

Le meraviglie del Carosello Trigonometrico

Roberto DE LUCA¹, Orazio FAELLA² e Giulia MONETTI¹

¹Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Salerno.

²Affiliazione al Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Salerno

e-mail di riferimento: rdeluca@unisa.it; gmonetti@unisa.it

Abstract (250 – 500 parole)

Si relaziona su un lavoro di ricerca storica trasversale tra la Matematica del 1500 e la fisica dei pendoli, pensato per fornire un apporto alla didattica interdisciplinare.

Il punto di partenza è il pendolo, in quanto tradizionale argomento dei programmi di formazione della scuola secondaria [1][2]; il focus è, invece, la sua evoluzione in un più complesso dispositivo, cioè il pendolo tronco conico (carosello trigonometrico). Il percorso didattico proposto ripercorre le varie tappe di trasformazione del pendolo semplice in conico e infine in pendolo tronco conico per evidenziarne le differenze e le similitudini.

Abbiamo scelto di porgere agli studenti quest'ultimo pendolo, come uno scrigno prezioso contenente molteplici meraviglie matematiche. Vengono mostrate tecniche di risoluzione dell'equazione stazionaria del moto [3][4][5]; si mostra l'uso di ingegnose notazioni algebriche [6] da utilizzare per la risoluzione; inoltre, si mostrano le proprietà peculiari di grandezze fisiche caratterizzanti il solo pendolo tronco conico grazie alle quali il comportamento di tale dispositivo si distanzia nettamente dal pendolo conico e dal pendolo.

In particolare, usando le leggi del moto del carosello trigonometrico (che portano ad un'equazione algebrica di quarto grado in $\tan \theta/2$ ove θ è l'angolo che il braccio del pendolo forma con la verticale), si possono tracciare percorsi didattici interdisciplinari ripercorrendo le metodologie di risoluzione *storiche* [7] utilizzate nel '500 (metodo di Ferrari) così come si possono esperire metodi informatici attuali per implementare la ricerca di soluzioni del moto del dispositivo utilizzando applicazioni software quali Mathematica 10.0.

Infine, si propone come approdo finale del percorso un compito di realtà quale l'evidenziare l'aderenza delle soluzioni alla realtà del moto del pendolo tronco conico [8], o carosello trigonometrico.

[1] Garcia Trujillo L. A., Ramirez Díaz M. H. e Rodriguez Castillo M., "Misconceptions of Mexican Teachers in The Solution of Simple Pendulum", Eur. J. Phys. Ed., 4 (2013) 17.

[2] Gregory L., Baker G. L. e Blackburn J. A., The Pendulum: A Case Study in Physics (Oxford University Press Inc., New York) 2005.

[3] Resnick R., Halliday D. e Krane K., Fisica 1 (Casa Editrice Ambrosiana, Milano) 2003.

[4] Mazzoldi P., Nigro M. e Voci C., Fisica, Vol. I (Meccanica - Termodinamica) (EdiSES, Napoli) 1998.

[5] Mencuccini C. e Silvestrini V., Fisica 1 (Meccanica - Termodinamica) (Liguori Editore, Napoli) 1995.

[6] Maracchia S., Storia dell'algebra (Liguori, Napoli) 2005.

[7] Boyer C., Storia della matematica (Mondadori, Milano) 1990.

[8] De Luca R., Faella O., Monetti G., "Il Carosello Trigonometrico. The trigonometric carousel", Giornale di Fisica SIF, vol.3 (07-09 2019), DOI 10.1393/gdf/i2019-10339-y