

TALLER 2: Conservación de energía – Ejercicios resueltos

Preguntas tipo Test:

1. ¿Cuál de las siguientes leyes de movimiento de Newton establece que un objeto en reposo tiende a permanecer en reposo y un objeto en movimiento tiende a permanecer en movimiento a una velocidad constante en línea recta, a menos que actúe una fuerza externa sobre él?
 - a) Primera Ley de Newton
 - b) Segunda Ley de Newton
 - c) Tercera Ley de Newton
 - d) Ley de Conservación de la Energía
2. La Segunda Ley de Newton establece que la fuerza aplicada a un objeto es igual a:
 - a) La velocidad del objeto
 - b) La aceleración del objeto
 - c) La masa del objeto
 - d) El momento lineal del objeto
3. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa la Segunda Ley de Newton?
 - a) $F = ma$
 - b) $E = mc^2$
 - c) $F = mv$
 - d) $F = GMm/r^2$
4. La Tercera Ley de Newton establece que:
 - a) Por cada acción, hay una reacción igual y opuesta.
 - b) La velocidad de un objeto es inversamente proporcional a la fuerza aplicada.
 - c) Un objeto en movimiento tiende a permanecer en movimiento.
 - d) La energía se conserva en un sistema aislado.
5. La Ley de Conservación de la Energía establece que:
 - a) La energía no se puede crear ni destruir, solo se transforma.
 - b) La energía total de un sistema aumenta con el tiempo.
 - c) La energía es igual a la masa por la velocidad al cuadrado.
 - d) La energía es directamente proporcional a la aceleración.
6. ¿Cuál de las siguientes es una forma de energía potencial gravitatoria?

- a) Energía cinética
 - b) Energía térmica
 - c) Energía elástica
 - d) Energía gravitatoria
7. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta sobre la ley de conservación del momento angular?
- a) El momento angular de un sistema aislado se mantiene constante.
 - b) El momento angular es directamente proporcional a la velocidad de un objeto.
 - c) El momento angular no se aplica a sistemas en rotación.
 - d) El momento angular es inversamente proporcional a la masa.
8. ¿Qué cantidad física se conserva según el principio de conservación de la cantidad de movimiento?
- a) Energía cinética
 - b) Momento lineal
 - c) Momento angular
 - d) Carga eléctrica
9. Según la ley de conservación de la cantidad de energía, ¿qué tipo de energía no cambia en un sistema aislado?
- a) Energía cinética
 - b) Energía térmica
 - c) Energía potencial
 - d) Energía mecánica
10. Si una fuerza neta constante actúa sobre un objeto, ¿qué sucede con su velocidad según la Segunda Ley de Newton?
- a) Aumenta constantemente
 - b) Disminuye constantemente
 - c) Permanece constante
 - d) Cambia de dirección
11. ¿Qué tipo de energía se conserva en un sistema en ausencia de fricción o disipación de energía?
- a) Energía cinética
 - b) Energía potencial
 - c) Energía térmica

d) Energía elástica

12. Según la ley de conservación de la cantidad de movimiento, ¿qué sucede cuando la fuerza neta que actúa sobre un sistema es igual a cero?

- a) El sistema se acelera.
- b) El sistema se detiene.
- c) El sistema mantiene su velocidad constante.
- d) El sistema cambia de dirección.

13. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera acerca de la Ley de Conservación de la Energía?

- a) La energía total de un sistema aislado puede cambiar con el tiempo.
- b) La energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse de una forma a otra.
- c) La energía cinética siempre es igual a la energía potencial.
- d) La energía solo se conserva en sistemas en reposo.

14. El trabajo realizado por una fuerza sobre un objeto se define como:

- a) La distancia recorrida por el objeto.
- b) La fuerza aplicada al objeto.
- c) La energía transferida al objeto debido a la fuerza.
- d) La velocidad del objeto.

15. ¿Cuál de las siguientes unidades se utiliza para medir el trabajo en el Sistema Internacional (SI)?

- a) Joules (J)
- b) Newtons (N)
- c) Voltios (V)
- d) Amperios (A)

16. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta acerca de las fuerzas conservativas?

- a) Realizan trabajo que depende del camino recorrido.
- b) No realizan trabajo neto en un camino cerrado.
- c) Siempre disipan energía en forma de calor.
- d) No cumplen la Ley de Conservación de la Energía.

17. Las fuerzas no conservativas, como la fricción, realizan trabajo que:

- a) Aumenta la energía potencial del objeto.

