

XXVIII CONCURSO NACIONAL DE FISICA

ALBERTO EINSTEIN

12 de Abril 2011

Curso: V

Tiempo: 2 ½ Horas

Indicaciones Generales:

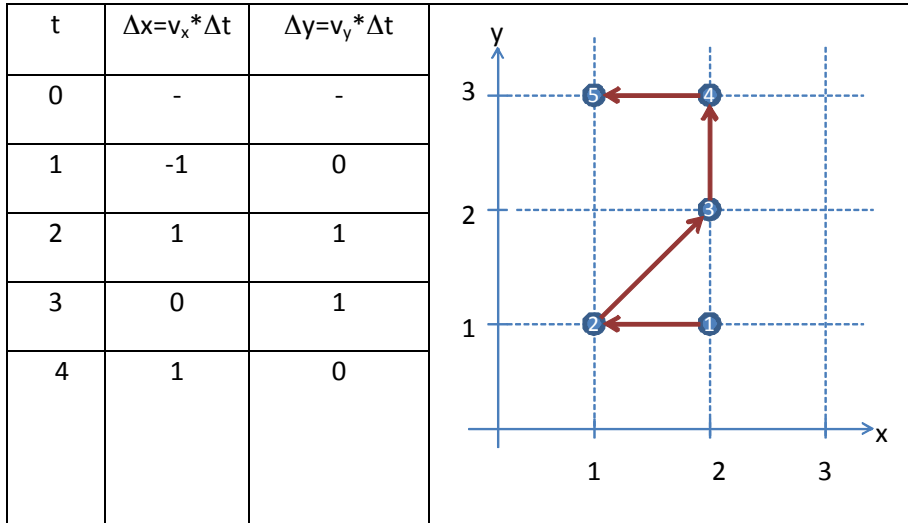
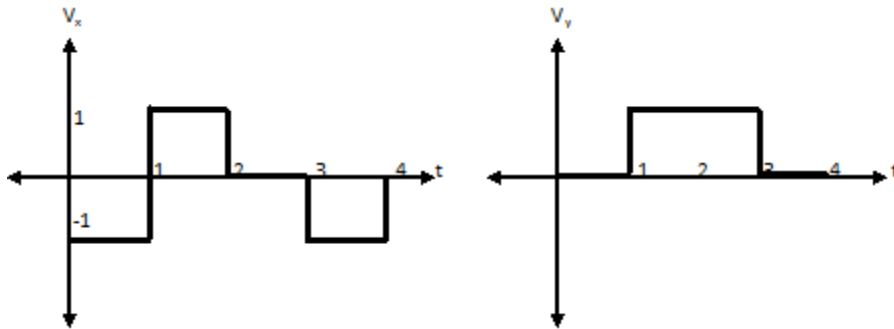
- Use los espacios provistos para responder los ejercicios de respuestas múltiples y justificar sus respuestas donde se requiera. Límitese a estos espacios. Si llegara a necesitar más espacio, continúe en la parte trasera de la hoja respectiva.
- Puede utilizar calculadora, regla y lápiz, bolígrafo.

Datos Importantes:

Aceleración de la gravedad: $g = 10 \text{ m/s}^2$

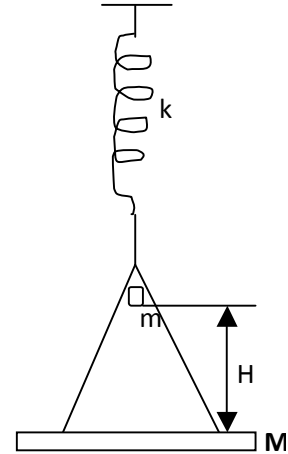
Parte 1

1. Una partícula se mueve por un plano. Aplicando las gráficas adjuntas que muestran la dependencia de las proyecciones de la velocidad v_x , v_y con respecto al tiempo, esquematice la trayectoria de la partícula si se conoce que al inicio del movimiento $\{x(0) = 2\text{m}, y(0) = 1\text{m}\}$.



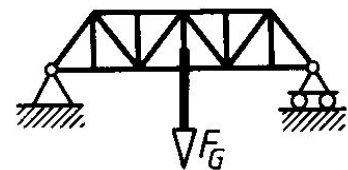
2. Un vehículo viaja entre dos ciudades por una carretera de largo L . Si recorre el primer tercio de L con rapidez V , luego un cuarto de L con una rapidez $2V$ y demora $L/6V$ en el resto, entonces la rapidez media con que recorre la distancia L , es:
- $8V/5$
 - $5V/8$
 - $4V/3$
 - $3V/4$
 - $3V/8$

