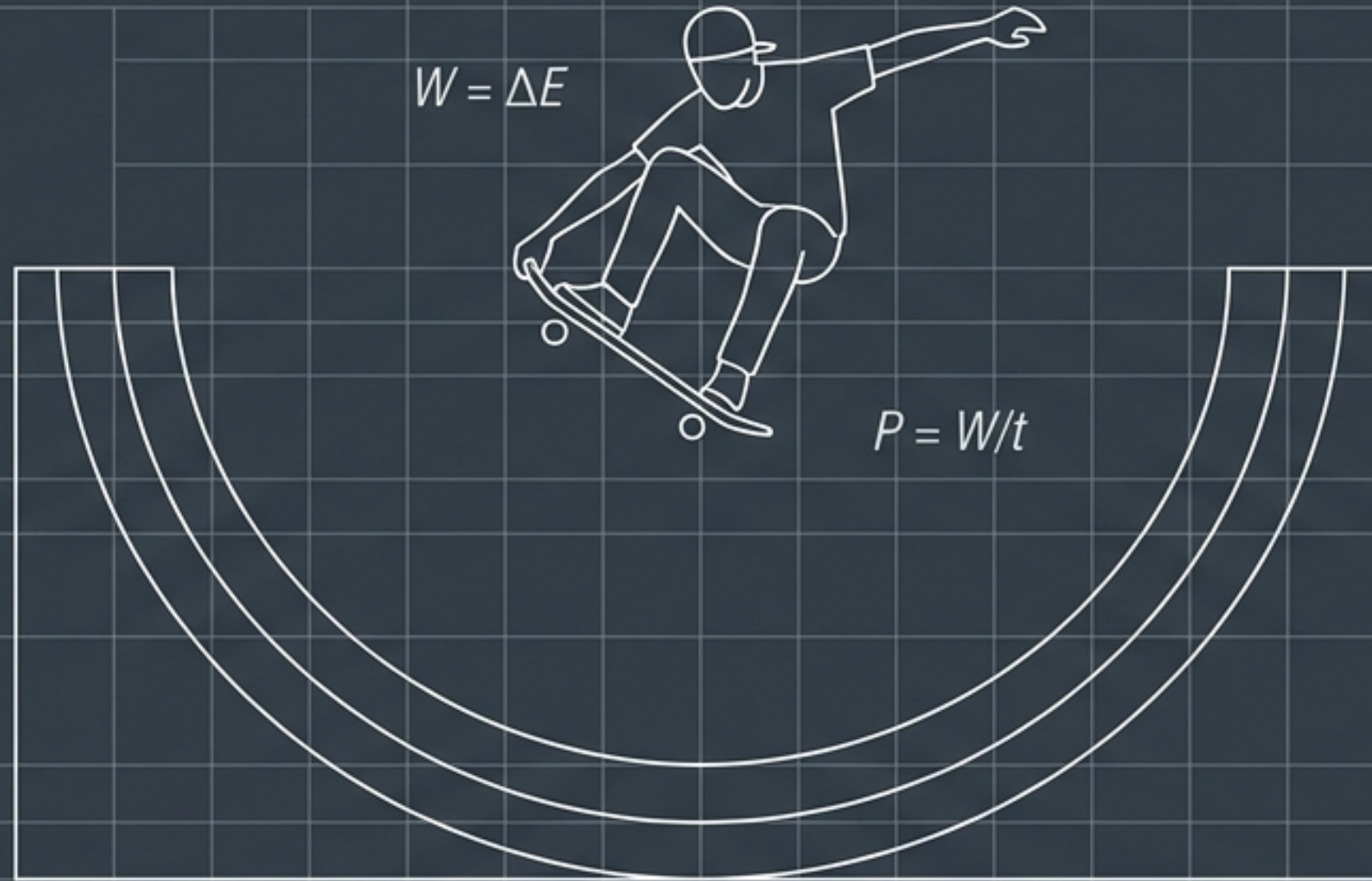


Mecánica en Movimiento

Descifrando el trabajo, la energía y la potencia a través de la simulación.



