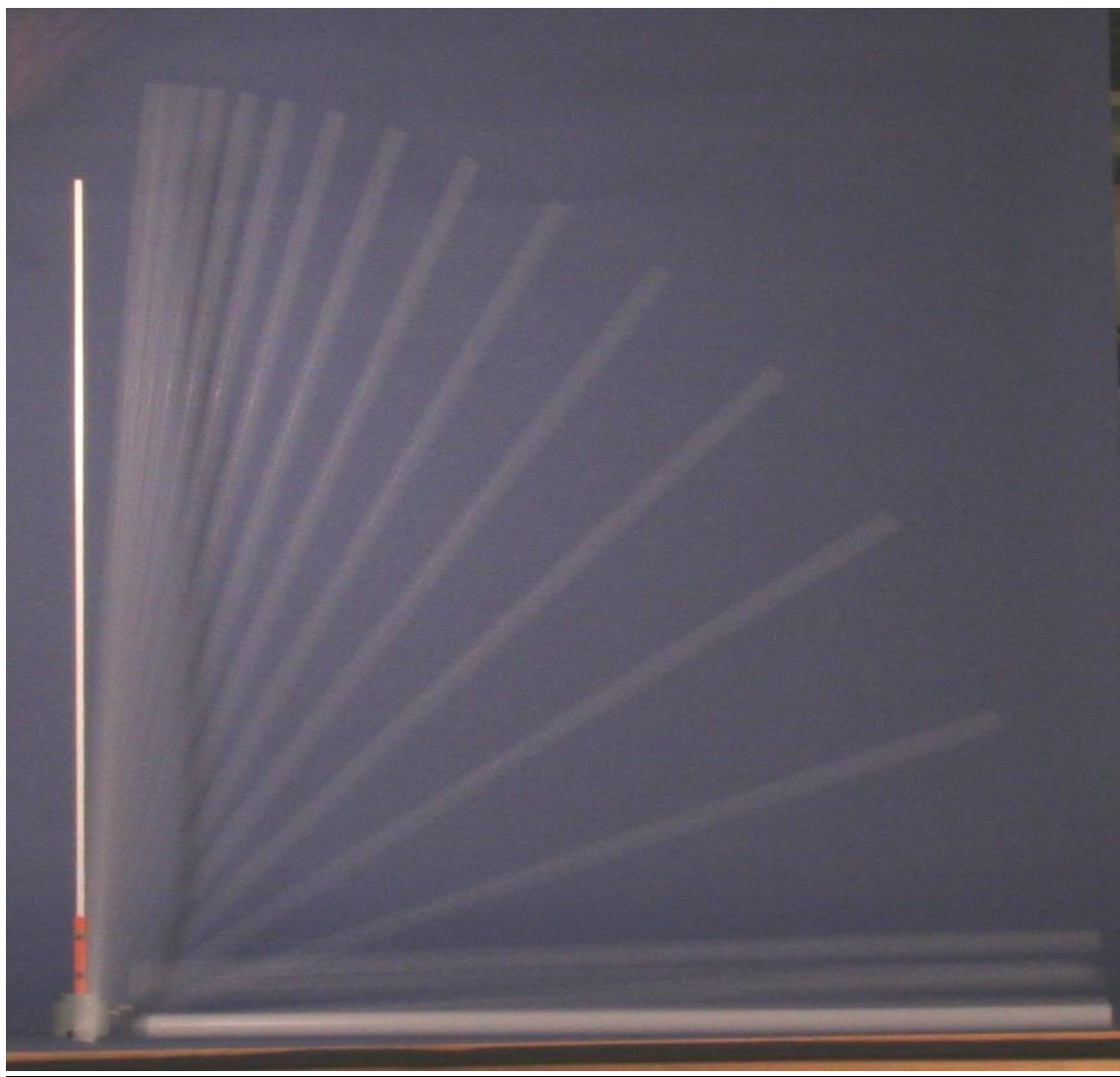


Problemas con imagen. Mecánica

Vara homogénea apoyada en un extremo ***



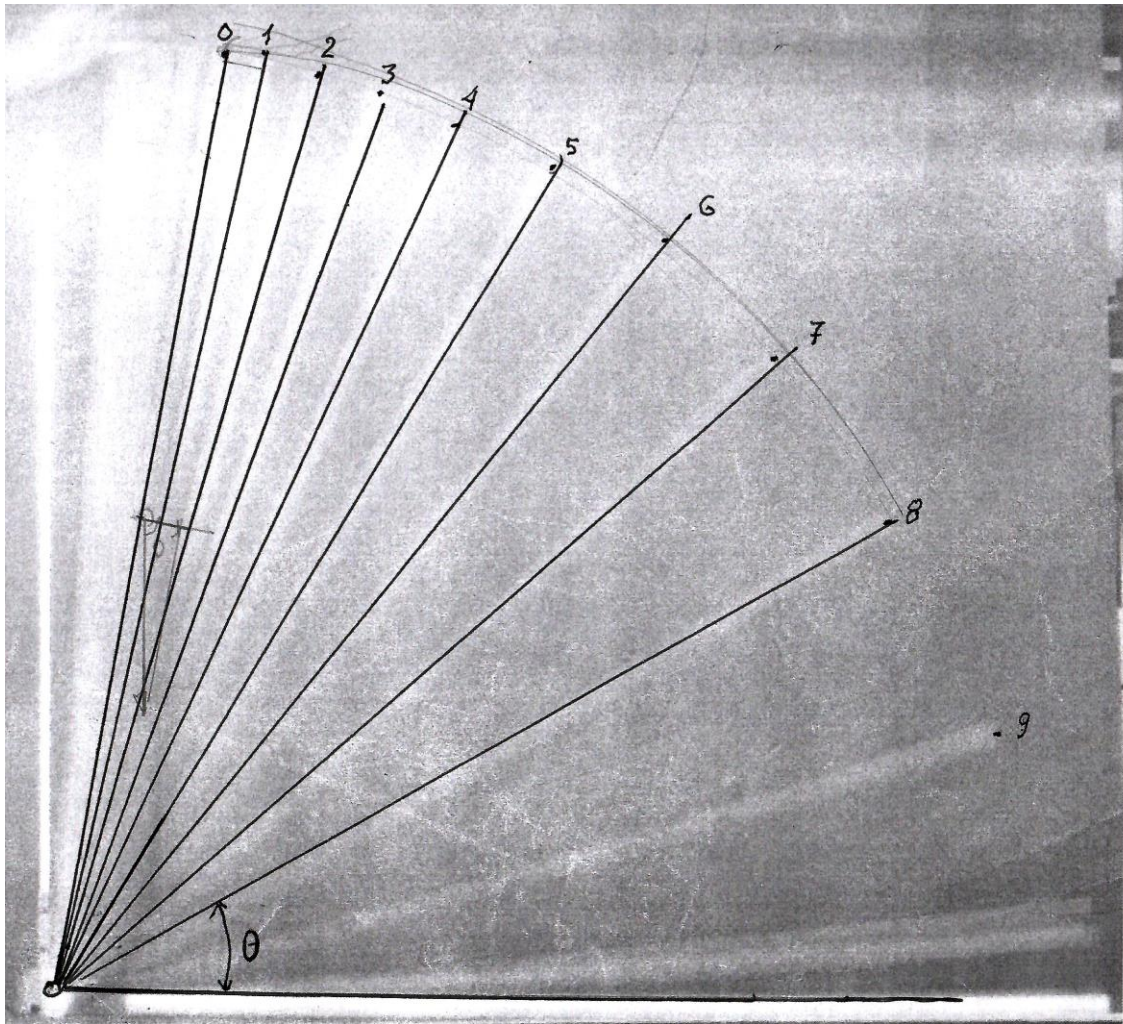
Fotografía 1

La fotografía 1 es estroboscópica y representa la caída de una vara de madera homogénea apoyada en uno de sus extremos..

El intervalo entre dos posiciones consecutivas de la vara vale $65/2$ milisegundos.

