Ficha de actividades: energía mecánica

Nombre y apellidos	Grupo	Fecha

Qué vas a aprender

Con la simulación de energía mecánica vas a subir a una montaña rusa y a soltar un péndulo. Verás cómo la energía de la altura (potencial) se convierte en energía de movimiento (cinética) y al revés, comprobarás que su suma se conserva y descubrirás adónde va la energía cuando hay rozamiento.

Cómo se trabaja. Cada actividad tiene tres pasos:

1. **Predice.** Antes de mirar la simulación, escribe lo que crees que pasará y por qué.
2. **Observa.** Prepara la simulación, mira lo que ocurre y apunta los datos.
3. **Explica.** Compara lo que ha pasado con lo que predijiste y explica por qué.

Si tu predicción no se cumple, no la borres: equivocarse y entender por qué es la mejor manera de aprender.

Cada actividad tiene un enlace que abre la simulación ya preparada. Si tienes la ficha en papel, entra en **simulaciencia.es/simulaciones/energia-mecanica** y pon lo que dice «Prepara la simulación».

Cómo leer los datos. El panel «Monitorización en tiempo real» da la velocidad (v), la altura (h) y las energías: cinética (Ec, verde), potencial (Ep, azul) y mecánica (Em = Ec + Ep, amarilla). Con rozamiento aparece el calor (Q, naranja). Para leer un dato en un punto concreto, pon la «Velocidad de reproducción» en ×¼ y pulsa «⏸ Pausar» en ese punto.

Antes de empezar

¿Qué piensas ahora? Escribe V (verdadero) o F (falso). Al final volverás a esta tabla.

Afirmación	V o F
a) Una vagoneta más pesada baja más rápido por la montaña rusa.	
b) Si la vagoneta llega muy rápido al valle, puede subir más alto que el punto del que salió.	
c) En el punto más alto de su recorrido, un péndulo no tiene energía.	
d) Si no hay rozamiento, un péndulo acaba parándose igualmente.	
e) Con rozamiento, la energía se gasta y desaparece.	

Actividad 1. Altura y velocidad

Prepara la simulación: Montaña rusa, vía clásica, salida a **25 m**, sin velocidad inicial, vagoneta de **500 kg**.
Abrir la simulación preparada

Predice. ¿Dónde crees que irá más rápida la vagoneta: en lo alto de una colina o en un valle? ¿Por qué?

Mi predicción

Observa. Pon ×¼ y pausa la vagoneta en cada punto de la tabla. Pulsa «Vector velocidad» para ver la flecha de la velocidad.

Punto	Altura h (m)	Velocidad v (m/s)	Ec (kJ)	Ep (kJ)	Em (kJ)
Salida					
Primer valle					
Cima de la colina de 18 m					
Valle de 4 m					

Explica.

1. ¿Qué le pasa a la energía potencial cuando la vagoneta baja? ¿Y a la cinética?
2. ¿Qué tiene de especial la última columna? Escribe el principio que has comprobado.

Mis respuestas

Actividad 2. ¿Importa la masa?

Prepara la simulación: Montaña rusa, salida a 25 m. Prueba una vagoneta de **100 kg** y otra de **1000 kg**.
Abrir con 100 kg · Abrir con 1000 kg

Predice. ¿Cuál de las dos vagonetas llegará más rápido al primer valle? ¿Cuál tendrá más energía?

Mi predicción

Observa. Lee la energía inicial («E inicial») y pausa en el primer valle para leer la velocidad.

Masa (kg)	E inicial (kJ)	Velocidad en el primer valle (m/s)
100		
1000		

Explica. ¿Por qué la vagoneta de 1000 kg tiene diez veces más energía pero no va más rápida? Usa las fórmulas $Ec = ½ \cdot m \cdot v^2$ y $Ep = m \cdot g \cdot h$.

Mi explicación

Actividad 3. ¿Pasará la colina?

Prepara la simulación: perfil **Colina más alta (27 m)**, salida a **25 m**, sin velocidad inicial y sin rozamiento. Abrir la simulación preparada

Predice. La vagoneta llega al valle muy rápido. ¿Crees que podrá subir la colina de 27 m y pasar al otro lado?

Mi predicción

Observa. Mira hasta dónde sube la vagoneta y la línea amarilla «altura máx. alcanzable». Después dale velocidad inicial con el deslizador.

Velocidad inicial (m/s)	¿Pasa la colina?	Altura máxima a la que llega (m)
0		
6,0		
6,5		

Explica.

1. ¿Por qué no pasa la colina si sale del reposo desde 25 m?
2. ¿Por qué con algo de velocidad inicial sí puede pasarla? ¿De dónde sale la energía que le faltaba?

Mis respuestas

Actividad 4. El péndulo

Prepara la simulación: modo **Péndulo**, hilo de **2 m**, ángulo inicial de **45°** y bola de 1 kg, sin rozamiento. Abrir la simulación preparada

Predice. En el punto más alto de la oscilación, ¿qué energía tiene la bola? ¿Y en el punto más bajo? Si no hay rozamiento, ¿se parará algún día?

