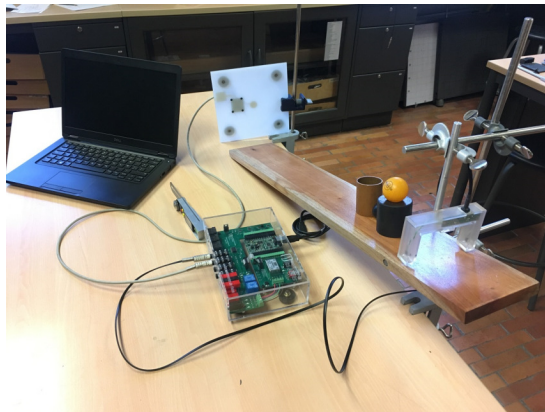
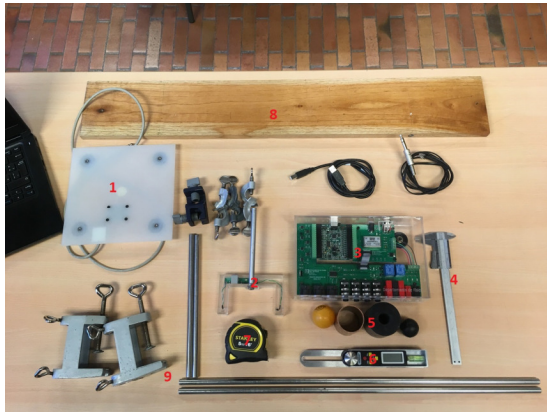


Cuerpos Rodando Sin Deslizar



En este experimento se observará la dinámica de objetos acelerados que ruedan sin deslizar por un plano inclinado.

Se verá el efecto del momento de inercia, la condición de rodar sin deslizar y la dependencia de la aceleración con el ángulo de inclinación del plano



1. Sensor de presión (impacto)
2. Sensor de paso (herradura)
3. Sistema de adquisición de datos DAC
4. Calibrador
5. Objetos esféricos y cilíndricos con diferentes masas
6. Nivel y escuadra digital
7. Flexómetro
8. Plano inclinado de madera
9. Soporte universal- varillas y pñas necesarias para armar el montaje

Toma de Datos

En esta parte se analizará la dependencia del momento de inercia con la aceleración de cada objeto.

Edite los valores de distancia, ángulo y los valores de k para los diferentes objetos.

Copiar y pegar los datos obtenidos con el software de medición en la columna correspondiente.

Esfera Hueca		Esfera Sólida		Cilindro Metal		Cilindro Caucho	
Tiempo (s)	a (m/s ²)	Tiempo (s)	a (m/s ²)	Tiempo (s)	a (m/s ²)	Tiempo (s)	a (m/s ²)
2							
3	0,000	0,586	3,553	0,7285	2,299	0,6319	3,055
4	0,000	0,5925	3,475	0,7425	2,213	0,6449	2,933
5	0,000	0,608	3,300	0,6531	2,860	0,6555	2,839
6		0,5924	3,476	0,7554	2,138	0,7114	2,411
7		0,6079	3,301	0,7726	2,044	0,6834	2,612
8		0,6057	3,325	0,8018	1,898	0,6344	3,031
9		0,5907	3,496	0,8013	1,900	0,6658	2,752
10		0,5742	3,700	0,8229	1,802	0,6275	3,098
11		0,5962	3,432	0,7859	1,975	0,668	2,734
12							

Esfera Hueca: No se pudo medir los datos con el software ya que el sensor de presión no detectaba el momento en el que esta llegaba a este.

Distancia
0,610 m

Ángulo
20,10 °



Factor k

k_Esfera_Hueca
0,667

k_Esfera_Sólida
0,400

k_Cilindro_Metal
0,980

k_Cilindro_Caucho
0,552

Aceleración Teórica

Aceleración Esfera Hueca Teórica
2,023 m/s²

Aceleración Esfera Sólida Teórica
2,408 m/s²

Aceleración Cilindro 1 Teórica
1,703 m/s²

Aceleración Cilindro 2 Teórica
2,172 m/s²

Análisis Cualitativo

¿Por qué el ángulo de inclinación no debe ser tan grande? ¿Qué pasa si se supera el límite del ángulo en términos del factor de fricción estático y k (ver guía)?

Al ser un experimento en dónde no debe haber deslizamiento, el ángulo de inclinación no debe ser muy grande ya que si esto sucede, se tendría deslizamiento debido a que se pasaría a tener fricción cinética en vez de estática y el experimento se tendría que realizar de otra manera. Asimismo, el rango de validez del ángulo no se cumpliría ya que su tangente sería un valor mayor a la expresión $1+k / k * \mu_s$.