- Energía Cinética
- Energía Potencial
- Energía Térmica
- Energía Total

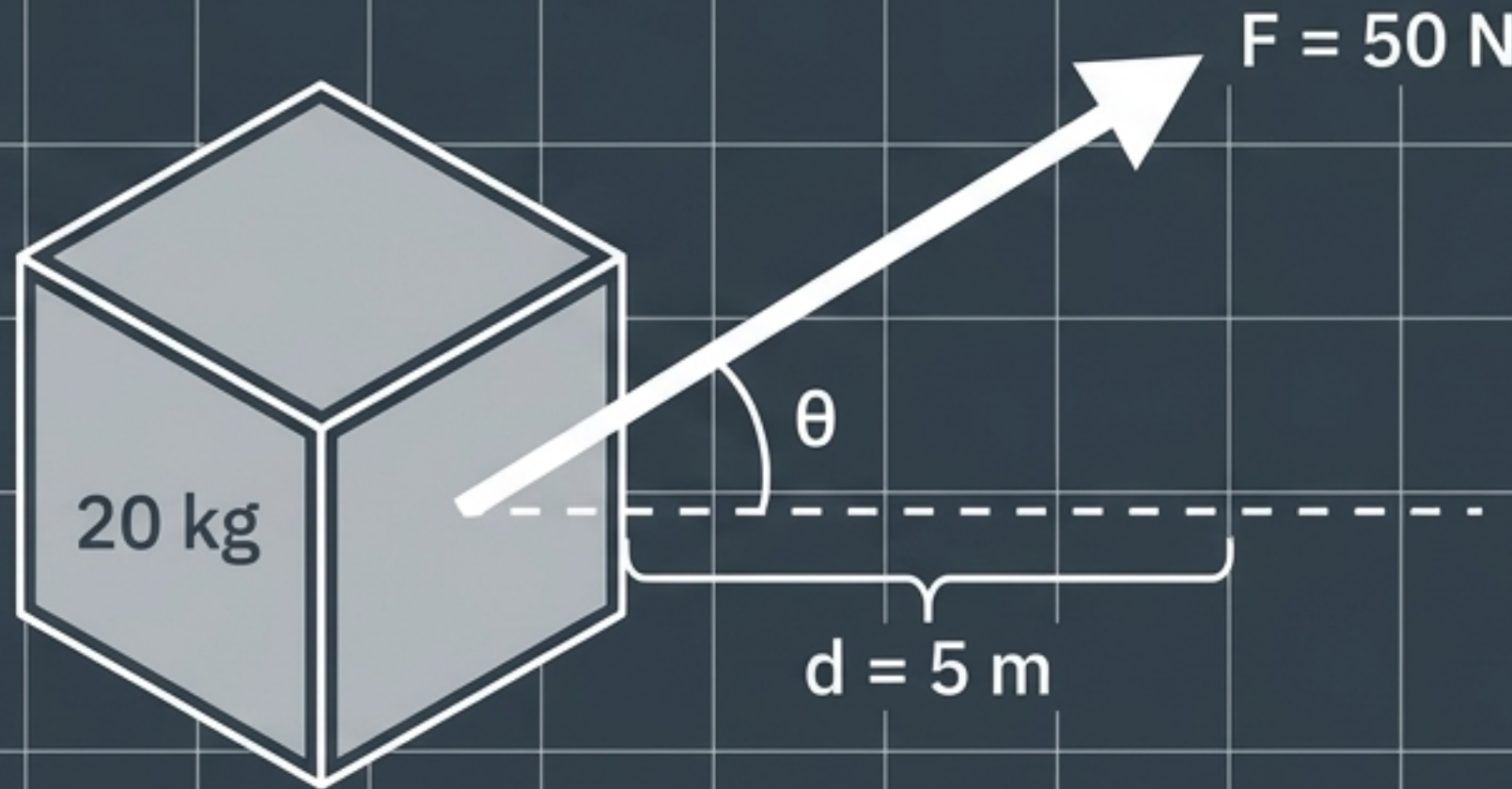


El universo tiene una regla inquebrantable

La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.
Las variaciones en un sistema no significan que la energía
desaparezca; simplemente cambia de forma. Hoy modelaremos
exactamente cómo y por qué ocurre esta transformación.

La anatomía del trabajo físico

En física, el 'trabajo' es lo que sucede cuando una fuerza externa cambia la energía de un sistema moviéndolo a través de una distancia. Se mide en Julios (J).



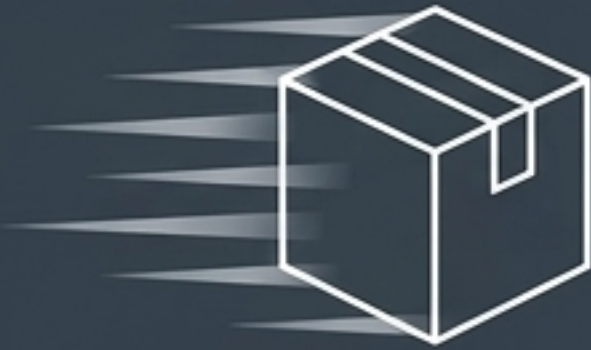
$$W = F \cdot d \cdot \cos(\theta)$$

Fuerza (F):	50 Newtons.
Distancia (d):	5 metros.
Ángulo ($\cos \theta$):	Define la parte de la fuerza que empuja paralelamente al suelo.

Resultado: 250 Julios de trabajo realizado sobre la caja.

Las monedas de cambio del universo

Cinética (E_k)

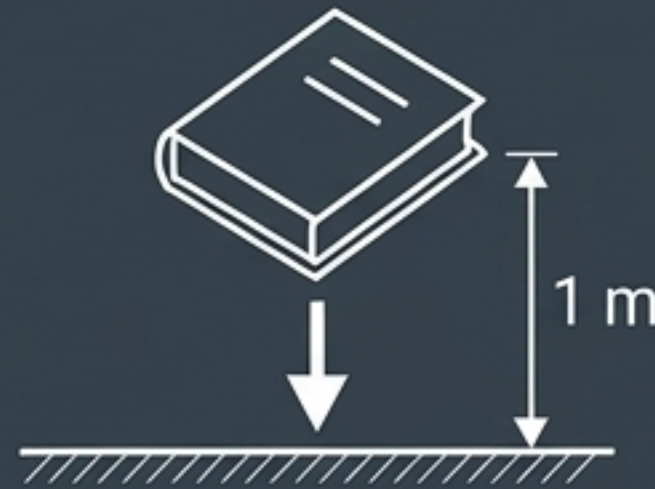


Concepto: La energía del movimiento.

Fórmula: $\frac{1}{2} m v^2$

Ejemplo: La caja alcanzando 4 m/s de velocidad (160 J).

Potencial Gravitacional (E_p)



Concepto: Energía almacenada por la gravedad; trabajo potencial.

Fórmula: mgh

Ejemplo: Un libro de 1 kg a 1 metro de altura (9.8 J).

