



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE INGENIERIA

MATERIA

LABORATORIO DE FISICA BASICA I

SIGLA

FIS 100 L

EXPERIMENTO

COLISIONES EN UNA DIMENSION

INFORME DE LABORATORIO Nro.

7

DATOS PERSONALES

APAZA MERCADO PAOLA BELEN

14133669 S.C.

INGENIERIA QUIMICA

GESTION

I/2025

INDICE

1.- Objetivos.....	4
1.1.- Objetivo General.....	4
1.2.- Objetivos Específicos.....	4
2.- Justificación.....	4
3.- Marco Teorico.....	6
3.1.- Colisión completamente inelástica.....	6
3.2.- Colisión elástica.....	7
4.- Materiales Utilizados.....	9
5.- Procedimiento.....	9
5.1.- Colisión completamente inelástica.....	9
5.2.- Colisión completamente elástica.....	10
6.- Tratamiento de Datos.....	11
6.1.- Determinar las velocidades V_0 y V_F	12
6.2.- Calcular P_i y P_f	13
6.3.-Diferencia porcentual de K_f respecto de K_i	13
6.4.- Determinar las velocidades V_0 , V_1 y V_2	14
6.5.- Calcular P_i y P_f	16
6.6.- Calcular la diferencia porcentual de K_f respecto de K_i	17
7.- Cuestionario.....	18
8.- Conclusiones.....	19
9.- Recomendaciones.....	19
10.- Anexos.....	20

INDICE DE IMAGENES Y TABLAS

Esquema de las fuerzas y las masas en una colisión.....	5
Figura (1).....	7
Figura (2).....	8
Tabla (1).....	11
Tabla (2).....	11
Grafico V_0	12
Grafico V_f	12
Tabla antes de la colision.....	14
Tabla despues de la colision.....	14
Grafico V_0	15
Grafico V_1	15
Grafico V_2	16
Imagen Colisión completamente inelástica.....	20
Imagen Colisión completamente elástica.....	21
Hoja de datos de la guía de Laboratorio.....	22

INFORME DE LABORATORIO Nro. 7

COLISIONES EN UNA DIMENSION

1. - OBJETIVOS

1.1.- Objetivo General

- * Determinar la cantidad de movimiento lineal de un cuerpo o sistema.

1.2.- Objetivos Específicos

- * Verificar la conservación de la cantidad de movimiento lineal en una colisión completamente inelástica y en una colisión elástica en una dimensión.
- * Verificar si, en esas colisiones, la energía cinética se conserva.

2 .- JUSTIFICACION:

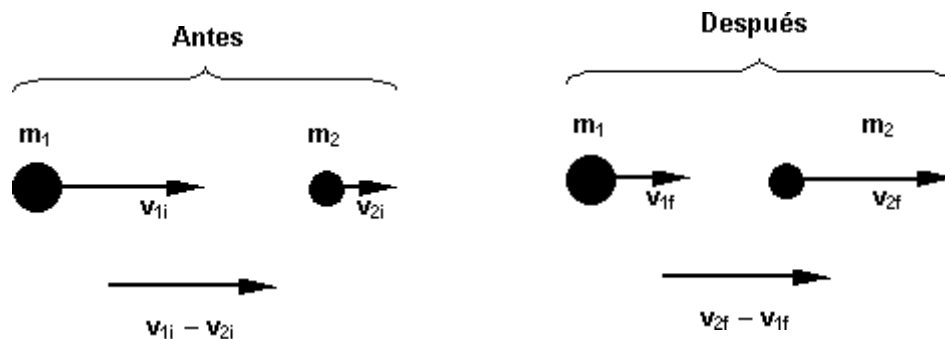
Los movimientos de los cuerpos después de una colisión pueden calcularse siempre, a partir de sus movimientos anteriores a la misma, si se conoce la fuerza que actúa durante ella y si se pueden resolver las ecuaciones de movimiento. A menudo estas fuerzas no se conocen. Sin embargo, el principio de la conservación de la cantidad de movimiento debe ser válido durante la colisión. Sabemos también que el principio de la conservación de la energía es válido. Aunque no conozcamos los detalles de la interacción, en muchos casos podemos utilizarlo para predecir los resultados de la colisión.

