

NOMBRE DEL MATERIAL DIDÁCTICO

Móvil: Trabajo

TEMAS QUE CUBRE

- Trabajo de una fuerza constante.

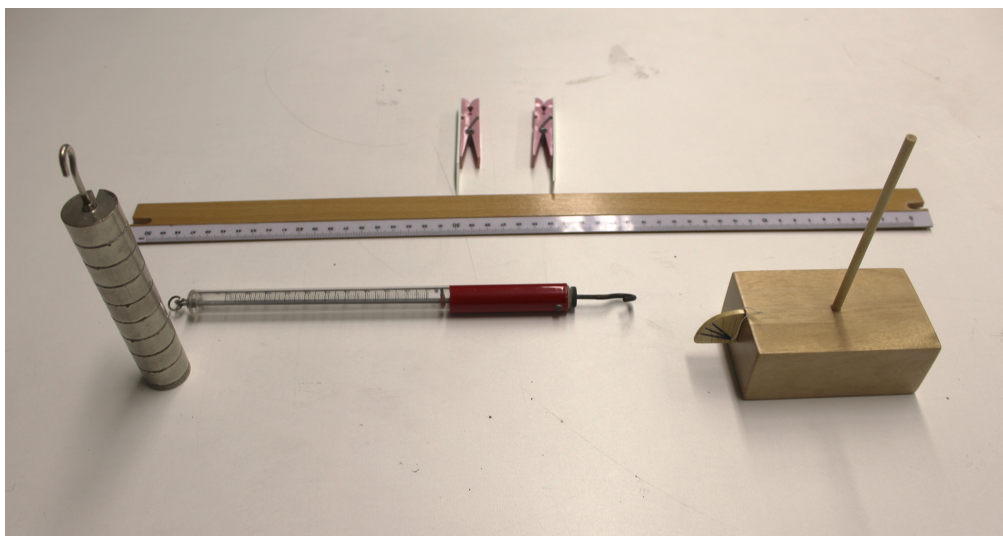


Imagen 3-1. Materiales del Móvil: trabajo

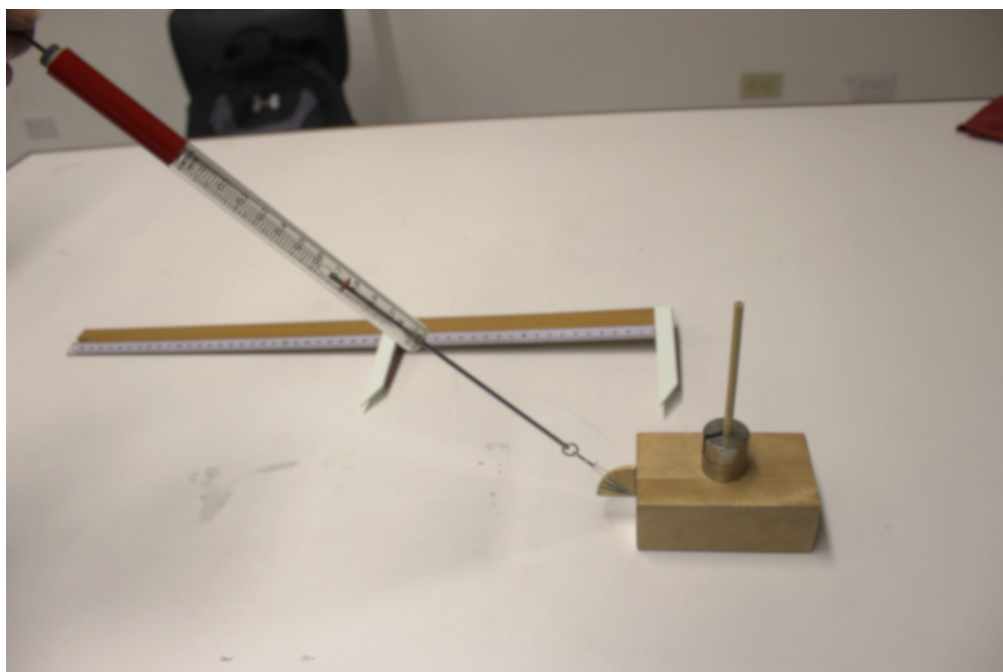


Imagen 3-2. Funcionamiento del material didáctico Móvil: trabajo.



