

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.

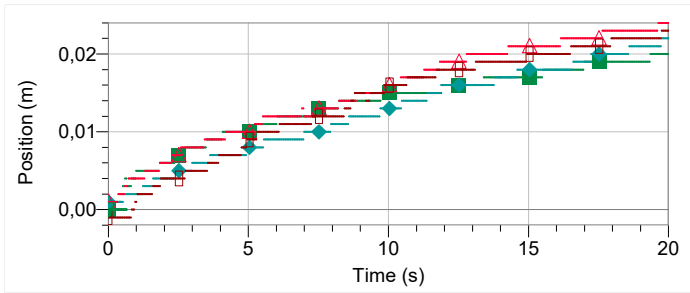
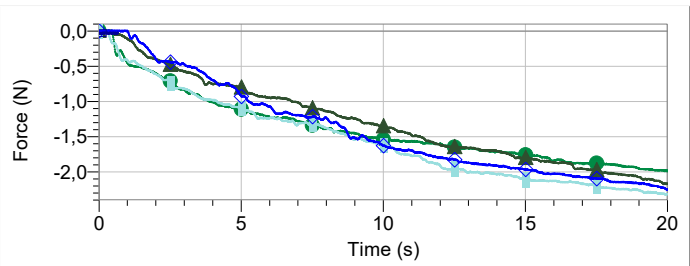
Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante k .

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

$k = F/$

Force
-0,035 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.

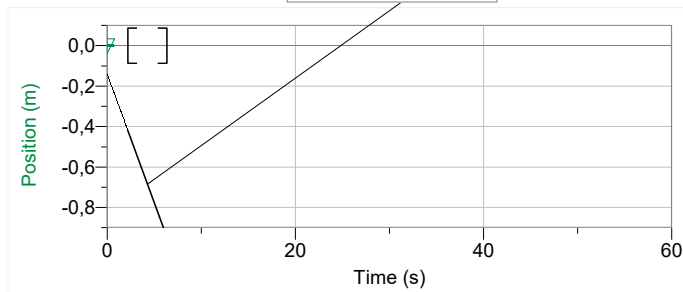
En esta parte no debe guardar los datos de cada serie.

| Datos 2 Parte | | |
|---------------|-------------|------------|
| | Xmax (m) | v (m/s) |
| 1 | 0,06 | 0,038 |
| 2 | 0,12 | 0,087 |
| 3 | 0,18 | 0,126 |
| 4 | 0,08 | 0,068 |
| 5 | 0,04 | 0,042 |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |

Position
0,000 m

Masa_Carro_Datos2
0,819 kg

Ajuste lineal: Último | Position
x = mt+b
m (Pendiente): -0,1269 m/s
b (Corte eje Y): -0,1417 m
Correlación: -0,9497
RMSE: 0,05072 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 | 0,02 | 0,478 |
| 2 | 0,032 | 0,84 |
| 3 | 0,015 | 0,287 |
| 4 | 0,007 | 0,065 |
| 5 | | |
| 6 | | |

Masa_Carro_Datos3

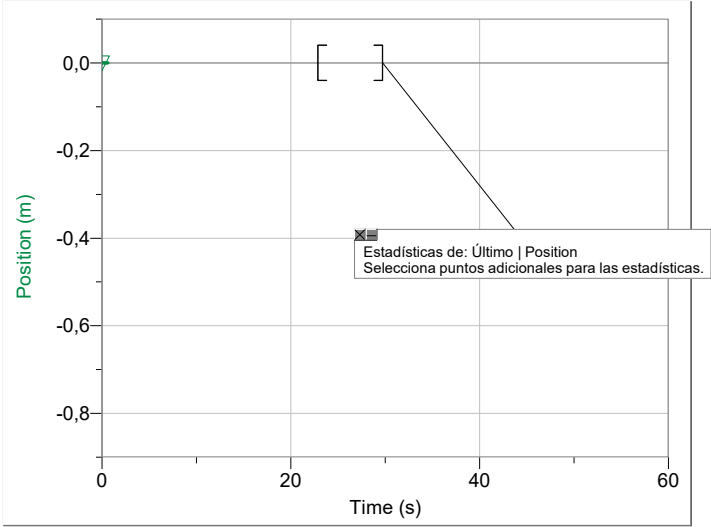
0,819

Position

0,000 m

Ángulo_Inclinación_Plano

3,600 °



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, la fuerza se duplica y la energía se cuatricula (por lo que en la ecuación, la energía se multiplica por $1/2$), ya que entre las tres son directamente proporcionales.

-Diga cuáles son las energías presentes en la parte 3 de toma de datos y discuta cómo se transfiere esta energía.
En la parte 3 hay energía cinética cuando el carro está en movimiento, la energía cinética máxima se da lugar en el instante en el que se suelta el resorte, ya que ahí es la velocidad máxima. El resorte tiene una energía elástica, la cual se transfiere a la energía cinética, y esta a su vez se transfiere a energía potencial, esta se nota cuando el carro deja de estar en movimiento. Después se transfiere a una energía gravitacional, la cual trabaja mediante la fuerza de gravedad (mg).

