

## Conservación de la Energía Mecánica



En este experimento determinará la constante de elasticidad de un par de resortes de aro.

Con esta información verificará la transferencia y conservación de la energía potencial elástica a energía cinética y potencial gravitacional.



## Toma de Datos I

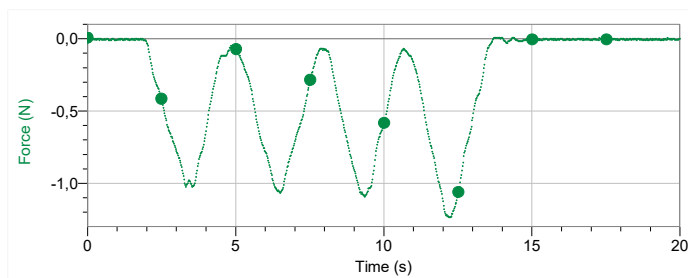
En esta primera parte se medirá la constante de elasticidad del resorte de aro.

Para este fin, tome medidas de fuerza vs tiempo y posición vs tiempo.

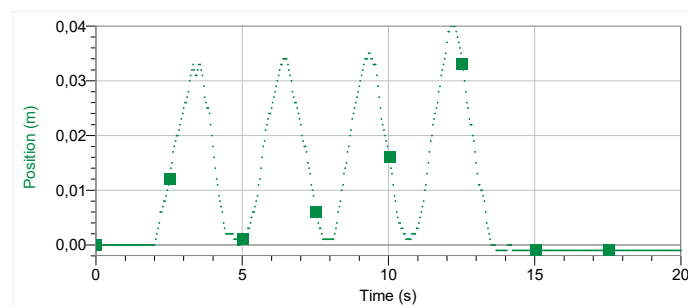
Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante  $k$ .

No olvide guardar los datos con **Ctrl+L**.

Force  
-0,019 N



Position  
0,659 m



Toma de Datos II

Con el encoder del riel registre: la compresión del resorte x y la velocidad a la que sale el carro.

Realice esto para al menos 4 compresiones diferentes.

Ajuste el cero del encoder del riel cuando sea necesario.

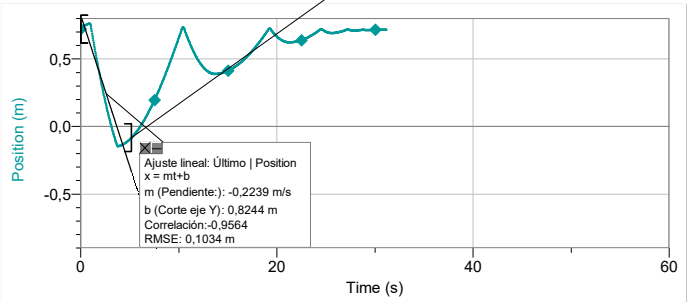
En esta parte no debe guardar los datos de cada serie.

Datos 2 Parte		
	Xmax (m)	v (m/s)
255	0,045	0,2091
256	0,044	0,2266
257	0,048	0,2349
258	0,044	0,2296
259	0,04	0,1914
260		
261		

Masa\_Carro\_Datos2  
0,319 kg

Estadísticas de: Último | Position  
mín: -0,1460 en 3,760 máx: 0,7620 en 0,8800  
promedio: 0,2467 mediana: 0,1605  
desv. est.: 0,3528 muestras: 130  
Δx: 0,908

Position  
0,659 m



### Toma de Datos III

Incline el plano aproximadamente 2° y registre la compresión máxima y la distancia máxima que recorre el carro antes de devolverse.

Por cada set de datos tome al menos 4 mediciones con la herramienta [Analizar/Estadísticas](#) y un rango adecuado

No olvide ajustar el cero del encoder del riel justo cuando el carro toca al resorte (sin compresión).

Anote el ángulo medido en el parámetro dispuesto para tal fin.

