

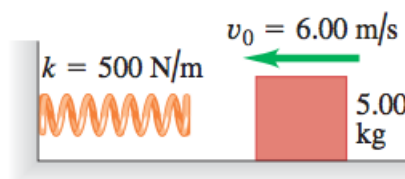
Preguntas y Ejercicios Tipo

Examen de Suspensión

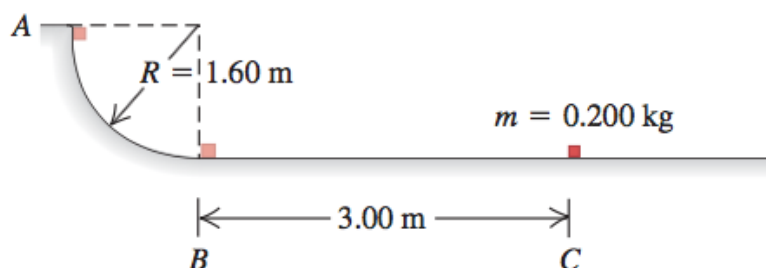
Asignatura: Leyes Físicas III

Contestar y resolver las siguientes preguntas y ejercicios y problemas de aplicación relacionados a los conceptos revisados tanto en el primer como en el segundo parcial. Exprese las respuestas numéricas en unidades del Sistema Internacional (SI).

- Enuncie el principio de conservación de la energía y escriba las ecuaciones de conservación apropiadas para:
 - Problemas con fuerzas de rozamiento.
 - Problemas sin fuerzas de rozamiento.
 - ¿En cuál de los casos anteriores (a ó b) se conserva la energía mecánica?
- Un camión de remolque tira de un automóvil 5 km por una carretera horizontal, usando un cable cuya tensión es de 850 N.
 - ¿Cuánto trabajo ejerce el cable sobre el auto si tira de él horizontalmente? ¿Y si tira a 35° sobre la horizontal?
 - ¿Cuánto trabajo realiza el cable sobre el camión en ambos casos del literal a)?
 - ¿Cuánto trabajo efectúa la gravedad sobre el auto en el literal a)?
- Indique:
 - ¿Cuál es la diferencia entre fuerzas conservativas y disipativas?
 - Escriba un ejemplo de cada una de ellas.
- Calcular la energía cinética de un automóvil de 800 kg de masa, que lleva una rapidez de 50 km h^{-1} .
 - Si se reduce la masa del automóvil del literal (a) un 25 %, ¿cuán mayor o menor sería su energía cinética?
 - Si se duplica la rapidez del automóvil del literal (a), ¿cuán mayor o menor sería su energía cinética?
- Sobre un resorte, cuya constante k es 500 N m^{-1} , se deja caer desde una altura de 80 cm un bloque de 3 kg. Calcular la distancia máxima que se comprime el resorte y la rapidez del bloque justo cuando impacta al resorte.
- Un bloque de 5 kg se mueve con $v_0 = 6 \text{ m s}^{-1}$ en una superficie horizontal sin fricción hacia un resorte con constante de fuerza $k = 500 \text{ N m}^{-1}$ que está unido a una pared (ver figura de abajo). El resorte tiene masa despreciable.
 - Calcule la distancia máxima que se comprimirá el resorte.
 - Si dicha distancia no debe ser mayor que 0.15 m, ¿qué valor máximo puede tener v_0 ?

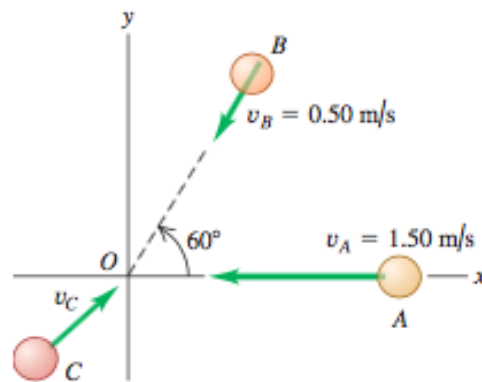


7. En un puesto de carga de camiones de una oficina de correos, un paquete pequeño de 0.2 kg se suelta del reposo en el punto A de una vía que forma un cuarto de círculo con radio de 1.6 m (ver figura de abajo). El paquete es tan pequeño relativo a dicho radio que puede tratarse como partícula. El paquete se desliza por la vía y llega al punto B con rapidez de 4.80 m s^{-1} . A partir de aquí, el paquete se desliza 3 m sobre una superficie horizontal hasta el punto C, donde se detiene.
- a) ¿Qué coeficiente de fricción cinética tiene la superficie horizontal?
- b) ¿Cuánto trabajo realiza la fricción sobre el paquete al deslizarse éste por el arco circular entre A y B?



