

# COLISIÓN DE CARRITOS DE JUGUETE

Diego Gasparis Escobedo | ID - 173122

Leonardo Ramírez Balderas | ID - 173202

# OBJETIVO

- Comprender, analizar y comprobar el principio de conservación del momentum en el caso de dos cuerpos (carritos) en colisiones inelásticas y en colisiones completamente inelásticas.



# INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO



# INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

La cantidad de movimiento lineal, también conocido como momentum, es definido como el producto de la masa del cuerpo ***m*** por su velocidad ***v***; es decir:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$



Para un sistema aislado de dos partículas de igual masa, el momentum total antes del choque es igual al momentum total después del choque.

# INTRODUCCIÓN Y MARCO TEÓRICO

La razón de cambio en el tiempo del momentum lineal de una partícula es igual a la fuerza neta que actúa sobre la partícula:

$$\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

$$\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{P}_1 + \vec{P}_2$$

La energía cinética es la energía asociada con el movimiento de la partícula y es representada por:

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$
$$W = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = \Delta K$$

# COLISIONES INELÁSTICAS

En este tipo de colisiones, la energía cinética final es menor que la inicial de las partículas ya que se transforma en otras formas de energía y la energía que se pierde es representada por  $\Delta E$ .

- Cuando nos referimos a una colisión completamente inelástica, los cuerpos chocan y se portan como uno solo después de la colisión. Es una colisión unidimensional perfectamente inelástica, por lo que los objetos quedan pegados y tienen la misma velocidad  $v_f$ . La conservación del momentum por lo tanto es:

$$\begin{aligned} p_1 &= p_f \\ m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i} &= (m_1 + m_2) v_f \\ v_f &= \frac{m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i}}{m_1 + m_2} \end{aligned}$$

# Coeficiente de restitución

- El coeficiente de restitución  $e$ , es usado para saber con que tipo de colisión se está trabajando, es calculado y funciona de la siguiente manera:

$$e = \frac{v_{2f} - v_{1f}}{v_{1i} - v_{2i}}$$

Si  $e = 1$ , es una colisión elástica. Si  $0 < e < 1$ , es una colisión inelástica. Si  $e = 0$ , es una colisión completamente inelástica.