Potencial Elástico (E_{pe})



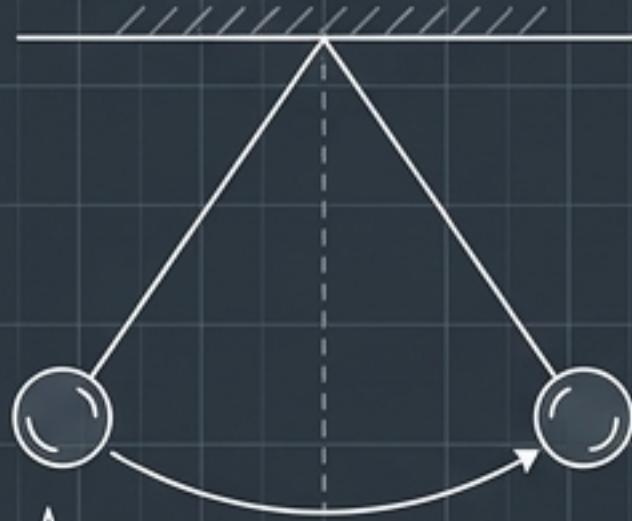
Concepto: Energía dependiente de la rigidez (Ley de Hooke).

Fórmula: $\frac{1}{2} k x^2$

Ejemplo: Un resorte ($k=200$ N/m) comprimido 0.5 m (25 J).

El péndulo perfecto: un sistema conservativo

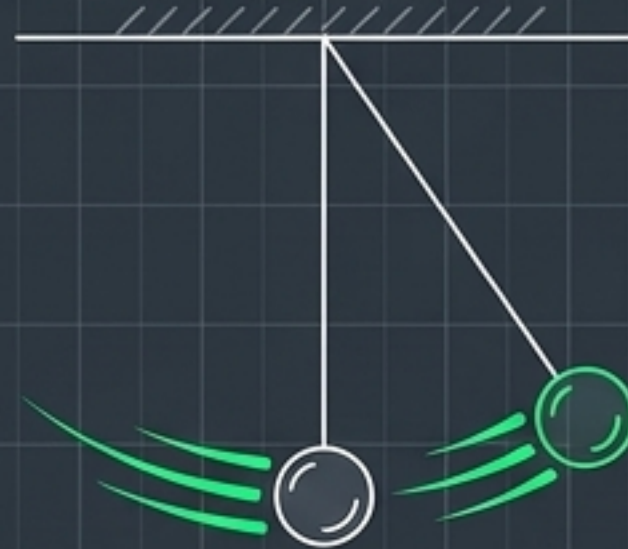
Extremo Alto



Extremo Alto: El péndulo se detiene un instante.
 $E_k = 0$, $E_p = \text{Máxima}$.



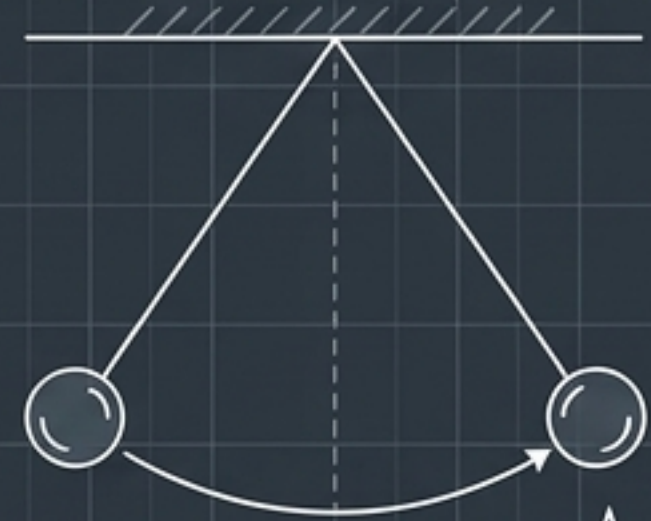
Centro/Fondo



Centro/Fondo: La gravedad ya no puede tirar hacia abajo.
 $E_p = 0$, $E_k = \text{Máxima}$.