8. Sobre un objeto de masa m que se mueve en 3D actúa una fuerza descrita por la función de energía potencial $U(x, y, z) = \frac{4x^2}{y} - 7xy^3z$.
- (a) Deduzca una expresión para la fuerza aplicada sobre el objeto, expresada en términos de los vectores unitarios \mathbf{i} , \mathbf{j} , y \mathbf{k} . Ayuda: Utilice el operador gradiente.
- (b) Escriba una expresión para la aceleración del objeto.
9. Un minero necesita levantar una roca de 400 kg con una palanca cuyo brazo de potencia mide 3 m y el de resistencia 0.7 m, ¿Qué fuerza se necesita aplicar para levantar la roca?
10. Un bloque de masa 1.5 kg, inicialmente en reposo sobre un plano horizontal liso, es sometido a una fuerza horizontal cuya magnitud es $F = 2t - 5t^2 - 8t^4$, donde F se expresa en Newtons y t en segundos. Considerando que no hay rozamiento:
- (a) Dibujar una gráfica de la fuerza versus el tiempo para valores de $t \in [0; 0.4] \text{ s}$.
- (b) ¿Cuál es el impulso durante los primeros 0.3 s?
- (c) ¿Cuál es la rapidez del bloque cuando $t = 0.3 \text{ s}$?
- (d) ¿Qué trabajo se ha realizado en los primeros 0.3 s?
- (e) ¿Cuál es la potencia empleada durante este tiempo?
11. Explique:
- a) ¿Cuál es la diferencia entre choques elásticos e inelásticos?
- b) ¿Cómo se define el coeficiente de restitución en ambos tipos de choques?
12. Un bloque de 2 kg que cuelga en reposo de una cuerda sujeta al techo recibe el impacto horizontal de un proyectil de 90 g que se mueve a 45 m s^{-1} . Determinar las velocidades tanto del bloque como del proyectil luego del impacto, si el choque es perfectamente elástico.
13. Cuando un proyectil de masa 10 g choca contra un péndulo balístico de masa 2 kg, se observa que el centro de gravedad del péndulo se eleva una altura vertical de 10 cm. La bala queda incrustada en el péndulo.
- (a) ¿Qué tipo de choque se produjo?
- (b) Grafique diagramas del antes y después del choque del proyectil con el péndulo balístico.
- (c) Calcule la velocidad del proyectil.

14. Dos bloques de masas 70 g y 100 g se mueven uno hacia el otro sobre una superficie horizontal lisa con velocidades de 70 cm s^{-1} y 80 cm s^{-1} , respectivamente.
- Si los bloques chocan y permanecen unidos, calcular su velocidad final.
 - Calcular la pérdida de energía cinética durante el choque.
 - Calcular la velocidad final de cada bloque si el choque es perfectamente elástico.
15. Las esferas A, de 0.020 kg, B, de 0.030 kg y C, de 0.050 kg, se acercan al origen deslizándose sobre una mesa de aire sin fricción (ver figura). Las velocidades iniciales de A y B se indican en la figura. Las tres esferas llegan al origen simultáneamente y se pegan.
- ¿Qué componentes x e y debe tener la velocidad inicial de C si después del choque los tres objetos tienen una velocidad de 0.5 m s^{-1} en la dirección $+x$?
 - Si C tiene la velocidad obtenida en el literal a), ¿cuál es el cambio de la energía cinética del sistema de las tres esferas como resultado del choque?