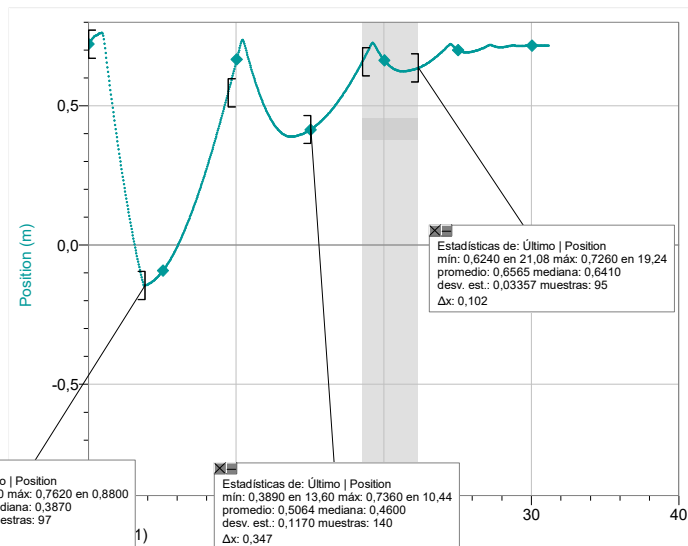
Repita estas mediciones para 2 compresiones iniciales diferentes.

Datos 3 Parte		
	Xmax (m)	dmax (m)
924	0,762	0,146
925	0,736	0,389
926	0,726	0,624
927		
928		
929		
930		

Masa\_Carro\_Datos3  
0,319

Position  
0,659 m

Ángulo\_Inclinación\_Plano  
3,060 °



## Análisis Cualitativo

-Si el resorte comprimido una distancia  $x$  requiere de una fuerza  $F$  y almacena una energía  $E$ . ¿Cuál es la fuerza requerida y la energía almacenada si se duplica la compresión?

Si se duplica la compresión, la fuerza requerida, por consiguiente, será el doble de la compresión inicial. Asimismo, la energía almacenada será 4 veces la requerida en la compresión inicial. Expresado en las ecuaciones podemos evidenciarlo de la siguiente manera:  $E = (-kx^2)/2$ . Manteniendo la fuerza en a energía elástica con  $F = -kx$ .

-Diga cuáles son las energías presentes en la parte 3 de toma de datos y discuta cómo se transfiere esta energía.

Es evidente que existiría la energía cinética que se convertirá en energía potencial gravitacional y elástica. Al iniciar la toma de datos en donde el resorte se encuentra comprimido la energía presente será elástica. Al comenzar el movimiento la energía potencial gravitacional comenzará a transformarse en energía cinética, al rebotar, la transformación es en sentido contrario hasta que llegue a la altura máxima donde la energía vuelve a ser netamente gravitacional.

-¿Qué papel juega la fricción en todo el experimento?

La fricción al ser una fuerza no conservativa hará que aquella energía elástica se vaya disipando hasta regresaría a su estado inicial, es decir, en reposo.

¿Que formas de disipación de energía adicionales tendría en cuenta?

Ahora bien algunas otras fuerzas no conservativas que podrían presentarse en el experimento serán la resistencia del aire ejercida sobre el cuerpo, la vibración producida por el rebote del cuerpo con el encoder y la rotación de las ruedas del móvil.

-En la parte de toma de datos 2, ¿qué pasa con la velocidad si la masa del carro aumenta y la compresión del resorte se mantiene constante?

En dado caso de que la masa del cuerpo aumentar y la compresión del resorte se mantenga constante, podremos deducir que la transformación que se realizará de energía elástica a cinética sería menor, expresado en ecuaciones se daría de la siguiente manera:  $E_c = (mv^2)/2$  por consiguiente,  $2E_c/m = v^2$ .



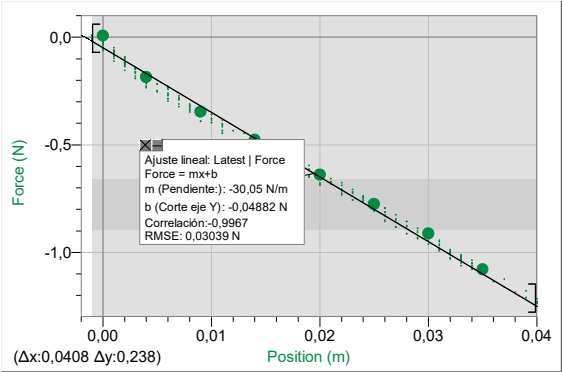
**Análisis Cuantitativo I**

De los datos de la primera parte, realice una gráfica de Fuerza vs compresión y determine de allí un valor para la constante del resorte k. Anote este valor en el parámetro mostrado en esta página. Discuta el valor de su incertidumbre.

Comente sus resultados.