DESCRIPCIÓN				
Elemento	Material	Color	Cant.	Representa
Cubo	Madera	Madera	1	Móvil
Parante	Madera	Madera	1	Soporte para las pesas
Hilo	Poliéster	Blanco	1	Sirve de gancho para el dinamómetro
Arco	Madera	Madera	1	En dicho trozo de arco están dibujadas las líneas para los diferentes ángulos 15, 30, 45°
Material complementaio				
Pesas	Hierro	Gris		Juego de pesas para el móvil
Regla	Madera	Café	1	Con ella marcaremos una cierta distancia para que recorra el móvil
Dinamómetro (1N)	Plástico	Gris	1	El vector fuerza
Regla	Madera	Café	1	La distancia que recorrerá el móvil
Pinzas	Plástico	Blanco	2	Los puntos A y B

GUÍA PARA EL MAESTRO
TRABAJO DE UNA FUERZA CONSTANTE Objetivo: Conocer y aprender el concepto de trabajo. Aplicarlo en las diversas situaciones donde se requiera. Procedimiento a. El trabajo de una fuerza constante, $\vec{F}$, para desplazar una partícula desde un punto inicial o referencial A, hasta un punto final cualquiera B es: $W_{AB} = \vec{r}_{AB} \cdot \vec{F}$ b. $\vec{r}_{AB}$ es el desplazamiento del cuerpo y $\vec{F}$ es la fuerza constante aplicada. c. Para esta práctica, primero marcaremos los puntos A, B, en una regla mediante las pinzas, a una distancia de 20 cm entre ellos.

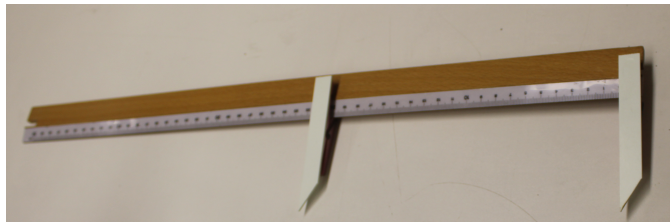


Imagen 3-3. Puntos A, B que debe de recorrer el móvil.

- d. Colocamos en el móvil las pesas; situaremos el móvil unos 5-7 cm del punto A, y engachamos el dinamómetro al hilo del móvil.
- e. Mediante las líneas marcadas en el arco de circunferencia del móvil, nos guiaremos para situar el dinamómetro a 15° respecto de la mesa.

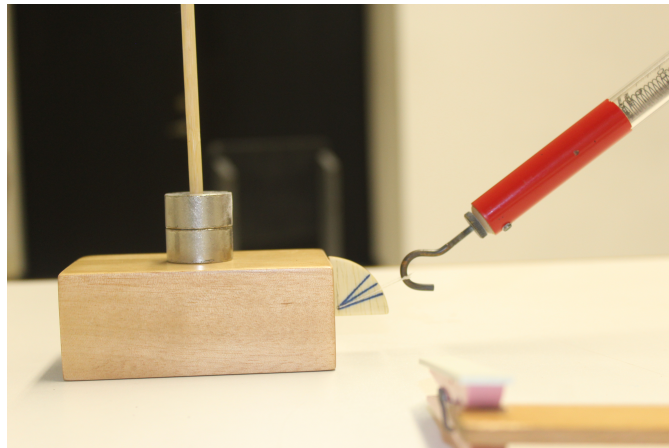


Imagen 3-4. Dinamómetro a 15° respecto de la horizontal.

- f. Tiramos del dinamómetro hasta que el móvil se mueva, manteniendo constante la fuerza, debemos procurar que la fuerza permanezca constante desde el instante que cruza la marca A.

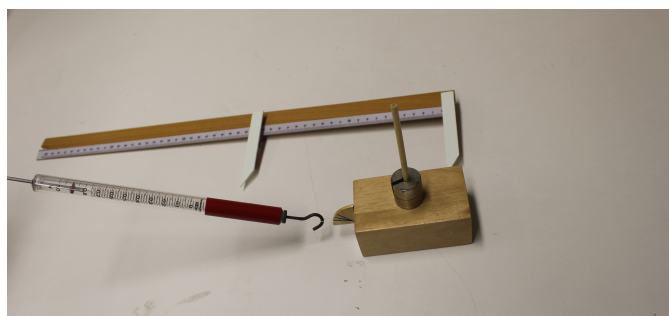


Imagen 3-5. Recorrido del móvil.

