

NICOLAS ORJUELA PAVA 201913579

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.

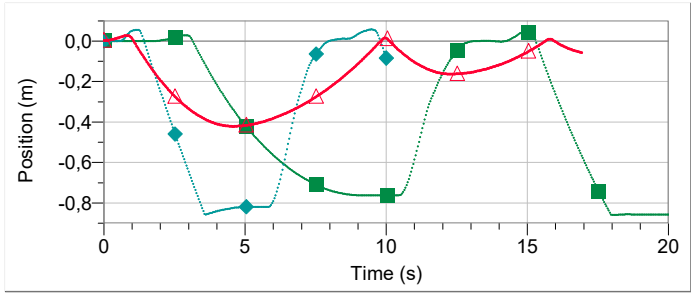
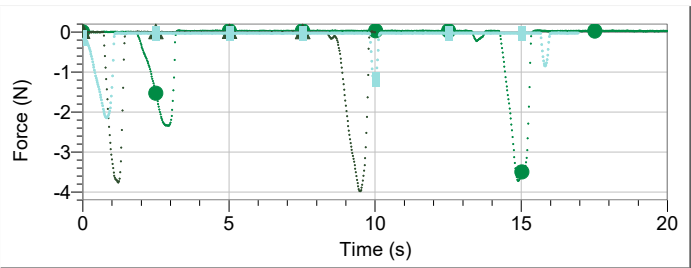
Para este fin, tome medidas de fuerza vs tiempo y posición vs tiempo.

Usando la ley de Hooke podrá obtener la constante k .

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

Force
-0,102 N

Position
0,002 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.

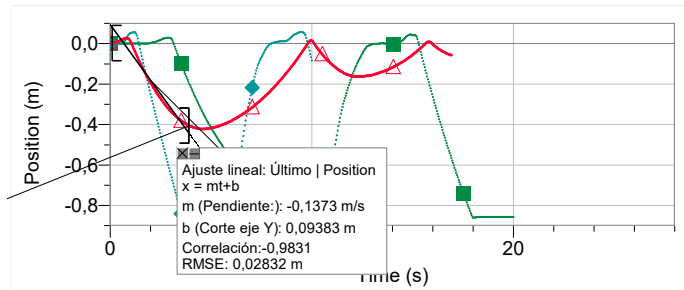
Datos 2 Parte		
	Xmax (m)	Velocidad (m/s)
10	0,051	0,2904
11	0,049	0,2616
12	0,069	0,3135
13	0,04	0,1373
14		
15		

Masa_Carro_Datos2
0,819 kg



Estadísticas de: Último | Position
 mín: -0,4040 en 3,880 máx: 0,02700 en 0,7600
 promedio: -0,1808 mediana: -0,1940
 desv. est.: 0,1540 muestras: 95
 Δx : 0,431

Position
0.002 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.

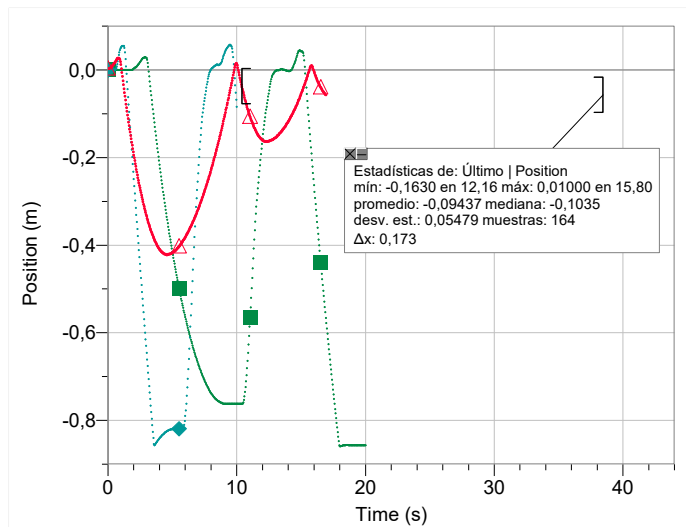
Repita estas mediciones para 2 compresiones iniciales diferentes.