Por lo común, las colisiones se clasifican según que se conserve o no la energía cinética durante el choque. Cuando la energía cinética se conserva, se dice que la colisión es elástica. En caso contrario, se dice que la colisión es inelástica. Las colisiones entre las partículas atómicas, nucleares y fundamentales algunas veces son elásticas (pero no siempre). En realidad,

estas son las únicas colisiones verdaderamente elásticas que se conocen. Las colisiones entre cuerpos grandes siempre tienen algún grado de inelasticidad. Sin embargo a menudo podemos tratar a dichas colisiones como si fuesen aproximadamente elástica, como sucede, por ejemplo, en las colisiones entre bolas de marfil o de vidrio. Cuando dos cuerpos se adhieren juntándose después de una colisión, se dice que tal colisión es completamente inelástica. El término completamente inelástica no significa que se pierda toda la energía cinética; como vemos, más bien significa que la pérdida de ella es tan grande como lo pueda permitir el principio de la conservación de la cantidad de movimiento.

Aún cuando se desconozcan las fuerzas de la colisión podemos encontrar los movimientos de las partículas después de que ocurra, a partir de sus movimientos antes de la misma, siempre que la colisión sea completamente inelástica, o cuando la colisión sea elástica y en una dimensión. En una colisión unidimensional, el movimiento relativo después de una colisión está sobre la misma línea recta que el movimiento relativo antes de que ocurriera. Por el momento nos restringiremos al movimiento en una sola dimensión.

Esquema de las fuerzas y las masas en una colisión



Lo que indica que, en una colisión elástica en una dimensión, la velocidad relativa de acercamiento antes de la colisión es igual a la velocidad relativa de alejamiento luego de la misma.

3. - MARCO TEORICO

Si un cuerpo de masa m se traslada con velocidad \mathbf{v} , su *cantidad de movimiento lineal* es

$$\mathbf{P} = m \mathbf{v} \quad (1)$$

Si se aplica una fuerza neta \mathbf{F} a un cuerpo, confiriéndole un movimiento de traslación, la cantidad de movimiento lineal del cuerpo varía según

$$\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{P}}{dt} \quad (2)$$

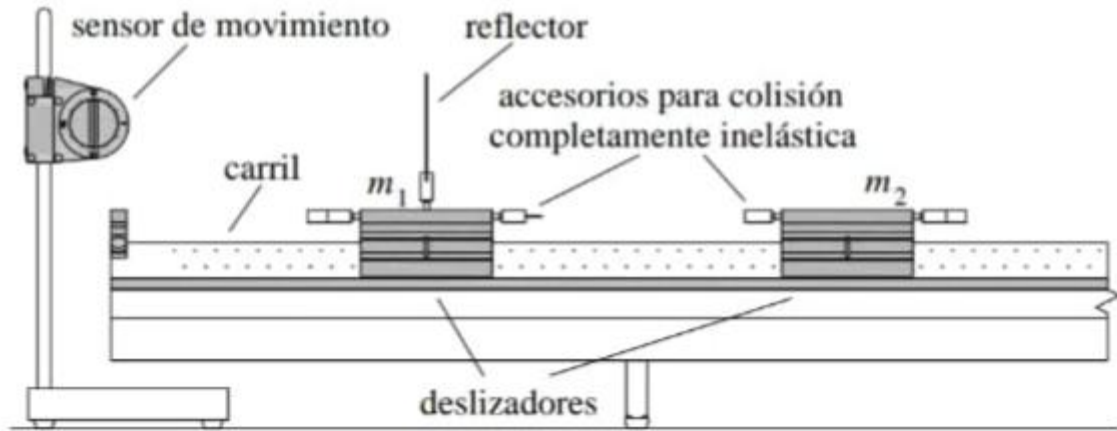
Entonces, si no existe fuerza externa neta, la cantidad de movimiento lineal de un cuerpo no cambia; es decir, se conserva. Esto también se aplica a un sistema o grupo de cuerpos en traslación cuya cantidad de movimiento lineal es igual a la suma (vectorial) de las cantidades de movimiento lineal de los cuerpos individuales.

En una colisión entre dos cuerpos que se trasladan, las fuerzas que actúan durante la colisión son fuerzas internas del sistema constituido por los dos cuerpos; por tanto, como no existe fuerza externa neta, la cantidad de movimiento lineal total debe ser la misma antes y después de la colisión. Sin embargo, en una colisión, la energía cinética total puede o no conservarse; si la energía cinética se conserva, la colisión se denomina *elástica*; en caso contrario, *inelástica*. Una colisión *completamente inelástica* es aquella en la que los cuerpos que colisionan quedan unidos después de la colisión.