- b) Disminuye la energía cinética del objeto.
 - c) No afecta la energía total del objeto.
 - d) Aumenta la velocidad del objeto.
18. La Ley de Conservación del Momento Angular establece que el momento angular total de un sistema aislado se mantiene constante a menos que:
- a) Actúe una fuerza externa.
 - b) Cambie la energía cinética del sistema.
 - c) Cambie la velocidad de rotación del sistema.
 - d) Se añada o retire masa al sistema.
19. El centro de masas de un sistema de partículas es:
- a) El punto donde la fuerza gravitatoria es más intensa.
 - b) El punto donde se concentra la mayor cantidad de masa.
 - c) El punto donde todas las partículas están en equilibrio.
 - d) El punto que se comporta como si toda la masa del sistema estuviera concentrada en él.
20. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el momentum lineal es correcta?
- a) Es una cantidad escalar.
 - b) Es una medida de la velocidad de un objeto.
 - c) Se conserva en ausencia de fuerzas externas.
 - d) Depende de la dirección de movimiento.
21. En un choque elástico entre dos objetos, ¿qué sucede con la energía cinética total del sistema después del choque?
- a) Aumenta.
 - b) Disminuye.
 - c) Permanece constante.
 - d) No se puede determinar sin más información.
22. En un choque inelástico entre dos objetos, ¿qué sucede con la energía cinética total del sistema después del choque?
- a) Aumenta.
 - b) Disminuye.
 - c) Permanece constante.
 - d) Se conserva solo si los objetos son idénticos.

23. ¿Cuál de las siguientes cantidades es una medida de la dificultad de un objeto para cambiar su estado de movimiento?
- a) Energía cinética
 - b) Momento lineal
 - c) Potencia
 - d) Fuerza
24. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta sobre la energía cinética de un objeto en movimiento?
- a) Depende solo de la masa del objeto.
 - b) Depende solo de su velocidad.
 - c) Depende de la dirección del movimiento.
 - d) Depende tanto de la masa como de la velocidad.
25. ¿Qué cantidad física se conserva según la Ley de Conservación del Momentum Lineal en un sistema aislado?
- a) Energía cinética
 - b) Momento lineal
 - c) Energía potencial
 - d) Trabajo realizado

Problemas:

1. Conservación de la Energía

Un objeto de 5 kg cae desde una altura de 10 metros. Calcula su velocidad justo antes de tocar el suelo y la energía cinética en ese momento.

2. Trabajo y Potencia

Una fuerza de 50 N se aplica a un objeto y lo desplaza a lo largo de una distancia de 20 metros en línea recta. Calcula el trabajo realizado y la potencia si el tiempo tomado para realizar el trabajo es de 10 segundos.

3. Choque Elástico

Dos coches de masa 1000 kg y 2000 kg, inicialmente en reposo, colisionan frontalmente de manera elástica. Después de la colisión, el coche más ligero retrocede a 10 m/s. ¿Cuál es la velocidad del coche más pesado después de la colisión?

4. Energía Potencial y Cinética

Un objeto de 2 kg se encuentra en la parte superior de una colina de 15 metros de altura. Si se deja caer desde esa altura, ¿cuál será su velocidad justo antes de llegar al suelo? ¿Cuál es su energía cinética en ese punto?

5. Momento Angular y Conservación

Supongamos que tienes una cuerda de longitud L y una masa m unida al extremo de la cuerda. Esta masa se encuentra en reposo, sostenida verticalmente hacia arriba. Luego, la masa se suelta y comienza a girar en un círculo horizontal.

1. ¿Cuál es la velocidad angular inicial (ω_i) de la masa cuando se suelta?
2. Si la cuerda se acorta (disminuyendo L) mientras la masa gira, ¿qué sucede con la velocidad angular (ω) de la masa?
3. ¿Qué podemos decir sobre la conservación del momento angular en este problema?

1. Primera Ley de Newton
2. La velocidad del objeto
3. $F = ma$
4. Por cada acción, hay una reacción igual y opuesta.
5. La energía no se puede crear ni destruir, solo se transforma.
6. d) Energía gravitatoria
7. El momento angular de un sistema aislado se mantiene constante.
8. Momento lineal
9. Energía potencial
10. Aumenta constantemente
11. Energía potencial
12. c) El sistema mantiene su velocidad constante.
13. b) La energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse de una forma a otra.
14. c) La energía transferida al objeto debido a la fuerza.
15. a) Joules (J)
16. b) No realizan trabajo neto en un camino cerrado.
17. b) Disminuye la energía cinética del objeto.
18. a) Actúe una fuerza externa.
19. d) El punto que se comporta como si toda la masa del sistema estuviera concentrada en él.
20. c) Se conserva en ausencia de fuerzas externas.
21. c) Permanece constante.
22. b) Disminuye.
23. b) Momento lineal
24. d) Depende tanto de la masa como de la velocidad.
25. b) Momento lineal

Problema 1: Conservación de la Energía Para calcular la velocidad justo antes de tocar el suelo, podemos usar la conservación de la energía mecánica:

La energía potencial inicial (en la parte superior) es igual a la energía cinética final (justo antes de tocar el suelo):

Energía potencial inicial (EP) = Energía cinética final (EC)

$$EP = m \cdot g \cdot h \quad EP = 5 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ m} \quad EP = 490 \text{ J}$$

$$EC = (1/2) \cdot m \cdot v^2$$

Donde v es la velocidad que estamos buscando.

$$490 \text{ J} = (1/2) \cdot 5 \text{ kg} \cdot v^2$$

Resolvemos para v^2 :

$$v^2 = (2 \cdot 490 \text{ J}) / 5 \text{ kg} \quad v^2 = 196 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$v = \sqrt{196 \text{ m}^2/\text{s}^2} \quad v \approx 14 \text{ m/s}$$

La velocidad justo antes de tocar el suelo es aproximadamente 14 m/s.

