

## 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.

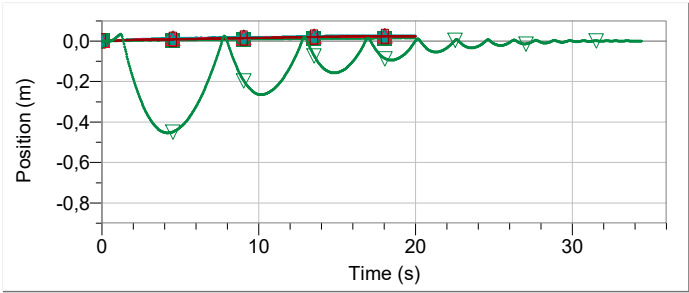
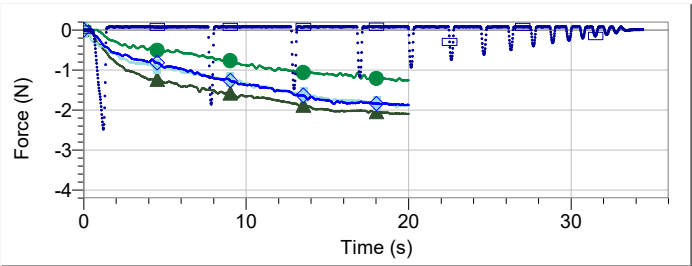
Para este fin, tome medidas de fuerza vs tiempo y posición vs tiempo.

Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante k.

No olvide guardar los datos con Ctrl+L

Force  
0,029 N

Position  
0,000 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.

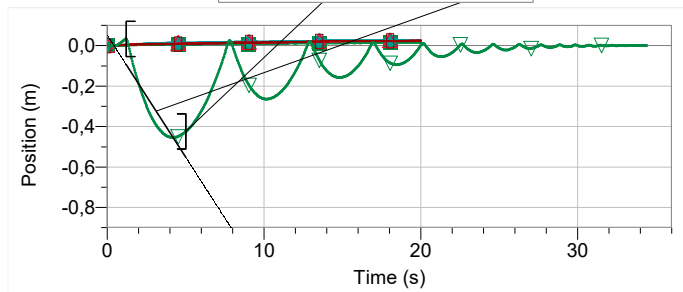
En esta parte no debe guardar los datos de cada serie.

Datos 2 Parte		
	Xmax (m)	Velocidad (m/s)
1	0,022	-0,1114
2	0,016	-0,206
3	0,026	-0,1632
4	0,02	-0,2246
5		
6		

Masa\_Carro\_Datos2  
0,818 kg

Estadísticas de: Último | Position  
mín: -0,4540 en 4,120 máx: 0,03000 en 1,240  
promedio: -0,3241 mediana: -0,3930  
desv. est.: 0,1462 muestras: 95  
 $\Delta x$ : 0,484

Ajuste lineal: Último | Position  
 $x = mt+b$   
m (Pendiente): -0,1205 m/s  
b (Corte eje Y): 0,05195 m  
Correlación: -0,9090  
RMSE: 0,06126 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.



Ángulo\_Inclinación\_Plano

2,000 °

Datos 3 Parte		
	Xmax (m)	dmax (m)
1	0,34	-0,454
2	0,025	-0,265
3	0,019	-0,157
4	0,014	-0,094
5		
6		
7		

