

Práctica 9

Integrantes:

Arturo Azael Godínez Rodriguez **A01641179**

Jorge Esteban Madrigal Ramirez **A01641409**

Jorge German Wolburg Trujillo **A01640826**

Liliana Solórzano Perez **A01641392**

Preguntas

1. ¿Cómo se puede estimar la pérdida de energía en una colisión?

Se puede calcular la energía perdida en el choque Q midiendo las diferencias de las energías cinéticas después de que ocurra el choque y antes de este en el sistema-L.

$$Q = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 - \frac{1}{2}m_1u_1^2 - \frac{1}{2}m_2u_2^2$$

Sin embargo, se puede calcular la diferencia de energías por medio del sistema-C

$$Q = -\frac{1}{2}(1-e^2)\frac{m_1m_2}{m_1+m_2}(u_1-u_2)^2$$

Recomendaciones para la practica

Venga preparado con las herramientas necesarias para hacer las gráficas y calcular los ajustes por mínimos cuadrados. ¡Venir al laboratorio con la mejor actitud!

Objetivo

comprobar experimentalmente la conservación del momento lineal en y la conservación de la energía para colisiones.

Procedimiento

1. Conecta el sensor de posición a la computadora y verifica la conectividad.
2. Conecta el sensor de fuerza a la computadora y verifica la conectividad. Toma unas lecturas de la fuerza. Presiona el botón de "Zero" durante 3 segundos, realiza una lectura de datos, estos datos deberán estar lo más cercano al 0 en el eje. En caso contrario repite este paso.
3. Determina la masa de uno de los carros a utilizar.
4. Fija el sensor de fuerza en un soporte y del otro extremo pon el sensor de posición. Antes de tomar lectura de datos, realiza una prueba y verifica que el sensor de fuerza toque al carro al momento de la colisión y que el sensor de posición detecte al carrito.
5. Empieza a grabar datos y realiza una colisión del carrito con el sensor de forma frontal.
6. Determina el área bajo la curva en la gráfica de T vs. F. y mide la velocidad del carrito antes y después del choque.

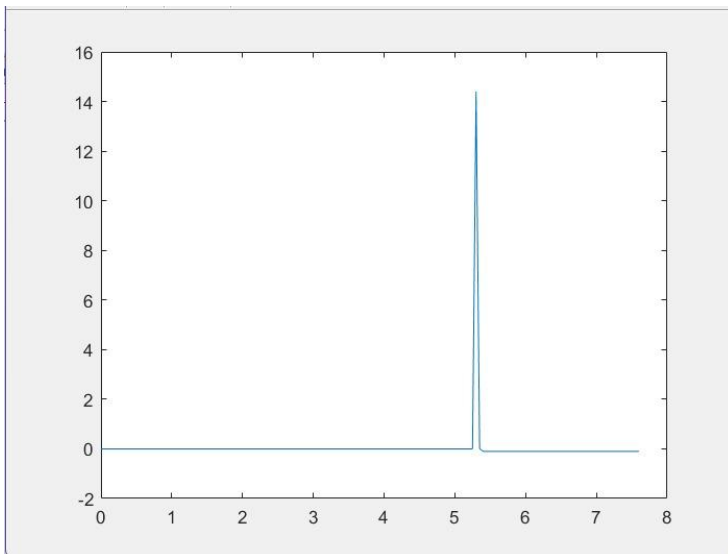


Gráfico 1. Fuerza del impacto del carrito en función del tiempo donde se observa la duración del impacto y el momento del impacto. Se muestra el área bajo la curva.

Área bajo la curva = 0.4975

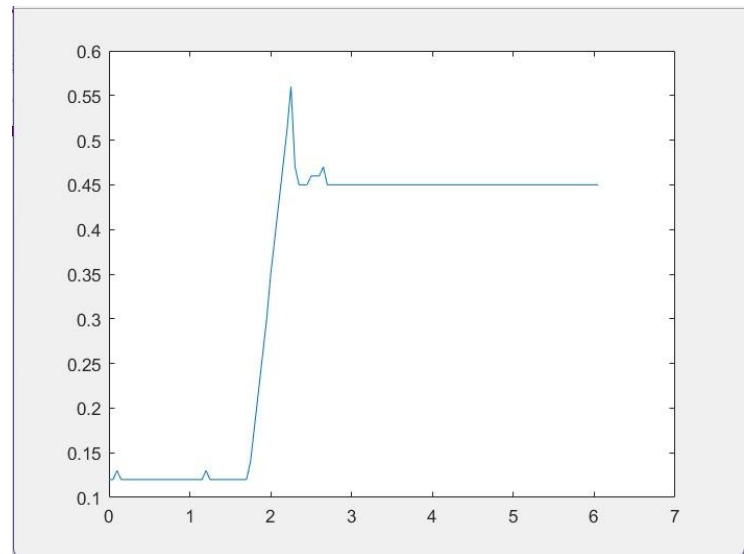


Gráfico 2. Posición antes y después del choque donde se observa el momento de la colisión y el cambio de velocidad.

