

Problemas con imagen. Mecánica

Disipación de energía mecánica***



Fotografía 1

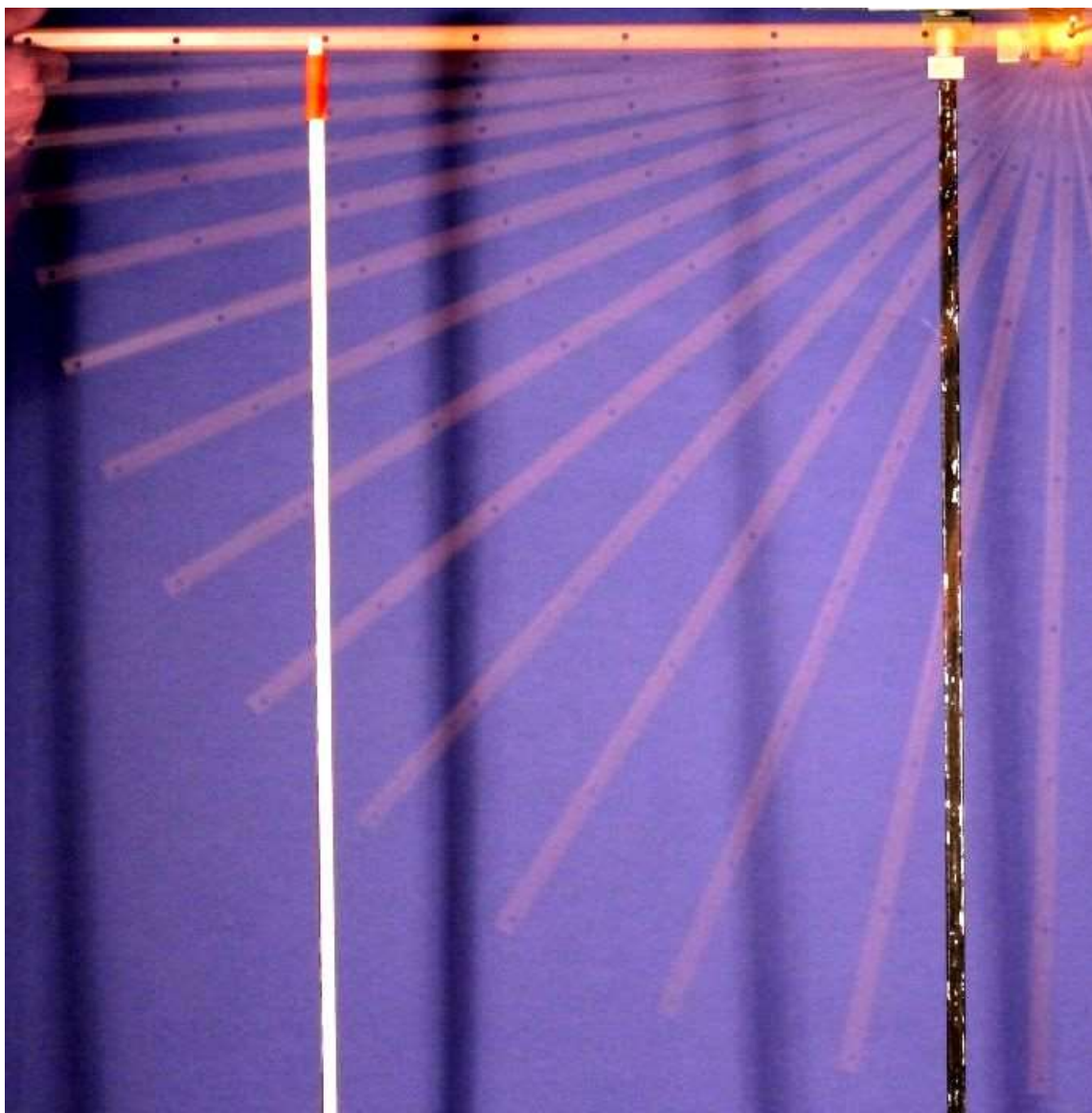
La finalidad principal de este problema es verificar cómo un listón sometido a una ligadura que le obliga a realizar un movimiento de rotación alrededor de un eje fijo, experimenta una disminución de energía potencial gravitatoria y su transformación en energía cinética de rotación, más otra parte que se disipa en los rozamientos.

La fotografía 1 es un listón homogéneo de madera cuya masa es $m= 51,56$ gramos y su longitud $L= 91,9$ cm. Lleva distribuidos diez agujeros de forma simétrica, siendo la distancia entre dos consecutivos 10 cm. Designamos con números a los agujeros, el más cercano al extremo superior del listón con 1, el más cercano al extremo inferior con 10. Por cada agujero se puede insertar un eje alrededor del cual puede girar el listón, en el caso de la fotografía 1 está colgado por el agujero 1.