3.1.- Colisión completamente inelástica.

Para el estudio experimental de una colisión completamente inelástica se usará el arreglo de la Figura 1, en el que los cuerpos que colisionan son dos deslizadores. El estudio del movimiento se realiza con el sensor de movimiento y el reflector colocado en el deslizador m_1 . El deslizador m_2 inicialmente está en reposo y el deslizador m_1 se dirige hacia él con una velocidad \mathbf{v}_0 . En los deslizadores se colocan accesorios que hacen que, después de la colisión, los deslizadores queden unidos y moviéndose con velocidad \mathbf{v}_f (los otros accesorios se usan como contrapesos)

Figura 1



La cantidad de movimiento lineal inicial del sistema es

$$P_i = m_1 v_0 \quad (3)$$

y la cantidad de movimiento final es

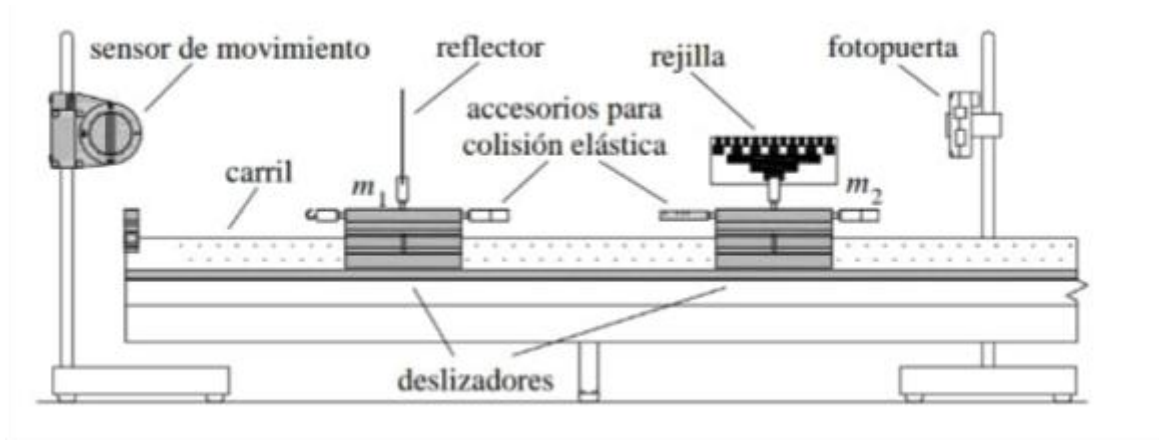
$$P_f = (m_1 + m_2) v_f \quad (4)$$

y estas cantidades deben ser iguales.

3.2.- Colisión elástica.

Para el estudio de una colisión elástica se usará el arreglo de la Figura 2.

Figura 2



En este caso se emplean accesorios que hacen que los deslizadores colisionen elástica mente. El deslizador m_2 inicialmente está en reposo y el deslizador m_1 se dirige hacia él con una velocidad v_0 .

Después de la colisión, los deslizadores se mueven con velocidades v_1 y v_2 , respectivamente y para estudiar el movimiento del deslizador m_2 se le coloca una rejilla que interactúa con la fotopuerta.

La cantidad de movimiento lineal inicial del sistema es

$$P_i = m_1 v_0 \quad (5)$$

y la cantidad de movimiento final es

$$P_f = m_1 v_1 + m_2 v_2 \quad (6)$$

y estas cantidades deben ser iguales.

4. - MATERIALES UTILIZADOS:

- * Sensor de movimiento
- * 2 Deslizaderos
- * Reflector
- * Accesorios para colisión completamente inelástica
- * Carril
- * Accesorios para colisión completamente elástica
- * Rejilaa
- * fotopuerta

5. - PROCEDIMIENTO:

5.1.- Colisión completamente inelástica.

1. Montar el arreglo de la Figura 1 de manera que el parlante del sensor de movimiento quede aproximadamente sobre los 0[cm] del carril. Colocar dos masas, de aproximadamente 50[g], en el deslizador m2 (una en cada lado). Nivelar el carril con el deslizador m2 en 70[cm].

