía cinética.
 f) En esta situación, todas las fuerzas que realizan trabajo no nulo son conservativas.

3.A- Un capitán pirata se encuentra comprando cabos (cuerdas) para atar los cañones de su barco. Dichos cañones, de masa 1.500 kg, disparan munición de 14,5 kg a 200 m/s. Suponga que el proceso del disparo dura 0,100 s y que la fuerza de retroceso es aproximadamente constante. ¿Qué tensión deben ser capaces de soportar, como mínimo, los cabos que compre? ¿Cuál sería la velocidad de retroceso del cañón de no estar atado apropiadamente?

- a) $T > 27,2 \text{ kN}$ y $v_r = 1,93 \text{ m/s}$; b) $T > 27,2 \text{ kN}$ y $v_r = 2,24 \text{ m/s}$; **c) $T > 29,0 \text{ kN}$ y $v_r = 1,93 \text{ m/s}$;**
 d) $T > 29,0 \text{ kN}$ y $v_r = 2,24 \text{ m/s}$; e) $T > 32,4 \text{ kN}$ y $v_r = 1,93 \text{ m/s}$; f) $T > 32,4 \text{ kN}$ y $v_r = 2,24 \text{ m/s}$;

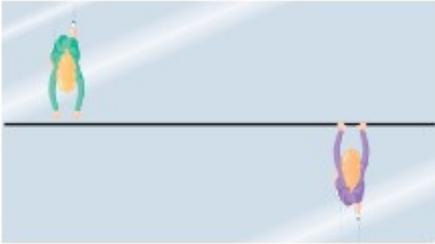
3.B- Respecto a esta situación, determine cuáles son ciertas:

- i) De no estar atado el cañón, habría conservación de la cantidad de movimiento del sistema bala-cañón.
 ii) El impulso realizado por el cañón sobre la bala es mayor que el que le imprime la bala, debido a que su masa es casi 100 veces mayor a la de la bala.

- iii) Si los piratas navegando sobre el mar, desean alcanzar un objetivo también sobre el mar, lo alcanzarán desde máxima distancia si apuntan a 45° .
- iv) De no estar atado el cañón, ambos objetos terminarían moviéndose, haciéndolo con mayor cantidad de movimiento la bala, ya que al ser de menor masa, sale disparada a mayor velocidad.
- v) La energía cinética del sistema bala-cañón **no se conserva**.

Son **ciertas**:

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



4.A- La figura muestra a dos patinadoras, cada una de masa $m=50,0 \text{ kg}$, que se acercan a lo largo de trayectorias paralelas separadas por una distancia $d_0=3,00 \text{ m}$. Tienen velocidades opuestas de valor $v_0=1,40 \text{ m/s}$ cada una. Una patinadora lleva un extremo de una barra larga de masa despreciable y la otra patinadora agarra el otro extremo cuando pasa. Luego, las patinadoras giran alrededor del centro de la barra. Suponer que la fricción entre los patines y el hielo es despreciable. Una vez que están girando, las patinadoras tiran a lo largo de la barra hasta que quedan separadas por una

distancia $d_f=1,00 \text{ m}$. En esta situación, ¿cuál es la energía cinética del sistema constituido por las dos patinadoras y la barra?

- a) 98,0 J b) 294 J c) 475 J d) 625 J **e) 882 J** f) 961 J

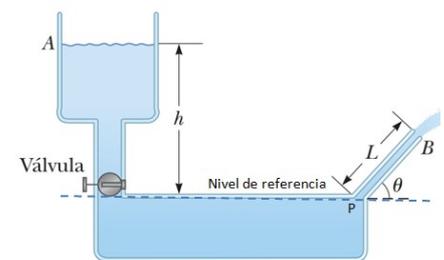
4.B- Considere las siguientes aseveraciones:

- i) La rapidez angular inicial de las patinadoras vale $\omega = \frac{2v_0}{d_0}$.
- ii) La energía cinética del sistema constituido por las dos patinadoras y la barra se conserva en todo momento.
- iii) Si el momento angular de un sistema con respecto a un determinado eje se conserva, entonces el torque neto respecto a ese eje debe ser nulo.
- iv) Como las patinadoras se acercan, el momento de inercia con respecto al centro de la barra disminuye, y por tanto disminuye el momento angular.
- v) Al tirar las patinadoras a lo largo de la barra hacia su centro, realizan trabajo mecánico, lo que implica un aumento de la energía mecánica del sistema.

Son **ciertas**:

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

5.A- La figura muestra un tanque de agua A con una válvula, que se conecta a otro tanque cerrado, lleno de agua y que tiene una tubería que sale por su extremo superior derecho (P). El nivel del agua en el tanque A por encima del nivel de referencia vale $h=15,0 \text{ m}$. El tubo tiene una longitud $L=3,34 \text{ m}$ y tiene una inclinación respecto a la horizontal $\theta=30,0^\circ$. El diámetro del tanque A es mucho mayor que el diámetro de la tubería. Si se abre la válvula, ¿a qué altura, medida respecto al nivel de referencia, llegará la corriente del agua que sale por el tubo desde el extremo B? *Densidad del agua: 1000 kg/m^3 , presión atmosférica: $101,3 \text{ kPa}$.*



- a) 5,00 m** b) 12,0 m c) 10,0 m d) 8,00 m e) 15,0 m f) 2,35 m

5.B- Con respecto a la situación anterior, considere las siguientes afirmaciones y determine cuál es **la incorrecta**

- a) La ecuación de Bernoulli es una aplicación del teorema trabajo-energía aplicado a un fluido ideal.
- b) La velocidad de salida del chorro de agua por la sección B se puede determinar aplicando la ley de Torricelli.
- c) La altura a la que llega la corriente del fluido que sale por la sección B es independiente de la densidad del mismo.
- d) Una vez que el chorro de agua sale de la sección B, su movimiento es similar a la que sigue un proyectil.
- e) Si la altura h se reduce a la mitad, entonces la altura máxima se reduce en un factor igual a $1/\sqrt{2}$.**
- f) Si se cumple que $h = L \cdot \text{sen}\theta$, entonces al abrir la válvula no saldría el chorro de agua por la sección B.