

Development of innovative training solutions in the field of functional evaluation aimed at updating of the curricula of health sciences schools



FUNDAMENTOS DE LA BIOMECÁNICA  
Unidad didáctica B: FUERZA Y PRESIÓN



## ÍNDICE DE CLAE

- Variables cinéticas fundamentales



- Pon a prueba tus conocimientos sobre ecuaciones cinéticas

# ECUACIONES CINÉTICAS FUNDAMENTALES

La cinética responde a las preguntas sobre por qué se mueve un cuerpo.

**La fuerza** es la magnitud física que se utiliza para cuantificar las causas de los cambios en el movimiento de los cuerpos.

$$\vec{F} = m\vec{a} = \text{masa} * \text{aceleración}$$

La **energía** es una medida de la capacidad de alguien o algo para trabajar..

**Energía cinética** ( $E_K$ ): Energía que posee un objeto debido a su movimiento.

$$\text{Kinetic Energy: } \frac{1}{2}mv^2$$

**Energía potencial** ( $E_p$ ) es la energía que resulta de la posición o configuración.

$$\text{Potential Energy} = mgh$$

**Trabajo:** Una fuerza está trabajando si, al actuar, hay un movimiento del punto de aplicación en la dirección de la fuerza (la misma dirección o la fuerza tiene un componente en la dirección del movimiento).

$$\text{Work} = F\Delta d\cos\theta$$

**Potencia** se define como la tasa de trabajo o la tasa de uso de energía.

$$\text{Power} = \frac{\text{Work}}{\text{time}} = \frac{\text{Force} * \text{distance} *}{\text{time}} = \text{Force} * \text{velocity}$$

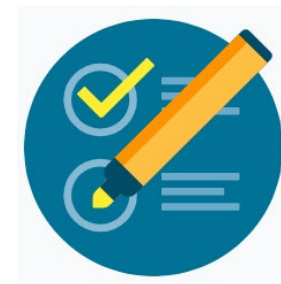
**Torsión** se define por la medida de la acción de torsión causada por una fuerza que puede hacer que un objeto gire alrededor de un eje.

$$\text{Torque}(\tau) = F * r * \sin\theta$$

# EJERCICIOS DE ECUACIONES CINÉTICAS

## Energía cinética

<https://www.khanacademy.org/science/ap-physics-1/ap-work-and-energy/kinetic-energy-ap/e/kinetic-energy-exercises-ap1?modal=1>

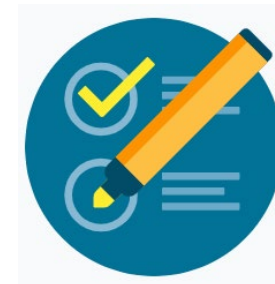


## Encontrar cambios en la energía potencial gravitacional

<https://www.khanacademy.org/science/ap-physics-1/ap-work-and-energy/conservative-forces-and-gravitational-potential-energy-ap/e/gravitational-potential-energy-ap-physics-1?modal=1>



# EJERCICIOS DE ECUACIONES CINÉTICAS



## Trabajo realizado por una fuerza

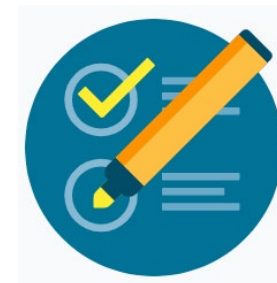
<https://www.khanacademy.org/science/ap-physics-1/ap-work-and-energy/introduction-to-work-ap/e/work-equation-ap-physics-1?modal=1>

## Torsión

<https://www.khanacademy.org/science/ap-physics-1/ap-torque-angular-momentum/torque-and-equilibrium-ap/e/torque-calculations-ap-physics-1>



# EJERCICIOS DE ECUACIONES CINÉTICAS



## Energía cinética

### Pregunta 1

Un conejillo de indias de 2.0 kg corre a una velocidad de 1.0 m / s

¿Cuál es la energía cinética del conejillo de indias?

