

## 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.



1. LabQuest Stream
2. Carro con sensor de movimiento
3. Juego de masas para carro
4. Riel de baja fricción
5. Resorte de aro
6. Flexómetro
7. Nivel y escuadra digital
8. Accesorio riel de baja fricción
9. Motion Encoder
10. Abrazadera de varilla para riel
11. Sensor de fuerza
12. Soporte universal con varilla

## Toma de Datos I

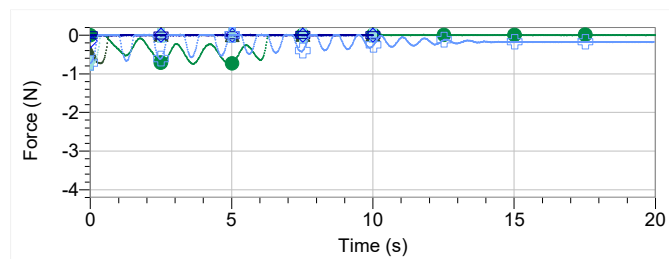
En esta primera parte se medirá la constante de elasticidad del resorte de aro.

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

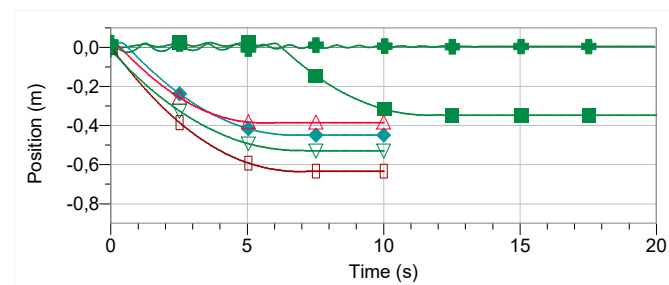
Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante  $k$ .

No olvide guardar los datos con [Ctrl+L](#).

Force  
-0,188 N



Position  
0,004 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.

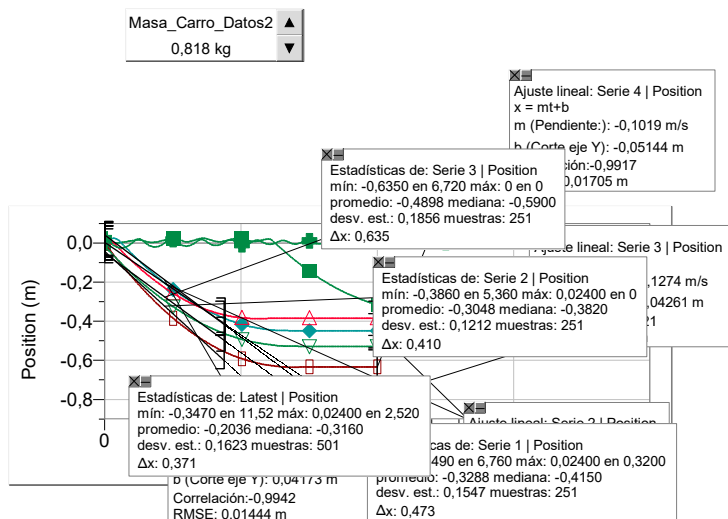
Realice esto para al menos 4 compresiones diferentes.

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)
1	0,1045
2	0,0240,0947
3	0,0240,1274
4	0,1019
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Position  
0,004 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.