Área bajo la curva = 2.100

Cantidad de Movimiento [kg m /s]			Energía [Joules]	
Antes	$m_1 u_1 =$	$(0.5)(0) = 0$	$\frac{1}{2} m_1 u_1^2$	$\frac{1}{2} (0.5)(0)^2 = 0$
después	$m_1 v_1 =$	$(0.5)(4.0322) = 2.0161$	$\frac{1}{2} m_1 v_1^2$	$\frac{1}{2} (0.5)(4.0322)^2 = 4.0646$

Tabla 1. Cálculo de la cantidad de movimiento y la energía antes y después de la colisión

Impulso [NS]=	$(14)(0.25) = 3.5$	Cambio en la cantidad de movimiento [kg m/s]	2.0161	Error porcentual	$(2.0161) - (1.9) = 0.1161$ $(0.1161/2.0161)(100) = 5.75\%$
---------------	--------------------	---	----------	------------------	--

Tabla 2. Cálculo del impulso y el cambio en la cantidad de movimiento. Comparación de ambas cantidades.

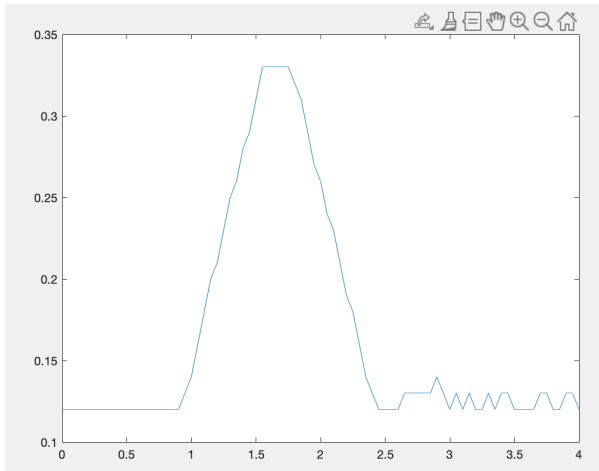
¿Cuánta energía se pierde en la colisión?

Se pierde un total de 1.4839 Joules, obteniendo esto de la resta del impulso menos el cambio en la cantidad del movimiento.

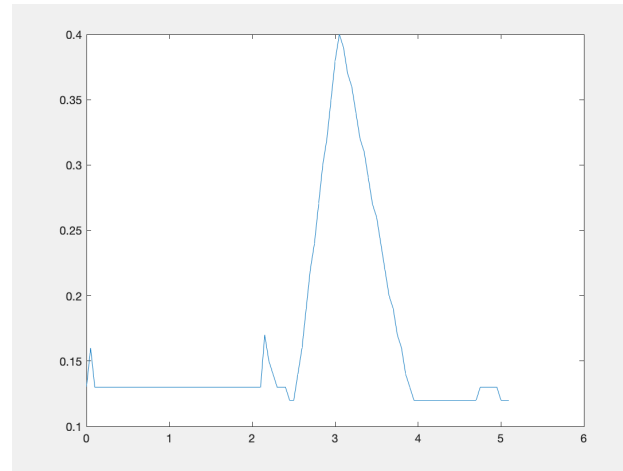
Colisión elástica y plástica

1. Conecta un el sensor de posición al lado de cada Riel, a la computadora y verifica la conectividad.
2. En la configuración del sensor invierte la dirección de uno de ellos.
3. Coloca un objeto a 15 cm de uno de ellos (libreta por ejemplo) y pon ambos sensores en cero.
4. Determina la masa de cada uno de los carros a utilizar. Puedes cambiar las masas agregando carga.
5. Verifica que cada sensor detecte a su carrito correspondiente.
6. Empieza a grabar datos y realiza un colisión entre los carritos de tal manera que se queden pegados con el velcro (colisión perfectamente elástica o plástica).
7. Repite el paso 5 pero ahora que colisionan del lado donde están los imanes.
8. Gráfica los resultados (dos carritos en una sola gráfica que coincidan los tiempos de inicio colisión y fin.
9. Calcula la velocidad antes de la colisión, de cada uno de los carros (u_1 y u_2) y después de la colisión también (v_1 y v_2)