Respuesta redondeada a dos dígitos significativos

 J

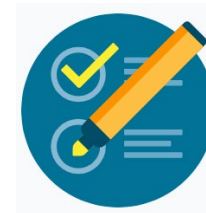
### Pregunta 2

Un elefante golpea una piedra de 5.0 kg con 150 J de energía cinética

¿Cuál es la velocidad de la piedra?

Respuesta redondeada a dos dígitos significativos

  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ 



## SOLUCIONES DE ECUACIONES CINÉTICAS

### Energía cinética

#### PREGUNTA 1: SOLUCIÓN

Usemos la ecuación de energía cinética

$$\begin{aligned} K &= \frac{1}{2}mv^2 \\ &= \frac{1}{2}(2.0 \text{ kg})(1.0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 \\ &= 1.0 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ &= 1.0 \text{ J} \end{aligned}$$

La respuesta correcta es 1.0 J



Usemos la ecuación de energía cinética y resolvamos por velocidad, v.

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v^2 = \frac{2K}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{2K}{m}}$$

$$= \sqrt{\frac{2(150 \text{ J})}{5.0 \text{ kg}}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \left( 150 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right)}{5.0 \text{ kg}}}$$

$$= \sqrt{60 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}$$

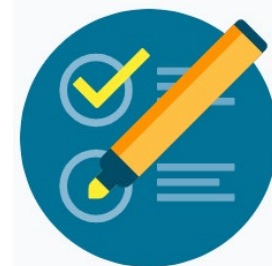
$$= 7.7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

#### PREGUNTA 2: SOLUCIÓN

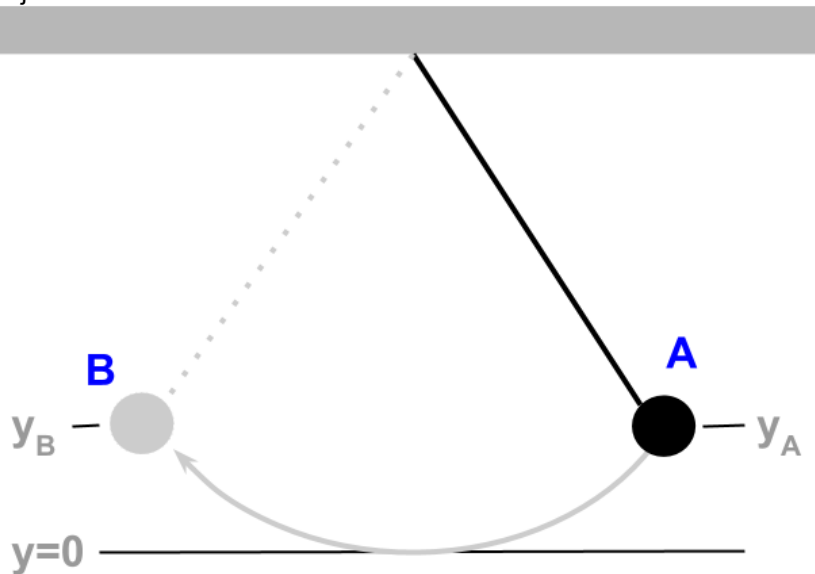
La respuesta correcta es 7.7 m/s

## EJERCICIOS DE ECUACIONES CINÉTICAS

### Encontrar cambios en la energía potencial gravitacional



Un péndulo de 1,5 kg oscila desde el punto A de altura  $y_A = 0,10$  m hasta el punto B de la misma altura. Las alturas son relativas a la altura más baja

