

## 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.

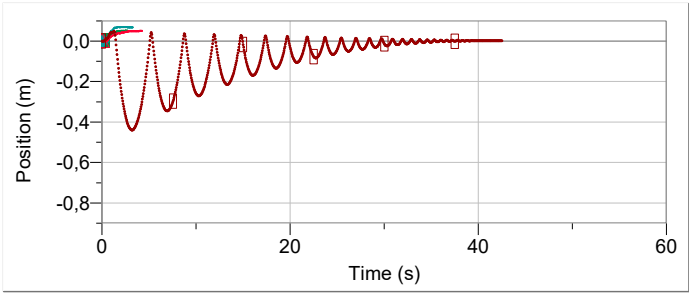
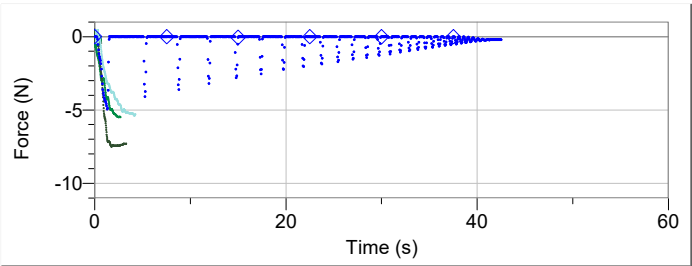
Para este fin, tome medidas de fuerza vs tiempo y posición vs tiempo.

Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante k.

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

Force  
-0,179 N

Position  
0,001 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.

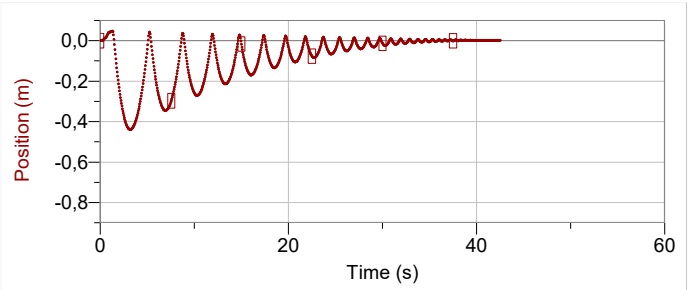
Datos 2		
	Xmax (m)	v (m/s)
1	0,458	0,125
2	0,53	0,188
3	0,03	0,085
4	0,046	0,09

Masa\_Carro\_Datos2

0,820 kg

Position

0,001 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.

	ee	
	Xmax (m)	dmax (m)
5	0,029	0,17
6	0,025	0,134
7	0,023	0,106
8	0,02	0,084
9		

Masa\_Carro\_Datos3

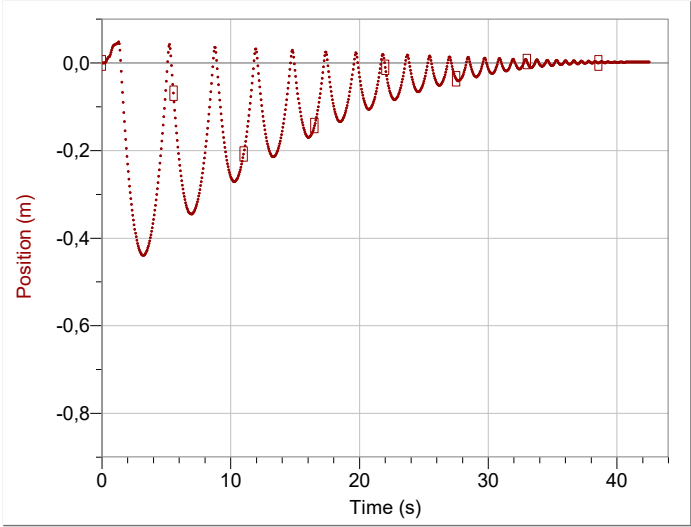
0,820

Position  
0,001 m



Ángulo\_Inclinación\_Plano

2,127 °



## 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?

De acuerdo con los datos del pre-informe y experimentales se puede decir que si se duplica la compresión, la energía  $E$  almacenada se cuadruplica y la fuerza requerida se duplica.

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

De acuerdo con los datos del pre-informe y experimentales, en la parte 3 del experimento se presenta energía potencial elástica, energía potencial gravitacional y energía cinética. Al principio del experimento toda la energía es potencial elástica, después ésta se convierte a cinética y finalmente se convierte en energía potencial gravitacional.

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

De acuerdo con los datos del pre-informe y experimentales, aunque el movimiento se realiza sobre un riel de baja fricción, sus efectos son medibles, lo que es que la energía mecánica final es menor que la inicial.

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

De acuerdo con los datos del pre-informe y experimentales, aparte de la fuerza de fricción, se puede tener en cuenta la fuerza elástica del resorte, que disipa energía en forma de calor.