**Gráfico 3: choque de los dos carros imán con imán.
Posición vs.Tiempo.**

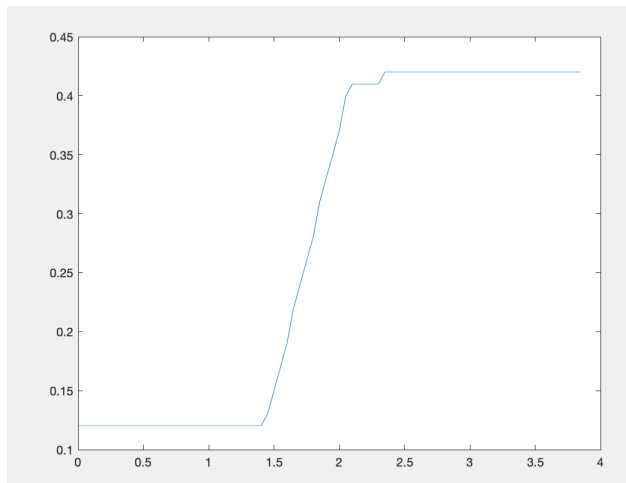


Área bajo la curva: 0.66950

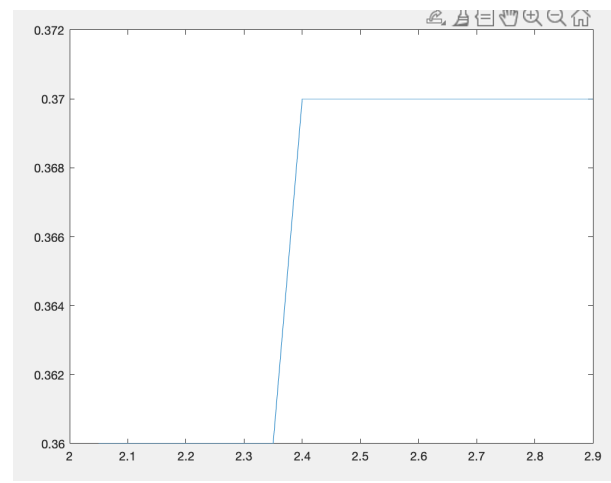


Área bajo la curva: 0.8422500

**Gráfico 4: choque de los dos carros velcro con velcro.
Posición vs.Tiempo.**



Área bajo la curva: 1.08400



Área bajo la curva: 0.311250

Cantidad de Movimiento [kg m /s]				
	Carrito 1, $m_1 =$		Carrito 2, $m_2 =$	
antes	$m_1 \mathbf{u}_1 =$	$(0.5)(0) = 0$	$m_2 \mathbf{u}_2 =$	$(0.5)(0) = 0$
después	$m_1 \mathbf{v}_1 =$	$(.5)(3.75) = 1.875$	$m_2 \mathbf{v}_2 =$	$(.5)(3.5185) = 1.7592$
Energía cinética [kg m /s]				
	Carrito 1		Carrito 2	
antes	$\frac{1}{2}m_1 u_1^2 =$	$\frac{1}{2}(.5)(0)^2 = 0$	$\frac{1}{2}m_2 u_2^2 =$	$\frac{1}{2}(0.5)(0)^2 = 0$
después	$\frac{1}{2}m_1 v_1^2 =$	$\frac{1}{2}(0.5)(3.75)^2 = 3.5156$	$\frac{1}{2}m_2 v_2^2 =$	$\frac{1}{2}(0.5)(3.5185)^2 = 3.0949$

Conservación de la cantidad de movimiento y la energía			
$m_1 \mathbf{u}_1 + m_2 \mathbf{u}_2 =$	$0 + 0 = 0$	$m_1 \mathbf{v}_1 + m_2 \mathbf{v}_2 =$	$1.875 + 1.7592 = 3.6342$
$\frac{1}{2}m_1 u_1^2 + \frac{1}{2}m_1 u_1^2 =$	$0 + 0 = 0$	$\frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_1 v_1^2 =$	$3.5156 + 3.0949 = 6.6105$

Tabla 3. Cálculo del momentum y la energía antes y después de la colisión plástica.