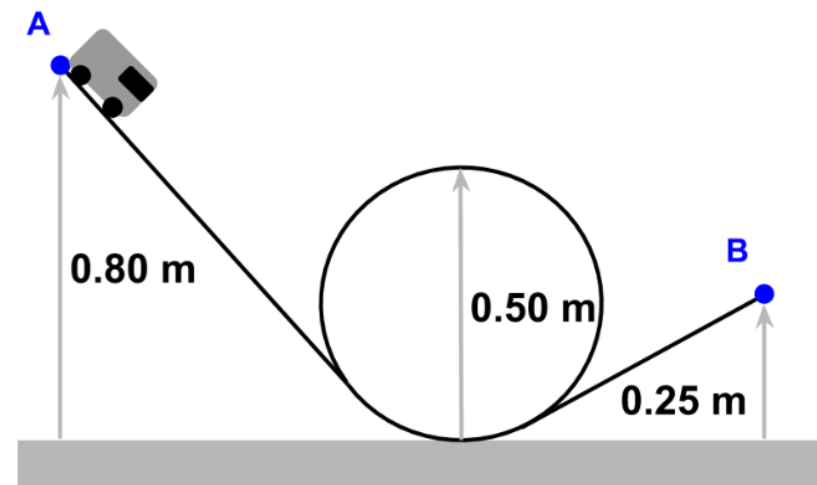


¿Cuál es el cambio en la energía potencial gravitacional de A a B?

Pregunta 3



Un coche de juguete de 1.0 kg se suelta en la parte superior de una pista sin fricción a la izquierda y se sale de la pista desde la rampa del lado derecho. El coche comienza a una altura de 0,80 m, pasa por un bucle de 0,50 m de diámetro y sale de la rampa a una altura de 0,25 m.

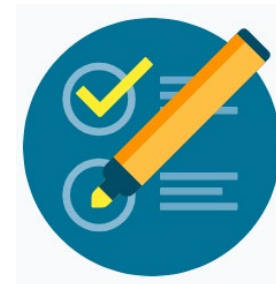


¿Cuál es el cambio en la energía potencial gravitacional del automóvil de A a B?

Pregunta 4



## SOLUCIONES DE ECUACIONES CINÉTICAS



### Encontrar cambios en la energía potencial gravitacional

El cambio en la energía potencial gravitacional  $\Delta U_g$  solo depende de las alturas relativas en A y B

La altura por encima de la altura más baja es  $Y_A = 0,10$  m en A e  $Y_B = 0,10$  m en B

Dado que la altura no cambia,  $\Delta y$  es cero y  $\Delta U_g$  también es cero.

La respuesta correcta es 0 J

#### PREGUNTA 3: SOLUCIÓN



El cambio en la energía potencial gravitacional  $\Delta U_g$  solo depende de las alturas relativas en A y B

La altura sobre el suelo es  $Y_A = 0,80$  m en A e  $Y_B = 0,25$  m en B

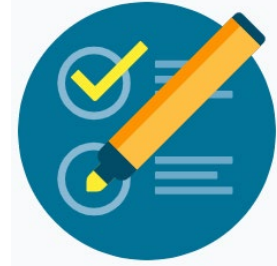
Podemos usar estas alturas para encontrar  $\Delta U_g$  del coche

$$\begin{aligned}\Delta U_g &= mg\Delta y \\ &= mg(y_B - y_A) \\ &= (1.0 \text{ kg}) \left( 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) (0.25 \text{ m} - 0.80 \text{ m}) \\ &= -5.4 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \left( \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} \right) \\ &= -5.4 \text{ J}\end{aligned}$$

#### PREGUNTA 4: SOLUCIÓN

La respuesta correcta es -5.4 J.

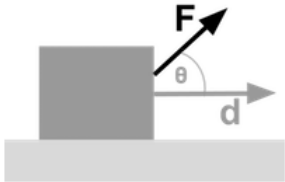
# EJERCICIOS DE ECUACIONES CINÉTICAS



## Trabajo realizado por una fuerza

### PREGUNTA 5

Una caja se mueve 5 m horizontalmente cuando se aplica una fuerza  $F = 10 \text{ N}$  en un ángulo de  $\theta = 30^\circ$



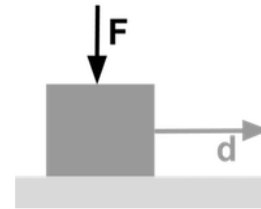
¿Cuál es el trabajo realizado por  $F$  en la caja durante el desplazamiento?

Elija 1 respuesta:

- (A) 50 J
- (B) -43 J
- (C) -50 J
- (D) 43 J

### PREGUNTA 6

Una caja se mueve 1000 m horizontalmente cuando se aplica una fuerza  $F = 2000 \text{ N}$  hacia abajo



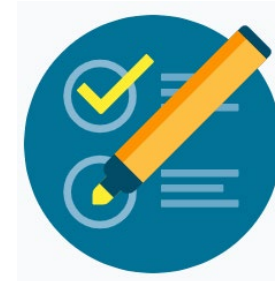
¿Cuál es el trabajo realizado por  $F$  en la caja durante el desplazamiento?