2. Abrir el archivo INELÁSTICA.

3. Colocar el deslizador m1 en 30[cm] y ubicar la posición cero en ese lugar activando el botón 0.

4. Colocar el deslizador m1 en 20[cm] y el deslizador m2 en 70[cm]. Encender el soplador. Activar el botón Grabar y, después de que este botón cambie a Detener, dar un pequeño empujón hacia la derecha al deslizador m1. En la pantalla se llenará la tabla t-x y los puntos correspondientes se ubicarán en el gráfico adyacente. Apagar el soplador. La colisión se habrá producido cuando la línea de tendencia de los puntos cambia de pendiente y esto debe ocurrir

entre 0.5[s] y 1.0[s]; de no ser así, repetir la toma de datos (no es necesario volver a ubicar la posición cero).

5. Tomando en cuenta el instante aproximado en que se produjo la colisión, de la tabla de la pantalla tomar seis pares de valores consecutivos anteriores a la colisión (no muy cercanos a ella) y anotarlos en la Tabla 1 de la Hoja de Datos. Del mismo modo, tomar seis pares de valores posteriores a la colisión y anotarlos en la Tabla 2.

6. Medir las masas m_1 y m_2 .

5.2.- Colisión completamente elástica.

6. A partir del arreglo ya montado, montar el arreglo de la Figura 2. La rejilla debe ser manipulada por sus bordes evitando que se ensucie o se raye. Ubicar la fotopuerta aproximadamente sobre los 90[cm] del carril. El haz infrarrojo deberá estar a la altura de las franjas de 1[cm] de ancho de la rejilla.

8. Abrir el archivo ELÁSTICA.

9. Colocar el deslizador m_1 en 30[cm] y ubicar la posición cero en ese lugar activando el botón 0.

10. Colocar el deslizador m_1 en 20[cm] y el deslizador m_2 en 70[cm]. Encender el soplador. Activar el botón Grabar y después de que este botón cambie a Detener, dar un pequeño empujón hacia la derecha al deslizador m_1 . En la pantalla se llenará la tabla $t-x_1-x_2$, siendo x_1 y x_2 las posiciones de los deslizadores m_1 y m_2 , respectivamente. Los puntos correspondientes se ubicarán en los dos gráficos adyacentes. Apagar el soplador. El empujón debe

ser tal que la colisión se produzca entre 0.5[s] y 1.0[s]; de no ser así, repetir la toma de datos.

11. De manera similar a como se hizo para la colisión completamente inelástica, para x1 tomar los pares de valores correspondientes de la tabla de la pantalla y llenar las tablas 3 y 4 de la Hoja de Datos. Para x2, tomar los pares de valores a partir del segundo y llenar la Tabla 5.

12. Medir las masas m1 y m2.

6. - TRATAMIENTO DE DATOS

Colision completamente inelastica

ANTES DE LA COLISION

TABLA 1

<i>t (s)</i>	<i>x (m)</i>
0.30	0.081
0.35	0.094
0.40	0.105
0.45	0.118
0.50	0.131
0.55	0.144

$$m_1 = 0.302 \text{ (Kg)}$$

DESPUES DE LA COLISION

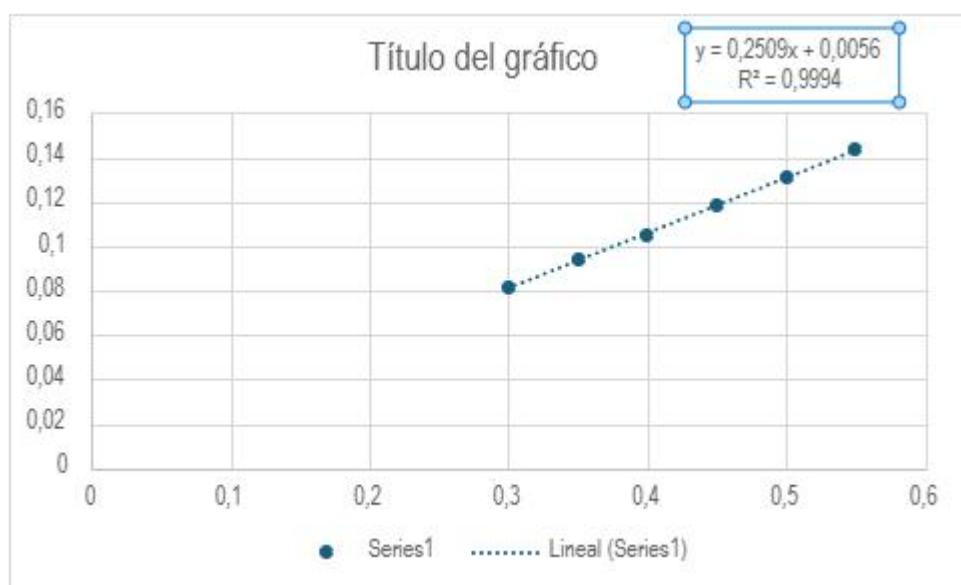
TABLA 2

<i>t (s)</i>	<i>x (m)</i>
0.95	0.224
1.00	0.229
1.05	0.235
1.10	0.240
1.15	0.245
1.20	0.251