3. Sobre un soporte de masa M , colgado de un muelle de rigidez k , cae desde una altura H un cuerpo de masa m y se adhiere a él. El alargamiento máximo del muelle es:
- $Mg/k + mg/k$
 - $Mg/k + mg/k (1+2kH/M)$
 - $Mg/k + mg/k (1+2kH/M)^{1/2}$
 - $Mg/k + mg/k (1+(2kH/M)^{1/2})$
 - Ninguna de las anteriores

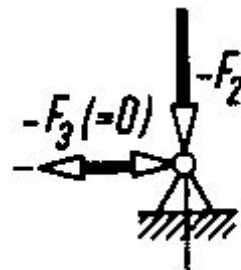


4. Cuatro pasajeros cuya masa combinada es de 250 kg comprimen 4.0 cm los amortiguadores de un auto cuando se suben en él. Modele el auto y los pasajeros como un solo cuerpo sobre un solo resorte ideal. Si el auto cargado tiene un periodo de vibración de 1.08s, ¿qué período tiene cuando está vacío? Tome $g=10.0 \text{ m/s}^2$ [Sug.: El periodo de un péndulo elástico se calcula como $T = 2\pi \sqrt{m/k}$]

- 1.080 s
 - 1.023 s
 - 1.146 s
 - 1.004 s
 - 1.010 s
5. Dibuje el diagrama de cuerpo libre para el apoyo que está en el extremo izquierdo de la estructura indicada en la figura. Note que sobre ésta se tiene, a más del peso de la estructura, un peso adicional F_G en el centro.



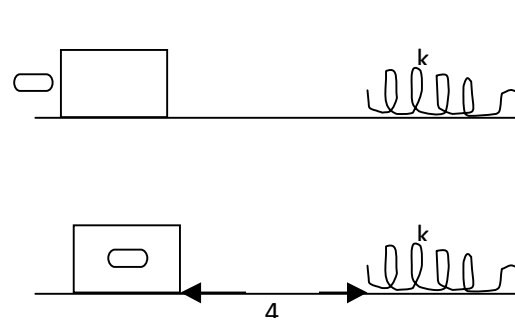
Solución:



6. Un conejo muy travieso se encuentra en una selva que no conoce y de repente se siente perseguido por un gran tigre, que corre tan veloz como él e incluso más rápido. Para que el conejo tenga oportunidad de escapar, debe arrancar haciendo una trayectoria en forma de zigzag, pues: (seleccione las opciones correctas)
- El conejo tiene mayor estabilidad que no puede deslizarse y caer al mover en zigzag.
 - El ángulo de visión del tigre es pequeño de modo que le dificulta ver al conejo moviéndose de un lado para el otro.
 - El tigre tiene mucha cantidad de movimiento y le dificulta modificarla.
 - El conejo, al tener poca cantidad de movimiento puede cambiar su velocidad en forma más rápida.
7. ¿Qué es peor quemarse con agua hirviendo a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ o con vapor de agua a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$? Respalde su respuesta con cálculos.

Parte 2

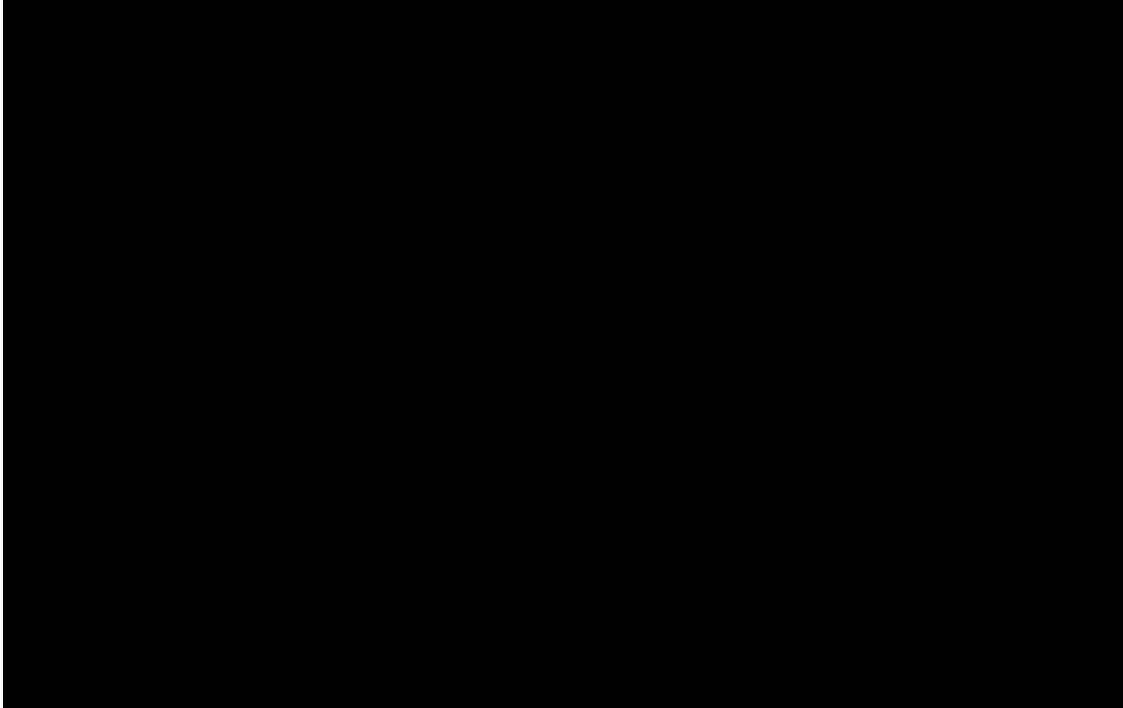
8. Un proyectil de 100g . lleva una velocidad de 210 m/s cuando choca y se incrusta en un bloque de madera de 2 kg que descansa sobre un plano horizontal. El bloque, con el proyectil incrustado, recorre 4m antes de encontrarse con un resorte de constante elástica $k=200\text{ N/m}$, al que comprime. Si consideramos un coeficiente de rozamiento de 0.2 para el bloque sobre la superficie.



