

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

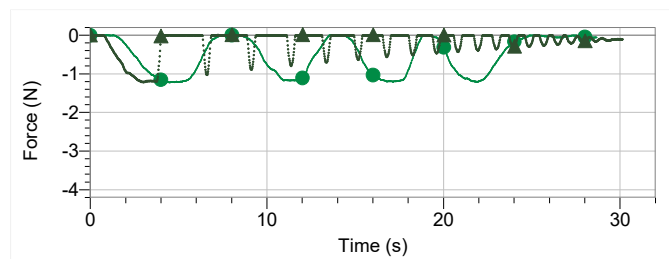
En esta primera parte se medirá la constante de elasticidad del resorte de aro.

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

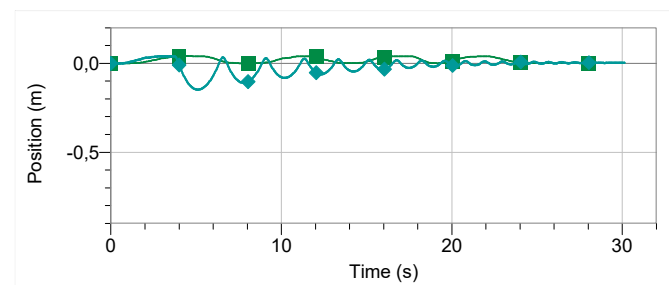
Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante k .

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

Force
-0,125 N



Position
0,006 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.

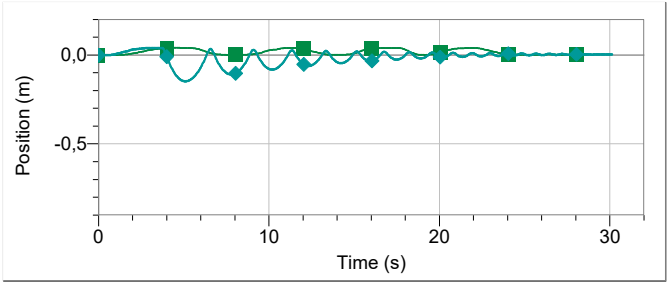
Ajuste el cero del encoder del riel cuando sea necesario.

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

Datos 2 Parte		
	Xmax (m)	v (m/s)
1	0,009	-0,033
2	0,019	-0,083
3	0,029	-0,14
4	0,038	-0,213
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Position
0,006 m

Masa_Carro_Datos2
0,819 kg



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.

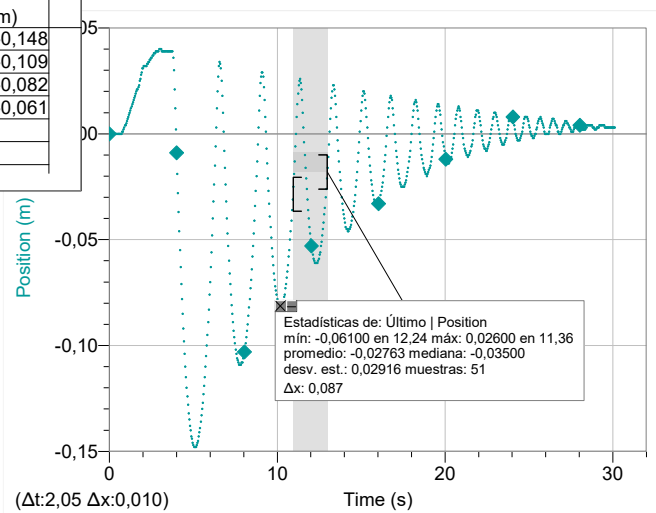
Repita estas mediciones para 2 compresiones iniciales diferentes.

Datos 3 Parte				
	Xmax (m)	dmax (m)	Xmax2 (m)	dmax2 (m)
1	0,02	-0,031	0,04	-0,148
2	0,017	-0,023	0,034	-0,109
3	0,015	-0,017	0,029	-0,082
4	0,013	-0,012	0,026	-0,061
5				
6				
7				

Masa_Carro_Datos3
0,569

Position
0,006 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?
El Valor de la energía almacenada se multiplicará por 4 en todos los casos en que x se duplique. Para el caso de la fuerza, el valor se duplica si la compresión se duplica.

-Diga cuáles son las energías presentes en la parte 3 de toma de datos y discuta cómo se transfiere esta energía.
La transferencia de energías se inicia con la energía potencial elástica del resorte cuando se comprime una distancia x , luego se convierte en energía cinética, al soltar el carro y cuando este empieza su movimiento, y al llegar a su punto máximo de desplazamiento, esta energía se convierte en potencial gravitacional. Este proceso se repite, cada vez siendo la energía disipada por el resorte, siendo este un resorte no ideal.

-¿Qué papel juega la fricción en todo el experimento?
Como el sistema de rieles está diseñado para tener la menor fricción posible, esta es prácticamente nula y por ende despreciable.

¿Que formas de disipación de energía adicionales tendría en cuenta?
La disipación de energía que se toma en cuenta es debido a que el resorte no es ideal, haciendo que esta energía se convierta en calor, y teniendo en cuenta que la compresión del resorte cada vez es menor.

