

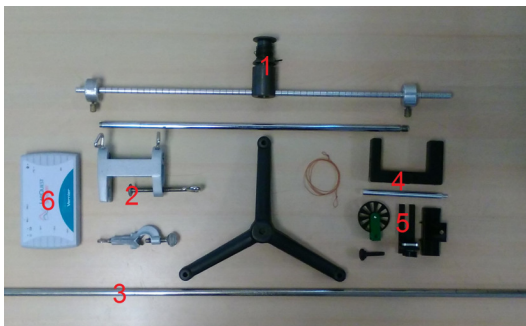
## Dinámica rotacional



El propósito de este experimento es medir el momento de inercia de un objeto que rota alrededor de un eje fijo y emplearlo para medir masas desconocidas.

ra la imagen: t  
es para buscar

## Materiales



- 1) Móvil giratorio con sus masas ajustables y soporte.
- 2) Sujetadores.
- 3) Varilla de 1 m.
- 4) Fococelda Vernier y su varilla de soporte.
- 5) Polea Vernier.
- 6) Interfaz LabQuest Stream

ra la imagen:  
s para busca

## Toma de Datos 1

Primera medida:

El móvil giratorio no lleva puesto las masas cilíndricas en sus brazos laterales.

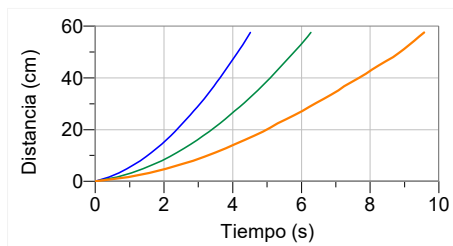
1) Ajuste el número de eventos a medir.

2) El sensor proporcionará el tiempo (en segundos) y la distancia recorrida (en centímetros)

3) Mida la masa suspendida en gramos y el radio del móvil giratorio e ingréselos en los parámetros [Masa\\_suspendida](#) y [Radio\\_móvil\\_giratorio](#) respectivamente.

$24\text{mm} + 0,20\text{mm} = 24,2\text{mm}$  es el diametro

Radio: 12,1 mm



Recuerde:

Antes de iniciar la toma de datos, asegúrese de calibrar la fotocelda.

Consulte la guía para ver cómo.

Distancia  
57,600 cm

Tiempo  
9,662630 s

Masa\_suspendida 109,5 gr

Radio\_móvil\_giratorio 1,2 cm

tra la imagen: u  
:es para buscarl

Toma de Datos 2 y 3

Segunda y tercera medidas:

El móvil giratorio lleva puesto las masas cilíndricas en sus brazos laterales.

- 1) Mida la masa de una de las masas cilíndricas y regístrela en el parámetro Masa\_cilíndrica.
- 2) La segunda medida se hace con estas masas ubicadas en los extremos de las barras del móvil giratorio. Mida la distancia de uno de los discos al eje de rotación y regístrela en el parámetro Distancia\_1.
- 3) La tercera medición lleva los discos en un punto intermedio (no puede ser la mitad) en las barras laterales del móvil rotatorio. Mida la distancia del disco al eje de rotación y regístrela en el parámetro Distancia\_2.



a la imagen  
s para buscar

Masa_cilíndrica 60,2 gr
Distancia_1 15,0 cm
Distancia_2 28,0 cm

Tiempo  
9,662630 s

Distancia  
57,600 cm

## Análisis cualitativo

la imagen  
para busc

¿Qué implica que un cuerpo tenga mayor momento de inercia? ¿Cómo puede divisar este efecto en los resultados obtenidos?

Entre más grande sea la magnitud del momento de inercia de un objeto, significa que la distancia entre la masa y el centro será mayor. Un cuerpo con mayor momento de inercia presentará una mayor resistencia a cambiar su estado de rotación. Esto se puede notar en los resultados obtenidos al observar las gráficas detenidamente, el experimento que hicimos sin las masas cilíndricas se demoró menos tiempo en llegar a la distancia que se quería, mientras que el experimento que hicimos con las masas más apartadas del eje de rotación fue el que más se demoró.

¿Qué puede decir sobre el tipo de movimiento angular del móvil? ¿Es uniforme? ¿Es acelerado? No olvide el porqué.

El movimiento angular del móvil es acelerado porque, si observamos la gráfica, se puede ver como la pendiente de esta (que es equivalente a la velocidad angular) no es uniforme, lo que significa que la velocidad está aumentando, por lo que el movimiento tiene que ser acelerado.

¿Hasta qué punto es razonable suponer que los discos son masas puntuales? ¿Cómo cambiaría el cálculo de la masa de cada disco si se hiciese caso omiso a dicha suposición?

Los discos pueden considerarse masas puntuales siempre y cuando la magnitud no sea muy alta. Si se hiciese caso omiso a dicha suposición, tocaría calcular el centro de masa del sistema.

## Análisis cualitativo

4) ¿Cómo cambiarían las aceleraciones calculadas si se tuviese en cuenta el momento de inercia de la polea? ¿Aumentarían? ¿Disminuirían?  
Si el momento de inercia se tuviera en cuenta, la aceleración disminuiría, pues la cuerda también tiene que hacer trabajo sobre la polea.