Datos 3 Parte		
	Xmax (m)	dmax (m)
1	0,019	0,292
2	0,019	0,396
3	0,017	0,5
4	0,016	0,466
5		
6		

Masa_Carro_Datos3
0,819

Position
0,002 m

Ángulo_Inclinación_Plano
3,730 °



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?
La fuerza requerida si se duplica la compresión es dos veces la fuerza inicial. Además, si se duplica la compresión, la energía también se duplica, pues sería $(2x)^2$, sale como 4 y se cancela con el $1/2$, por lo tanto, 2 veces la energía sería $2kx^2$

-Diga cuáles son las energías presentes en la parte 3 de toma de datos y discuta cómo se transfiere esta energía.
Las energías presentes en la parte tres son potencial elástica, cinética y potencial gravitacional. Al estar el carro en el resorte, la energía es totalmente potencial elástica, al soltarse, se empieza a transformar en cinética y a la vez va ganando potencial gravitacional, cuando llega al punto máximo, toda la energía es potencial, pues está en la altura máxima, y al devolverse su v es 0. Luego empieza a disminuir esta energía, transformándose en cinética.

-¿Qué papel juega la fricción en todo el experimento?
La fricción no juega ningún papel en el experimento, pues se asume que no hay. Sin embargo, en realidad, la fricción está absorbiendo la energía, lo que hace que la energía inicial sea menor a la energía final.

¿Que formas de disipación de energía adicionales tendría en cuenta?
Se tendría en cuenta la pérdida energética por fricción y por calor.

-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 compresión del resorte se mantiene constante, la fuerza por parte del resorte es la misma a pesar de la masa. Esto genera que la energía potencial sea la misma, la cual debe ser igual a la cinética, por lo tanto, al tener un cambio de masa, y al igualar las ecuaciones de E_k y E_{pe} , se tiene que la velocidad es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la masa, es decir, si la raíz de la masa es mayor, la velocidad es menor y viceversa.



Análisis Cuantitativo I

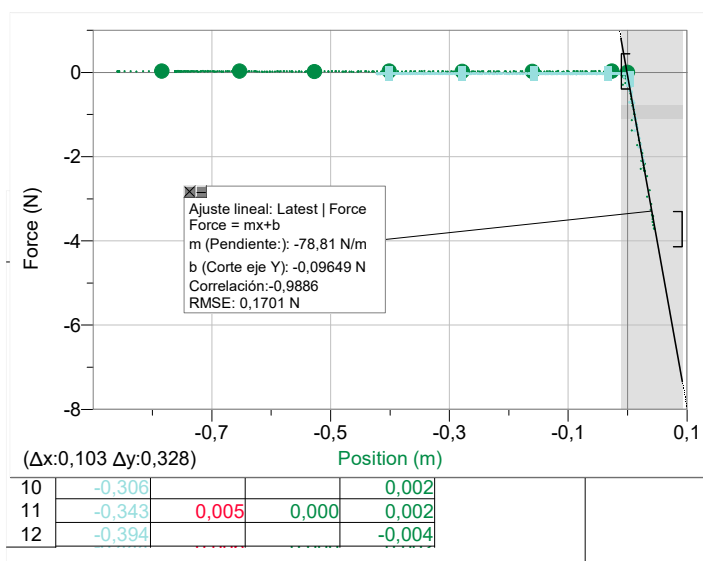
De los datos de la primera parte, realice una gráfica de Fuerza vs compresión y determine de allí un valor para la constante del resorte k.

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

Comente sus resultados.

El resultado de k es 78,8N/m

k
78,810 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.

