

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

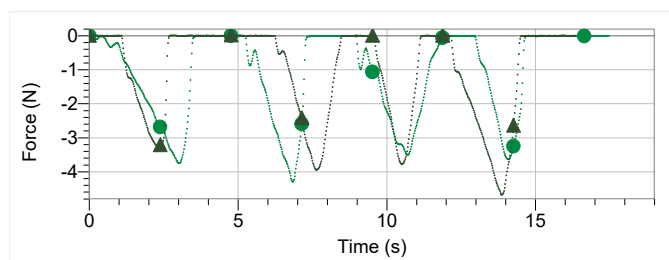
En esta primera parte se medirá la constante de elasticidad del resorte de aro.

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

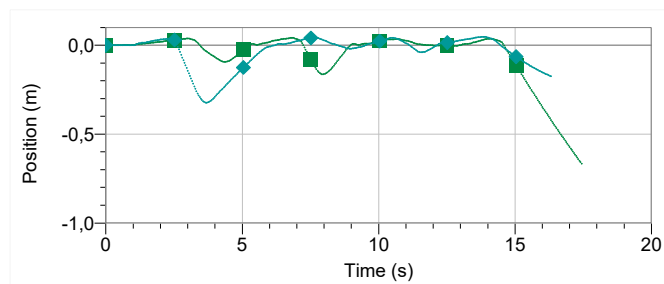
Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante k .

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

Force
-0,004 N



Position
-0,007 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.

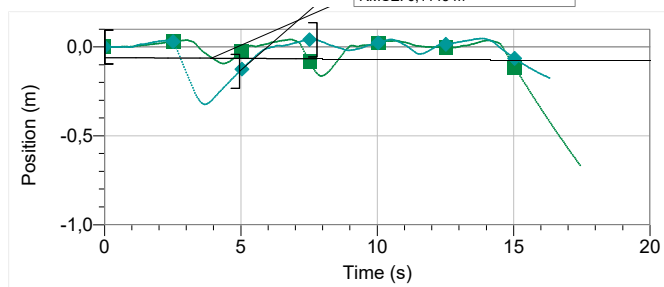
Datos 2 Parte		
	Xmax (m)	Velocidad (m/s)
1	0,037	-0,2097
2	0,046	-0,1131
3	0,057	-0,1615
4	0,055	-0,1091
5		
6		

Position
-0,007 m

Masa_Carro_Datos2
0,819 kg

Estadísticas de: Serie 1 | Position
min: -0,3230 en 3,680 máx: 0,03600 en 2,240
promedio: -0,09368 mediana: 0
desv. est.: 0,1265 muestras: 125
 Δx : 0,359

Ajuste lineal: Serie 1 | Position
 $x = mt + b$
m (Pendiente): -0,0008776 m/s
b (Corte eje Y): -0,06019 m
Correlación: -0,01737
RMSE: 0,1143 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.

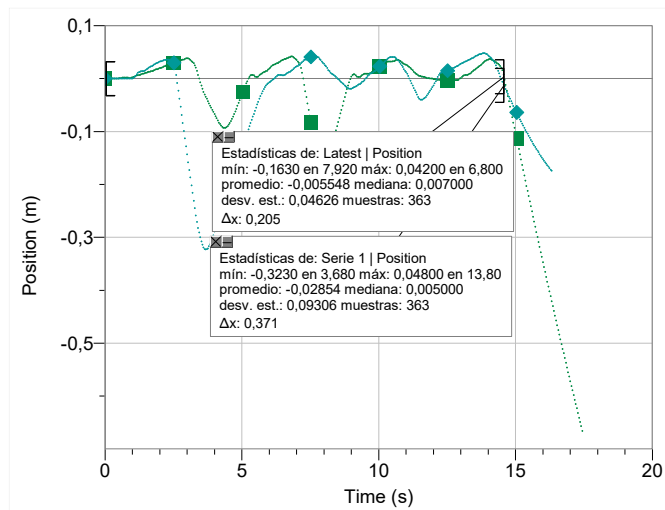
Datos 3 Parte		
	Xmax (m)	dmax (m)
1	0,04	0,27
2	0,03	0,04
3	0,038	0,042
4		
5		

Masa_Carro_Datos3
0,569

Position
-0,007 m



Ángulo_Inclinación_Plano
2,300 °



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 del resorte, la fuerza se duplicaría también mientras la energía sería 4 veces la energía inicial.

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

En la tercera parte del experimento, están presentes la energía cinética, potencial gravitacional y potencial elástica.

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

A lo largo del experimento, la fricción no es tenida en cuenta debido a que esta es una fuerza no conservativa. Sin embargo, esta podría causar pérdida de energía en el experimento.

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

Otras formas de disipación de energía son la resistencia del aire y el rozamiento.

-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 caso de que la masa del carro aumente, la velocidad del carro disminuye.

