



# Istituto Tecnico Industriale e Liceo Scientifico “Luigi Trafelli” di Nettuno

Prof.ssa Pia Astone, Prof.ssa Xenia De Lucia, Fausto Casaburo

a.s. 2020/21

Alunno \_\_\_\_\_ Natasha Ruggiero \_\_\_\_\_  
Data \_\_ 06 \_\_ / \_\_ 04 \_\_ / \_\_ 2021 \_\_\_\_\_

## Esperienza n°1: Il pendolo semplice

### Parte 1: Misura del periodo di oscillazione

**Obiettivo dell'esperimento:** Lo scopo dell'esperimento è di verificare la relazione tra periodo e lunghezza del pendolo semplice.

### **Richiami teorici:**

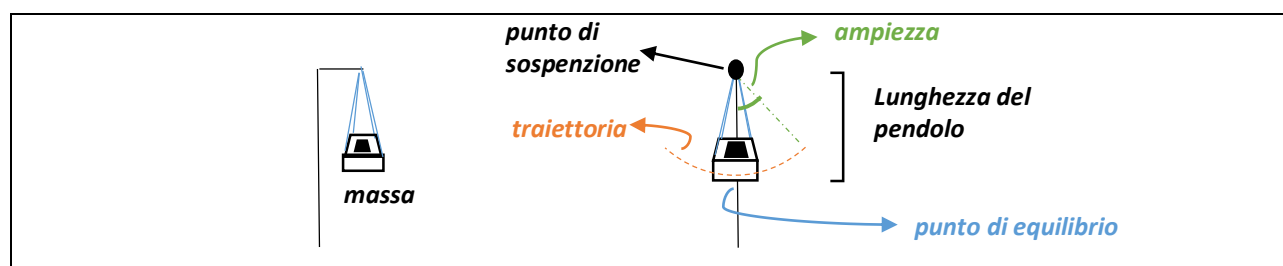
*Il pendolo è un sistema fisico che, nel caso di piccole oscillazioni, si muove di moto armonico, ed è costituito da un filo, le cui estremità sono una fissata ed una attaccata a una massa; la quale, se modificata, non va a variare il valore del periodo di oscillazione, che dipende invece dalla lunghezza del filo e da cui si può arrivare al valore dell'accelerazione di gravità. La massa posizionata sul pendolo si muove di moto armonico, ovvero un modo oscillatorio non uniforme.*

### **Strumenti utilizzati:**

**Gli strumenti utilizzati sono stati:**

- Un'asta;
- 4 fili;
- Un telefono, per poter fare le misure, tramite l'applicazione PhyPhox;
- Una scatola in cui riporre il telefono attaccata a un'estremità del filo.

### **Schema dell'esperimento:**



### Procedimento:

Prima di tutto, bisogna misurare la lunghezza del pendolo, ovvero la distanza dal punto di sospensione e il centro della massa, in questo caso la scatola. Successivamente si dovrà riporre il telefono con aperta l'applicazione PhyPhox, avviare la misurazione e far compiere un paio di oscillazioni al telefono, stando attenti a non dare una spinta iniziale e cercando di far muovere la scatola in linea retta. Fatto ciò, si andrà a fermare la misurazione sul telefono, segnare tutti i dati, cambiare la lunghezza del pendolo per due volte e ripetere tutto il procedimento per ogni lunghezza. Alla fine dell'esperimento si dovrà iniziare a fare i vari calcoli in modo da poter arrivare ad una conclusione.

$l_1 \pm E_{l_1}$ (m)	$T_1 \pm E_{T_1}$ (s)	$T_1 \pm E_{T_1}$ (s)
$67,5 \times 10^{-2} \pm 0,001$	$1,70 \pm 0,01$	$1,63 \pm 0,01$
$l_2 \pm E_{l_2}$ (m)	$T_2 \pm E_{T_2}$ (s)	$T_2 \pm E_{T_2}$ (s)
$55,4 \times 10^{-2} \pm 0,001$	$1,53 \pm 0,01$	$1,51 \pm 0,01$
$l_3 \pm E_{l_3}$ (m)	$T_3 \pm E_{T_3}$ (s)	$T_3 \pm E_{T_3}$ (s)
$43,0 \times 10^{-2} \pm 0,001$	$1,30 \pm 0,01$	$1,34 \pm 0,01$