Cantidad de Movimiento [kg m /s]				
	Carrito 1, $m_1 =$		Carrito 2, $m_2 =$	
Antes	$m_1 \mathbf{u}_1 =$	$(0.5)(0) = 0$	$m_2 \mathbf{u}_2 =$	$(0.5)(0) = 0$
después	$m_1 \mathbf{v}_1 =$	$(0.5)(3.75) = 1.875$	$m_2 \mathbf{v}_2 =$	$(0.5)(0.2) = 0.1$

Energía cinética [kg m /s]				
	Carrito 1		Carrito 2	
Antes	$\frac{1}{2}m_1 u_1^2 =$	$\frac{1}{2}(0.5)(0)^2 = 0$	$\frac{1}{2}m_2 u_2^2 =$	$\frac{1}{2}(0.5)(0)^2 = 0$
después	$\frac{1}{2}m_1 v_1^2 =$	$\frac{1}{2}(0.5)(3.75)^2 = 0.0484$	$\frac{1}{2}m_2 v_2^2 =$	$\frac{1}{2}(0.5)(0.2)^2 = 0.01$

Conservación de la cantidad de movimiento y la energía				
$m_1 \mathbf{u}_1 + m_2 \mathbf{u}_2 =$	$0 + 0 = 0$	$m_1 \mathbf{v}_1 + m_2 \mathbf{v}_2 =$	$0.22 + 0.01 = 0.23$	
$\frac{1}{2}m_1 u_1^2 + \frac{1}{2}m_1 u_1^2 =$	$0 + 0 = 0$	$\frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_1 v_1^2 =$	$0.0484 + 0.01 = 0.0584$	

Tabla 4. Cálculo del momentum y la energía antes y después de la colisión elástica.

Preguntas

¿Qué observas en cada tipo de colisión?

En el caso de los carros con velcro ambos vehículos se quedan pegados y se detienen. En la gráfica se muestra una posición constante después de la colisión, haciendo referencia a que existe una pérdida de energía, pues esta no se conserva. Por el otro lado, en la colisión de los carros con imán, si existe una conservación de la energía pues los carros al acercarse se repelen por la interacción de los imanes y no existe ningún contacto.

¿Qué tanto cambia la cantidad de movimiento total en cada caso (variación relativa)?

Colisión elástica: $1.875 - 1.7592 = 0.1158$

Colisión plástica: $0.22 - 0.1 = 0.21$

¿Qué tanto cambia la energía cinética total en cada caso (variación relativa)

Colisión elástica: $3.5156 - 3.0949 = 0.4207$

Colisión plástica: $0.0484 - 0.01 = 0.0384$

Conclusiones

Arturo Godínez: Durante todo el proceso de esta práctica, se pudo lograr ver como es la reacción con diferentes condiciones y cómo se transforma la energía, y a su vez calculamos la energía empleada que sucede en cada choque.

Jorge Wolburg: Durante el experimento, pude observar las diferencias que existen entre los dos tipos de choques. Identificando las diferencias de cada uno y como la energía cinética se conserva o se pierde dependiendo de cómo actúan los dos objetos entre sí.

Jorge Madrigal: Durante todo lo que hemos visto en el bloque de moderación, hemos analizado y estudiado las distintas leyes de la conservación, entre ellas de la energía y el movimiento. Así pues, en esta práctica pudimos confirmar todo lo aprendido de una manera experimental, algo que refuerza lo aprendido teóricamente en clases. La manera en la que se comportaron los cochecitos en ambas coaliciones, así como su comportamiento unitario me ayudaron a comprender de mejor manera el cómo y cuando se lleva a cabo una liberación de energía, y cuando está se conserva totalmente.

Liliana Solórzano: Este experimento fue muy interesante de realizar, ya que, se aplicaron las leyes de la física a un modelo de dos carros de plástico, y la energía que estos generan al moverse y al momento de su colisión uno con otro. Fue muy entretenido obtener todos los datos y aplicar las leyes de física a un modelo de la vida real. Me di cuenta de la gran importancia que tiene la física como las matemáticas en cualquier movimiento.

Bibliografía

Choques en una dimension. (s. f.). Física. Recuperado 19 de noviembre de 2021, de http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/con_mlineal/choques/choques.htm