Problema 2: Trabajo y Potencia Primero, calculemos el trabajo realizado:

$$\text{Trabajo (W)} = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$$

Donde F es la fuerza, d es la distancia, y θ es el ángulo entre la fuerza y la dirección del movimiento. En este caso, $\cos(\theta) = 1$ ya que la fuerza y la distancia están en la misma dirección.

$$W = 50 \text{ N} \cdot 20 \text{ m} \quad W = 1000 \text{ J}$$

Ahora, calculemos la potencia:

$$\text{Potencia (P)} = \text{Trabajo} / \text{Tiempo}$$

$$P = 1000 \text{ J} / 10 \text{ s} \quad P = 100 \text{ W}$$

La potencia es de 100 vatios.

Problema 3: Choque Elástico Para calcular la velocidad del coche más pesado después de la colisión en un choque elástico, podemos usar la conservación del momento y la conservación de la energía cinética.

Dado que es un choque elástico:

1. La conservación del momento nos dice que la suma de los momentos antes de la colisión es igual a la suma de los momentos después de la colisión.

$$m_1 \cdot v_{1i} + m_2 \cdot v_{2i} = m_1 \cdot v_{1f} + m_2 \cdot v_{2f}$$

Donde: m_1 = masa del coche más ligero = 1000 kg v_{1i} = velocidad inicial del coche más ligero = 0 m/s m_2 = masa del coche más pesado = 2000 kg v_{2i} = velocidad inicial del coche más pesado = 0 m/s v_{1f} = velocidad final del coche más ligero (que estamos buscando) v_{2f} = velocidad final del coche más pesado (que estamos buscando)

2. La conservación de la energía cinética nos dice que la suma de las energías cinéticas antes de la colisión es igual a la suma de las energías cinéticas después de la colisión.

$$(1/2) \cdot m_1 \cdot v_{1i}^2 + (1/2) \cdot m_2 \cdot v_{2i}^2 = (1/2) \cdot m_1 \cdot v_{1f}^2 + (1/2) \cdot m_2 \cdot v_{2f}^2$$

Resolviendo este sistema de ecuaciones, podemos encontrar v_{1f} y v_{2f} :

$$v_{1f} = 4 \text{ m/s}$$

$$v_{2f} = 2 \text{ m/s}$$

Entonces, la velocidad del coche más pesado después de la colisión es de 2 m/s.

Problema 4: Energía Potencial y Cinética Para calcular la velocidad justo antes de llegar al suelo, podemos usar la conservación de la energía mecánica:

La energía potencial inicial (en la parte superior) es igual a la energía cinética final (justo antes de tocar el suelo):

$$\text{Energía potencial inicial (EP)} = \text{Energía cinética final (EC)}$$

$$EP = m \cdot g \cdot h$$

$$EP = 2 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 15 \text{ m}$$

$$EP = 294 \text{ J}$$

$$2EC = (1/2) * m * v^2$$

Donde v es la velocidad que estamos buscando.

$$294 = (1/2) * 2kg * v^2$$

Resolvemos para v^2 :

$$v^2 = 294m^2/s^2$$

$$v \approx 17.15m/s$$

La velocidad justo antes de tocar el suelo es aproximadamente $17.15m/s$.

Problema 5

1. La velocidad angular inicial (ω_i) de la masa cuando se suelta puede calcularse usando la conservación de la energía mecánica. La energía potencial gravitatoria en el punto más alto se convierte en energía cinética rotacional en la parte inferior.

La energía potencial inicial (E_{Pi}) es igual a la energía cinética rotacional final (E_{Cf}).

$$m * g * L = (1/2) * m * L^2 * \omega_i^2$$

Donde:

- m es la masa de la partícula.
- g es la aceleración debida a la gravedad.
- L es la longitud de la cuerda.
- ω_i es la velocidad angular inicial.

Resolvemos para ω_i :

$$\omega_i = \sqrt{2 * g / L}$$

2. Si la cuerda se acorta (disminuyendo L) mientras la masa gira, su velocidad angular (ω) aumentará. Esto se debe a la conservación del momento angular.

La conservación del momento angular establece que el momento angular inicial es igual al momento angular final en ausencia de fuerzas externas.

$$L_i * m * v_i = L_f * m * v_f$$

Donde:

- L_i es la longitud inicial de la cuerda.
- L_f es la longitud final de la cuerda.
- v_i es la velocidad inicial.
- v_f es la velocidad final.

Como la longitud de la cuerda disminuye ($L_f < L_i$), para conservar el momento angular, la velocidad angular (ω) debe aumentar.

3. En este problema, la conservación del momento angular se cumple. A medida que la cuerda se acorta, la velocidad angular (ω) aumenta para mantener constante el momento angular del sistema. Esto se debe a la falta de fuerzas externas que actúen para cambiar el momento angular del sistema, y es un ejemplo de la ley de conservación del momento angular.