

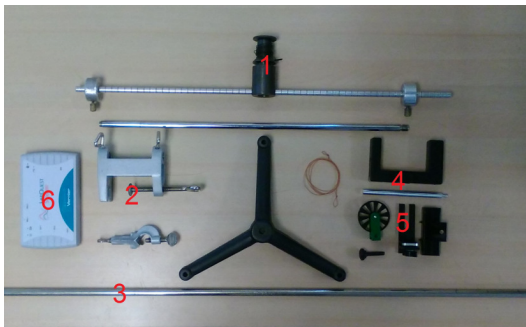
## Dinámica rotacional



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: k  
es para buscar

## Materiales



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

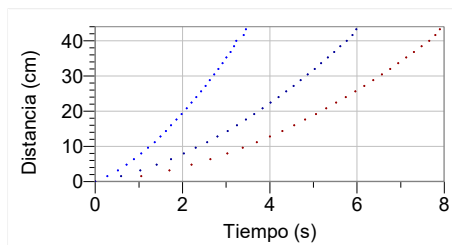
ra la imagen:  
s para busca

## 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.



Recuerde:  
Antes de iniciar la toma de datos, asegúrese de calibrar la fotocelda.  
Consulte la guía para ver cómo.

Distancia  
43,200 cm

Tiempo  
6,081018 s

Masa\_suspendida 110,0 gr

Radio\_móvil\_giratorio 1,22 cm

## Toma de Datos 2 y 3

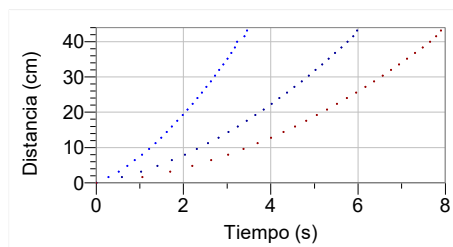
Segunda y tercera medidas:

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](#).



Masa_cilíndrica 60,2 gr
Distancia_1 28,0 cm
Distancia_2 20,0 cm

Tiempo  
6,081018 s

Distancia  
43,200 cm

### Análisis cualitativo

la imagen

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

Cuando el cuerpo tiene un mayor cuerpo de inercia, significa que existe una mayor magnitud vectorial que se opone al movimiento, es decir, entre mayor inercia tenga un objeto, es ms difícil de mover.

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

El movimiento del móvil es acelerado, debido a que está sujeto a la gravedad. En el diagrama de cuerpo libre es evidente que la sumatoria de fuerzas en el eje y es igual a  $ma$  (masa por aceleración, por segunda ley de Newton); además, la aceleración entre las diferentes aceleraciones esta dada por  $a = R \cdot \alpha$  (aceleración angular)

¿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?

El aprovechamiento de las masas puntuales es de uso exclusivo para el estudio del contexto del problema (se mantiene constante). El no hacer caso omiso a esta suposición, es necesario sabes las dimensiones, el tamaño y el peso de las masas.

### Análisis cualitativo

4) ¿Cómo cambiarían las aceleraciones calculadas si se tuviese en cuenta el momento de inercia de la polea? ¿Aumentarían?  
¿Disminuirían?

Disminuirían. La inercia de la polea ( $I = mr^2/2$ ) se opone al movimiento, disminuyendo la aceleración

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?

Se mira con la segunda ley: observamos que si se cambia el momento de inercia cambia la aceleración angular

ra la imagen:

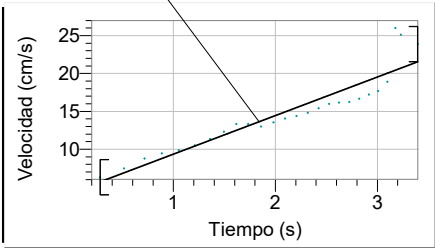
es para busca

Análisis cuantitativo

Discusión

La aceleración de los últimos dos casos (gráficas 2 y 3) disminuye en comparación al primero (gráfica 1), esto debido a que se añaden masas al sistema.  
  
 Por otro lado, en cuanto a lo que diferencia la grafica 2 de la 3, es la distancia entre las masas y la eje móvil. Al ser mayor la distancia en la segunda prueba, alcanza aceleraciones menores.  
  