Extremo Opuesto



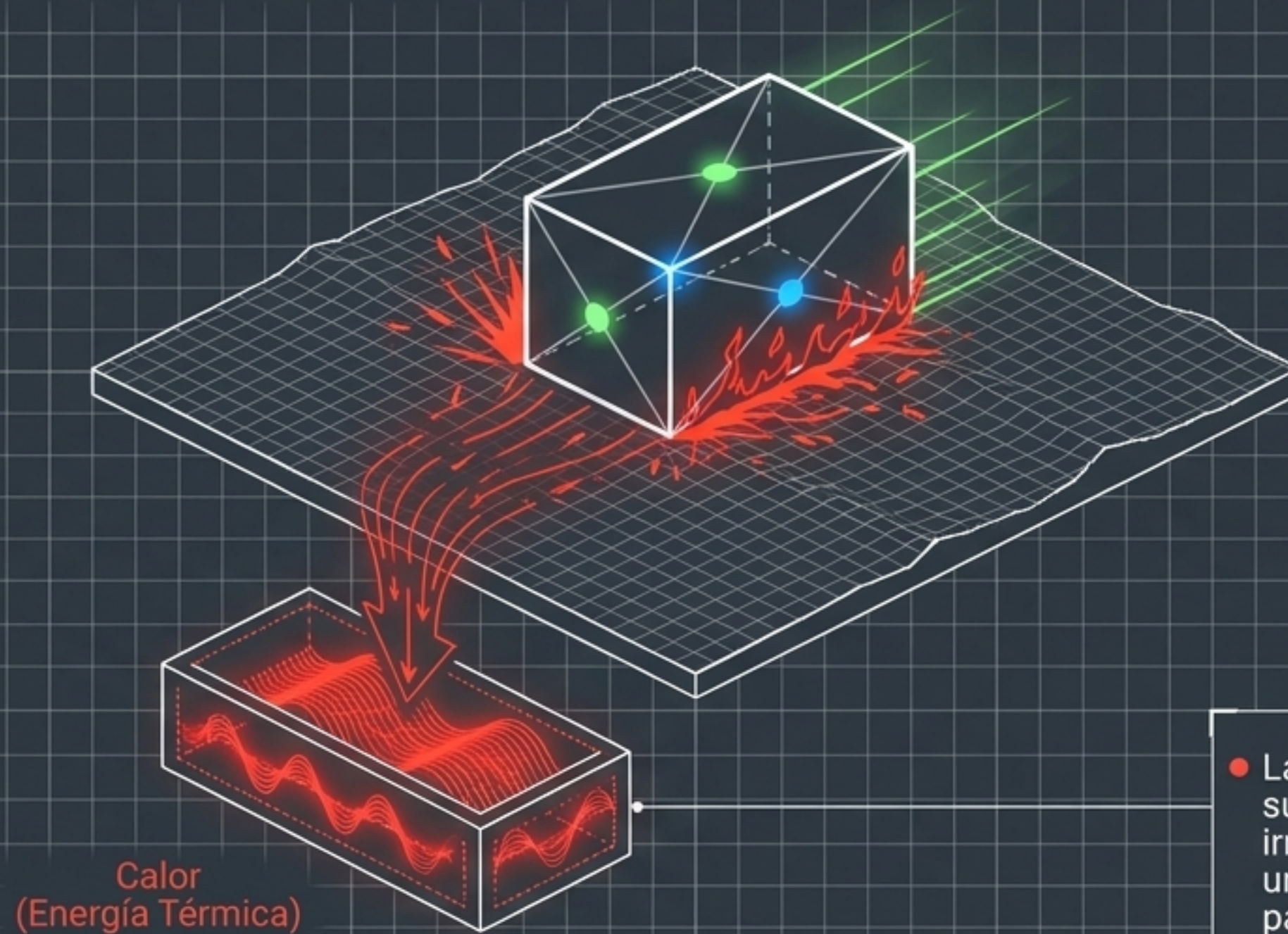
Extremo Opuesto: Retorno simétrico.
 $E_k = 0$, $E_p = \text{Máxima}$.



En cualquier punto del movimiento, la suma de E_k y E_p arroja exactamente el mismo número (**Energía Total**). ●

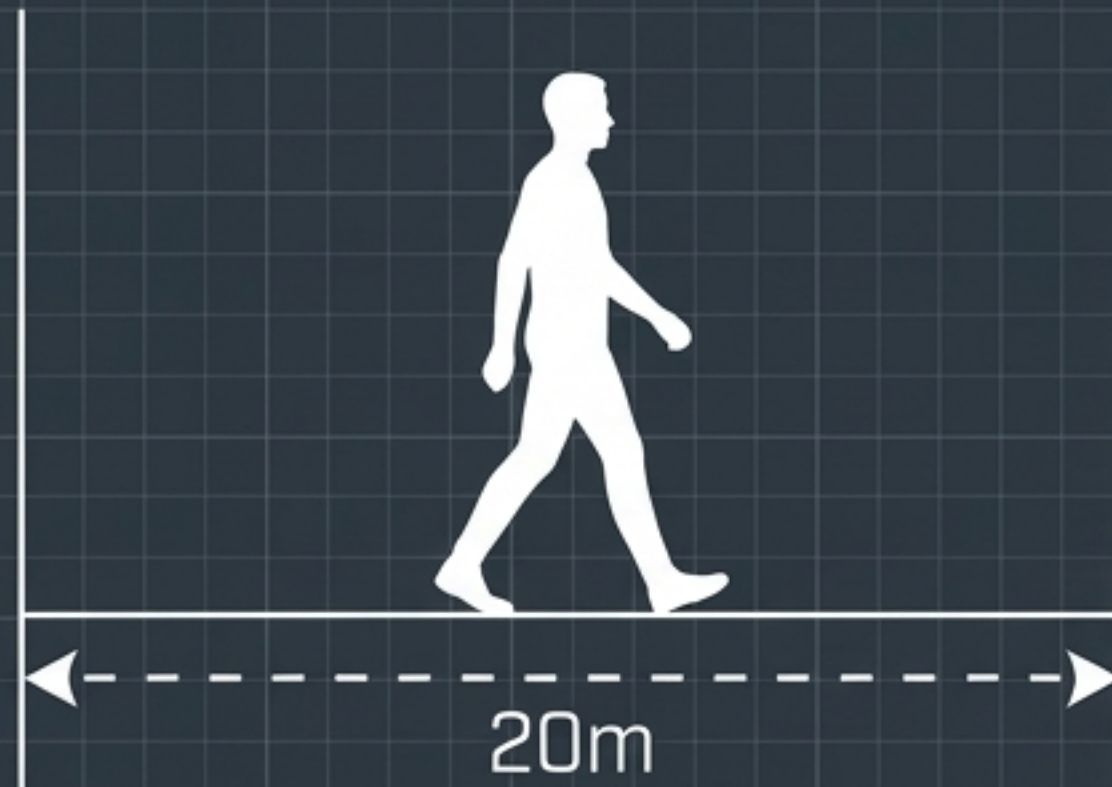
El ladrón irreversible de energía mecánica

Cuando arrastramos una caja por un piso irregular, el trabajo contra la fricción genera calor. Este es un sistema no conservativo.