-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?
Siendo la ecuación para fuerza $F=-kx$, la fuerza siempre será constante si el valor de la compresión es igual. Por ende, siendo la ecuación de energía $E=1/2m \cdot v^2$, despejamos para velocidad, nos quedará una ecuación en la que la masa es inversamente proporcional a la velocidad, haciendo que la velocidad sea menor si la masa es mayor.



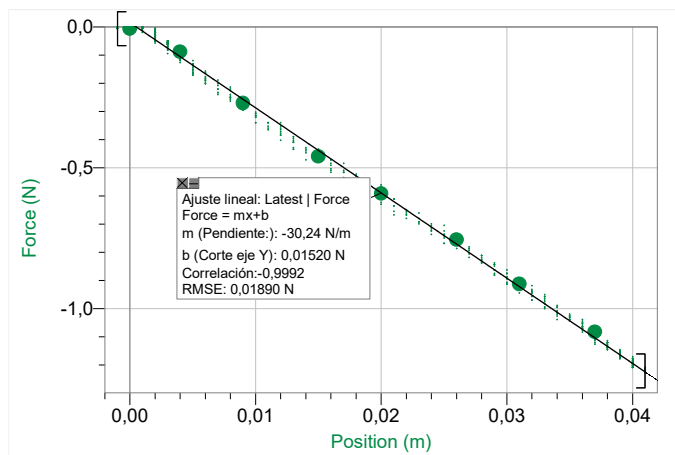
Análisis Cuantitativo I

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 .

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

Comente sus resultados.
Siendo la ecuación $F=kx$, nuestros resultados muestran que la ejecución es correcta, pues en esta ecuación el corte con el eje x es 0, y en nuestra ecuación experimental este dato es muy cercano a 0, además la correlación dio muy cercana a 1.

k
30,240 N/m



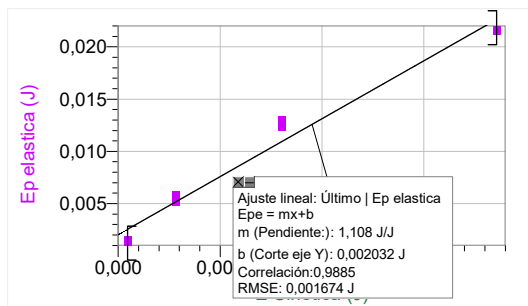
Análisis Cuantitativo II

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 se cumple, teniendo cambios mínimos entre la cinética y la potencial elástica

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.

	os 2 Pz	Latest		
	v (m/s)	Epe (J)	E Cinetica (J)	Dif Epe-Ek (J)
1	-0,033	0,001	0,000	0,001
2	-0,083	0,005	0,003	0,003
3	-0,14	0,013	0,008	0,005
4	-0,213	0,022	0,019	0,003
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

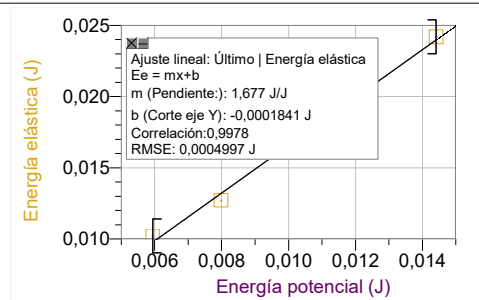
No se conserva y por eso van disminuyendo los valores de energía, y por ende hay una diferencia significativa entre E_{pe} y E_p

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

2,000 °

	Datos 3 Parte		Latest	Último		
	Xmax (m)	dmax (m)	Altura (m)	Ee (J)	Ep (J)	Dif Epe-Ep (J)
1	0,02	-0,031	0,003	0,024	0,014	0,010
2	0,017	-0,023	0,002	0,017	0,011	0,007
3	0,015	-0,017	0,001	0,013	0,008	0,005
4	0,013	-0,012	0,001	0,010	0,006	0,004
5						
6						
7						
8						



Conclusiones

-Como el sistema de rieles está diseñado para tener la menor fricción posible, la fricción es prácticamente nula y por ende despreciable.

-El Valor de la energía almacenada se multiplicará por 4 en todos los casos en que x se duplique. Para el caso de la fuerza, el valor se duplica si la compresión se duplica.

-La transferencia de energías se inicia con la energía potencial elástica del resorte cuando se comprime una distancia x , luego se convierte en energía cinética, al soltar el carro y cuando este empieza su movimiento, y al llegar a su punto máximo de desplazamiento, esta energía se convierte en potencial gravitacional. Este proceso se repite, cada vez siendo la energía disipada por el resorte, siendo este un resorte no ideal.

-Una fuente de error es que el ángulo de inclinación del riel para la parte 3 es difícil de medir ya que 2° es una cifra muy pequeña como para ajustar a ojímetro.

-Siendo la ecuación para fuerza $F=-kx$, la fuerza siempre será constante si el valor de la compresión es igual. Por ende, siendo la ecuación de energía $E=1/2mv^2$, despejamos para velocidad, nos quedará una ecuación en la que la masa es inversamente proporcional a la velocidad, haciendo que la velocidad sea menor si la masa es mayor.