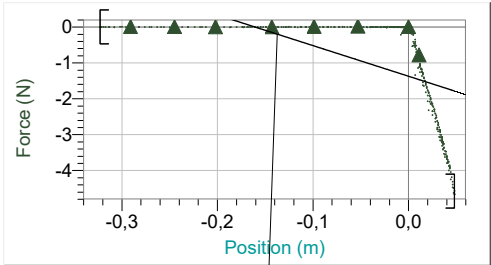


Análisis Cuantitativo I

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.
 En este caso, la incertidumbre es de +/- 0,6238, valor que es menor a uno. Ahora bien, esta incertidumbre puede surgir debido a que existen momentos en que el carro toca el resorte y momentos en los que no, generando así un cambio de fuerza de acuerdo a la posición del carro. Adicionalmente, puede ser causada debido al material del resorte.

k
 -8,540 N/m

Serie 1		
	Force (N)	Position (m)
63	-1,022	0,012
64	-1,104	
65	-1,160	0,013
66	-1,204	
67	-1,229	0,014
68	-1,242	



Ajuste lineal: Serie 1 | Force
 Force = mx+b
 m (Pendiente): -8,540 +/- 0,6238 N/m
 b (Corte eje Y): -1,370 +/- 0,06161 N
 Correlación:-0,5615
 RMSE: 1,159 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.

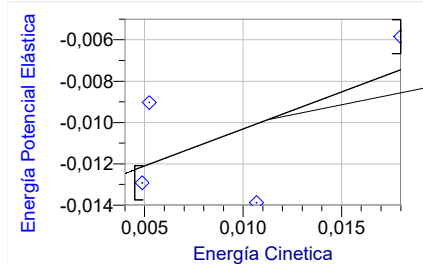
Calcule una nueva columna que sea la diferencia entre energía potencial elástica y energía cinética. Discuta sus resultados. ¿Se cumple la conservación de la energía mecánica?

De acuerdo a los datos obtenidos, si se cumple la conservación de la energía ya que la diferencia entre las energías da un valor cercano a cero en cada una de las tomas de datos. La razón por la que no da cero exactamente puede ser la incertidumbre del experimento.

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.

En este caso, el valor de la pendiente no coincide con el valor teórico ya que la pendiente teórica debe ser de 1 y la experimental dio un valor de 0,35. Esto puede suceder debido a errores en la toma de datos. Sin embargo, el intercepto con el eje Y si concuerda con el valor teórico de 0.

	Datos 2 Parte			
	Xmax (m)	v (m/s)	Uel	K
1	0,037	-0,2097	-0,006	0,018
2	0,046	-0,1131	-0,009	0,005
3	0,057	-0,1615	-0,014	0,011
4	0,055	-0,1091	-0,013	0,005
5				
6				



Ajuste lineal: Datos 2 Parte | Energía Potencial Elástica
 $U_{el} = mK + b$
 m (Pendiente): 0,3579
 b (Corte eje Y): -0,01389
 Correlación: 0,5943
 RMSE: 0,003641



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

En este caso, la conservación de la energía si se conserva debido a que el valor de la diferencia de energías da un valor cercano a cero para las tres tomas de datos. En este caso, el valor no es exactamente cero debido a la incertidumbre del experimento.

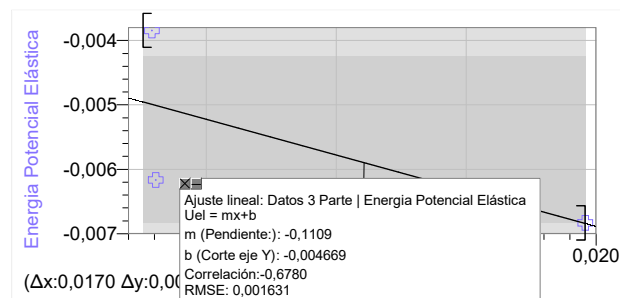
Realice una gráfica de energía potencial elástica vs energía potencial gravitacional. Ajuste una recta y compare el valor de la pendiente e intercepto con respecto a los esperados de acuerdo a la conservación de la energía.

En este caso, la pendiente no cumple con el valor teórico pero el intercepto si cumple con el valor teórico de cero.

Ángulo_Inclinación_Plano

2,300 °

Datos 3 Parte						
	Xmax (m)	dmax (m)	Altura	Ug	Uel	conservación Energía
1	0,04	0,27	0,004	0,020	-0,007	-0,026
2	0,03	0,04	0,001	0,003	-0,004	-0,007
3	0,038	0,042	0,001	0,003	-0,006	-0,009
4						
5						
6						



Conclusiones

Al finalizar el experimento, podemos concluir lo siguiente:

En primer lugar, en las partes del experimento dos y tres si se cumple la conservación de la energía debido a que la diferencia de las energías potencial y cinética siempre da valores cercanos a cero. Adicionalmente, se cumple con que el valor del intercepto en el eje Y sea cero debido a que no se tomaron en cuenta formas de disipación de la energía. Sin embargo, al momento de graficar la pendiente no cumple con el valor teórico y esto puede suceder debido a errores en la graficación o en la toma de datos. De igual forma, en los datos del experimento 1 se obtiene un alto nivel de incertidumbre. Finalmente, es necesario esclarecer que los resultados obtenidos en la práctica pueden ser causados debido a que no se están teniendo en cuenta la fricción o la resistencia del aire como formas de disipación de la energía.

