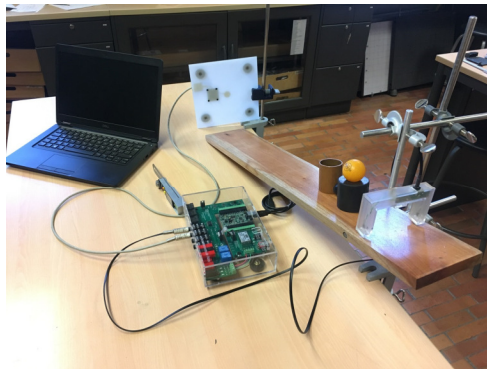
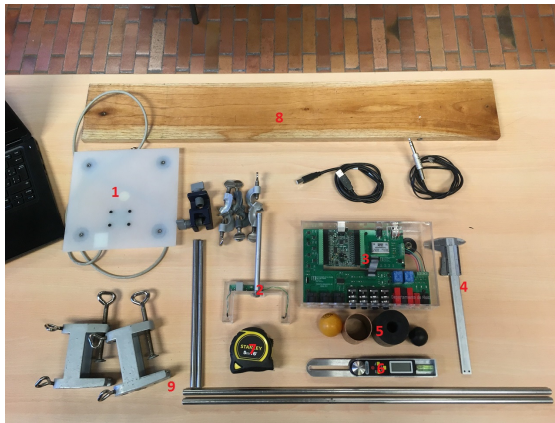


Cuerpos Rodando Sin Deslizar



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)	a-C
1	1,0398	1,241	0,9299	1,552	1,0758	1,160	0,9487	1,49105	
2	1,0345	1,254	0,9313	1,547	1,0835	1,143	0,9619	1,45015	
3	1,0242	1,279	0,9167	1,597	1,0994	1,110	0,9907	1,36725	
4	1,0417	1,237	0,9089	1,625	1,0822	1,146	0,9509	1,48435	
5	1,0483	1,221	0,9201	1,585	1,0919	1,126	0,9752	1,41145	
6	1,0298	1,265	0,9239	1,572	1,0903	1,129	0,9663	1,43755	
7	1,0152	1,302	0,9188	1,590	1,1119	1,085	0,9814	1,39365	
8	1,0276	1,271	0,9221	1,578	1,0924	1,125	0,9704	1,42575	
9	1,0532	1,210	0,9241	1,572	1,0745	1,162	0,9869	1,37885	
10	1,0221	1,285	0,9221	1,578	1,0854	1,139	0,9596	1,45795	
11									05

Factor k


k_Esfera_Hueca 0,666	k_Esfera_Sólida 0,400
k_Cilindro_Metal 0,9415	k_Cilindro_Caucho 0,5396

Aceleración Teórica

Aceleración Esfera Hueca Teórica 0,850 m/s ²	Aceleración Esfera Sólida Teórica 1,012 m/s ²
Aceleración Cilindro 1 Teórica 0,729 m/s ²	Aceleración Cilindro 2 Teórica 0,920 m/s ²

Distancia
 0,671 m

Ángulo
 8,30 °



Análisis Cualitativo

¿Por qué el ángulo de inclinación no debe ser tan grande?

-Se trabajan ángulos de inclinación pequeños, ya que, al estar modelando un caso de rotación sin deslizamiento se trata de llegar a que la fricción sea mínima, si la fricción fuese alta las probabilidades de que el objeto se deslice aumentan. Continuando con esto, se sabe que la fricción estática es de aproximadamente igual a la tangente del ángulo del plano inclinado y se sabe por geometría que a menor ángulo, menor tangente. Para finalizar, se deduce que a menor ángulo la fricción va a ser menor y así el objeto no se deslizará.

¿Qué pasa si se supera el límite del ángulo en términos del factor de fricción estático y k (ver guía)?

-En caso tal de que se el límite establecido en la guía para el valor de la tangente del ángulo se tendrá otro tipo de movimiento (objeto que rota y se desliza) y por estas ecuaciones de la guía ya serán válidas.

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.

-No se cumple, ya que la relación entre k y el coeficiente de fricción estático supera el valor de la tangente. Con esto se concluye que se pasa de un coeficiente de fricción estático a un coeficiente de fricción dinámico.

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.

-El que tarda más tiempo es el cilindro metálico y el de menos tiempo es la esfera sólida,

Tabla de posiciones:

1. Cilindro metálico
2. Esfera hueca
3. Cilindro caucho
4. Esfera sólida



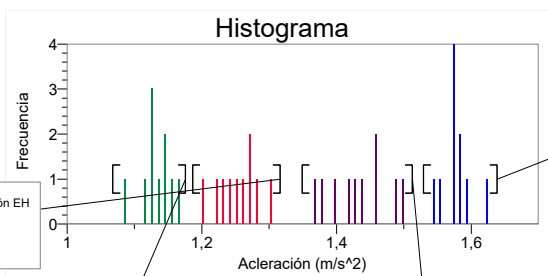
Análisis Cuantitativo

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



Estadísticas de: Esfera Hueca | Aceleración EH
mín: 1,210 máx: 1,302
promedio: 1,257 mediana: 1,260
desv. est.: 0,02931 muestras: 10
 Δy : 0

Estadísticas de: Cilindro Metal | Aceleración C Metal
mín: 1,085 máx: 1,162
promedio: 1,132 mediana: 1,134
desv. est.: 0,02306 muestras: 10
 Δy : 0

Estadísticas de: Cilindro Caucho | Aceleración C2
mín: 1,367 máx: 1,491
promedio: 1,430 mediana: 1,431
desv. est.: 0,04249 muestras: 10
 Δy : 0

Estadísticas de: Esfera Sólida | Aceleración ES
mín: 1,547 máx: 1,625
promedio: 1,580 mediana: 1,578
desv. est.: 0,02207 muestras: 10
 Δy : 0

Tabla de posiciones:

Aceleraciones Promedio

Esfera Hueca: 1,257 \pm 0,02931 cm/s²

Esfera Sólida: 1,580 \pm 0,02207 cm/s²

Cilindro Metal: 1,132 \pm 0,02306 cm/s²

Cilindro Caucho: 1,430 \pm 0,04249 cm/s²

1. Cilindro metálico
2. Esfera hueca
3. Cilindro caucho
4. Esfera sólida

Discusión:

Analizando el histograma se puede evidenciar que el objeto que más se demora en llegar es el cilindro metálico y el que menos se demora es la esfera sólida.

De esta forma se comprueba el análisis cualitativo.



Conclusiones

Porcentajes de error.
Esfera hueca 67%
Esfera sólida 64%
Cilindro metálico 64%
Cilindro caucho 64%