- g. Calculamos el trabajo realizado, con la componente x de la fuerza.
- h. Si cambiamos el ángulo a uno de 30° y 45° y repetimos la práctica, nos podemos percatar de que se necesita una mayor fuerza para realizar el mismo trabajo.

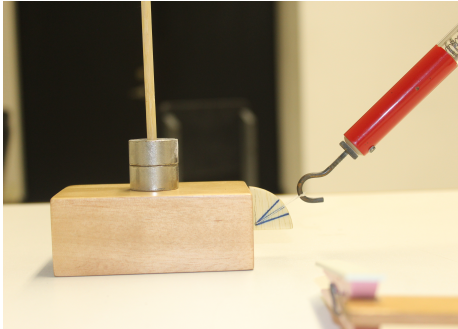


Imagen 3-6. Dinamómetro a 30° respecto a la horizontal.

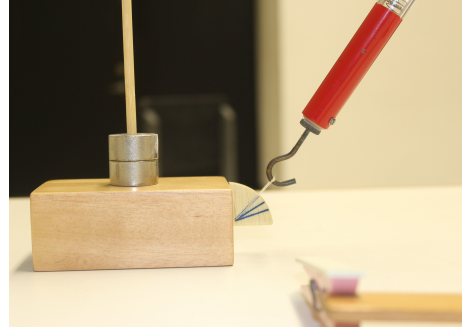


Imagen 3-7. Dinamómetro a 45° respecto a la horizontal.

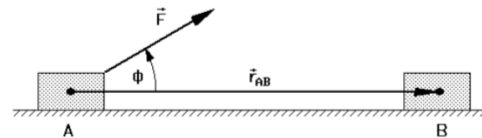
- i. Con esto se concluye de que a mayor ángulo se necesita una mayor fuerza para realizar un mismo trabajo, ya que la componente x de la fuerza es menor al aumentar el ángulo.
- j. Si la fuerza es perpendicular al desplazamiento, el trabajo es cero, debido a que no se produce desplazamiento horizontal al móvil.

TRABAJO DE UNA FUERZA CONSTANTE

MARCO TEÓRICO:

Para el trabajo de una fuerza, analizaremos solo para el caso de fuerzas constantes. Una fuerza es constante cuando sus características vectoriales (magnitud, dirección y sentido) permanecen inalterables en el tiempo.

Entonces, definimos como trabajo de una fuerza constante para desplazar una partícula desde un punto referencial A, hasta un punto final B, a la expresión:



$$W_{AB} = \vec{r}_{AB} \cdot \vec{F}$$

Ya que el producto punto ($\cdot$) de vectores es una magnitud escalar, se define el trabajo como una cantidad escalar que puede ser negativa, nula o positiva dependiendo del ángulo ϕ entre los vectores $\vec{r}_{AB}$ y $\vec{F}$.

EJERCICIO MODELO

Se desliza uniformemente un pequeño bloque desde $A(6;-5;8)$ m hasta $B(3;5;2)$ m mediante la fuerza $\vec{F} = (50\vec{i} + 75\vec{j} - 100\vec{k})$ N. Determine el trabajo realizado.

Respuesta:

Primeramente encontramos el vector desplazamiento:

$$\vec{r}_{AB} = (3 - 6)\vec{i} + [5 - (-5)]\vec{j} + (2 - 8)\vec{k} = -3\vec{i} + 10\vec{j} - 6\vec{k}$$

luego:

$$\vec{r}_{AB} = -3\vec{i} + 10\vec{j} - 6\vec{k}$$

$$\vec{F} = 50\vec{i} + 75\vec{j} - 100\vec{k}$$

$$\vec{r}_{AB} \cdot \vec{F} = -150 + 750 + 600$$

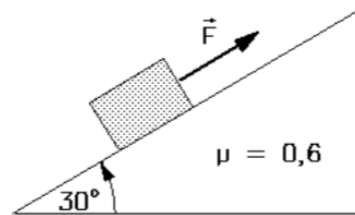
es decir:

$$W_{AB} = 1\,200\text{ J}$$

ACTIVIDAD PROPUESTA:

ERIKA MOROCHO TACURI, CHRISTIAN RIVERA TORRES

Determine el trabajo W que debe realizar la fuerza F , paralela al piso, para desplazar al bloque de 150 kg sobre el plano inclinado de la figura con MRU una distancia de 7 m hacia arriba.