Aumente el ángulo de inclinación a un valor de 30° y arroje los objetos sin tomar el tiempo. ¿Se sigue cumpliendo la relación entre el ángulo, k y el coeficiente de fricción estático? Comente lo que observa.

Al aumentar el ángulo de inclinación a un valor mayor de 30° se observa que el objeto empieza a deslizarse, y también rota. Esto permite concluir que de esta manera el experimento realizado no tendría validez.

Calcule con las medidas de los objetos el factor k y la aceleración de cada objeto. ¿Cuál debería tardar más tiempo y cuál menos tiempo en recorrer la misma distancia D ? Realice una tabla de posiciones.

Debería tardar más tiempo quien tiene mayor momento de inercia y el que debería tardar menos, el que tiene menor momento de inercia.

Tabla de posiciones:

1. Bola hueca
2. Bola sólida de caucho
3. Cilindro metálico
4. Cilindro de caucho



Análisis Cuantitativo

Con los datos de la primera parte del procedimiento:

- Inserte un histograma. Haciendo doble clic sobre este, elija la configuración mostrada en la guía. Asegúrese de seleccionar los datos de aceleración para cada objeto.

- En la pestaña analizar, seleccione estadística y seleccione las aceleraciones de los 4 objetos. Anote el promedio y la desviación estándar de cada objeto.

- Compare estos valores con los valores calculados teóricamente y obtenga un error porcentual. ¿Se encuentran los valores teóricos dentro del rango de incertidumbre de los experimentales? Argumente sobre el origen de esta discrepancia. Realice una tabla de posiciones y compárela con la que encontró en el análisis cualitativo. Comente los resultados

Aceleraciones Promedio

Esfera Hueca: No se pudo medir los datos con el software ya que el sensor de presión no detectaba el momento en el que esta llegaba a este.

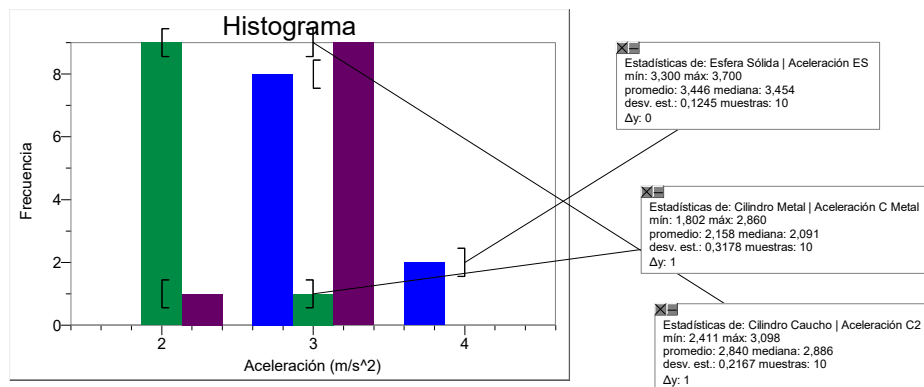
Esfera Sólida: $3,446 \pm 0,1181 \text{ m/s}^2$

Cilindro Metal: $2,158 \pm 0,3015 \text{ m/s}^2$

Cilindro Caucho: $2,840 \pm 0,2056 \text{ m/s}^2$

Tabla de posiciones (respecto a aceleración) de mayor a menor:

1. Esfera sólida
2. Cilindro caucho
3. Cilindro de metal



Discusión: Se presentó un error porcentual para cada objeto de:

- Esfera sólida: 43, 10%
- Cilindro Metal: 26,72 %
- Cilindro caucho: 30, 76 %

Estos errores se deben a distintos factores:

- > Los dispositivos electrónicos usados en el experimento no tomaban de manera eficiente y correcta los datos. En el caso del sensor de paso, este no tomaba el momento exacto en el que la bola salía. Donde hubo más error fue en el sensor de presión, el cual no tomaba el momento exacto en el que el objeto llegaba.
- > La tabla presenta rozamiento que no se tuvo en cuenta en el experimento. Tampoco se tuvo en cuenta la resistencia del aire.



Conclusiones

- Se logró estudiar el movimiento de objetos que ruedan sin deslizar a lo largo de un plano inclinado. Esto a partir de un ángulo de inclinación no muy grande para que estos no se deslicen. Se usaron distintos objetos con diferentes formas y tamaños.
- En la dinámica de cuerpos que ruedan sin deslizar, se pudo evidenciar la influencia que tiene el momento de inercia, la fuerza de fricción y el ángulo del plano en el movimiento de estos cuerpos.