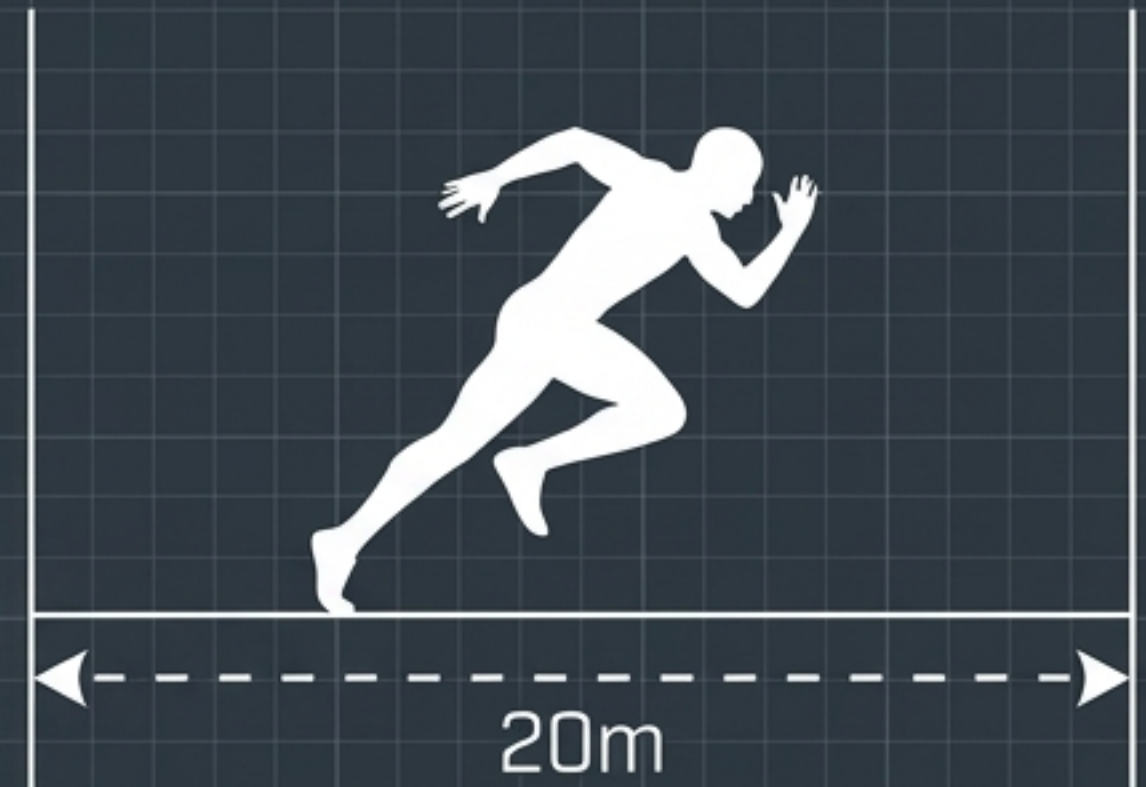


- La energía térmica se transfiere al suelo y a la caja de forma irreversible. No desaparece del universo, pero ya no puede usarse para mover la caja.

El factor tiempo: Caminar vs. Correr



- Distancia: 20m.
- Trabajo realizado: Idéntico.
- Tiempo: Mayor.



- Distancia: 20m.
- Trabajo realizado: Idéntico.
- Tiempo: Menor.
- Sensación: Mayor agotamiento.

La diferencia es la Potencia (P), que mide la rapidez con la que se **transfiere la energía**. Se mide en **Vatios (W)**, equivalentes a Julios por segundo.

Dos caminos hacia la potencia matemática

250 J de trabajo en 2 s

$$P = W / t$$

Si hacemos 250 J de trabajo en 2 segundos, la potencia media es de 125 Vatios. (¡Básicamente eres una bombilla humana!).

125 W

$$P = F \cdot v$$

Empujar con 50 N a una velocidad media de 2.5 m/s (5m / 2s). $50 \times 2.5 = 125$ Vatios.

Ambas ecuaciones describen exactamente la misma realidad física usando diferentes variables.