5) ¿Cómo incidiría el radio del rodillo en donde la cuerda se enrolla sobre la aceleración angular si no se cambia la masa suspendida en ella?  
Si el radio aumenta o disminuye, no afecta en nada la velocidad angular. Pero la magnitud del radio al aumentar o disminuir sí afecta la velocidad lineal del sistema. Entonces un objeto que tiene una velocidad angular puede tener diferente velocidad lineal.

ra la imagen:

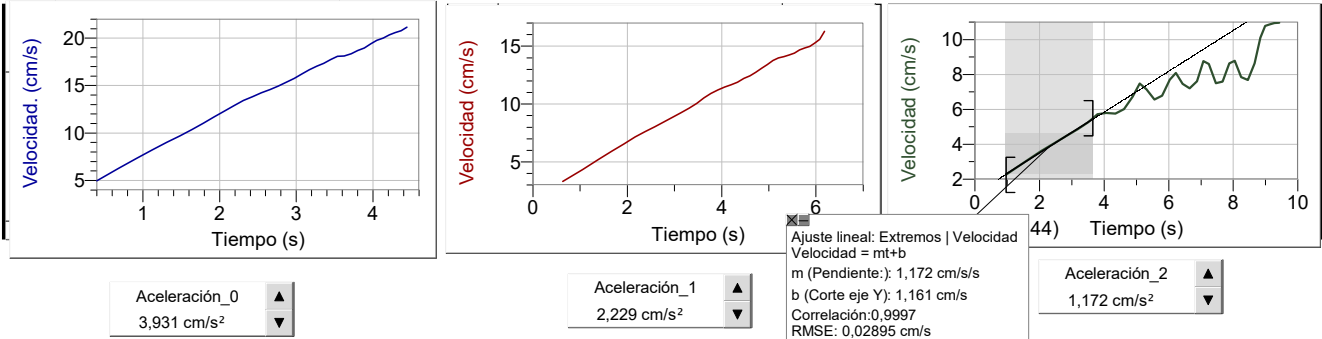
es para busca

Análisis cuantitativo

- Calcule, para cada medida, una columna con la velocidad del peso suspendido, en cm/s.
- Use la función: `Tiempo de derivada("Distancia","Tiempo")`
- Para cada medida, haga una gráfica de velocidad contra tiempo y calcule la aceleración correspondiente. Anote sus resultados en los parámetros abajo de cada gráfica. Comente sus resultados

Discusión: Se puede observar como, primero que todo, cuando no se le ponen los discos de masa al sistema, este tiene una aceleración mayor. Por otra parte, entre más lejos estén las masas del eje de rotación, la aceleración del sistema disminuirá conforme a la distancia del eje. Esto se debe a que el momento de inercia en este caso sería mayor, causando una resistencia mayor para cambiar su momento de rotación.

encuentra la imagen: unian  
 s veces para buscarla



Análisis cuantitativo

- Use esta aceleración para medir el momento de inercia del rodillo en kg m². Use la ecuación para calcular el momento de inercia de la guía.

$I \text{ (sin discos)} = 3.92 \times 10^{-5} \text{ kgm}^2$

$I \text{ (Intermedio)} = 6.92 \times 10^{-5} \text{ kgm}^2$

$I \text{ (Extremos)} = 1.77 \times 10^{-4} \text{ kgm}^2$

- Para la segunda y tercera medidas, use la ecuación (11.8) y calcule las masas cilíndricas usando la aceleración obtenida cuando el móvil giratorio no tiene estas masas y la aceleración calculada cuando sí las tiene. Anote los resultados en los parámetros [Masa\\_cilíndrica\\_Set2](#) y [Masa\\_cilíndrica\\_Set3](#)

- ¿La masa calculada es consistente con la masa medida? Si no es así, proporcione las posibles razones de tales discrepancias. Indique además, cómo mitigaría esta causa sin modificar el montaje.

cuenta la imagen: unianx  
s veces para buscarla

	Sin Discos	Intermedio	Extremos	
	Inercia ( kgm²)	Inercia ( kgm²)	Inercia ( kgm²)	
1	3.92x10 <sup>-5</sup>	6.92x10 <sup>-5</sup>	1.77x10 <sup>-4</sup>	
2				
3				
4				
5				
6				

Masa\_cilíndrica  
60,2 gr

Masa\_cilíndrica\_Set2  
66,700 gr

Masa\_cilíndrica\_Set3  
59,017 gr

Discusión: La masa calculada nos dió muy aproximada a la masa real del cilindro, sin embargo no fue exactamente la misma. Esto puede deberse a posibles errores aleatorios cometidos a lo largo del experimento



## Conclusiones

cuentra la imagen: unian  
s veces para buscarla

Aprendimos a calcular el momento de inercia de un cuerpo y también lo que causa que un momento de inercia sea mayor. Nos dimos cuenta que s un movimiento acelerado, y entre mas alejada este la masa del eje de rotacion, mayor sera el momento de inercia y menor la velocida y aceleracion.