-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?

De acuerdo con los datos del pre-informe y experimentales, si la masa del carro aumenta y la compresión se mantiene constante, la velocidad disminuye.



## Análisis Cuantitativo I

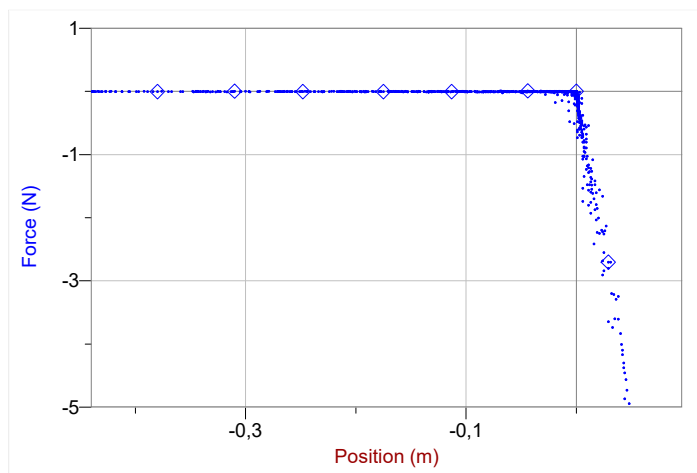
De los datos de la primera parte, realice una gráfica de Fuerza vs compresión y determine de allí un valor para la constante del resorte  $k$ .

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

Comente sus resultados.

$k$   
1,084 N/m

La constante de elasticidad del resorte muestra que éste tiene una gran capacidad para comprimirse y el valor de la incertidumbre es muy bajo.



## 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.

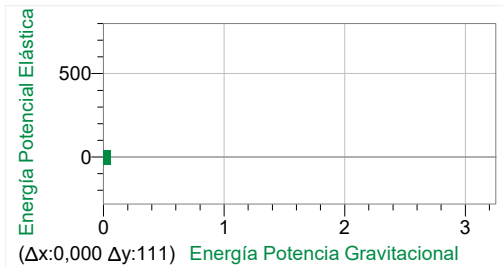
Calcule una nueva columna que sea la diferencia entre energía potencial elástica y energía cinética. Discuta sus resultados. ¿Se cumple la conservación de la energía mecánica?

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				
	Uel-K	K	Uel	Ug	
1	0,107	0,006	0,114	0,000	
2	0,138	0,014	0,152		
3	-0,002	0,003	0,000		
4	-0,002	0,003	0,001		
5					
6					
7					
8					

Sí se cumple a ley de la conservación de la energía mecánica, ya que la diferencia entre la energía potencial elástica y a energía cinética se aproxima a 0. Esta incertidumbre en el valor es un error experimental.

La energía potencial gravitacional es 0 durante todo el movimiento, ya que el plano no está inclinado, por lo que pendiente es 0 el intercepto también lo es.





### 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  $h$ .

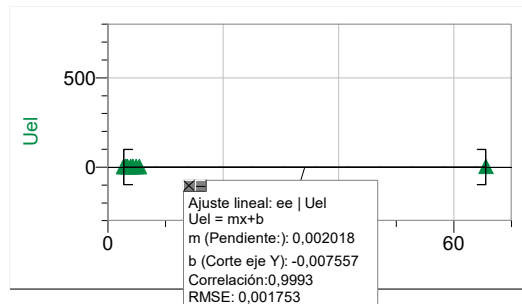
Inserte una columna calculada que sea la diferencia entre energía potencial elástica y energía potencial gravitacional ¿Se conserva la energía mecánica en este caso? Discuta sus resultados

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.

Ángulo\_Inclinación\_Plano

2,127 °

	ee					
	Xmax (m)	dmax (m)	h	Uel	Ug	CC 2
1	0,48	0,439	8,181	0,125	65,558	-65,433
2	0,04	0,345	0,682	0,001	5,463	-5,462
3	0,036	0,271	0,614	0,001	4,917	-4,916
4	0,032	0,214	0,545	0,001	4,371	-4,370
5	0,029	0,17	0,494	0,000	3,961	-3,960
6	0,025	0,134	0,426	0,000	3,414	-3,414



La energía mecánica sí se conserva, ya que se transforma de energía potencial elástica a energía cinética y después a energía potencial gravitacional.

## Conclusiones

-Se puede evidenciar una relación directamente proporcional entre la deformación elástica del resorte y la fuerza.

-La energía mecánica se conserva, sólo se transforma entre diferentes tipos de energías, tales como energía potencial elástica, energía potencial gravitacional y energía cinética.

-La fuerza de fricción y la fuerza elástica del resorte son fuerzas disipativas, lo que ocasiona una pérdida de energía en el sistema que se manifiesta en forma de calor.

-La energía potencial gravitacional depende directamente de la altura y el marco de referencia del cual se mida la misma.