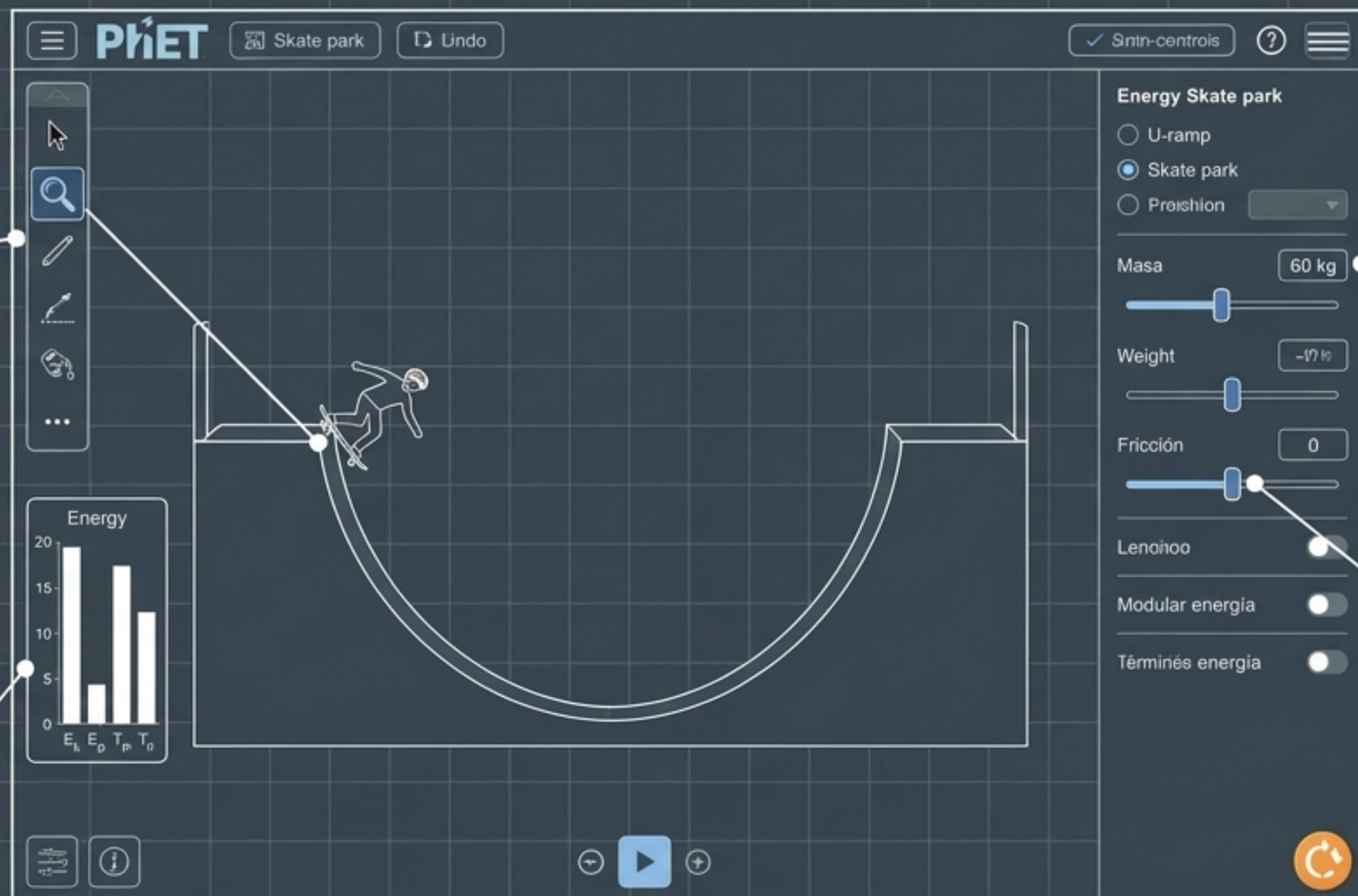
Nuestro laboratorio virtual

Sensor de energía:

Mide la energía exacta en puntos específicos del camino.

Gráficas:

Monitores de E_k , E_p , Térmica y Total

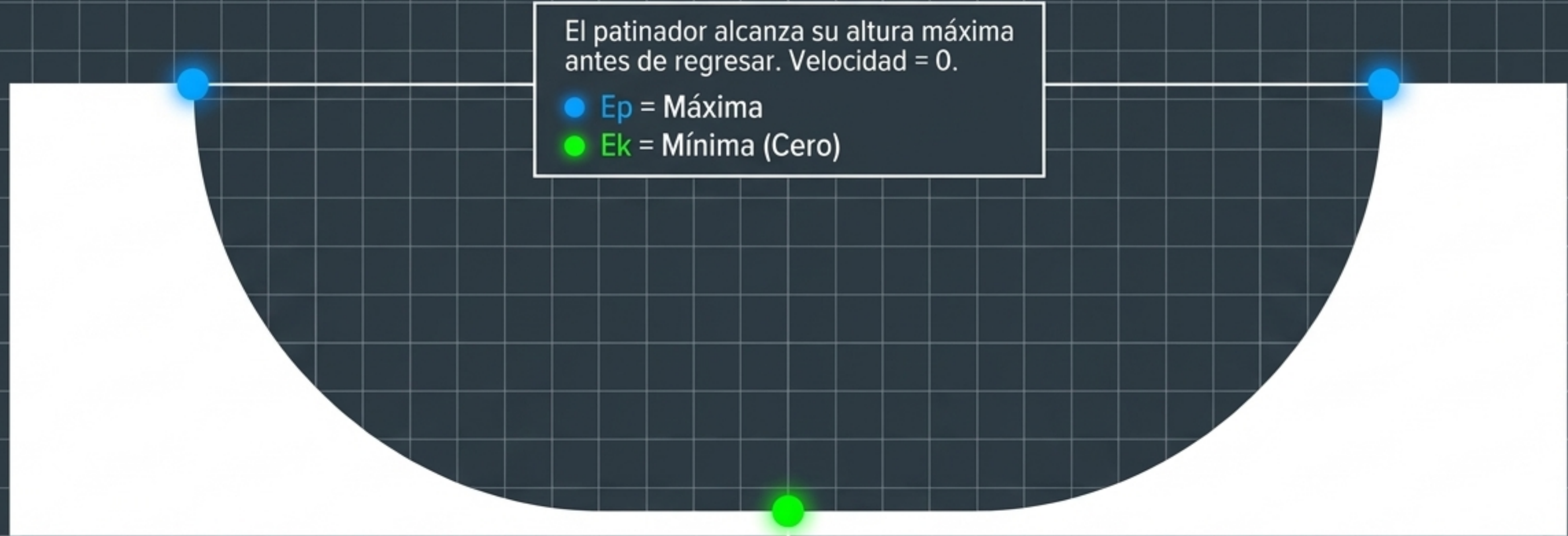


Masa:

Inicialmente fijada en 60 kg.