$$m_2 = 0.319 \text{ (Kg)}$$

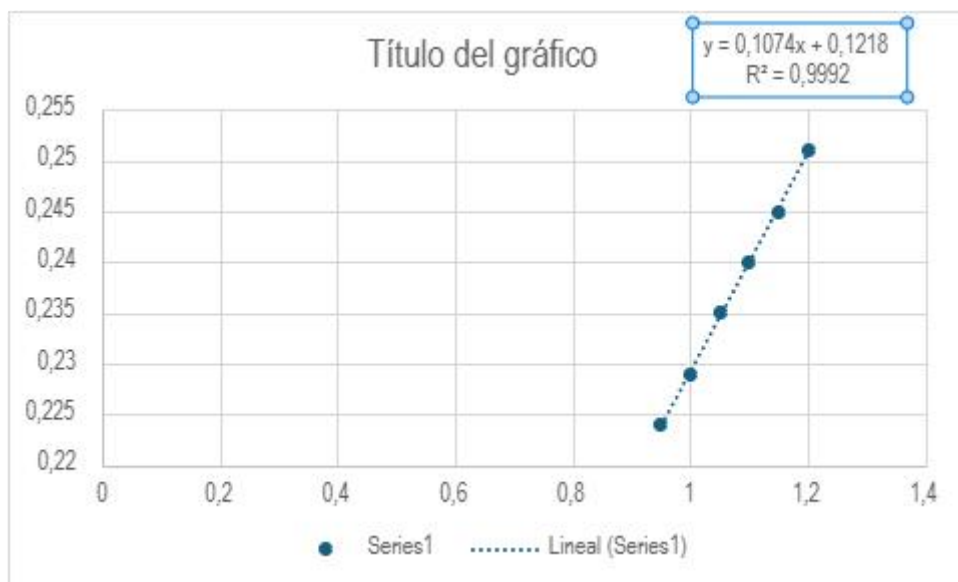
6.1. - A partir de las Tablas 1 y 2 de la Hoja de Datos, mediante un análisis de regresión lineal con intersección no nula, determinar las velocidades V_0 y V_F (sus valores medios) tomando tres cifras como significativas.

GRAFICO x vs t



$$V_0 = 0.251 \text{ (m/s)}$$

GRAFICO x vs t



$$V_f = 0.107 \text{ (m/s)}$$

6.2. - Calcular P_i y P_f con los resultados del punto anterior y las ecuaciones (3) y (4). Calcular la diferencia porcentual de P_f respecto de P_i .

$$P_i = m_1 V_0 \quad (3)$$

$$P_i = 0.222 * 0.251$$

$$P_i = 0.057$$

$$P_f = (m_1 + m_2)V_f \quad (4)$$

$$P_f = (0.222 + 0.302) 0.107$$

$$P_f = 0.056$$

%diferencia

$$= \frac{|P_i - P_f|}{P_i} * 100 = \frac{|0.057 - 0.056|}{0.057} * 100 = 1.754\%$$

$$\text{\%diferencia} = 1,754\%$$

6.3. - Calcular la energía cinética del sistema antes de la colisión, K_i , y la energía cinética del sistema después de la colisión, K_f . Calcular la diferencia porcentual de K_f respecto de K_i .

$$K = \frac{1}{2} m V_0^2$$

$$K_i = 0.006993 \text{ (J)}$$

$$K_f = 0.002999 \text{ (J)}$$

%diferencia

$$= \frac{|K_i - K_f|}{K_i} * 100 = \frac{|0.006993 - 0.002999|}{0.006993} * 100 = 57.971$$

%diferencia = 57,975%

Colisión elástica

ANTES DE LA COLISION

t (s)	x1 (m)
0.150	0.059
0.200	0.074
0.250	0.089
0.300	0.102
0.350	0.117
0.400	0.132

DESPUES DE LA COLISION

t (s)	x1 (m)
0.800	0.179
0.850	0.177
0.900	0.174
0.950	0.173
1.000	0.170
1.050	0.168

t (s)	x2 (m)
1.206	0.020
1.246	0.040
1.286	0.060
1.327	0.080
1.368	0.100
1.409	0.120