### Calcoli:

$$T_{1\text{medio}} + E_{T_{1\text{medio}}} = (T_{1,1} \pm E_{T_{1,1}} + T_{1,2} \pm E_{T_{1,2}}) : 2 = 1,67 \pm 0,02 \text{ s}$$

$$T_{2\text{medio}} + E_{T_{2\text{medio}}} = (T_{2,1} \pm E_{T_{2,1}} + T_{2,2} \pm E_{T_{2,2}}) : 2 = 1,52 \pm 0,02 \text{ s}$$

$$T_{3\text{medio}} + E_{T_{3\text{medio}}} = (T_{3,1} \pm E_{T_{3,1}} + T_{3,2} \pm E_{T_{3,2}}) : 2 = 1,32 \pm 0,02 \text{ s}$$

$$T_{1\text{teorico}} = 2\pi(l_1/g)^{-1/2} = 1,65 \text{ s}$$

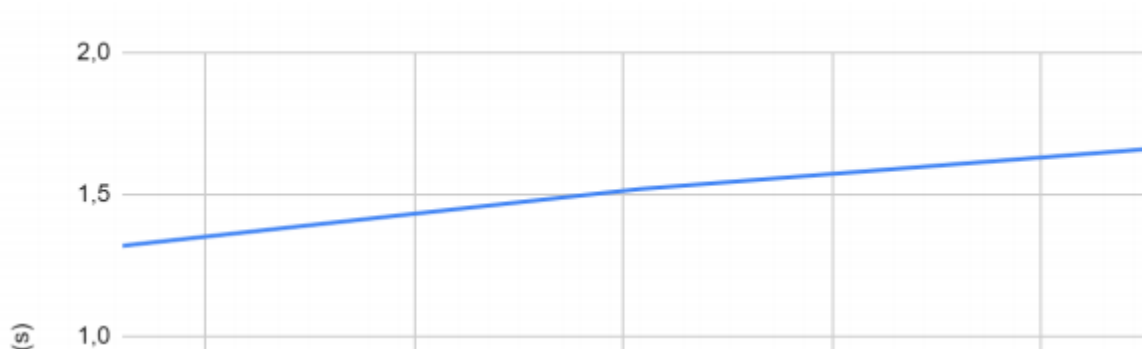
$$T_{2\text{teorico}} = 2\pi(l_2/g)^{-1/2} = 1,49 \text{ s}$$

$$T_{3\text{teorico}} = 2\pi(l_3/g)^{-1/2} = 1,32 \text{ s}$$

### Risultati:

$l_1$ (m)	$T_{\text{medio1}} \pm E_{T_{\text{medio1}}}$ (s)	$T_{\text{teorico1}}$	$l_2$ (m)	$T_{\text{medio2}} \pm E_{T_{\text{medio2}}}$ (s)	$T_{\text{teorico2}}$	$l_3$ (m)	$T_{\text{medio3}} \pm E_{T_{\text{medio3}}}$ (s)	$T_{\text{teorico3}}$
$67,5 \times 10^{-2} \pm 0,001$	$1,67 \pm 0,02$	1,65 s	$55,4 \times 10^{-2} \pm 0,001$	$1,52 \pm 0,02$	1,49 s	$43,0 \times 10^{-2} \pm 0,001$	$1,32 \pm 0,02$	1,32 s

### Grafico:



**Conclusioni:**

Osservando i valori della prima temperatura, la differenza rientra nel valore dell'errore; mentre, nei valori della seconda temperatura la differenza è maggiore rispetto all'errore, quindi ci deve essere stato qualche errore durante la misurazione. Invece, per quanto riguarda l'ultima temperatura, i due valori sono uguali.

**Parte 2: Calcolo dell'accelerazione di gravità.**

**Obiettivo:** Utilizzando i periodi medi trovati nella prima parte relativa alle misure in funzione della lunghezza, si vuole effettuare il calcolo del valore di g.

**Calcoli:**

$$\begin{aligned} g_1 &= (4\pi^2 l_1) / T_{1\text{medio}}^2 = 9,56 \text{ m/s}^2 & E_{g1} &= 0,001 + 0,02 = 0,021 \\ g_2 &= (4\pi^2 l_2) / T_{2\text{medio}}^2 = 9,47 \text{ m/s}^2 & E_{g2} &= 0,001 + 0,02 = 0,021 \\ g_3 &= (4\pi^2 l_3) / T_{3\text{medio}}^2 = 9,75 \text{ m/s}^2 & E_{g3} &= 0,001 + 0,02 = 0,021 \end{aligned}$$

**Risultati:**

$l_1$ (m)	$g_1 \pm E_{g1}$ (m/s <sup>2</sup> )	$l_2$ (m)	$g_2 \pm E_{g2}$ (m/s <sup>2</sup> )	$l_3$ (m)	$g_3 \pm E_{g3}$ (m/s <sup>2</sup> )
$67,5 \times 10^{-2}$	$9,56 \pm 0,021$	$55,4 \times 10^{-2}$	$9,47 \pm 0,021$	$43,0 \times 10^{-2}$	$9,75 \pm 0,021$

**Conclusioni:**

Alla fine possiamo notare che il valore dell'accelerazione trovata si differenzia maggiormente da quella di gravità, quanto più la lunghezza media trovata ha un valore diverso da quello di quella teorica.