

TRABAJO PRÁCTICO N° 2: ENERGÍA

En este Trabajo Práctico estudiaremos las transformaciones de energía asociadas a un cuerpo en movimiento, siendo en este caso un carro que desciende por una pista inclinada.

Para estudiar los intercambios de energía que experimenta un carro que se desplaza por una pista inclinada dispondremos de un dispositivo experimental como se muestra en la figura 1. Primero analizaremos la situación donde la fuerza de rozamiento entre el carro y la pista se considera despreciable y luego agregaremos un suplemento para establecer una fuerza de rozamiento evidente entre el carro y la pista.

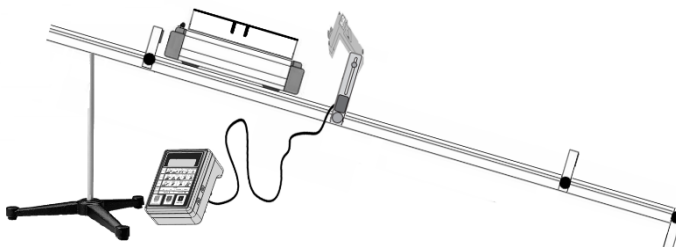


Figura 1: Esquema del dispositivo experimental.

El dispositivo experimental consta de un carro, una pista que puede inclinarse a voluntad a partir de un soporte, dos topes que delimitan el movimiento del carro y un sensor de barrera conectado a un Smart-Timer.

El tope superior nos permitirá fijar la posición desde la cual se dejará en libertad el móvil, asegurando así que el movimiento pueda repetirse a voluntad sin cambiar sus condiciones iniciales.

La posición del sensor de barrera la podemos determinar mediante una cinta métrica adosada a la pista. El carrito posee una regla acrílica cuya función será bloquear el haz infrarrojo del sensor, el cual detectará de esta manera el paso del carro.

Para estudiar la evolución de la energía mecánica del carro en varios puntos de su trayecto, será necesario conocer su masa, posición sobre la pista, velocidad y altura; estas variables nos permiten calcular la energía cinética, potencial y mecánica en cada posición.

La masa del carro y su incerteza, la encontrarán registrada en la base del mismo.

Para obtener la velocidad y la altura en las distintas posiciones, será necesario establecer un sistema de referencia. *Elijan uno que les parezca conveniente y especifiquenlo en un esquema del dispositivo experimental.*

La velocidad del móvil por su lado será medida mediante el sistema “Sensor de barrera - Smart Timer”, mientras que la altura de este se medirá con una regla.

El carrito no es un cuerpo puntual. *Discutan cómo determinarán su posición sobre la pista y su altura.*

Determinen la altura inicial (y_0), posición inicial (x_0), velocidad inicial (v_0) del carro cuando se encuentra en el tope inicial y regístrenlos.

¿Cómo determinarán la incerteza de la medición de y_0 , v_0 y x_0 ? Justifiquen haciendo un análisis de las fuentes de error presentes en el experimento.

Antes de tomar las mediciones observen el movimiento del carro.

¿Qué transformaciones de energía se producen a medida que se desplaza el móvil? ¿Creen que se conservará la energía mecánica? ¿Por qué?

Dejaremos en libertad el carro poniéndolo en contacto con el tope superior y mediremos la velocidad correspondiente en distintas posiciones que tome el carro sobre la pista. Para ello, desplazaremos el sensor de barrera, a distancias regulares sobre la pista, y para cada uno de esos puntos del trayecto, registraremos su posición (x), altura (y) y velocidad (v). Completen con estos datos la tabla 1.

Con los datos recogidos, completen las columnas con los cálculos de energía, para cada posición.

Observen la tabla 1 *¿Qué ocurre con la energía potencial, con la cinética y con la mecánica a medida que se desplaza el carro?*

Para poder analizar mejor esta información, representen en un mismo gráfico los valores de energía cinética, potencial y mecánica en función de la posición (gráfico 1), utilizando un color para cada tipo de energía.

Observen el gráfico 1 y obtengan conclusiones. *¿Qué sucede con la variación de la energía cinética y la variación de la energía potencial? ¿Se conserva la energía mecánica? Fundamentar en base a la teoría correspondiente.*

A continuación, con la asistencia del ayudante a cargo, agregaremos un suplemento para producir un rozamiento evidente entre el carrito y la pista. *¿Qué similitudes y diferencias esperarían obtener respecto de la situación antes estudiada?*

Repitan el procedimiento anterior para determinar las energías cinética, potencial y mecánica, conservando las mismas posiciones antes utilizadas y completen la tabla 2.

Observen la tabla 2 *¿Qué ocurre ahora con la energía potencial, con la cinética y con la mecánica a medida que se desplaza el carro?*

Luego representen en un mismo gráfico los valores de energía cinética, potencial y mecánica en función de la posición (gráfico 2), utilizando un color para cada tipo de energía.

Observen el gráfico 2 y obtengan conclusiones. *¿Qué diferencias y similitudes observan respecto del gráfico 1? ¿Qué sucede con la variación de la energía cinética y la variación de la energía potencial? ¿Se conserva la energía mecánica? Fundamentar.*

Anexo

Incerteza de la Energía Cinética

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$eE_c = e_m + 2 \cdot e_v$$

$$\frac{\varepsilon E_c}{E_c} = \frac{\varepsilon m}{m} + 2 \cdot \frac{\varepsilon v}{v}$$

$$\varepsilon E_c = \left(\frac{\varepsilon m}{m} + 2 \cdot \frac{\varepsilon v}{v} \right) \cdot E_c$$

Incerteza de la Energía

$$E_p = m \cdot g \cdot y$$

$$eE_p = e_m + e_y$$

$$\frac{\varepsilon E_p}{E_p} = \frac{\varepsilon m}{m} + \frac{\varepsilon y}{y}$$

$$\varepsilon E_p = \left(\frac{\varepsilon m}{m} + \frac{\varepsilon y}{y} \right) \cdot E_p$$

Incerteza de la Energía Mecánica

$$E_M = E_c + E_p$$

$$\varepsilon E_M = \varepsilon E_c + \varepsilon E_p$$

Recomendación: De ser posible, asistir al tp con un pendrive por grupo.

$$m = (\quad \pm \quad) Kg$$

$$x_0 = (\quad \pm \quad) m$$

$$y_0 = (\quad \pm \quad) m$$

$$v_0 = (\quad \pm \quad) m/s$$

x	ϵx	y	ϵy	v	ϵv	E_P	ϵE_P	E_C	ϵE_C	E_M	ϵE_M
(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Tabla 1a: Posición (x), altura (y), velocidad (v), energía potencial (E_P), energía cinética (E_C) y energía mecánica (E_M) del carro que se desplaza en una pista inclinada sin rozamiento.

N° medición	v (cm/s)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Tabla 1b: Mediciones de la velocidad del carro para la última posición de la pista, para obtener las incertezas correspondientes por el método de la máxima desviación.

$$m = (\quad \pm \quad) Kg$$

$$x_0 = (\quad \pm \quad) m$$

$$y_0 = (\quad \pm \quad) m$$

$$v_0 = (\quad \pm \quad) m/s$$

x	ϵx	y	ϵy	v	ϵv	E_P	ϵE_P	E_C	ϵE_C	E_M	ϵE_M
(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Tabla 2: Posición (x), altura (y), velocidad (v), energía potencial (E_P), energía cinética (E_C) y energía mecánica (E_M) del carro que se desplaza en una pista inclinada con rozamiento.

Fecha: / /

Grupo N°: _____

Año y división: _____

Firma del ayudante: _____