Determinar:

- La energía cinética del proyectil y el bloque antes del impacto
- La velocidad del bloque inmediatamente después de incrustarse el proyectil.
- La longitud que se comprime el resorte
- Distancia final que alcanzará el bloque luego de ser expulsado por el resorte. aquel.

Las siguientes fotos muestran cuatro instantes del lanzamiento exitoso de una bola de básquet. Las fotos individuales se han tomado con un intervalo de tiempo de 0.16 s entre sí. La altura del aro de básquet con respecto al piso es exactamente 3.05 m.



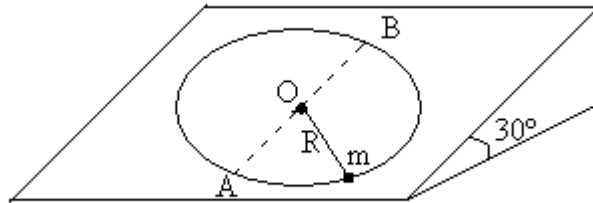
Se conoce que la altura máxima es alcanzada por la pelota 0.56 s después del lanzamiento. Haga mediciones directamente sobre los gráficos para contestar las siguientes preguntas. Como punto de referencia para las mediciones puede tomar el punto medio (aproximado) de la bola y puede usar las marcas en las líneas claras que están sobrepuestas a la figura (Puede usar una regla o escuadra también).

- a. ¿Qué tipo de movimiento realiza la pelota?
- b. A partir del análisis de las fotos individuales haga una tabla de posiciones X y Y vs. tiempo y una estimación para el vector velocidad inicial del lanzamiento, esto es de su magnitud y dirección.
- c. Con estos datos, defina una ecuación aproximada para describir la trayectoria de la pelota.
.
- d. ¿Cuál cree que es la principal fuente de error en este procedimiento? Trate de estimar el error porcentual que esta ecuación tendría.
- e. Estime el tiempo que le toma a la bola alcanzar el aro.

9. Considere la siguiente situación:

- Calcular las longitudes de dos reglas de hierro y de cobre respectivamente, l'_0 y l''_0 a $T = 0^\circ\text{C}$, si la diferencia de sus longitudes cuando $T_1 = 50^\circ\text{C}$ y $T_2 = 450^\circ\text{C}$ es la misma en valor absoluto e igual a $\Delta l = 2\text{ cm}$. Los coeficientes de dilatación lineal del hierro y el cobre son respectivamente $\alpha_1 = 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ y $\alpha_2 = 17 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- ¿Cuál es la justificación física de esta situación peculiar? Puede usar un gráfico para explicar su punto.

10. Un vagón de masa $m=4\text{ kg}$, está sujeto por una cuerda de longitud $R=2\text{ m}$ y gira alrededor del punto O sin rozamiento sobre el plano inclinado 30° de la figura.



- Dibuje las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en el punto B (punto más alto) y en el punto A (punto más bajo).
- Calcule la velocidad mínima que debería llevar el cuerpo en la posición B para que pueda completar la trayectoria circular.
- Calcule la velocidad con la que debería partir el móvil desde A para que logre llegar a B describiendo la trayectoria circular indicada.
- Mientras el vagón se mueve bajo las condiciones del literal anterior, en la posición A una persona deja caer una esfera de acero de 4kg en el interior del mismo. Responda:
 - ¿El vagón describe aún la trayectoria circular?, de no ser así,
 - ¿Cuál es el punto más alto que alcanza?