Fricción: Variable clave para evaluar el calor.

Anatomía de una pista en 'U' (Sin Fricción)



El patinador alcanza su altura máxima antes de regresar. Velocidad = 0.

- E_p = Máxima
- E_k = Mínima (Cero)

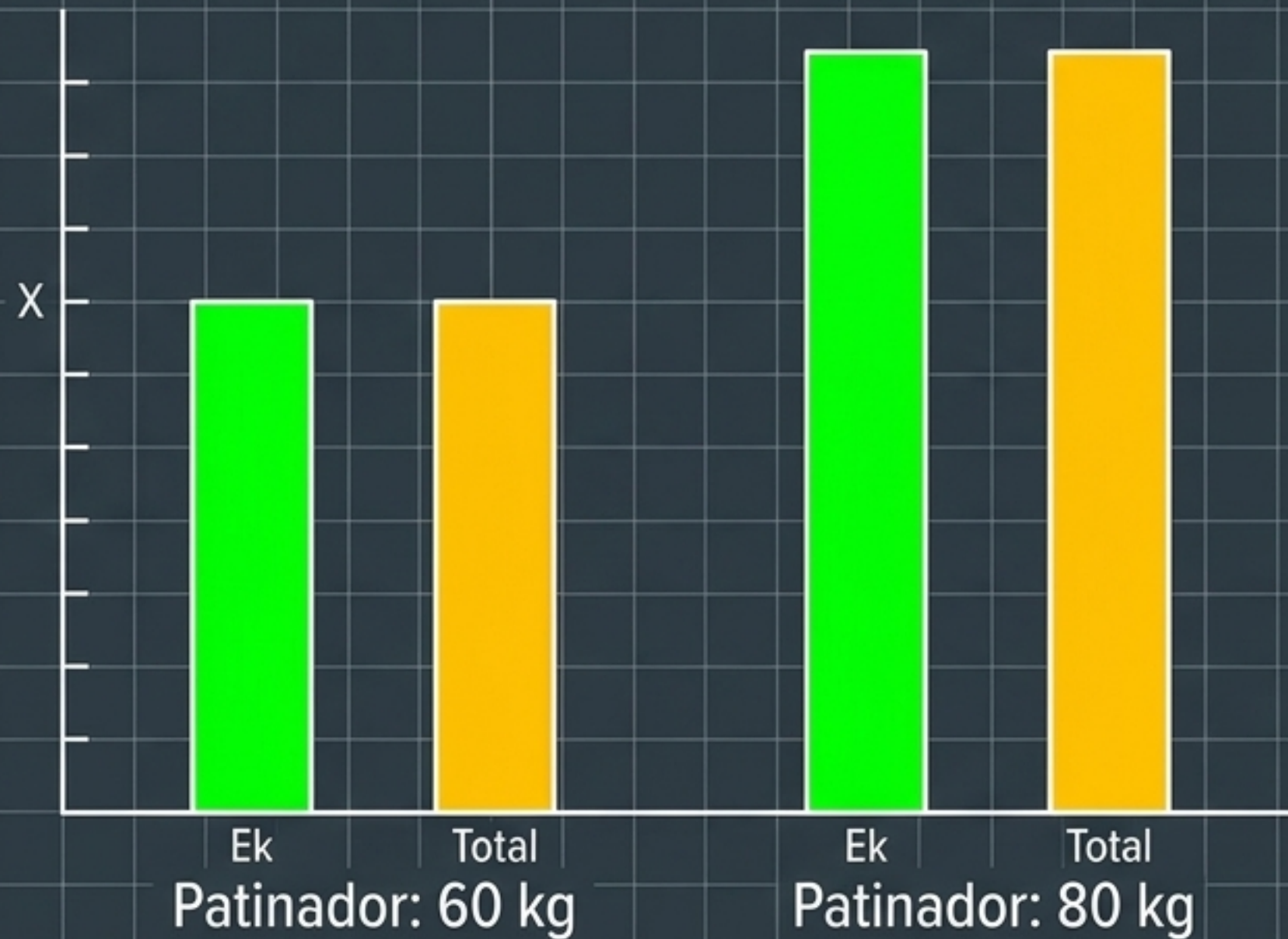
El punto de máxima velocidad. Altura = 0.

- E_k = Máxima
- E_p = Mínima

Siempre que el botón de fricción esté en "Ninguna", el patinador logrará llegar de extremo a extremo sin perder un solo milímetro de altura.

