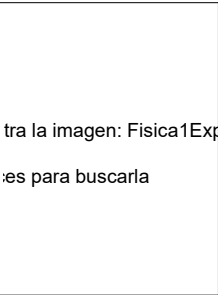


Dinámica rotacional



tra la imagen: Fisica1Exp
es para buscarla

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.

la imagen
para bus

Materiales

e encuentra la imagen: exp11-materiales.
a dos veces para buscarla

- 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

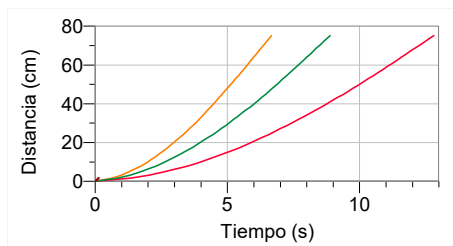
la imagen
para bus

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
1,600 cm

Tiempo
0,152647 s

Masa_suspendida 110,0 gr

Radio_móvil_giratorio 1,220 cm

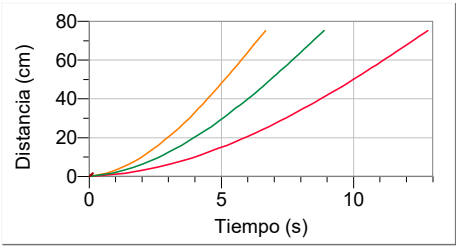
la imagen
para busc

Toma de Datos 2 y 3

Segunda y tercera medidas:

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

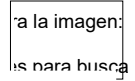
- 1) Mida la masa de una de las masas cilíndricas y regístrela en el parámetro Masa_cilíndrica.
- 2) La segunda medida se hace con estas masas ubicadas en los extremos de las barras del móvil giratorio. Mida la distancia de uno de los discos al eje de rotación y regístrela en el parámetro Distancia_1.
- 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.



la image
para bus

Masa_cilíndrica 60,2 gr	Tiempo	Distancia
Distancia_1 26,0 cm	0,152647 s	1,600 cm
Distancia_2 13,0 cm		

Análisis cualitativo



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

El momento de inercia está asociado a la masa y al radio desde donde gira un objeto, es por esto que si un cuerpo tiene mayor momento de inercia significa que está aumentando la distancia de rotación desde su eje o bien se le está aumentando la masa al objeto. En el experimento se evidenciará un cambio en el momento de inercia gracias a la variación de distancias de las masas que usaremos en el ejercicio. Además, un mayor momento de inercia implica mayor energía cinética rotacional y menor velocidad angular.

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

El movimiento será acelerado ya que el juego de masas estará cayendo, generando cierta tensión que a su vez se convertirá en un torque para el disco, acelerándolo con una aceleración tangencial equivalente al radio del disco por la aceleración radial.

¿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?

Sería razonable si la masa de los discos es muy insignificante comparado a la del sistema, y también que los resultados no varíen mucho si se hacen de una manera u otra. Además, es razonable en gran medida porque si se comportan como partículas, su comportamiento es ideal y es calculable a través de las ecuaciones de momento lineal dadas. De no ser así, deberían tenerse en cuenta más variables y el cálculo sería mucho más complejo.

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

Si tuviésemos en cuenta el momento de inercia de la polea, esta haría que aumentara el momento total, lo que significa que la aceleración disminuiría, ya que es inversamente proporcional al momento de inercia según la ecuación (11.4).

¿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?

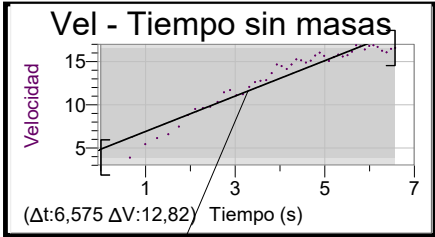
Al aumentar el radio, la aceleración se mantiene igual, gracias a que por sumatoria de fuerzas, esta va a seguir dependiendo de la masa colgante, la cual no varía. Sin embargo, la aceleración angular está determinada por la aceleración tangencial sobre el radio, por lo tanto, a medida que el radio aumenta, esta disminuirá.

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

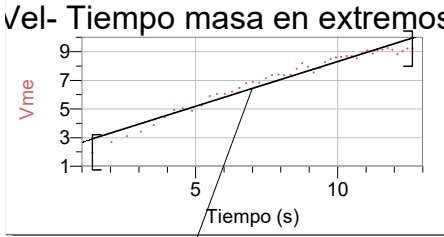
Discusión:
 Se observa que tanto la velocidad como la aceleración son mayores en ausencia de masas. Además se observa que en presencia de masas, la velocidad y la aceleración son mayores si las masas se encuentran centradas, pues a menor distancia entre las masas y el eje de rotación, menor momento de inercia y mayor aceleración

ntra la imagen: un
 ces para buscarla



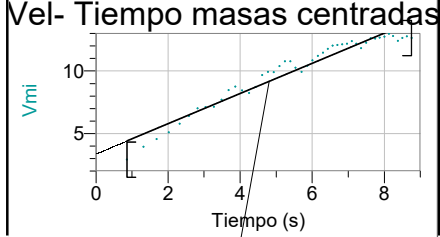
Aceleración_0
 2,048 cm/s²

Ajuste lineal: Sin masas cilíndricas | Velocidad



Aceleración_1
 0,625 cm/s²

Ajuste lineal: Con masas en los extremos | Velocidad con masa en extremos



Aceleración_2
 1,205 cm/s²

Ajuste lineal: Con masas centradas | Velocidad masa intermedia

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? Si no es así, proporcione las posibles razones de tales discrepancias. Indique además, cómo mitigaría esta causa sin modificar el montaje.

ntra la imagen: un

ces para buscarla

	Con masas centradas	Con masas en los extremos	inercia sin masa
	Inercia 3 (g cm²)	Inercia 2 (g cm²)	Inercia 1 (g cm²)
1	1129,830	2325,310	599,570
2			
3			
4			
5			
6			

Masa_cilíndrica_Set2

65,010 gr

Masa_cilíndrica_Set3

59,200 gr

Masa_cilíndrica

60,2 gr

Discusión:
 La masa calculada sí es consistente con la masa medida porque a pesar de no ser exactamente la misma, se acercan mucho al valor teórico y sus errores porcentuales son menores al 10%. Esta diferencia se debe a errores sistemáticos realizados a lo largo del experimento.
 Esta causa se podría mitigar sin modificar el montaje si se calcula la aceleración directamente y si se tiene en cuenta el momento de inercia del rodillo y la varilla. Además, si se verifica que en efecto el eje de rotación es el centro del rodillo

Conclusiones

ntro la imagen: un
ces para buscarla

Se logró medir el momento de inercia de un objeto que rota alrededor de un eje fijo a través de la medición de la velocidad angular, la aceleración angular y el radio según la ecuación (11.5)

Se logró medir de manera exacta la masa de un objeto mediante dinámica rotacional, pues a través de la ecuación (11.8) y los valores de las aceleraciones angulares, se obtuvieron dos valores para la masa del objeto cuyos errores porcentuales son menores al 10%.

Se comprobó que a medida que aumenta la distancia del eje a las masas, el momento de inercia aumenta.

Se comprobó que tanto la velocidad como la aceleración son mayores en ausencia de masas. Además se confirmó que en presencia de masas, la velocidad y la aceleración son mayores si las masas se encuentran centradas, pues a menor distancia entre las masas y el eje de rotación, menor momento de inercia y mayor aceleración