



## Càlcul de la gravetat al institut de Pineda de Mar

**Treball fet pels alumnes de física de 2n de Batxillerat del curs 2022-23 i la professora Loli Pla**

**Data 3 d'octubre de 2022**

### **Objectiu de la pràctica:**

L'objectiu d'aquesta pràctica és trobar la gravetat de la Terra al nostre institut fent servir un pèndol simple i comparar-ho amb la gravetat que coneixem de manera més precisa, aportada per Schwere-Informationssystem o també anomenat SIS, capaç de subministrar 6 decimals. En el nostre institut i amb les eines que fem servir només podem aportar un total de 3 xifres significatives.

### **Metodologia de treball:**

En primer lloc, farem un pèndol amb un fil de quasi metre de llarg, en el que penjarem una pesa de dos cents cinquanta grams. Aquest pèndol el farem oscil·lar fins a cinquanta períodes. El temps que tarda el mesurarem d'entre un a tres cops, i a més, ho repetirem tres cops. A més, farem un altre pèndol de quasi quatre metres de llarg, el qual tornarem a mesurar tres cops. Un cop fet, tabulem els resultats:

Longitud (m)	T 2 (s <sup>2</sup> )
0,91	3,65
3,9	15,13
3,84	15,84
0,95	3,84

Un cop fet el treball experimental, ja podem fer l'anàlisi de resultats tot recordant la part teòrica:

Expressions deduïdes	
Període	$T = \frac{\text{Temps (s)}}{\text{Nombre oscil·lacions}}$
Gravetat a través d'un pèndol	$g = \frac{l \cdot 4\pi^2}{T^2}$
Intensitat de la gravetat	$g = \frac{G \cdot M_t}{R_t^2}$

Si sabem que estan relacionades  $l$  i  $T^2$  a través de l'expressió:

$$g = \frac{l \cdot 4\pi^2}{T^2}$$

Podem representar les dades de  $l$  (longitud del pèndol) front al  $T^2$  (període al quadrat), simulant dades d'una recta quan expressem les dades obtingudes com:

$$l = \frac{g}{4\pi^2} T^2$$

Imaginant que aquesta expressió correspon a la forma d'una equació d'una recta en què passa per l'origen. La recta tindria un equivalent per a cada terme:

$$l = \frac{g}{4\pi^2} T^2 \text{ comparada amb } y = ax$$

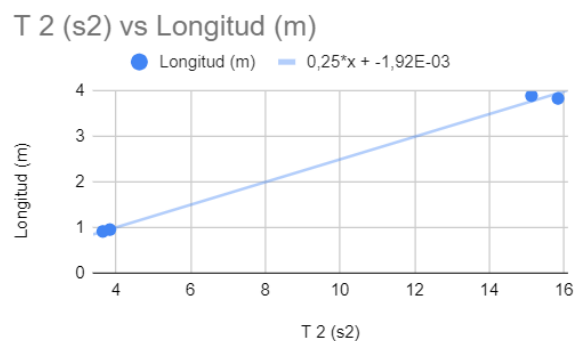
Voldrà dir que:

$$l = \frac{g}{4\pi^2} T^2 \text{ comparada amb } y = ax$$

En representar les dades  $l$  versus  $T^2$ , el pendent de la recta correspondrà amb l'expressió encerclada amb vermell i per tant deduirem que:

$$a = \frac{g}{4\pi^2}$$

Així doncs en fer la representació de les dades experimentals, obtenim el gràfic:



Ara ja estem en condicions de calcular el valor de la gravetat terrestre en el nostre punt, en concret al institut de Pineda de Mar.

$$a = \frac{g}{4\pi^2} = 0,25$$

Llavors  $g$ , es calcula com:

$$g = 0,25 \cdot 4\pi^2 = 9,87 \frac{m}{s^2}$$

Troblem que el càlcul exacte seria a través de la informació que hem trobat en línia consultat a 2 d'octubre de 2022:

[https://tendencias21.levante-emv.com/ya-se-puede-medir-la-gravedad-exacta-de-cualquier-lugar-del-mundo-desde-casa\\_a1609.html#:~:text=El%20sistema%20SIS%20proporciona%20una,d e%20exactamente%209%2C803057](https://tendencias21.levante-emv.com/ya-se-puede-medir-la-gravedad-exacta-de-cualquier-lugar-del-mundo-desde-casa_a1609.html#:~:text=El%20sistema%20SIS%20proporciona%20una,d e%20exactamente%209%2C803057)

Veiem que a Barcelona (considerem que té una gravetat molt similar a Pineda de Mar) i que és de  $9,803057 \text{ m/s}^2$ . L'aproximem a  $9,80 \text{ m/s}^2$ . Amb aquest valor de referència ja podem calcular l'error absolut comés en el càlcul de la gravetat experimentalment.

$$\varepsilon_r(\%) = \frac{9,87-9,80}{9,80} \cdot 100 = 0,71\%$$

**Per tant si diem que al institut de Pineda de Mar la gravetat té un valor de  $9,87 \text{ m/s}^2$ , ens estem equivocant amb un marge de menys de l'1% d'error i podem considerar que és una bona mesura per les eines que hem utilitzat.**