NOMBRE DEL MATERIAL DIDÁCTICO

Plano inclinado

TEMAS QUE CUBRE

- Energía cinética de traslación.
- Energía potencial.
- Conservación de la energía mecánica.
- Energía potencial elástica.
- Energía cinética total. Conservación de la energía.

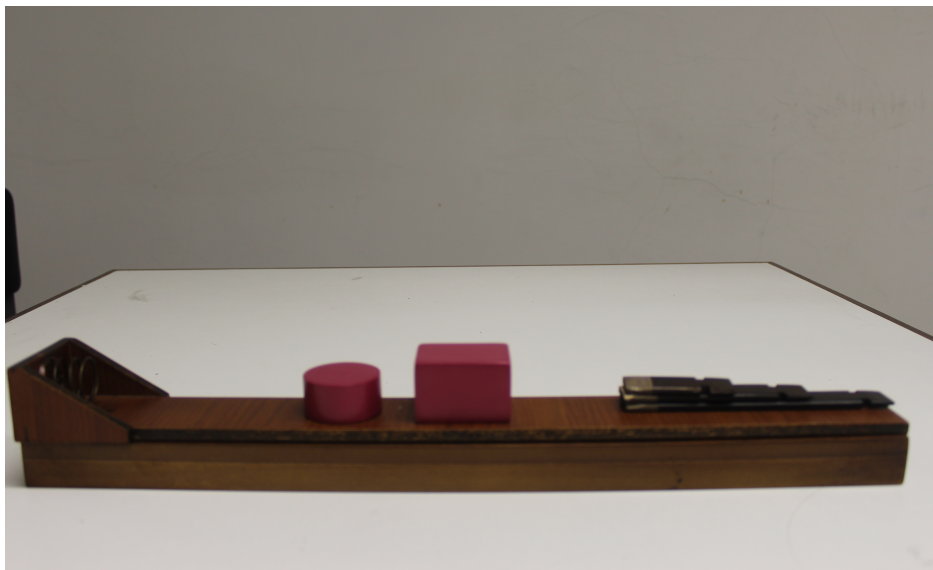


Imagen 4-1. Plano inclinado.



Imagen 4-2. Plano inclinado.

DESCRIPCIÓN				
Elemento	Material	Color	Cant.	Representa
Plano inclinado	Madera	Café	1	Plano donde se desplaza la partícula
Cubo	Madera	Rosado	1	Partícula
Disco	Madera	Rosado	1	Partícula
Parantes	Madera	Café oscuro	3	Parantes para formar ángulos de 10, 20 y 30°

GUÍA PARA EL MAESTRO

ENERGÍA CINÉTICA DE TRASLACIÓN

Objetivo: Desarrollar y aprender muy bien este concepto nuevo debido a la enorme importancia que tiene en la Física. Aplicarlo a la resolución de las actividades propuestas.

Procedimiento:

- a. Llamaremos energía cinética a la capacidad de un cuerpo para realizar trabajo en función de su “condición de movimiento”.

$$W_{AB} = \Delta E_{CT} = E_{CB} - E_{CA}$$

En donde:

$$E_{CT} = \frac{1}{2}mv^2$$

Por lo tanto:

$$W_{AB} = \Delta E_{CT} = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

- b. Para empezar la práctica, colocamos el plano inclinado con un parante para formar un ángulo de (10, 20 o 30°).



Imagen 4-3. Parante de 30°.



Imagen 4-4. Plano con una inclinación de 30°.

- c. Tomamos la partícula (cubo), la situamos en algún punto del plano inclinado y soltamos.



Imagen 4-5. Posición inicial de la partícula (cubo).



Imagen 4-5. Recorrido de la partícula (cubo).

- d. Observamos que la velocidad inicial es cero, mientras que, al llegar al otro extremo de la pista el cubo ha adquirido cierta velocidad distinta de cero.
- e. Por lo que, desde el punto de inicio hasta el extremo de la pista ha habido un incremento de velocidad lo que implica un incremento de energía cinética.

ENERGÍA POTENCIAL

Objetivo: Conocer y aprender este concepto de uso frecuente. Aplicarlo en la resolución de los problemas propuestos.

