

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.

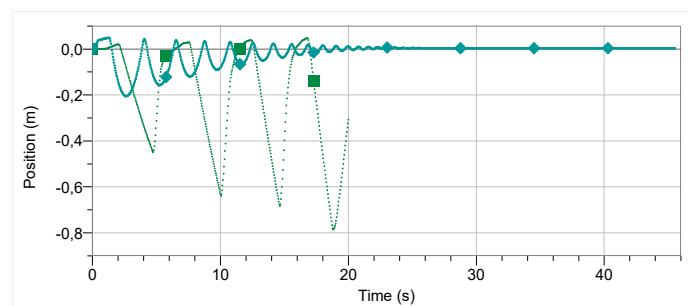
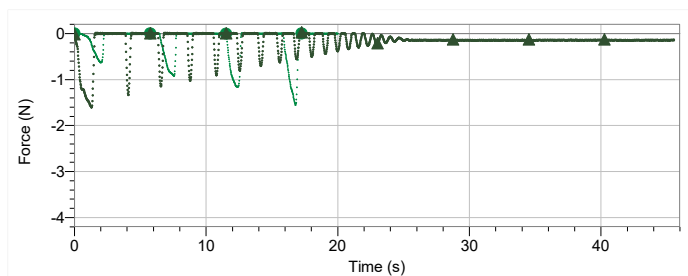
Para este fin, tome medidas de fuerza vs tiempo y posición vs tiempo.

Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante k .

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

Force
-0,129 N

Position
0,047 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.

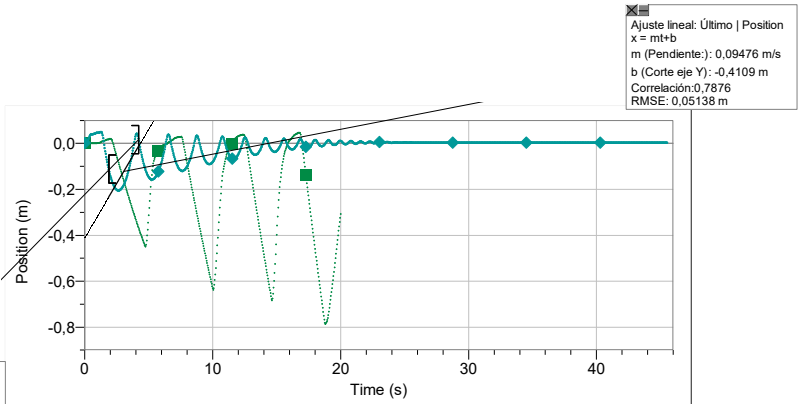
En esta parte no debe guardar los datos de cada serie.

Datos 2 Parte		
	Xmax (m)	v (m/s)
1	0,037	-0,3273
2	0,049	-0,3828
3	0,029	-0,2371
4	0,021	-0,2268
5	0,036	-0,3887
6		
7		

Masa_Carro_Datos2
0,318 kg

Position
0,047 m

Estadísticas de: Último | Position
min: -0,2050 en 2,600 máx: 0,04300 en 4,040
promedio: -0,1229 mediana: -0,1540
desv. est.: 0,08266 muestras: 59
Δx: 0,248



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)
3	0,038	-0,12
4	0,034	-0,09
5	0,03	-0,067
6	0,026	-0,05
7	0,023	-0,037
8	0,021	-0,026
9		

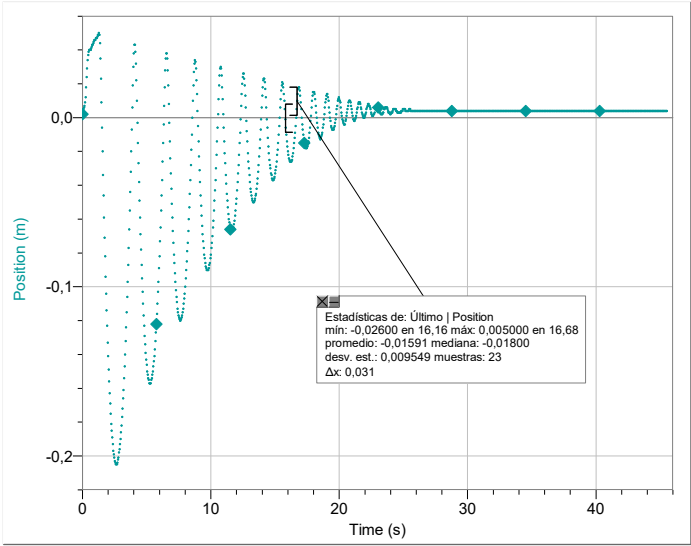
Masa_Carro_Datos3

0,443

Position
0,047 m

Ángulo_Inclinación_Plano

1,967 °



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 sabe que el resorte comprimido a una distancia x requiere una fuerza F y almacena una energía E , entonces si la compresión se duplica, la fuerza requerida también se duplica y la energía almacenada se multiplica por un factor de raíz de dos. Esto según la ecuación de la Ley de Hooke y la ecuación (9.4)

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

Las tres energías presentes en la parte tres de la toma de datos son: la energía cinética, la energía potencial elástica y la energía potencial gravitacional. Al momento de comprimir el resorte, solo hay energía potencial elástica. A medida que se libera el móvil, este irá adquiriendo energía cinética y energía potencial gravitacional. Cuando se despegue del resorte, la energía cinética es máxima, y cuando llega al punto máximo, la gravitacional es máxima.