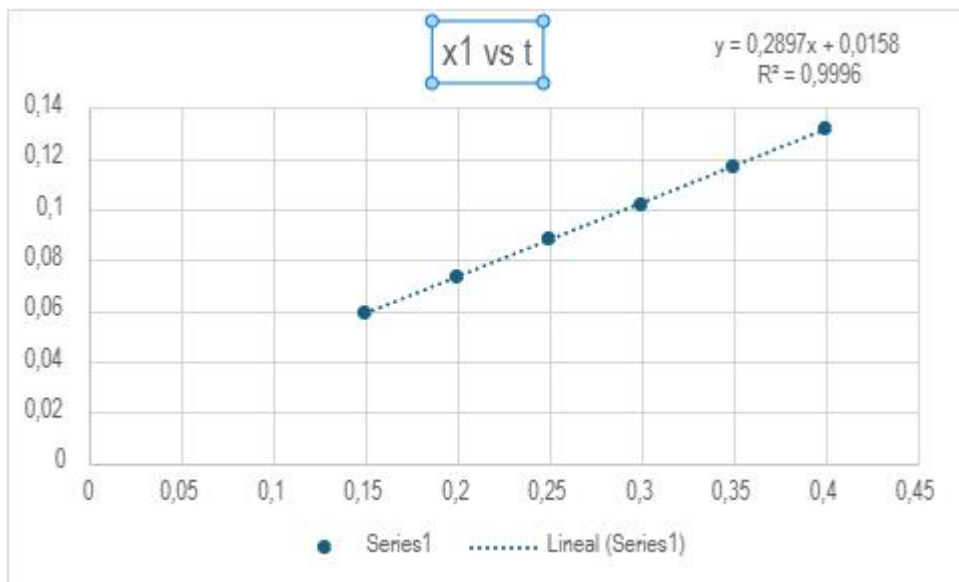
m₁ = 0.222 (Kg)

m₂ = 0.302 (Kg)

6.4. - A partir de las Tablas (3), (4) y (5) de la Hoja de Datos, mediante un análisis de regresión lineal con intersección no nula, determinar las

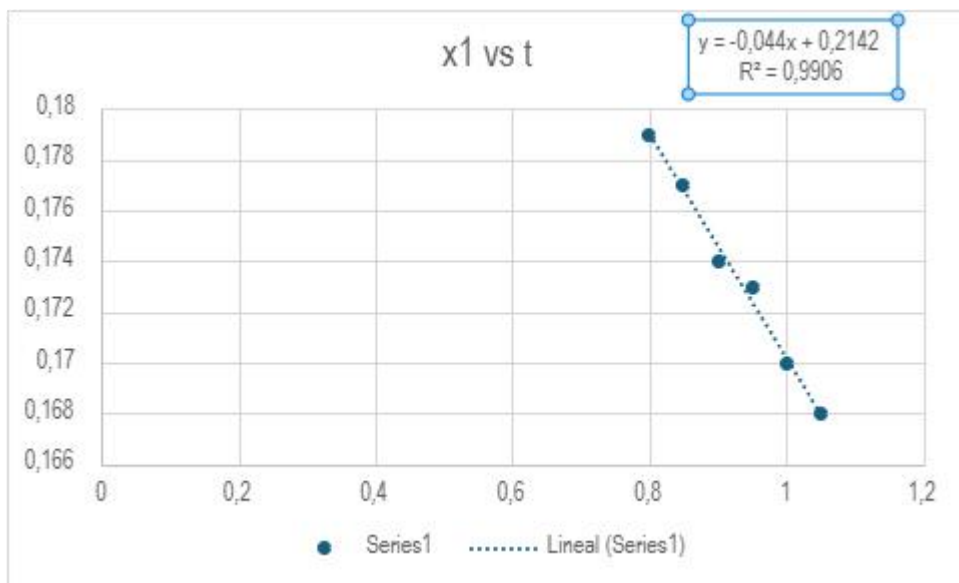
velocidades V_0 , V_1 y V_2 (sus valores medios) tomando tres cifras como significativas.