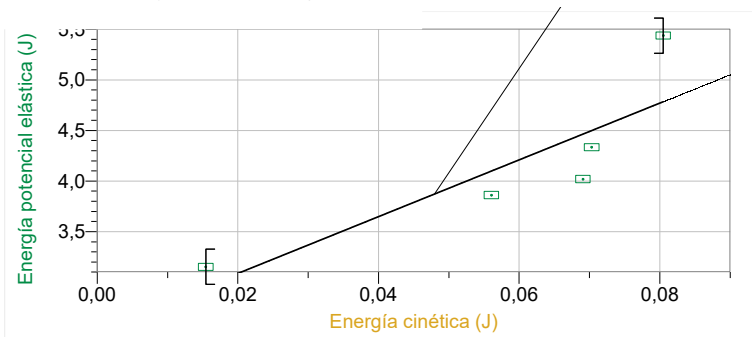
Calcule una nueva columna que sea la diferencia entre energía potencial elástica y energía cinética. Discuta sus resultados. ¿Se cumple la conservación de la energía mecánica?

Si se cumple la conservación de energía cinética, esto es debido a que la diferencia entre Epe y Ek entre cada dato es muy similar entre sí. No son totalmente iguales debido a los errores experimentales o fricción. Pero en sí, sí se cumple la conservación de la 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.

la pendiente es 28.06 J/J y el corte es 2.56J. Esto significa que cuando la energía potencial elástica vale 0, (x=0), la energía cinética también debería valer 0, y el intercepto es 2.56J, muy aproximado a 0, por lo tanto está bien y se cumple la conservación de energía.

Ajuste lineal: Último | Energía potencial elástica
 $E_{pe} = mx + b$
 m (Pendiente): 28,06 J/J
 b (Corte eje Y): 2,526 J
 Correlación: 0,8560
 RMSE: 0,4983 J



	Datos 2 Parte		Último		
	Xmax (m)	v (m/s)	Epe (J)	Ek (J)	Epe-Ek
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9	0,055	0,293	4,335	0,070	4,264
10	0,051	0,2904	4,019	0,069	3,950
11	0,049	0,2616	3,862	0,056	3,806
12	0,069	0,3135	5,438	0,080	5,357
13	0,04	0,1373	3,152	0,015	3,137
14					
15					
16					
17					
18					



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

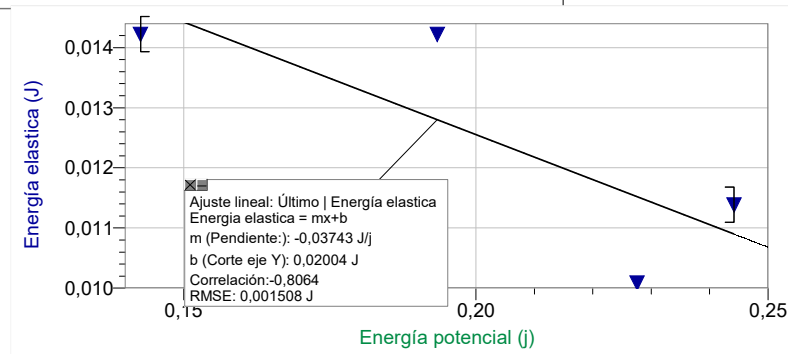
En este caso, si se conserva la energía, pues la diferencia entre las energías es muy pequeña, debería ser cero.
Los valores esperados son muy similares a los valores del intercepto y la pendiente.

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

3,730 °

	Datos 3 Parte			Último		
	Xmax (m)	dmax (m)	a que subió (m)	energía elástica (J)	energía poten (j)	Diferencia (J)
1	0,019	0,292	0,019	0,014	0,143	-0,128
2	0,019	0,396	0,026	0,014	0,193	-0,179
3	0,017	0,5	0,032	0,011	0,244	-0,233
4	0,016	0,466	0,030	0,010	0,228	-0,217
5						
6						



Conclusiones

Luego de haber realizado el experimento, es posible llegar a las siguientes conclusiones:

- 1) En un ambiente donde no hay fuerzas no conservativas que afecten el movimiento de una partícula, la energía mecánica se conserva.
- 2) Si hay fuerzas no conservativas, tal como la de fricción, actuando sobre un cuerpo en movimiento, hay energía que se pierde, por lo tanto, la energía inicial es mayor la final.
- 3) La energía no se elimina, se transforma.
- 4) La energía puede transformarse entre potencial, elástica y cinética, principalmente, dependiendo del movimiento, velocidad altura.