16. ¿Cuáles son las condiciones para que un movimiento oscilatorio sea descrito correctamente por las ecuaciones del movimiento armónico simple (M.A.S)?
17. El movimiento de un bloque de masa 1.8 kg atado a un resorte (sistema masa-resorte horizontal) está descrito por la siguiente velocidad unidimensional:
- $$v_x = -2 \sin\left(\frac{\pi}{5}t + \frac{2\pi}{3}\right) \text{ m s}^{-1}$$
- Encuentre las ecuaciones del movimiento restantes: desplazamiento x y aceleración a_x .
 - ¿Cuál es la amplitud y cuál es la frecuencia angular de la oscilación?
 - ¿Cuál es el período y cuál es la frecuencia de oscilación?
 - ¿Cuáles son las cotas de la velocidad y la aceleración del sistema?
 - ¿Cuáles son la posición, velocidad, y aceleración iniciales?
 - Calcule la constante del resorte, k .
18. Un resorte de 10 cm tiene uno de sus extremos fijo en la pared vertical, mientras que el otro está unido a una masa que descansa en una superficie horizontal sin rozamiento. Se le aplica una fuerza de 10 N para mantenerlo estirado hasta una longitud de 16 cm. En esta posición se suelta para que oscile libremente con una frecuencia angular de $\frac{\pi}{3} \text{ rad s}^{-1}$. Calcule:
- La constante recuperadora del muelle, k .
 - La masa que oscila.
 - Las ecuaciones del M.A.S resultante.
 - La energía cinética y potencial cuando el resorte está comprimido 2 cm.
 - La velocidad y aceleración máximas y sus respectivas elongaciones.
19. Un objeto está en M.A.S. con periodo de 1.2 s y una amplitud de 0.6 m. En $t = 0$, el objeto está en $x = 0$. ¿A qué distancia está el objeto de la posición de equilibrio cuando $t = 0.48 \text{ s}$?

20. Se observa un objeto que se mueve con M.A.S. Cuando dicho objeto está desplazado 0.6 m a la derecha de su posición de equilibrio, tiene una velocidad de 2.2 m s^{-1} a la derecha y una aceleración de 8.4 m s^{-2} a la izquierda. ¿A qué distancia de este punto se desplazará el objeto, antes de detenerse momentáneamente para iniciar su movimiento a la izquierda?
21. Un primer péndulo simple de 8 metros de longitud oscila con un período de 2 segundos. Si el período de un segundo péndulo simple es el triple del período del primero. ¿Cuál será la longitud del segundo péndulo?
22. Defina:
- ¿Qué es una onda mecánica?
 - ¿Qué tipos de ondas mecánicas se pueden encontrar en la naturaleza? Dé un ejemplo de cada tipo.

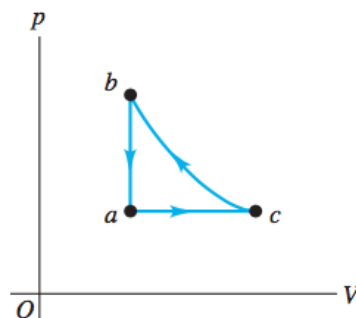
23. La ecuación de cierta onda transversal es:

$$y(x, t) = 4 \text{ mm} \cos \left[\pi \left(\frac{x}{36 \text{ cm}} - \frac{t}{0.45 \text{ s}} \right) \right] \quad (1)$$

Determine: a) la amplitud, b) la longitud de onda, c) la frecuencia, y d) la rapidez de propagación de la onda. Además, e) grafique la forma de la onda transversal a varios tiempos y comente los resultados.

24. ¿Con qué tensión debe estirarse una cuerda de 3 m de longitud y masa de 0.15 kg para que ondas transversales con frecuencia de 70 Hz tengan una longitud de onda de 0.6 m?
25. Una cuerda de cierto instrumento musical mide 75 cm de longitud y tiene una masa de 8.75 g. Se toca en una habitación donde la rapidez del sonido es de 344 m s^{-1} .
- ¿A qué tensión debe ajustarse la cuerda de manera que, cuando vibre en su segundo sobretono, produzca un sonido cuya longitud de onda es de 3.35 cm?
 - ¿Qué frecuencia de sonido produce la cuerda en su modo fundamental de vibración?
26. Explique la diferencia entre escalas de temperatura absolutas y arbitrarias, y escriba dos ejemplos de cada una de ellas.
27. Dos vasos de agua, A y B, están inicialmente a la misma temperatura. Si la temperatura del agua del vaso A aumenta 10°F ; y la del vaso B aumenta 10 K , ¿cuál vaso está ahora a mayor temperatura? Explique su respuesta.
28. El puente Humber de Inglaterra tiene el claro individual más largo del mundo (1410 m). Calcule el cambio de longitud de la cubierta de acero del claro, si la temperatura aumenta de 25°C a 18°C . ($\alpha_{\text{acero}} = 1.2 \times 10^{-5} \text{ }^\circ \text{C}^{-1}$)
29. Un frasco de vidrio con volumen de 200 cm^3 se llena hasta el borde con mercurio a 20°C . ¿Cuánto mercurio se desbordará si la temperatura del sistema se eleva a 100°C ? El coeficiente de expansión lineal del vidrio es de $0.4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ y el coeficiente de expansión volumétrica del mercurio es $18 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.
30. Un vaso cuya capacidad calorífica es despreciable contiene 0.35 kg de agua a una temperatura de 70°C . ¿Cuántos gramos de hielo a una temperatura de -40°C deben añadirse al agua para que la temperatura final del sistema sea de 10°C ? Datos: $L_{\text{f,H}_2\text{O}} = 334 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$; $c_{\text{agua}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$; $c_{\text{hielo}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$