GRAFICO x_1 vs t



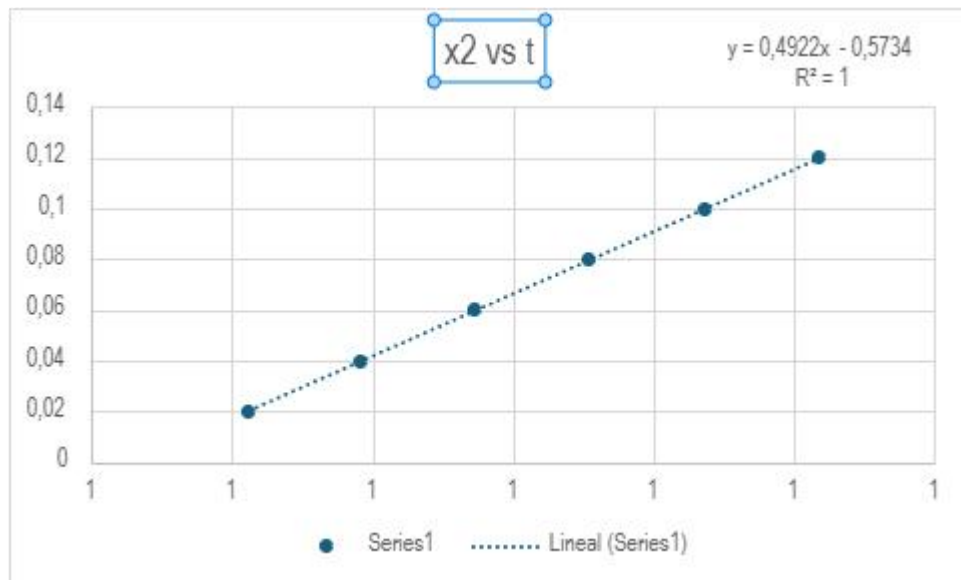
$$V_0 = 0.290 \text{ (m/s)}$$

GRAFICO x_1 vs t



$$V_1 = -0.044 \text{ (m/s)}$$

GRAFICO x_2 vs t



$$V_2 = 0.492(m/s)$$

6.5. - Calcular P_i y P_f con los resultados del punto anterior y las ecuaciones (5) y (6). Calcular la diferencia porcentual de P_f respecto de P_i .

$$P_i = m_1 V_0 \quad (5)$$

$$P_i = 0.222 * 0.290$$

$$P_i = 0.164$$

$$P_f = m_1 V_1 + m_2 V_2 \quad (6)$$

$$P_f = (0.222 * -0.044) + (0.302 * 0.492)$$

$$P_f = 0.139$$

%diferencia

$$= \frac{|P_i - P_f|}{P_i} * 100 = \frac{|0.164 - 0.139|}{0.164} * 100 = 15,243\%$$

%diferencia = 15,243%

6.6. - Calcular la energía cinética del sistema antes de la colisión, K_i , y la energía cinética del sistema después de la colisión, K_f . Calcular la diferencia porcentual de K_f respecto de K_i .

$$K = \frac{1}{2} m V_0^2$$

$$K_i = 0.009335 \text{ (J)}$$

$$K_f = 0.036766 \text{ (J)}$$

%diferencia

$$= \frac{|K_i - K_f|}{K_i} * 100 = \frac{|0.009335 - 0.036766|}{0.009335} * 100 =$$

%diferencia = 60,610%

7. - CUESTIONARIO

1. En el punto 1. del TRATAMIENTO DE DATOS ¿por que se hace un análisis de regresión lineal con intersección no nula? En ese caso, ¿que representa físicamente la intersección?

R.- Se hace este procedimiento para obtener las velocidades. En el punto 1 obtuvimos la V_0 y V_f de la trayectoria de la Colisión completamente Inelástica.

2. En la colisión completamente inelástica, ¿se verificó que la cantidad de movimiento lineal se conserva? Explicar.

R.- En este caso se verifico que la energía cinética no se conserva ya que sus valores iniciales y finales tienen un margen de diferencia notable.

3. En la colisión completamente inelástica, ¿se verificó que la energía cinética no se conserva? Explicar. ¿Que ocurre con la energía cinética "faltante"?

R.- **Exactamente** la Energía no conserva. Lo que ocurrió con la Energía Cinética en el experimento es que disminuyo.

4. La colisión elástica ¿se verifico que la cantidad de movimiento lineal se conserva? Explicar.

R.- No, no se conserva ya que no se cumple la igualdad y existe una gran diferencia entre los valore de la energía inicial y la energía final.

5. La colisión elástica ¿se verifico que la energía cinética se conserva? Explica.

R.- No se verifico debido que no se cumplió como se debía el experimento porque tenemos una diferencia de **60,610%**.