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

En todo el experimento, el papel que juega la fricción es nulo, por varias razones. La primera es porque se está analizando un sistema en el cual no actúan fuerzas no-conservativas como la fricción, para poder evidenciar la conservación de la energía mecánica. La segunda es porque, en aras de observar tal conservación, se decidió tomar medidas que reduzcan al mínimo las fuerzas no-conservativas como la fricción. Un ejemplo es la implementación del riel de baja fricción, el cual permite que la fricción sea despreciable.

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

Otras formas de disipación de energía adicionales que se tendrían en cuenta son: el calor generado por el amortiguador del resorte, el cual le quita amplitud y hace que se pierda energía. Otra forma es por el rozamiento mínimo y despreciable del rodamiento de las ruedas.

-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?

Si en la parte 2 de la toma de datos de la práctica se aumenta la masa del carro y la compresión del resorte se mantiene constante, la velocidad se reduce cuadráticamente. Es decir, si la masa se duplica, la velocidad se reduce a la cuarta parte.



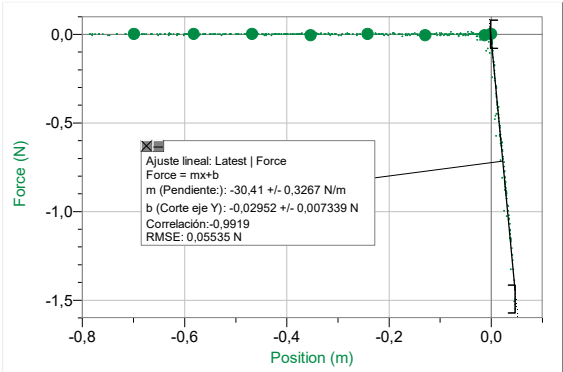
Análisis Cuantitativo I

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.

A partir de la gráfica se pudo obtener el valor de k, puesto que al comparar la fuerza con el desplazamiento cuadrado (ver Ley de Hooke) se obtiene k, y por tanto, el valor de la pendiente es ese mismo k. Se obtuvo una constante negativa de -30,4 N/m. Este valor es representativo, dado que el coeficiente de correlación del ajuste lineal es de -0,9919. Al analizar la incertidumbre, se observa que es relativamente baja, pues la constante k se encuentra entre el conjunto de valores -30,08 a 30,73



k
 -30,410 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 deje el resorte.

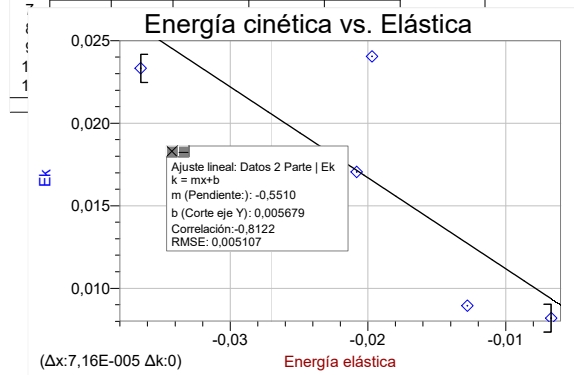
Calcule una nueva columna que sea la diferencia entre energía potencial elástica y energía cinética. Discuta sus resultados. ¿Se cumple la conservación de la energía mecánica?

No se cumple con la conservación de la energía mecánica, puesto que la diferencia entre ambas energías es diferente de 0. Si la energía se conservara, debían ser ambas energías iguales para este caso (pues no hay fuerzas conservativas que realicen trabajo). Sin embargo, el valor de la resta entre ambas energías es bajo, por lo cual se puede suponer que se debe a errores sistemáticos despreciables o a que la fricción y otras fuerzas conservativas sí están realizando trabajo.

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.

El valor de la pendiente debería ser 1, sin embargo nuestro valor es de -0.551, lo cual representa un error porcentual del 45%. Pero el punto de corte es más exacto, porque se acerca mucho a 0.

Datos 2 Parte					
	Xmax (m)	v (m/s)	Ek	Ue	delta E
1	0,037	-0,3273	0,017	-0,021	-0,038
2	0,049	-0,3828	0,023	-0,037	-0,060
3	0,029	-0,2371	0,009	-0,013	-0,022
4	0,021	-0,2268	0,008	-0,007	-0,015
5	0,036	-0,3887	0,024	-0,020	-0,044
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.

Datos 3 Parte		
	Xmax (m)	dmax (m)
1	0,05	-0,205
2	0,043	-0,157
3	0,038	-0,12
4	0,034	-0,09
5	0,031	-0,067

Ángulo_Inclinación_Plano
1,967 °

Conclusiones

Fue posible evidenciar la transferencia de energía elástica a energía cinética y potencial gravitacional

A partir de la fuerza que se le ejerció a un resorte y su desplazamiento, fue posible calcular la constante de elasticidad presente en la Ley de Hooke y dio $-30,4 \text{ N/m}$. Este valor es exacto

Se observó que para este caso, la energía mecánica no se conservó, debido a que la energía cinética y la potencial no eran la misma. Esto se debe a errores sistemáticos al momento de realizar el experimento, o a que las fuerzas conservativas sí estén realizando trabajo.

Al hacer una regresión lineal entre las mediciones de la energía cinética y la potencial, se observó que la pendiente (que debía ser 1) tuvo un error porcentual del 45%, demostrando que hubo errores sistemáticos no despreciables