Encontramos que existe una constante durante el experimento que representa a la constante del resorte.

k  
 30,050 N/m



## Análisis Cuantitativo II

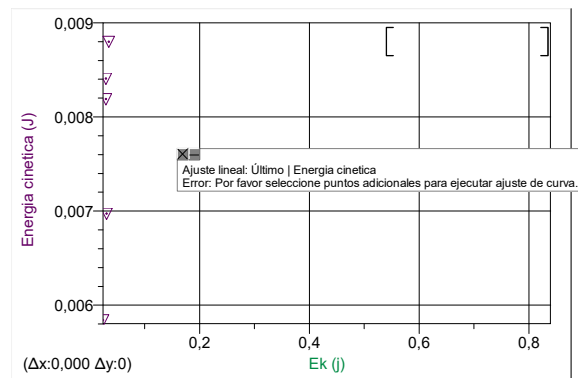
Calcule una nueva columna que sea la energía potencial elástica. Con la masa del carro y la velocidad calcule la energía cinética del carro justo cuando deja el resorte.

Calcule una nueva columna que sea la diferencia entre energía potencial elástica y energía cinética. Discuta sus resultados. ¿Se cumple la conservación de la energía mecánica?

Si, la pendiente se acerca mucho a 0, por lo cual podemos inferir que la energía se mantiene teniendo en cuenta la constante k.

Realice una gráfica de energía potencial elástica vs energía potencial gravitacional. Ajuste una recta y compare el valor de la pendiente e intercepto con respecto a los esperados de acuerdo a la conservación de la energía.

	Datos 2 Parte		Último	
	Xmax (m)	v (m/s)	$\Delta E$ (J)	$E_k$ (j)
254				
255	0,045	0,2091		0,030
256	0,044	0,2266		0,029
257	0,048	0,2349		0,035
258	0,044	0,2296		0,029
259	0,04	0,1914		0,024





### Análisis Cuantitativo III

Con los datos de distancia máxima recorrida  $d_{max}$  y el ángulo de inclinación del plano, calcule la distancia que subió el carro  $h$ . Haga esto insertando una columna calculada. Recuerde que el programa calcula el seno del ángulo introducido en radianes.

Calcule la energía elástica almacenada en el resorte y la energía potencial gravitacional con  $h$ .

Inserte una columna calculada que sea la diferencia entre energía potencial elástica y energía potencial gravitacional ¿Se conserva la energía mecánica en este caso? Discuta sus resultados

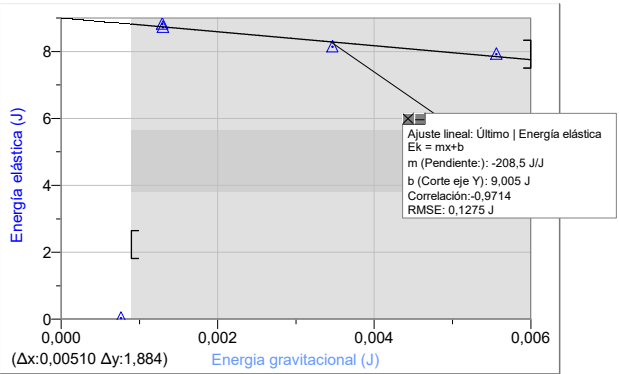
Sí, podemos que la variación entre los valores es mínima, por lo cual podemos decir que efectivamente se conserva la energía.

Realice una gráfica de energía potencial elástica vs energía potencial gravitacional. Ajuste una recta y compare el valor de la pendiente e intercepto con respecto a los esperados de acuerdo a la conservación de la energía.

Ángulo\_Inclinación\_Plano

3,060 °

	Datos 3 Parte			Último			
	Xmax (m)	dmax (m)	x (m)	Ek (J)	Eg (J)	$\Delta E$	
1593							
1594	0,044	0,0859	0,005	0,029	0,001	-0,028	
1595	0,766	0,145	0,008	8,816	0,001	-8,815	
1596							
1597							



## Conclusiones

Debido a la ausencia de fuerzas disipativas la energía mecánica se conserva y por consiguiente el trabajo en un intervalo de tiempo determinado será nulo.

La energía mecánica es la sumatoria entre la energía cinética y la potencial. Teniendo en cuenta la contribución de distintas energías como la potencial gravitacional y la elástica.

Se aplica un principio importante de la física el cual enuncia que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma. Estas transformaciones están dadas por el estado del objeto que se está estudiando. Por ejemplo, durante esta practica vimos como se daba transformación de energía elástica a energía cinética, de potencial gravitacional a cinética y vice versa.

La fricción al ser una fuerza no conservativa provoca que la energía elástica se disipe regresando el cuerpo a su estado inicial, es decir, al reposo.

Cuando un resorte es deformado, este tiende a volver a su estado inicial por lo cual libera aquella energía en otro tipo de energías, como la cinética.