Elija 1 respuesta:

- (A) 2,000,000 J
- (B) 2000 J
- (C) -2,000,000 J
- (D) 0 J

# SOLUCIONES DE ECUACIONES CINÉTICAS

## Trabajo realizado por una fuerza



### PREGUNTA 5: SOLUCIÓN

Podemos usar la ecuación de trabajo para determinar el trabajo  $W$  donde por  $F$ . Solo funciona la componente de fuerza paralela al desplazamiento.

$$W = Fd \cos \theta$$

$$W = Fd \cos \theta$$

$$= (10 \text{ N})(5 \text{ m}) \cos(30^\circ)$$

$$\approx 43 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$\approx 43 \text{ J}$$

La respuesta es 43 J.

### PREGUNTA 6: SOLUCIÓN

Sólo funciona la fuerza paralela al desplazamiento. La fuerza  $G$  es perpendicular al desplazamiento, por lo que no trabaja en la caja.

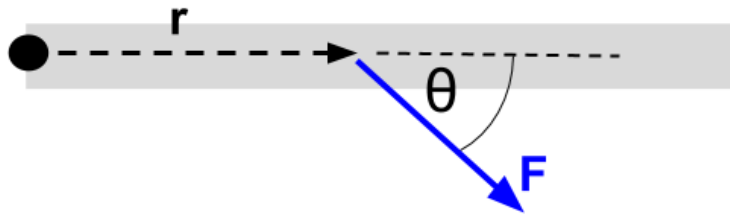
La respuesta es 0 J.



## EJERCICIOS DE ECUACIONES CINÉTICAS

### Torsión

Se aplica una fuerza  $F$  de 25 N a un bate que puede girar alrededor de su extremo como se muestra a continuación



La fuerza es  $r = 0,75$  m desde el extremo en un ángulo  $\theta = 60^\circ$ .

¿Cuál es la torsión en la barra?

Responda usando un sistema de coordenadas donde la izquierda es positiva

QUESTION 7

Se aplica una fuerza  $F$  de 25 N a una barra que puede girar alrededor de su extremo como se muestra a continuación.



La fuerza es paralela a la barra y se encuentra a  $r = 0,75$  m del extremo.

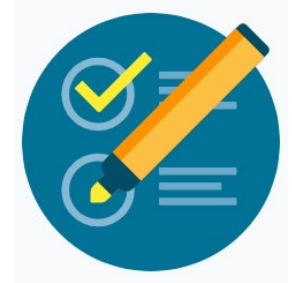
¿Cuál es la torsión en la barra?

Responda usando un sistema de coordenadas donde la izquierda es positiva

PREGUNTA 8



# SOLUCIONES DE ECUACIONES CINÉTICAS



## Torsión

### PREGUNTA 7: SOLUCIÓN

La fuerza aplicada hace girar la barra en el sentido de las agujas del reloj alrededor del extremo. Por tanto, la torsión es en sentido horario y negativo.

Podemos determinar la magnitud usando:

$$\tau = rF \sin \theta$$

Sustituyamos nuestros valores conocidos para resolver la magnitud de  $\tau$ .

$$\tau = rF \sin \theta$$

$$= (0.75 \text{ m})(25 \text{ N}) \sin 60^\circ$$

$$= 16 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Dado que la dirección es negativa, la torsión es  $-16 \text{ N} \cdot \text{m}$ .

La respuesta correcta es  $-16 \text{ N} \cdot \text{m}$ .

### PREGUNTA 8: SOLUCIÓN

Podemos determinar la magnitud de la torsión usando

$$\tau = rF \sin \theta$$

Como  $F$  es paralelo al brazo de palanca y  $\theta$  es cero, la fuerza produce un par cero

La respuesta correcta es  $0 \text{ N} \cdot \text{m}$ .





El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