Mi predicción

Observa. Pausa en un extremo y en el punto más bajo. Después deja el péndulo un minuto a ×2.

Momento	Altura h (m)	Velocidad v (m/s)	Ec (J)	Ep (J)	Em (J)
En un extremo					
En el punto más bajo					
Tras un minuto: ¿ha cambiado la amplitud?					

Explica.

1. ¿Es cierto que en el punto más alto no hay energía? ¿Qué energía es nula allí?
2. Mira la gráfica «Energía frente al tiempo». ¿Cómo son las curvas de Ec y Ep? ¿Y la de Em?

Mis respuestas

Actividad 5. ¿Adónde va la energía con rozamiento?

Prepara la simulación: Montaña rusa, vía clásica, salida a 25 m, 500 kg y **rozamiento** con μ = 0,05. Abrir la simulación preparada

Predice. Con rozamiento, ¿hasta qué altura volverá la vagoneta? ¿Qué le pasará a la energía mecánica?

Mi predicción

Observa. Mira las barras de energía, la línea amarilla y la gráfica. Apunta la altura máxima de cada vuelta y el «Balance de energía» al final de cada una.

Vuelta	Altura máxima (m)	Ec + Ep (%)	Q (%)
1			
2			
3			

Explica.

1. ¿Ha desaparecido la energía mecánica que pierde la vagoneta? ¿En qué se ha transformado?
2. ¿Cuánto suman siempre Ec, Ep y Q? ¿Qué principio se cumple?
3. ¿Se puede aprovechar ese calor para volver a subir la vagoneta? ¿Por qué decimos que la energía se degrada?

Mis respuestas

Actividad 6. Una montaña rusa en la Luna

Prepara la simulación: Montaña rusa, salida a 25 m, 500 kg y gravedad de la **Luna**. Abrir en la Luna · Abrir en Júpiter

Predice. ¿Irá más rápida o más lenta la vagoneta en la Luna que en la Tierra? ¿Y en Júpiter?

Mi predicción

Observa. Cambia la gravedad y apunta la energía inicial y la velocidad en el primer valle.

Lugar	g (m/s²)	E inicial (kJ)	Velocidad en el primer valle (m/s)
Tierra	9,8		
Luna	1,62		
Marte	3,71		
Júpiter	24,79		

Explica. ¿Por qué cambia la energía potencial al cambiar de planeta si la altura y la masa son las mismas?

Mi explicación

Aplica lo aprendido

Resuelve sin la simulación. Escribe la fórmula, la operación con sus unidades y el resultado. Usa g = 9,8 m/s².

1. Calcula la energía potencial de una vagoneta de 400 kg a 20 m de altura.
2. Esa vagoneta sale del reposo y no hay rozamiento. ¿Con qué velocidad llega a un valle a 0 m? ¿Y a una colina de 15 m?
3. Un péndulo de 0,5 kg se suelta desde 0,30 m por encima de su punto más bajo. ¿Con qué velocidad pasa por el punto más bajo?
4. Una vagoneta tiene 100 kJ de energía mecánica al salir y 85 kJ al terminar el recorrido. ¿Cuánto trabajo ha hecho el rozamiento? ¿En qué se han convertido esos 15 kJ?

Problema	Operación y resultado
1	
2	
3	
4	

Revisa tus ideas

Vuelve a la tabla de «Antes de empezar». ¿Cambiarías alguna respuesta? Escribe cuál y explica por qué con algo que hayas visto en la simulación.

Lo que ha cambiado en mis ideas

Para ampliar (1.º Bachillerato)

1. En la actividad 3, calcula la velocidad inicial mínima para pasar la colina de 27 m saliendo desde 25 m. Comprueba con la simulación que tu resultado separa los casos de 6,0 y 6,5 m/s.
2. Con la vía clásica y μ = 0,05, pausa en el primer valle y lee Q. Calcula el trabajo de rozamiento con $W_{roz} = \mu \cdot m \cdot g \cdot \Delta x$, donde $\Delta x \approx 9{,}7$ m es el recorrido en horizontal desde la salida hasta el valle, y compáralo.

3. En el péndulo con rozamiento (b = 0,10 kg/s), compara qué porcentaje de energía mecánica queda tras 10 s con una bola de 1 kg y con una de 2 kg. ¿Por qué no es igual?

Mis respuestas

Autoevaluación

Marca con una X cómo te ves al terminar.

Sé…	Sí	Casi	Todavía no
Calcular la energía cinética y la energía potencial			
Explicar cómo se transforma la energía potencial en cinética y al revés			
Aplicar la conservación de la energía mecánica para calcular velocidades y alturas			
Explicar qué le hace el rozamiento a la energía mecánica			
Usar una predicción y una observación para cambiar una idea que tenía			

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. Ficha publicada bajo licencia CC BY-SA 4.0: puedes adaptarla y compartirla citando la autoría y con la misma licencia. Simulación en simulaciencia.es/simulaciones/energia-mecanica/.