El momento de inercia del listón respecto de un eje que pasa por su centro de masas y es perpendicular a él, vale

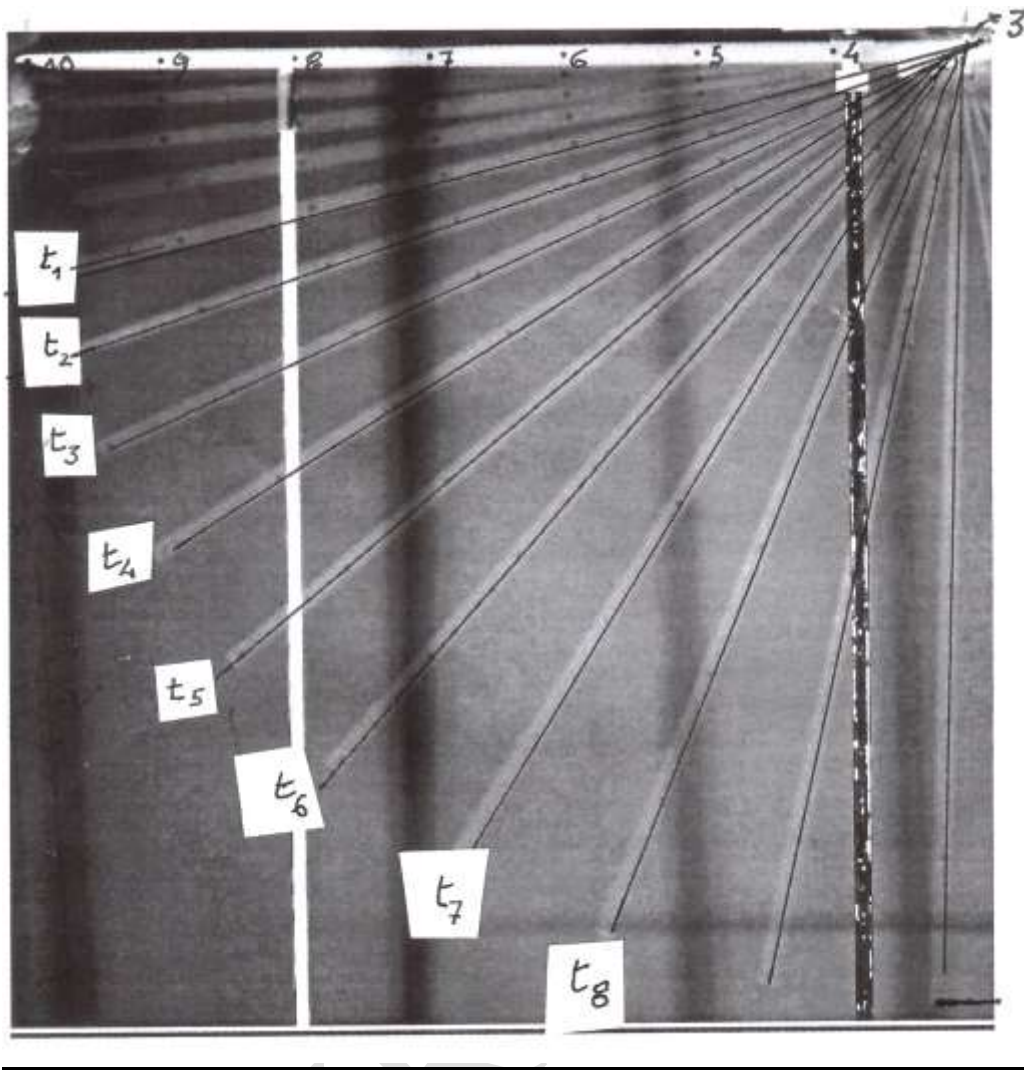
$$I_{CM} = \frac{1}{12} mL^2$$

Observe que entre el agujero 1 y el extremo superior hay una distancia pequeña d' y esa misma distancia existe entre el agujero 10 y el extremo inferior.



Fotografía 2. La fotografía 2 es estroboscópica y representa el movimiento del listón cuando se deja en libertad a partir de la posición horizontal. El tiempo entre dos posiciones consecutivas del listón vale 32,5 milisegundos. El eje de giro del listón está en el agujero 3,

- Calcule el valor real de d'
- Calcule la distancia real del centro de masas del listón respecto del extremo superior
- Calcule la distancia real del agujero 3 respecto del extremo superior del listón
- Calcule la distancia D entre el agujero 3 y el centro de masas



Fotografía 3. La fotografía 3 es la misma que la 2. Se han señalado con $t_1, t_2 \dots$ los tiempos para determinadas posiciones del listón. Se han medido los ángulos que forma el listón para cada tiempo con la dirección horizontal (ver tabla I)

e) Complete la tabla I

Tabla I

Tiempo/ms	$t_0=0$	$t_1=$	$t_2=$	$t_3=$	$t_4=$	$t_5=$	$t_6=$	$t_7=$	$t_8=$
Ángulo/°	0	13,4	17,9	24,1	31,4	39,0	48,1	56,0	65,5
Tiempo/s	0								
Ángulo/rad	0								

f) Con los datos de la tabla I, represente en el eje de abscisas los tiempos en segundos y en el de ordenadas los ángulos en radianes.

Determine la ecuación ángulo frente a tiempo, $\theta = f(t)$.

Calcule la ecuación velocidad angular frente a tiempo, $\omega = f(t)$

g) Calcule la velocidad lineal del centro de masas en función del tiempo, ponga los datos en la tabla II

Tabla II

Tiempo/s	0								
$v_{CM}/m.s^{-1}$									

Con los datos de la tabla II represente en el eje de abscisas el tiempo y en el de ordenadas la velocidad.

h) Calcule el momento de inercia del listón respecto del eje que pasa por el agujero 3, tal como se observa en la fotografía 3.

i) Calcule la energía de rotación del en las posiciones t_1 y t_8

j) Calcule la altura del centro de masas del listón respecto de la posición horizontal para los tiempos t_1 y t_8

k) Haga un balance de energía del listón para los tiempos t_1 y t_8 , tomando como referencia de energía la posición horizontal $h=0$.

l) Determine si en el desplazamiento del listón desde el tiempo t_1 al tiempo t_8 hay pérdida de energía mecánica y en caso positivo calcule su cuantía.

HEUREMATH