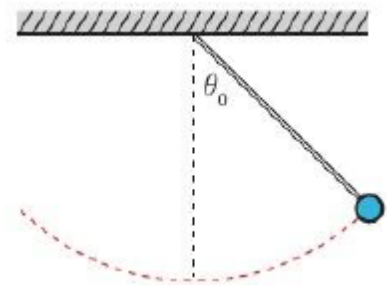


En la figura es mostra un pèndol de longitud L tal que l'angle inicial que forma amb la vertical és θ_0 . Utilitzant la Segona Llei de Newton el període T (El temps que tarda en fer una oscil·lació completa o cicle) es regeix per la fórmula:

$$T = 4 \sqrt{\frac{L}{g}} \int_0^{\pi/2} \frac{dt}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 t}}$$

On $k = \sin\left(\frac{1}{2}\theta_0\right)$, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, acceleració de la gravetat.



Si $L = 1 \text{ m}$ i $\theta_0 = 50^\circ$, estimeu el període del pèndol en segons.

Solució:

$$50^\circ \equiv 50 \frac{\pi}{180} \text{ rad}$$

El període és:

$$T = 4 \sqrt{\frac{1}{9.8}} \int_0^{\pi/2} \frac{dt}{\sqrt{1 - \left(\sin\left(\frac{1}{2} \frac{5\pi}{18}\right)\right)^2 \sin^2 t}}$$

Obrim el *Menú Ejec-Mat*.

Utilitzem les mesures angulars en radians.

Calculem el període:

El període és de 2.11 segons

El Botafumeiro de la catedral de Sant Jaume arriba a formar 82° sobre la vertical i fa un arc de 65 metres d'amplitud.

- Calculeu la longitud del pèndol.
- Calculeu l'altura mes alta.
- Calculeu el període.

Solució:

L'arc total de mig període és:

$$2 \cdot 82^\circ = 164^\circ$$

Siga L la longitud del pèndol

La longitud de l'arc és 65:

$$65 = 2\pi L \frac{164^\circ}{360^\circ}$$

Calculator screenshot showing the calculation of the pendulum length L . The display shows the formula $\frac{65 \times 360}{2 \times 2 \times 82 \times \pi}$ and the result 22.7086931 .

La longitud del pèndol és $L = 22.71 \text{ m}$

Considerem el punt més alt del pèndol.

$$\overline{BC} = 22.71, \angle ACB = 82^\circ$$

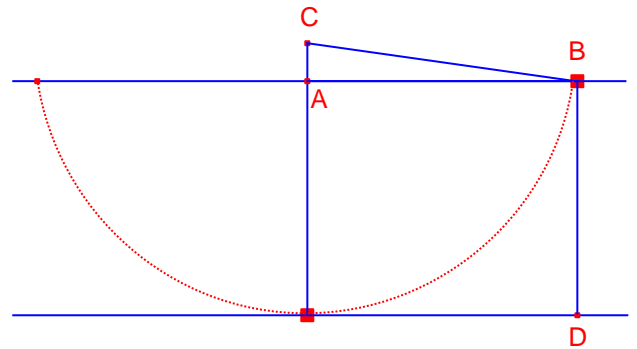
Aplicant raons trigonomètriques al triangle rectangle BAC :

$$\overline{AC} = 22.71 \cdot \cos 82^\circ, \text{ (mesures sexagesimals)}$$

Calculator screenshot showing the calculation of the height \overline{AC} . The display shows the formula $22.71 \times \cos 82$ and the result 3.160621123 .

L'altura més alta és:

$$\overline{BD} = \overline{BC} - \overline{AC} \approx 19.55 \text{ m}$$



Calculem el període del pèndol:
(mesures angulars en radians)

$$T = 4 \sqrt{\frac{22.71}{9.8}} \int_0^{\pi/2} \frac{dt}{\sqrt{1 - \left(\sin\left(\frac{1}{2} \frac{82\pi}{360}\right)\right)^2 \sin^2 t}}$$

3.160621123

$$4 \sqrt{\frac{22.71}{9.8}} \int_0^{\pi/2} \frac{dt}{\sqrt{1 - \left(\sin\left(\frac{1}{2} \frac{82\pi}{360}\right)\right)^2 \sin^2 t}}$$

9.880192886

El període mesura aproximadament 10 segons.