 Estos datos son facie de comparar ya que se obtienen a partir de las pendientes de las gráficas

Ajuste lineal: Datos | Velocidad  
 $V = mt + b$   
m (Pendiente): 5,093 cm/s/s  
b (Corte eje Y): 4,252 cm/s  
Correlación:0,9290  
RMSE: 1,876 cm/s

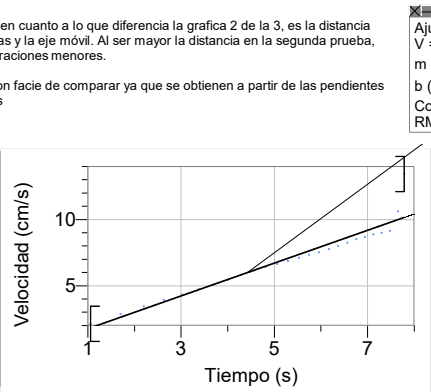


Aceleración\_0

▲

▼

5,093 cm/s²



Aceleración\_1

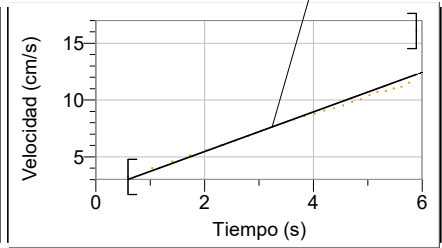
▲

▼

1,238 cm/s²

Ajuste lineal: Serie 1 | Velocidad  
 $V = mt + b$   
m (Pendiente): 1,238 cm/s/s  
b (Corte eje Y): 0,5173 cm/s  
Correlación:0,9569  
RMSE: 0,7464 cm/s

Ajuste lineal: Serie 2 | Velocidad  
 $V = mt + b$   
m (Pendiente): 1,745 cm/s/s  
b (Corte eje Y): 1,974 cm/s  
Correlación:0,9570  
RMSE: 0,8348 cm/s



Aceleración\_2

▲

▼

1,745 cm/s²

**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.
- 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?  
Efectivamente la masa calculada se acerca mucho a la real.

	Momentos de Inercia			
	Inercia 0 (g cm²)	Inercia 1 (g cm²)	Inercia 2 (g cm²)	
1	157,745	1158,764	774,522	
2				
3				
4				
5				
6				

Masa_cilíndrica_Set2 ▲	Masa_cilíndrica_Set3 ▲	Masa_cilíndrica ▲
63,620 gr ▼	63,550 gr ▼	60,2 gr ▼

Discusión:  
 Puesto que la inercia es igual a sumatoria de las masas por la distancia al cuadrado y el torque es igual a la inercia por la aceleración angular, se puede decir que:  
 La aceleración de los últimos dos casos (gráficas 2 y 3) disminuye en comparación al primero (gráfica 1), esto debido a que la inercia aumenta pues se añaden masas al sistema.  
 Por otro lado, en cuanto a lo que diferencia la grafica 2 de la 3, es la distancia entre las masas y la eje móvil. Al ser mayor la distancia en la segunda prueba, su inercia es mayor y por ende su aceleración es menor.



## Conclusiones

la imagen:  
s para busca

Cuando el cuerpo tiene un mayor cuerpo de inercia, significa que existe una mayor magnitud vectorial que se opone al movimiento, es decir, entre mayor inercia tenga un objeto, es ms difícil de mover.

El movimiento angular del móvil es acelerado, debido a que está sujeto a la gravedad. En el diagrama de cuerpo libre es evidente que la sumatoria de fuerzas en el eje y es igual a  $ma$  (masa por aceleración, por segunda ley de Newton); además, la aceleración entre las diferentes aceleraciones esta dada por  $a = R \cdot (\text{aceleración angular})$

El aprovechamiento de las masas puntuales es de uso exclusivo para el estudio del contexto del problema (se mantiene constante). El no hacer caso omiso a esta suposición, es necesario sabes las dimensiones, el tamaño y el peso de las masas.

Si se tuviese en cuenta el momento de inercia de la polea? ¿Aumentarían? ¿Disminuirían?  
Disminuirían. La inercia de la polea ( $I = mr^2/2$ ) se opone al movimiento, disminuyendo la aceleración

¿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?  
Se mira con la segunda ley: observamos que si se cambia el momento de inercia cambia la aceleración angular