31. Una tetera de aluminio de 1.5 kg que contiene 1.8 kg de agua se pone en la estufa. Si no se transfiere calor al entorno, ¿cuánto calor debe agregarse para elevar la temperatura de 20°C a 85°C ? ($c_{\text{aluminio}} = 910 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$ y $c_{\text{agua}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$)
32. Una bandeja para hacer hielo con masa despreciable contiene 0.35 kg de agua a 18°C . ¿Cuánto calor (en J, cal y Btu) debe extraerse para enfriar el agua a 0.0°C y congelarla? ($L_{f,\text{H}_2\text{O}} = 334 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$; $c_{\text{agua}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$)
33. Un técnico de laboratorio pone una muestra de 0.085 kg de un material desconocido, que está a 100°C , en un calorímetro cuyo recipiente, inicialmente a 19°C , está hecho con 0.15 kg de cobre y contiene 0.2 kg de agua. La temperatura final del calorímetro es de 26.1°C . Calcule el calor específico de la muestra. ($c_{\text{agua}} = 4190 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$, $c_{\text{cobre}} = 390 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$)
34. Describa los 4 tipos de procesos termodinámicos estudiados con sus respectivas ecuaciones para el calor Q , el cambio de energía interna $\Delta\epsilon$, y el trabajo W .
35. Un tanque de 3.00 litros contiene aire a 3.00 atm y 20°C . El tanque se sella y enfría hasta que la presión es de 1.00 atm.
- ¿Qué temperatura tiene ahora el gas en grados Celsius? Suponga que el volumen del tanque es constante.
 - Si la temperatura se mantiene en el valor determinado en el literal a) y el gas se comprime, ¿qué volumen tendrá cuando la presión vuelva a ser de 3.00 atm?
36. Durante una compresión isotérmica de gas ideal, es preciso extraer 500 J de calor al gas para mantener la temperatura constante. ¿Cuánto trabajo efectúa el gas durante este proceso?
37. a) ¿Cuánto calor se requiere para aumentar la temperatura de 2.5 moles de un gas diatómico ideal en 30 K cerca de la temperatura ambiente si el gas se mantiene a volumen constante?
b) ¿Cuál es la respuesta a la pregunta del inciso a) si el gas es monoatómico en lugar de diatómico?
38. Seis moles de gas ideal están en un cilindro provisto en un extremo con un pistón móvil. La temperatura inicial del gas es 27°C y la presión es constante. Como parte de un proyecto de diseño de maquinaria, calcule la temperatura final del gas una vez que haya efectuado $1.75 \times 10^3 \text{ J}$ de trabajo.
39. Tres moles de gas ideal se llevan por el ciclo abc de la figura de abajo. Para este gas, $C_p = 29.1 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$. El proceso ac se efectúa a presión constante, el proceso ba se efectúa a volumen constante y el proceso cb es adiabático. La temperatura del gas en los estados a, c y b es $T_a = 300 \text{ K}$, $T_c = 492 \text{ K}$ y $T_b = 600 \text{ K}$. Calcule el trabajo total W del ciclo.



40. Describa las 4 leyes de la termodinámica (ley cero, primera, segunda y tercera leyes) y explique qué es la entropía con un ejemplo.

41. Dos moles de gas ideal están comprimidos en un cilindro a temperatura constante de 85°C hasta que se triplica la presión original.
- Dibuje una gráfica pV para este proceso.
 - Calcule la cantidad de trabajo efectuado.
42. Cinco moles de un gas monoatómico con comportamiento ideal y temperatura inicial de 127°C se expanden. Al hacerlo, absorben 1200 J de calor y efectúan 2100 J de trabajo. Calcule la temperatura final del gas.
43. La temperatura de 0.15 moles de gas ideal se mantiene constante en 77.0°C mientras su volumen se reduce al 25.0% de su volumen inicial. La presión inicial del gas es de 1.25 atm .
- Determine el trabajo efectuado por el gas.
 - Determine el cambio de energía interna.
 - ¿El gas intercambia calor con su entorno? Si lo hace, ¿cuánto es?
 - ¿El gas absorbe o desprende calor?
44. Dibuje y describa un ciclo de Carnot y explique la diferencia entre máquinas y refrigeradoras de Carnot.