	os 3 Pa	
	dmax	
	(m)	
1	0,025	
2		
3		
4		
5		

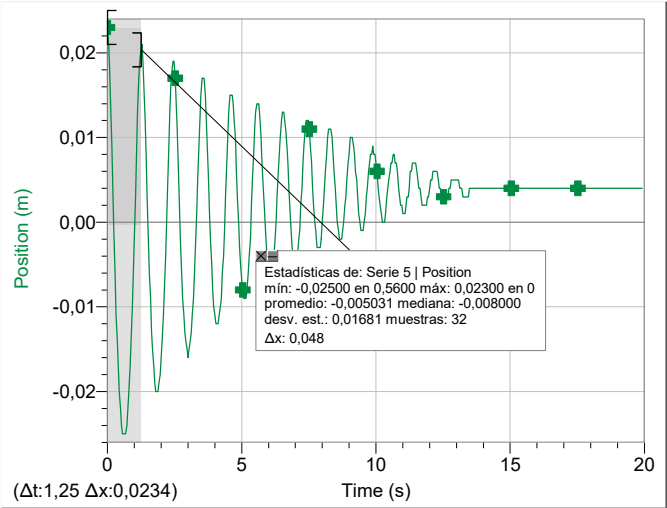
Masa\_Carro\_Datos3

0,568

Position  
0,004 m

Ángulo\_Inclinación\_Plano

2,000 °



### 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?

Fuerza requerida  $F = -2kx$  entonces se duplica

Energía almacenada  $U_{el} = \frac{1}{2}kx^2$  entonces se duplica

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

Energía elástica del resorte, energía cinética y energía potencial gravitacional

Transferencia: al comprimir el resorte este almacenará energía que será posteriormente liberada y transferida al carro en forma cinética, lo que para este caso, con la inclinación, pasará a ser energía potencial gravitacional

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

La fricción no se toma en cuenta ya que se utiliza la ley de conservación de la energía, en donde no deben existir fuerzas no conservativas como esta, sin embargo esto solo se dará en un modelo ideal, lo que implica que se disipa energía en forma de calor

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

Fricción del aire y del riel, resistencia del aire, condiciones ambientales

-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?

La velocidad aumenta ya que tiene una relación directa con la masa

## 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  $k$ .

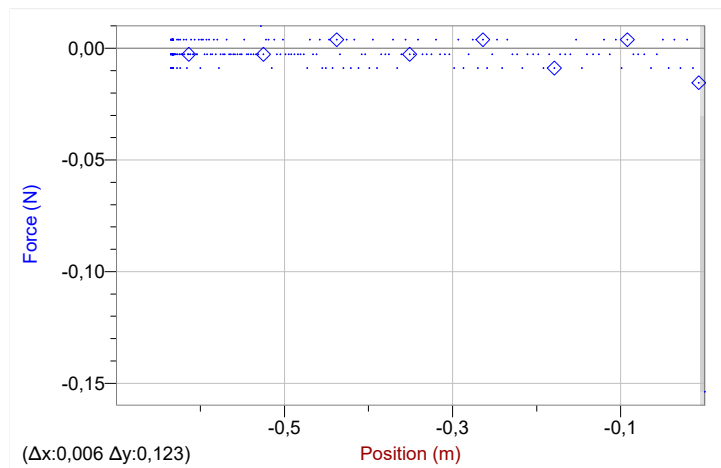
Añote este valor en el parámetro mostrado en esta página. Discuta el valor de su incertidumbre.

Comente sus resultados.

$k$   
30,560 N/m

$k_1=30.56\text{N/m}$   
 $k_2=24.97\text{N/m}$   
 $k_3=24.13\text{N/m}$

incertidumbre de  $k=2.8$   
media= $26.5\text{N/m}$



## 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?

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)	Ep	Ec	Diferencia
1	0	0,1045	0,000	0,003	-0,003
2	0,024	0,0947	0,009	0,003	0,006
3	0,024	0,1274	0,009	0,005	0,004
4	0	0,1019	0,000	0,003	-0,003
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					



**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

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 3 Parte	
	Xmax (m)	dmax (m)
1	0,023	0,025
2		
3		



Ángulo\_Inclinación\_Plano

2,000 °

## Conclusiones

Se demostro que la ley de conservacion de la materia si aplica, sinembargo como no es un modelo ideal se libero energia en forma de calor debido a las condiciones ambientales