# MATERIALES

Dos carritos  
de juguete

Cinta Azul

Regla

Plastilina

Flexómetro

Tracker

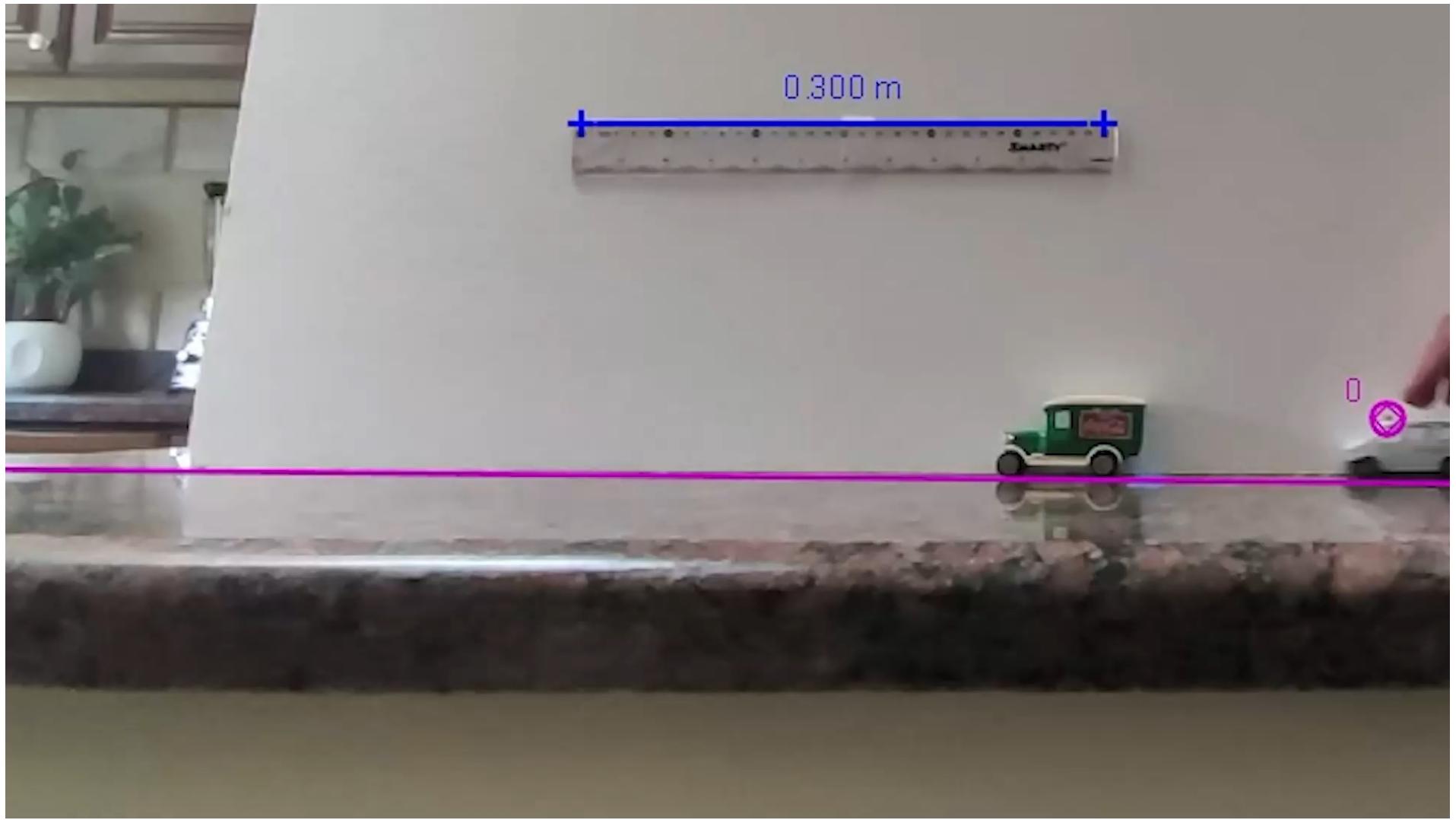
Cartulina





# RESULTADOS Y ANÁLISIS





# COLISIONES INELÁSTICAS

1 (Air Canada) -> 2 (Coca-Cola)		Distancia de 20 cm		Conservación del momentum				Energía cinética		
vel inicial 1 [m/s]	vel inicial 2 [m/s]	vel final 1 [m/s]	vel final 2 [m/s]	p inicial [kg * m/s]	p final [kg * m/s]	Dif%Pf/pi	K inicial [J]	K final [j]	Dif%Kf/Ki	
0.633	0	0.260	0.663	0.02026	0.02158	6.54%	0.00641	0.00548	14.56%	
0.605	0	0.246	0.597	0.01936	0.01981	2.33%	0.00586	0.00453	22.61%	
0.645	0	0.268	0.598	0.02064	0.02054	0.50%	0.00666	0.00473	29.01%	

e  
0.63665  
0.58017  
0.51163

1 (Air Canada) -> 2 (Coca-Cola)		Distancia de 40 cm		Conservación del momentum				Energía cinética		
vel inicial 1 [m/s]	vel inicial 2 [m/s]	vel final 1 [m/s]	vel final 2 [m/s]	p inicial [kg * m/s]	p final [kg * m/s]	Dif%Pf/pi	K inicial [J]	K final [j]	Dif%Kf/Ki	
0.711	0	0.271	0.685	0.02275	0.02237	1.67%	0.00809	0.00587	27.46%	
0.699	0	0.285	0.719	0.02237	0.02350	5.06%	0.00782	0.00647	17.25%	
0.649	0	0.277	0.651	0.02077	0.02188	5.37%	0.00674	0.00547	18.90%	

e  
0.58228  
0.62089  
0.57627

# COLISIONES COMPLETAMENTE INELÁSTICAS

1 (Air Canada) -> 2 (Coca-Cola)		Distancia de 20 cm		Conservación del momentum			Pérdida de energía		
vel inicial 1 [m/s]	vel inicial 2 [m/s]	vel final [m/s]	p inicial [kg * m/s]	p final [kg * m/s]	Dif%P_f/p_i	K inicial [J]	K final [J]	Δ E [J] = Ki - Kf	
0.670	0	0.405	0.02010	0.02066	2.69%	0.00673	0.00418	0.00255	
0.690	0	0.422	0.02070	0.02152	3.82%	0.00714	0.00454	0.00260	
0.662	0	0.409	0.01986	0.02086	4.79%	0.00657	0.00427	0.00231	

1 (Air Canada) -> 2 (Coca-Cola)		Distancia de 40 cm		Conservación del momentum			Pérdida de energía		
vel inicial 1 [m/s]	vel inicial 2 [m/s]	vel final [m/s]	p inicial [kg * m/s]	p final [kg * m/s]	Dif%P_f/p_i	K inicial [J]	K final [J]	Δ E [J] = Ki - Kf	
0.569	0	0.349	0.01707	0.01780	4.10%	0.00486	0.00311	0.00175	
0.731	0	0.422	0.02193	0.02152	1.90%	0.00802	0.00454	0.00347	
1.040	0	0.618	0.03120	0.03152	1.01%	0.01622	0.00974	0.00648	

# CONCLUSIONES

Gracias a los datos obtenidos con tracker, pudimos observar que las colisiones entre carritos de juguetes son inelásticas, esto debido a que se pierde energía cinética después del choque.

Por otro lado, pudimos observar que en las colisiones completamente inelásticas los cuerpos actuaban como uno solo después de la colisión y se mantenían con la misma velocidad.

A partir de los errores porcentuales se puede concluir que los experimentos fueron realizados con éxito.

# REFERENCIAS

- H. Young and R. Freedman, University Physicswith Modern Physics. Pearson Education, 15 ed.,2019.
- R. Serway and J. Jewett, Physics for Scientistsand Engineers with Modern Physics. CengageLearning, 10 ed., 2018.