La masa de la vara es $m = 56,51$ gramos y su longitud $L = 91,9$ centímetros.

El momento de inercia de la vara respecto de un eje perpendicular a ella y que pasa por su centro de masas es. $I_{CM} = m L^2/12$



Fotografía 2

La fotografía 2 es la misma que la 1, pero ahora se han señalado nueve posiciones de la vara y un ángulo θ que es el que forma la posición ocho con el eje horizontal.. En la posición cero la vara tiene una velocidad angular ω_0 y a partir de ese punto se cuenta el tiempo, luego $t_0=0$

Los valores de los ángulos que forman cada posición con el eje horizontal son:

Tabla I

Posición	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$\theta/^\circ$	79	76,5	73,5	69	64	58	50	40	29
θ/rad									
t/s									

- Complete las filas de la tabla I
- Represente en el eje de abscisas el tiempo y en el eje de ordenadas los ángulos en radianes.

- c) Determine la ecuación $\theta = f(t)$
- d) Determine la ecuación $\omega = f(t)$
- e) Calcule el momento de inercia de la vara respecto del eje que pasa por su punto de apoyo.
- f) Deduzca la ecuación que relaciona el momento de inercia de la vara en función de m, L, ω_0, θ , y el ángulo de la posición cero. En la figura 3 está representado el peso mg de la vara, el ángulo θ que es la variable y $t_0=0$ y t_8 que son los tiempos de las posiciones cero y ocho respectivamente. Debe tomar momentos respecto del punto de apoyo O , y aplicar la ley fundamental de la Dinámica de rotación.

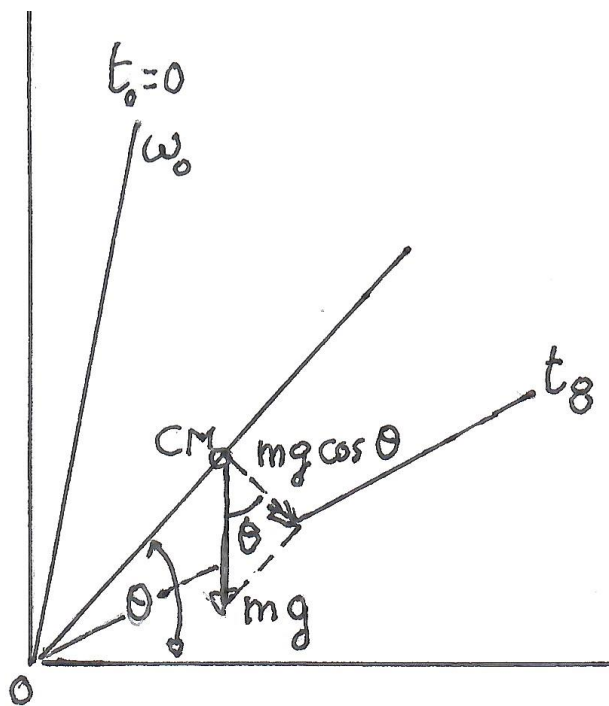


Fig.3

Debe llegar a obtener una ecuación con integrales en la que figuran los ángulos y como límites t_0 y t_8

Como ayuda damos el resultado al que tiene que llegar.

$$\sqrt{\frac{mgL}{I}} \int_{t_0}^{t_8} dt = \int_{\theta_0}^{\theta_8} \frac{d\theta}{\sqrt{\sin \theta_0 - \sin \theta}} = \text{área}$$

- g) Para medir el área, represente en el eje de abscisas los valores de θ y en el de ordenadas $\frac{1}{\sqrt{\sin \theta_0 - \sin \theta}}$. El área se mide uniendo los puntos por segmentos con lo cual se obtiene una serie de trapecios siendo el área de cada uno semisuma de las bases por la altura.. El área total es la suma de las áreas de cada trapecio.
- h) Calcule el valor del momento de inercia.. Teóricamente es igual al obtenido en el apartado a), pero el valor puede diferir en un 10% debido a los errores de medida en la fotografía.