Procedimiento:

- a. La energía potencial de una partícula es su capacidad de realizar trabajo en función de su posición dentro de un campo vectorial conservativo.
- b. La expresión concreta de la energía potencial así como su valor dependen del tipo de campo conservativo y de la posición del observador (posición de referencia) en la cual $E_p = 0$.
- c. Para el caso del campo gravitacional superficial, esto es en las proximidades de la superficie del planeta (donde $\vec{g} = \text{constante}$) y el observador se sitúa en la superficie (posición de referencia donde $E_p = 0$).

$$E_{PGS} = mgh$$

- d. Para esta práctica colocamos el plano inclinado en cierto ángulo (10, 20, 30°) mediante uno de los parantes.
- e. Donde la superficie de la base del plano inclinado representa la superficie terrestre y será nuestro eje de referencia, donde $E_{PGS} = 0$.

- f. Situamos las dos partículas en puntos cualquiera del plano inclinado (sin soltarlas). Observamos que la partícula con mayor altura tendrá mayor E_{PGS} , debido a su posición.



Imagen 4-6. Partícula con menor E_{PGS} .



Imagen 4-7. Partícula con mayor E_{PGS} .

CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA TOTAL

Objetivo: Conocer la relación de los conceptos de energía potencial y cinética. Descubrir su poder en la resolución de problemas dinámicos.

Procedimiento:

- Llamaremos energía mecánica total (E) a la suma de las energías cinéticas y potenciales.
- Para sistemas conservativos, la energía mecánica total se mantiene constante. Una frase que describe esta ley es: “la energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma”.

$$E_c + E_p = E = \text{constante}$$

- Si una partícula de masa m se mueve dentro de un campo conservativo bajo la acción de fuerzas conservativas, la energía total en dos posiciones (o dos instantes) es la misma:

$$E_A = E_B$$

$$E_{cA} + E_{pA} = E_{cB} + E_{pB}$$

- Para esta práctica usaremos el plano inclinado en cierto ángulo (10° , 20° , 30°) y el cubo como partícula. La base del plano inclinado representará el eje de referencia donde la $E_p = 0$. ($\vec{g} = \text{constante}$).

- e. Situaremos la partícula en cualquier posición sobre el plano inclinado (Posición B) donde: $V_B = 0$ y la altura desde la superficie de la base del plano inclinado (Posición A) al punto B es h . La energía cinética de traslación es cero y la potencial en este caso será máxima. Entonces la energía mecánica total es:

$$E = E_B$$

$$E = E_{PB} = mgh_B$$



Imagen 4-8. Partícula en una posición B.

- f. Al soltar la partícula observaremos que la velocidad aumenta mientras que la altura disminuye. Al aumentar la velocidad implica que la energía cinética de traslación también se incrementa, por lo que, para que la energía mecánica total permanezca constante debe disminuir la energía potencial disminuyendo la altura (h) como se observa en la práctica. Entonces, para un punto D entre los puntos A y B:

$$E = E_D = E_B = \text{constante}$$

$$E = E_{CD} + E_{PD} = E_{PB} = \text{constante}$$

$$E = \frac{1}{2}mv_D^2 + mgh_D = mgh_B = \text{constante}$$



Imagen 4-9. Partícula después de soltarla, en una posición D.

- g. Al llegar la partícula al otro extremo (posición A), tiene una velocidad $V_A = \text{máx.}$ y la altura h es: $h_A = 0$. Por lo tanto la energía potencial será cero y la cinética será máxima.

$$E = E_A = E_D = E_B = \text{constante}$$

$$E = E_{CA} = E_{CD} + E_{PD} = E_{PB} = \text{constante}$$

$$E = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_D^2 + mgh_D = mgh_B = \text{constante}$$



Imagen 4-10. Partícula en su posición más baja.

ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA

Objetivo: Desarrollar y aprender la expresión para la energía potencial que almacena un resorte deformado. Aplicarlo en la resolución de problemas propuestos.

Procedimiento

- Al deformarse un resorte una cierta cantidad x , aparece una fuerza recuperadora $\vec{F}$, la cual realiza un trabajo al desplazar un cuerpo durante cierta distancia x .
- La energía potencial elástica (E_{PE}) se define como el trabajo necesario para estirar un cuerpo elástico:

$$W_{\text{elástico}} = \Delta E_{PE} = \frac{1}{2}kx^2$$

- Para esta práctica, usaremos el plano inclinado y el cubo como partícula.