-¿Qué papel juega la fricción en todo el experimento?
La fricción es una fuerza contraria al movimiento, entonces hace que el carro se detenga más rápidamente

¿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?
si la masa del carro aumenta, la velocidad del carro va a ser la misma, ya que si el plano está horizontal, la componente de la gravedad no afecta el carro.



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.

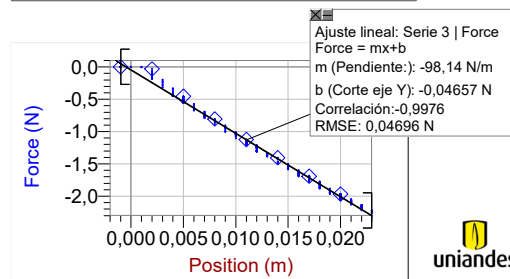
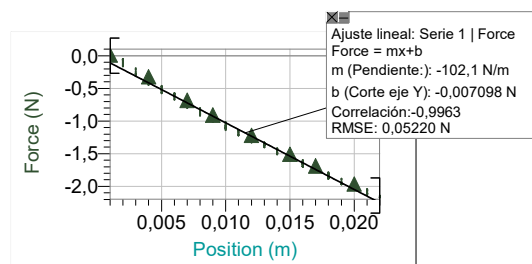
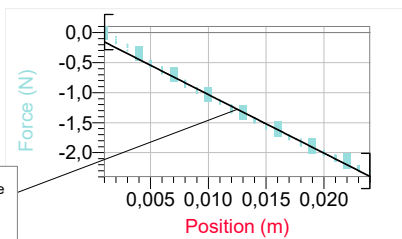
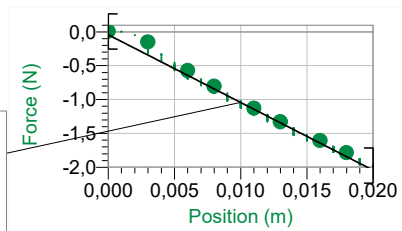
Añote este valor en el parámetro mostrado en esta página. Discuta el valor de su incertidumbre.

Comente sus resultados.

Ajuste lineal: Latest | Force
Force = mx+b
m (Pendiente): -99,98 N/m
b (Corte eje Y): -0,04326 N
Correlación: -0,9963
RMSE: 0,04213 N

k
99,420 N/m

Ajuste lineal: Serie 2 | Force
Force = mx+b
m (Pendiente): -97,48 N/m
b (Corte eje Y): -0,05801 N
Correlación: -0,9968
RMSE: 0,04902 N

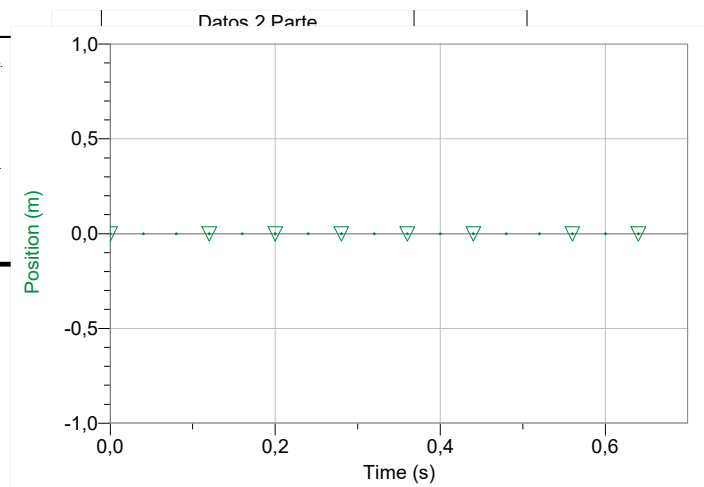


Análisis Cuantitativo II

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?

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.



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 | 0,02 | 0,478 |
| 2 | 0,032 | 0,84 |
| 3 | 0,015 | 0,287 |



Conclusiones

En conclusion, el experimento no nos salio, ya que en los analisis cuantitativos nos dimos cuenta que la ley de la conservacion de la energia no cumple en nuestro caso. La energía cinética nos daba 99J mientras que la energia elastica nos da un numero muy pequeño. Se supone que la energpia inicial (en este caso la elástica), deberia ser igual a la energia final (en ste caso la cinetica). Las gráficas que nos debiernon haber dado es $E_f = E_i$ que básicamente es $y=x$. Mediante el experimento realizado podemos concluir que 1. La altura y en angulo de inclinacion afectan mucho la conservacion de la energia, ya que adicionan una nueva energia: la potencial gravitacional, que se podia notar en el momento en el que el carro dejaba de moverse para resesar al resorte. Pudimos notar que dependiendo del peso del carro, la velocidad inicial de este va a variar: entre más pesado el carro, menor es la velocidad, pero esto solo pasa cuando hay inclinacion. Al final tuvimos unas complicaciones con los datos, pero no pudimos hallar el problema.