El impacto de la masa

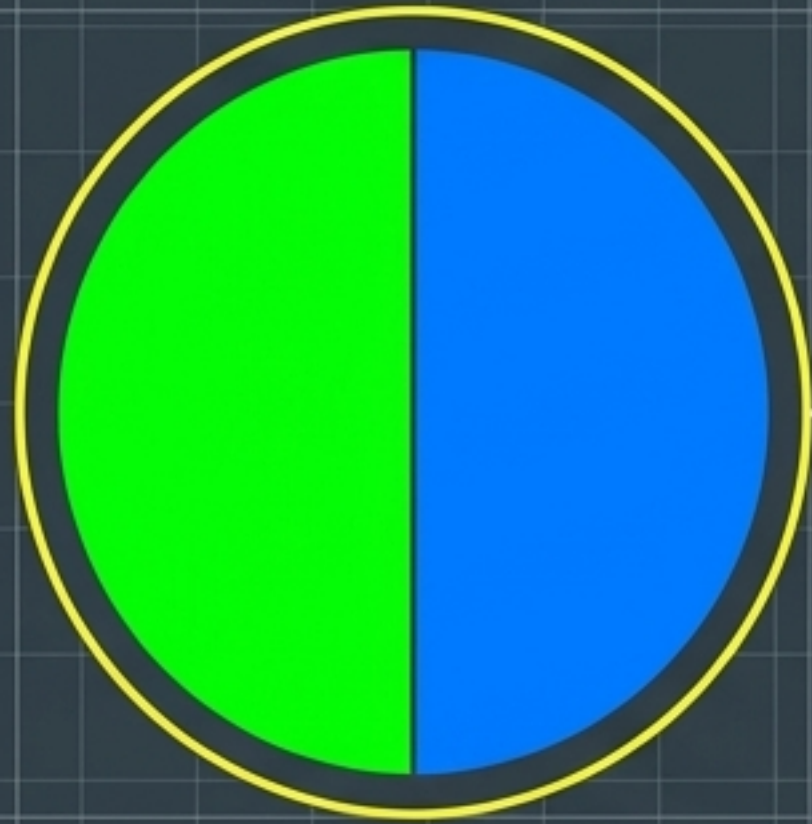
¿Qué sucede si aumentamos la masa del patinador de 60 kg a 80 kg?



La altura que alcanza en la pista es exactamente la misma.

Sin embargo, el valor total de la energía aumenta. Como la masa (m) es un multiplicador directo en las fórmulas de E_k ($1/2 m v^2$) y E_p (mgh), un cuerpo más masivo almacena y transfiere más cantidad de Julios, manteniendo las mismas proporciones del sistema.

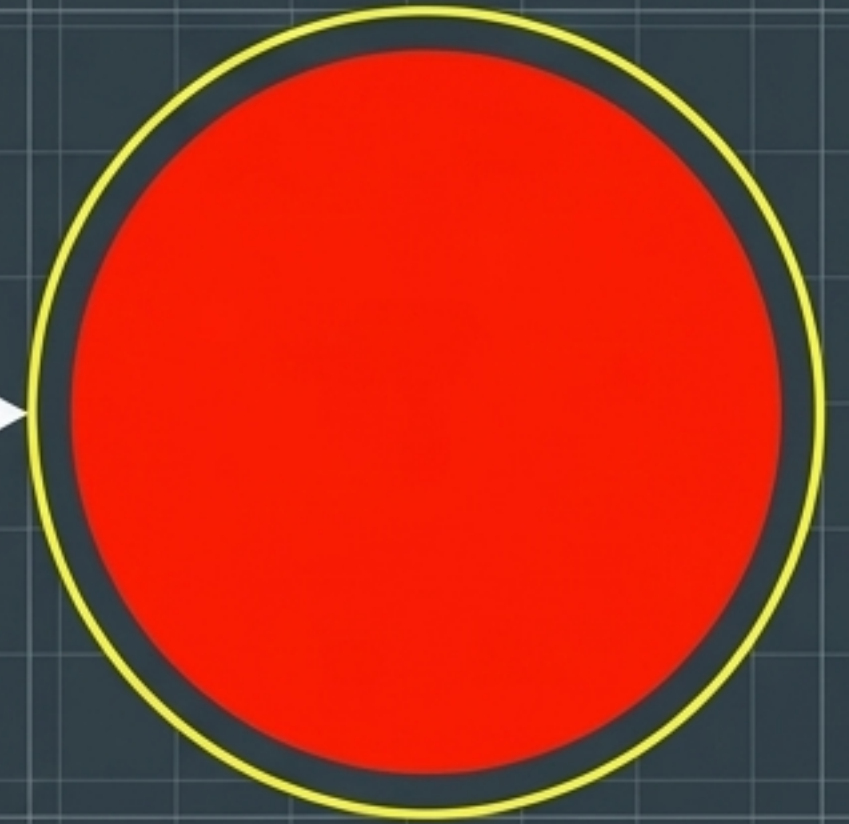
La termodinámica entra en juego



Inicio
(Sin fricción)



Transcurso del tiempo



Final
(Patinador detenido)

Al aumentar la fricción, la energía total no cambia de tamaño, pero la cinética y potencial se transforman lentamente en energía térmica. El patinador finalmente se detiene en el centro; toda su energía mecánica es ahora calor.



El mapa del movimiento



Esta gráfica de espejo demuestra matemáticamente la transferencia conservativa. Lo que la línea azul pierde, la línea verde lo gana instantáneamente.

El balance cósmico

$$\bullet E_{\text{Total}} = \bullet E_{\text{Cinética}} + \bullet E_{\text{Potencial}} + \bullet E_{\text{Térmica}}$$

Sin importar el sistema —ya sea un péndulo perfecto, una caja arrastrada por el piso, o un patinador en una pista de fricción máxima— esta cuenta siempre cuadra. La energía total de un sistema cerrado permanece constante.

Autoevaluación del científico



Distinguir entre transferencia de energía reversible (Péndulo) e irreversible (Calor por fricción).



Elaborar modelos mentales y matemáticos para determinar la energía mecánica total en un sistema físico.



Utilizar simuladores computacionales interactivos para aislar variables (Masa, Altura, Gravedad, Fricción) y probar leyes empíricamente.