

A02



Roberto Caimmi  
Nicola Di Cicco

## **Il pendolo reversibile di Kater**

Verifica empirica della dipendenza del periodo  
dalle configurazioni coniugate





Aracne editrice

[www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it)

[info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it)

Copyright © MMXIX

Gioacchino Onorati editore S.r.l. – unipersonale

[www.gioacchinoonoratieditore.it](http://www.gioacchinoonoratieditore.it)

[info@gioacchinoonoratieditore.it](mailto:info@gioacchinoonoratieditore.it)

via Vittorio Veneto, 20

00020 Canterano (RM)

(06) 45551463

ISBN 978-88-255-2756-8

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,  
di riproduzione e di adattamento anche parziale,  
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie  
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: ottobre 2019

# Indice

- 7 *Introduzione*
- 9 *Capitolo I*  
*Pendolo composto*
- 1.1. Generalità, 9 – 1.2. Soluzione dell'equazione del moto, 10 – 1.3. Determinazione del periodo e dipendenza dall'ampiezza iniziale dell'oscillazione, 13 – 1.4. Punti di sospensione isocroni, 16.
- 19 *Capitolo II*  
*Pendolo reversibile di Kater*
- 2.1. Generalità, 19 – 2.2. Dipendenza del periodo dalle configurazioni dello strumento, 20 – 2.3. Configurazioni reciproche: interpretazione algebrica, 23 – 2.4. Configurazioni reciproche: interpretazione geometrica, 23 – 2.5. Determinazione teorica della dipendenza del periodo ridotto dalle configurazioni coniugate, 25 – 2.6. Determinazione empirica della dipendenza del periodo dalle configurazioni coniugate, 31 – 2.7. Verifica empirica della curva teorica, 33.
- 43 *Conclusione*
- 45 *Appendice*
- 55 *Bibliografia*
- 57 *Ringraziamenti*



## Introduzione

L'utilizzo del pendolo reversibile di Kater per la determinazione dell'accelerazione di gravità presso i laboratori delle Università e degli Istituti Tecnici Industriali e Professionali, è di così lunga data che risulterebbe superfluo qualsiasi ulteriore cenno al riguardo. Viceversa, l'analisi della dipendenza del periodo ridotto dalle configurazioni coniugate dello strumento e la relativa verifica empirica hanno ricevuto scarsa considerazione, a causa di una maggiore complessità del problema. Un tale argomento, tuttavia, ci sembra indispensabile ai fini di una trattazione globale, e costituisce lo scopo della presente ricerca<sup>1</sup>.

Le motivazioni esposte impongono di ridurre al minimo indispensabile le considerazioni già ampiamente sfruttate per la determinazione dell'accelerazione di gravità, e invece di dare ampio risalto a tutto quanto, molto meno dibattuto, concerne la dipendenza del periodo ridotto dalle configurazioni coniugate dello strumento. Gli argomenti dei prossimi paragrafi saranno, nell'ordine, relativamente al pendolo composto: generalità; soluzione dell'equazione del moto; determinazione del periodo e dipendenza dall'ampiezza iniziale dell'oscillazione; punti di sospensione isocroni; e relativamente al pendolo reversibile di Kater: generalità; dipendenza del periodo ridotto dalle configurazioni dello strumento; configurazioni reciproche: interpretazione algebrica; configurazioni reciproche: interpretazione geometrica; determinazione teorica della dipendenza del periodo ridotto dalle configurazioni coniugate; determinazione empirica della dipendenza del periodo dalle configurazioni coniugate; verifica empirica della curva teorica. Finalmente, la conclusione compendia i risultati di maggior rilievo.

1. Nella determinazione usuale dell'accelerazione di gravità mediante l'uso del pendolo reversibile di Kater si visualizza per via empirica la dipendenza del periodo dalla configurazione dello strumento relativamente alla posizione "diritta" e "rovescia", quindi si individuano le intersezioni delle curve,  $T = f(a)$ , con  $T$  periodo dell'oscillazione e  $a$  coordinata del baricentro della parte mobile dello strumento. La trattazione a seguire si propone, in primo luogo, di ricavare l'espressione teorica di queste curve e il significato fisico delle loro intersezioni.

La presente ricerca costituisce la versione migliorata di un testo stampato ad uso interno presso il Dipartimento di Astronomia (ora Dipartimento di Fisica e Astronomia) dell'Università degli Studi di Padova, redatto intorno alla metà degli anni Novanta. Le variazioni apportate chiarificano l'esposizione e perfezionano alcuni calcoli, oltre a correggere gli inevitabili errori di stampa.