8.- CONCLUSIONES:

- * El laboratorio trabajado no fue complicado en si, ya que el Archivo INELATICA y ELASTICA nos da los datos para hacer los cálculos.
- * Tuvimos mejores resultado con el primer procedimiento del Laboratorio de la Colisión completamente Inelástica.

9.- RECOMENDACIONES:

- * Es importante hacer los cálculos entre 0.5 y 1 como dice la guía.

10. - ANEXOS:

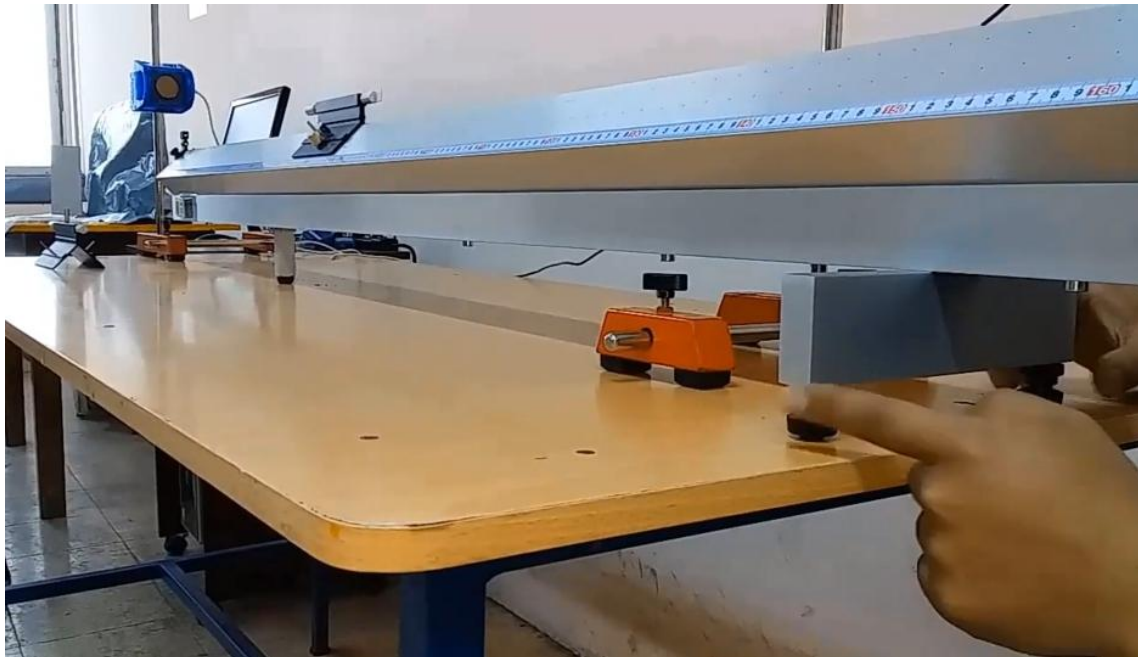


Imagen de colisión completamente inelástica



Imagen de colisión completamente elástica



7 COLISIONES EN UNA DIMENSIÓN

HOJA DE DATOS

Estudiante: _____

VºBº: 2833Fecha: 9 / 05 / 25

Colisión completamente inelástica

Antes de la colisión

Tabla 1

t [s]	x [m]
0,30	0,081
0,35	0,094
0,40	0,105
0,45	0,118
0,50	0,131
0,55	0,144

$$m_1 = 0,2218 \text{ [kg]}$$

$$m_2 = 0,3017 \text{ [kg]}$$

Después de la colisión

Tabla 2

t [s]	x [m]
0,95	0,224
1,00	0,229
1,05	0,235
1,10	0,240
1,15	0,245
1,20	0,251

Colisión elástica

Antes de la colisión

Tabla 3

t [s]	x ₁ [m]
0,150	0,059
0,200	0,074
0,250	0,089
0,300	0,102
0,350	0,117
0,400	0,132

$$m_1 = 0,2218 \text{ [kg]}$$

$$m_2 = 0,3184 \text{ [kg]}$$

Después de la colisión

Tabla 4

t [s]	x ₁ [m]
0,800	0,179
0,850	0,177
0,900	0,174
0,950	0,173
1,000	0,170
1,050	0,168

Tabla 5

t [s]	x ₂ [m]
1,165	0,000
1,206	0,020
1,246	0,040
1,286	0,060
1,327	0,080
1,368	0,100
1,409	0,120