

## Energía en el Parque del Patinador

La simulación desarrollada por PhET Interactive Simulations, University of Colorado Boulder, utiliza una mono-patinadora que recorre una pista para ilustrar la interacción de las energías cinética, potencial y térmica. Los alumnos pueden observar las conexiones físicas de una manera lúdica. El parque de monopatín es un sistema en el que se aplica la ley de ahorro energético. Los cambios en las formas individuales de energía pueden observarse durante el movimiento en los diagramas de barras y de sectores. Si una energía disminuye, otra tiene que aumentar para que la energía total permanezca constante. También resulta claro cómo cambia el sistema cuando se modifican parámetros individuales (masa y fricción). Los alumnos pueden probar diferentes caminos y de ese modo explorar la conexión entre energía cinética, energía potencial y energía térmica.

Los alumnos y alumnas aprenden a:

- explicar el principio de conservación de la energía en la interacción de las energías cinética, potencial y térmica.
- describir los diagramas de barras y de sectores.
- describir cómo la masa de la patinadora influye sobre la energía.
- describir cómo la fricción sobre la pista influye sobre la energía.
- hacer predicciones sobre la posición de la patinadora de acuerdo a los valores en los diagramas de barras y de sectores.
- estimar la velocidad según los valores en los diagramas de barras y de sectores.

Los alumnos pueden realizar cálculos concretos con ayuda de especificaciones adicionales. Por ejemplo, la energía potencial se puede calcular con la especificación adicional “masa de la patinadora” y la lectura de la altura. Además, la velocidad de la patinadora puede determinarse calculando la diferencia entre dos alturas legibles.

### 1 Consejos para el manejo

Hay tres pantallas seleccionables con los botones en el borde inferior:

- Introducción
- Fricción
- Crear pistas

Las cosas que son iguales para todas las pantallas se describen a continuación, y luego se explican las características especiales de las pantallas individuales.

#### 1.1 Mover a la patinadora

La patinadora se coloca en la posición inicial deseada del recorrido arrastrándola y soltándola. También es posible empezar en un punto desde arriba de la pista. El punto rojo debajo del monopatín indica la posición que vale para las mediciones (por ejemplo, la altura para el cálculo). Cuando la figura de la patinadora “sale de la pantalla” porque ha abandonado la pista, aparecen dos botones de patinador A, uno rojo y otro verde. Si se hace clic en el botón verde la patinadora reaparecerá en la pista donde empezó por última vez. Si se hace clic en el botón rojo la patinadora aparece en la posición inicial junto a la pista.

Al hacer clic en "Reiniciar patinadora" ésta reiniciará desde el último punto donde se inició.

Se puede elegir entre cámara lenta y normal para la velocidad de ejecución de la simulación. La patinadora puede avanzar paso a paso con el botón de flecha a la derecha de la flecha grande en

la parte inferior. Esto permite controlar con precisión situaciones de punto de cero (por ejemplo,  $E_{\text{cin}} = 0$ ).

### 1.2 Indicaciones

Haciendo clic en las casillas en la esquina superior derecha de la página se puede mostrar un diagrama de barras y de sectores que muestran el nivel de energía.

Se puede visualizar una cuadrícula con los valores en metros para la altura. De esta manera, los alumnos pueden leer más tarde los valores para los cálculos.

También se puede visualizar un indicador de velocidad. La escala no contiene unidades de medida. En las tres pantallas se puede cambiar la masa de la patinadora de “pequeña” a “grande”. Consecuentemente la figura de la patinadora se hace cada vez más pequeña y más grande. Sin embargo, no se dan datos en kilogramos.

### 1.3 Las pantallas

#### 1.3.1 Introducción

La pantalla “Introducción” muestra la pista sin fricción. Sólo se toma en consideración la transformación de la energía potencial en energía cinética y viceversa. La pista básica es en forma de parábola; se pueden seleccionar otras dos pistas con los botones de la derecha.

#### 1.3.2 Fricción

Aquí es donde entra en juego la fricción. Se puede cambiar de “ninguna” a “grande”.

Al igual que con la “Introducción”, se puede elegir entre tres caminos diferentes.

Cuando la patinadora aterriza en la pista, el componente vertical de su energía cinética se convierte en energía térmica. Si se gira la fricción a cero, se puede representar un experimento sin pérdidas por fricción, pero se debe tener cuidado de que la patinadora permanezca sobre la pista. La energía térmica también se puede “eliminar” por medio del símbolo de la papelera de reciclaje, y la energía térmica se pone a cero. En el transcurso del experimento, la energía térmica es reconstruida de nuevo. De esta manera, el calor generado cuando la patinadora es colocada por primera vez sobre la pista puede ser eliminado.

#### 1.3.3 Crear pistas

Ahora se pueden construir pistas propias. Los pedazos de pista son arrastrados y dejados caer desde abajo, uno tras otro, en el campo de la patinadora. Al hacer clic en un conector se permite editar ese pedazo. Las tijeras sirven para desconectar, la cruz para borrar.

Con los dos botones situados a la derecha, debajo de la pantalla “Fricción”, se puede elegir si la patinadora debe permanecer en la pista o caer si las fuerzas son demasiado elevadas. Esto puede ser importante en el caso de los bucles.

## 2 Tareas posibles

- Construye una pista con un bucle que la patinadora pueda recorrer completamente.
- Piensa en un experimento de patinaje que muestre la dependencia entre la energía cinética y la velocidad.
- Contesta las preguntas: ¿En qué punto de la pista se convierte la mayor parte de la energía en energía térmica? ¿Por qué?
- Encuentra situaciones en las que toda la energía esté disponible en una sola forma (una vez en el modelo “Introducción”, una vez en el modelo “Fricción”).