Masa\_Carro\_Datos3

0,818

Position

0,000 m

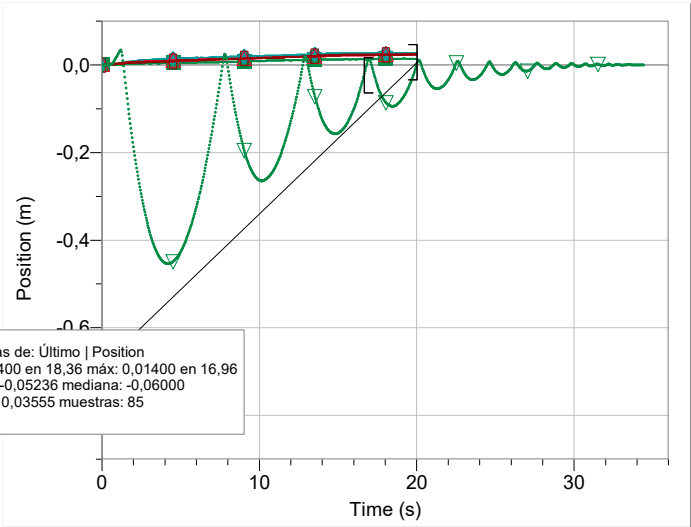
Estadísticas de: Último | Position

mín.: -0,09400 en 18,36 máx.: 0,01400 en 16,96

promedio: -0,05236 mediana: -0,06000

desv. est.: 0,03555 muestras: 85

Δx: 0,108



## 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?

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

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

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

-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?



## 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.

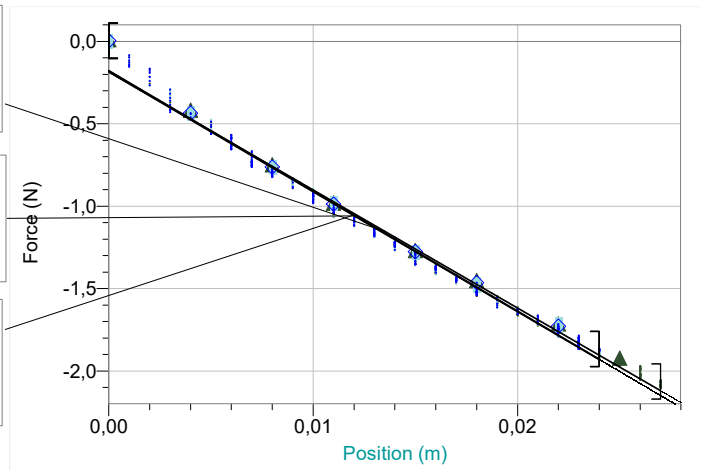
Comente sus resultados.

k  
72,460 N/m

Ajuste lineal: Serie 1 | Force  
Force = mx+b  
m (Pendiente): -71,65 N/m  
b (Corte eje Y): -0,1843 N  
Correlación: -0,9952  
RMSE: 0,05062 N

Ajuste lineal: Serie 2 | Force  
Force = mx+b  
m (Pendiente): -72,76 N/m  
b (Corte eje Y): -0,1845 N  
Correlación: -0,9961  
RMSE: 0,04124 N

Ajuste lineal: Serie 3 | Force  
Force = mx+b  
m (Pendiente): -72,96 N/m  
b (Corte eje Y): -0,1766 N  
Correlación: -0,9955  
RMSE: 0,04870 N



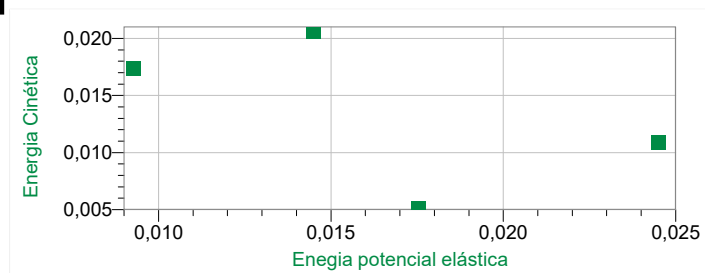
## Análisis Cuantitativo II

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, pero el resultado que obtuvimos no es 0 porque hubo disipación de 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.

	Datos 2 Parte			
	v (m/s)	Ecinetica	Ep elástica	Ep-Ec
1	0,1114	0,005	0,018	0,012
2	-0,206	0,017	0,009	-0,008
3	0,1632	0,011	0,024	0,014
4	0,2246	0,021	0,014	-0,006
5				
6				





### 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

Datos 3 Parte		
	Xmax (m)	dmax (m)
1	0,34	-0,454
2	0,025	-0,265
3	0,019	-0,157



## Conclusiones

observa en los datos de la toma que se conserva a energia pero esta se disipa en el experimento ya que tiene fuerzas no conservativas como la friccion, la resistencia del aire y la elasticidad del resorte. En un experimento ideal la conservacion hubiera sido exacta. La constata del resorte fue muy parecida en todos os experiments de la toma de datos 1.

