

Relazione di laboratorio - Pendolo semplice

Misura del periodo di un pendolo semplice

Federico Cesari

1096759

corso A

Università degli studi di Torino, Torino

4 aprile 2024

Indice

1 Scopo dell'esperienza

2 Premesse teoriche

3 Scelta strumento di misura

4 Dipendenza dall'angolo

4.1 Confronto parametri parabola

4.2 g

Test Z per g

5 Dipendenza dalla lunghezza

5.1 Confronto parametri retta

6 Dipendenza dalla massa

7 Conclusioni

1 Scopo dell’esperienza

2 Premesse teoriche

3 Scelta strumento di misura

Al fine di stabilire il migliore strumento di misura per le successive misurazioni, registro 8 misure del periodo del pendolo prima con un angolo di partenza $\vartheta = 5^\circ$ e poi con $\vartheta = 30^\circ$ utilizzando un cronometro analogico, uno digitale e una fotocellula. Lo strumento che mostrerà discrepanze significative tra il periodo calcolato con $\vartheta = 5^\circ$ e $\vartheta = 30^\circ$ sarà quello utilizzato per i test successivi.

Prova testo jakldsifklsajdf òkdsa f dasjfaskljfd ksajd fas falkdsfjlksajfksajfk adsf jlkdsajfòlkas jfòlas jfòa jsdf dsfjka jsdklfjsaò jfkdsaj flkdsaf lkjdsafjk jdslkjf kdsafjlksajfkljdsajfkdsajfkdgirutjpJQFN LKSDKF JASD FJDSAK JFLKSAJ FKDS ds fkasjf ksajk djfsa asdfklsadjfòlkasj òlka		C.Analogico	C. Digitale	Fotocellula
		$T(s) \pm 0.2s$	$T(s) \pm 0.01s$	$T(s) \pm 0.001s$
	$\vartheta = 5^\circ$	1.6	1.63	1.702
		1.7	1.65	1.703
		1.5	1.60	1.703
		1.7	1.71	1.703
		1.7	1.71	1.703
		1.7	1.65	1.702
		1.6	1.70	1.703
		1.7	1.70	1.703
	$\bar{T}(s)$	1.65	1.67	1.703
	$\sigma_{\bar{T}}$	0.05	0.02	0.000
		C.Analogico	C. Digitale	Fotocellula
		$T(s) \pm 0.2s$	$T(s) \pm 0.01s$	$T(s) \pm 0.001s$
	$\vartheta = 30^\circ$	1.8	1.65	1.733
		1.7	1.67	1.733
		1.6	1.70	1.733
		1.7	1.62	1.733
		1.7	1.70	1.731
		1.8	1.72	1.733
		1.7	1.80	1.733
		1.6	1.69	1.732
	$\bar{T}(s)$	1.70	1.69	1.715
	$\sigma_{\bar{T}}$	0.08	0.03	0.0005

Ora

4 Dipendenza dall'angolo

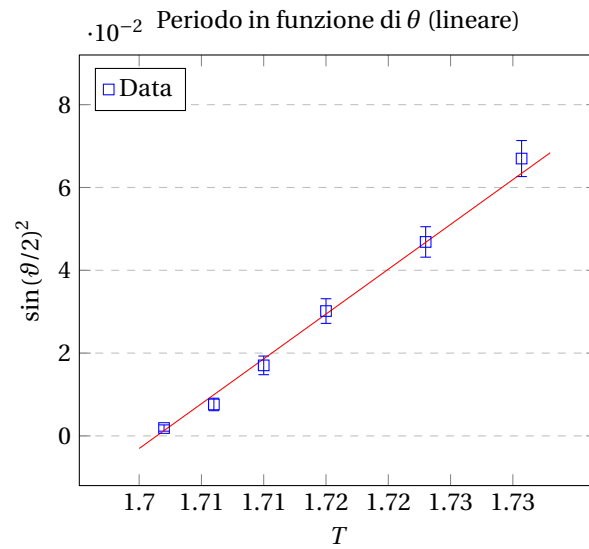


Figure 1: $T(\sin(\theta/2)^2)$

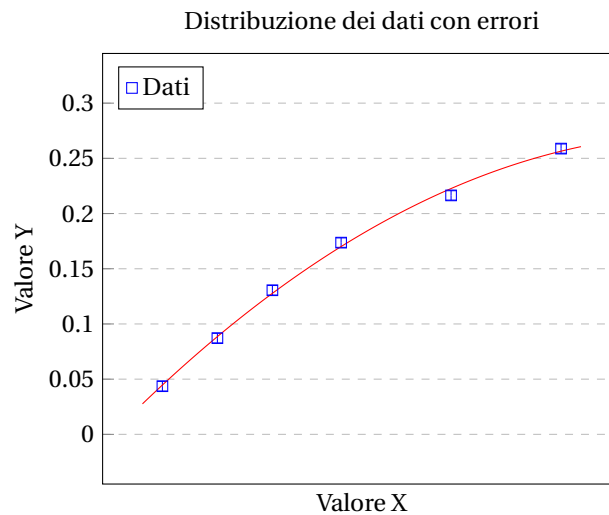


Figure 2: Rappresentazione grafica dei dati sperimentali con errori ridotti.

4.1 Confronto parametri parabola

4.2 g

Calcolo il valore di g:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \quad \rightarrow \quad T_0^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$$

$$g = \frac{4l\pi^2}{T_0^2}$$

poiché sappiamo che

$$T = T_0 + \frac{T_0}{4}y \quad \rightarrow \quad y = 4 \frac{T - T_0}{T_0} \quad \rightarrow \quad y = 4 \frac{T}{T_0} - 4$$

$$b = \frac{4}{T_0} \quad \rightarrow \quad T_0 = \frac{4}{b}$$

Quindi

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

Calcolo l'errore associato a g:

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial l}\right)^2 \sigma_l^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial b}\right)^2 \sigma_b^2}$$

$$\sigma_g = \sqrt{\left(\frac{b^2 \pi^2}{4}\right)^2 \sigma_l^2 + \left(\frac{l b \pi^2}{2}\right)^2 \sigma_b^2}$$

Test Z per g

Otengo $g = \dots$ Scelgo livello di significatività = 0.05.

5 Dipendenza dalla lunghezza

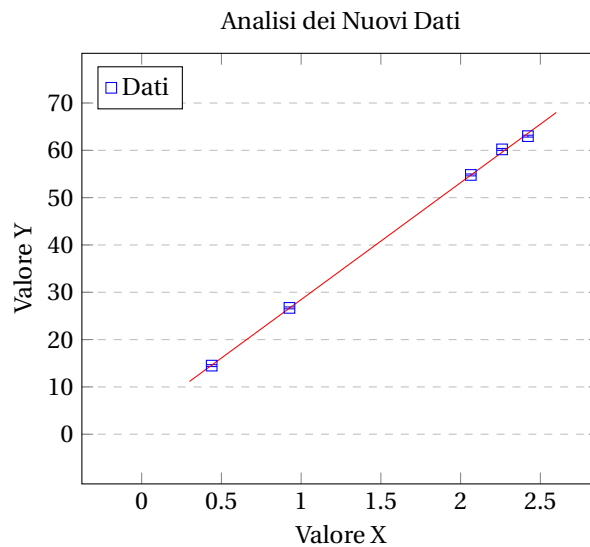


Figure 3: Rappresentazione grafica dei dati sperimentali con errori.

5.1 Confronto parametri retta

6 Dipendenza dalla massa

7 Conclusioni