

РОЛЬ МАЯТНИКА У ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕМЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі досліджено роль маятника при вивченні фізичних властивостей Землі. Проаналізовано історичні етапи вивчення Землі за допомогою маятника.

Ключові слова: маятник, фізичні властивості Землі.

Abstract

In this work, the role of the pendulum in studying the physical properties of the Earth is researched. The historical stages of studying the Earth with the help of a pendulum are analyzed.

Keywords: pendulum, physical properties of the Earth.

Метою роботи є дослідження ролі маятника при вивченні фізичних властивостей Землі та проведення аналізу історичних етапів вивчення Землі за допомогою маятника.

Здавалось би, який вклад при вивченні фізичних властивостей Землі може внести звичайний маятник? Зрештою, це просто м'яч, який періодично рухається (коливається) на невагомій, нерозтяжній нитці. Але, працюючи над цим найпростішим пристроєм, у 17 столітті голландський вчений Крістіан Гюйгенс вивів цікаву формулу для визначення періоду коливань. Відповідно до неї період пропорційний довжині маятника і обернено пропорційний прискоренню вільнопадаючого тіла [1-6]. Саме це використали вчені у своїх перших дослідженнях фізичних властивостей Землі.

Якщо довжина нитки постійна, так як і період коливань маятника, який можна визначити за годинником або секундоміром, то прискорення вільнопадаючого тіла є єдиною величиною, яка може змінюватися. Дійсно, при дослідженні на різних висотах відносно рівня моря, відносно різних географічних широт, можна помітити, що це прискорення почне змінюватися. Так само прискорення вільного падіння тіла буде змінюватися в залежності від структури земної кори. Тобто зменшення прискорення вказуватиме на такі родовища, як торф, нафта чи газ, тоді як збільшення прискорення вкаже на багаті металами руди [7-9]. І ці вимірювання можливі за допомогою лише звичайних математичних маятників (рис.1).

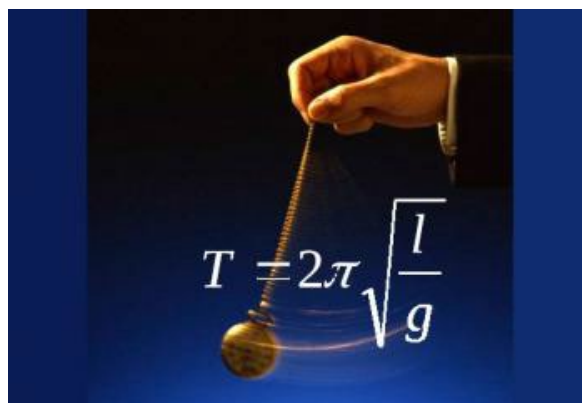


Рис.1 Математичний маятник

За допомогою маятника можна дізнатись масу Землі, визначити її форму, дослідити закони падіння тіл тощо. Навіть Галілей багато в чому був зобов'язаний та зробив багато відкриттів саме завдяки маятнику, чий дослідження далі продовжив Ньютон. Це був період становлення фізики, і математичний маятник був першим значним пристроєм, який допоміг у цьому.

Таблиця 1 – Історичні етапи вивчення Землі за допомогою маятника

Дата	Вчені	Відкриття
1583	Г. Галілей	Студентом, спостерігаючи за коливаннями люстр в Пізанському соборі, встановив головний закон коливання маятника – закон ізохронності. Перше практичне застосування в медицині.
1590	Г. Галілей	Професор математики в Пізанському університеті приходять до висновку, що рух по дузі круга донизу повинен керуватися тими ж законами, як і вільне падіння тіл.
1636-1641	Г. Галілей	Висуває ідею про створення маятникового годинника, винаходить спусковий регулятор ходу.
1672	Жан Ріше	Астроном спостерігає зміну коливань секундного маятника на різних географічних широтах Землі. Це слугувало прямим доказом, що Земля має вигляд сплюсненого еліпсоїда.
1735-1742	П. Бугер, Ш. Кондамін, Л. Годен	Французькі дослідники під час експедицій в Перу виміряли дугу меридіана завдовжки близько 3°. В Південній Америці помітили, що поблизу гір схил відхиляється убік.
1774	Маскелайн Невіл	Англійський астроном зробив спробу визначити щільність Землі з вимірів відхилення схилу поблизу гори Шихелиєн в Шотландії, знайшов значення 4,71 г/см ³ , що дещо менше за істинне значення – 5,5 г/см ³ .
1798	Г. Кавендіш	Англійський фізик за допомогою крутильних вагів обчислив гравітаційну сталу, масу Землі і її середню щільність.
1851	Фуко Леон	Французький фізик, який за допомогою маятника, що вільно коливається, довів, що обертання Землі відбувається із заходу на схід.
1906	Б. Б. Голіцин	У Пулковській обсерваторії відкрив сейсмічну станцію, обладнану сейсмографами.

Висновки

Роль маятника у вивченні фізичних властивостей була значною в історії дослідження Землі. Можливості маятника можна також використовувати навіть за межами нашої планети. Цей простий прилад, який можна швидко виготовити з того, що є під рукою, допоможе визначити прискорення вільного падіння тіла на Місяці, Марсі чи іншому космічному об'єкті.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стефан Банах. Механіка : [підручник] / Стефан Банах ; пер. з пол. та ред. Г. Понеділка. – Львів : Львів. політехніка, 2017. – 596 с. – ISBN 978-966-941-024-5.
2. Павловський М. А. Теоретична механіка: [підручник] / М. А. Павловський. – К.: Техніка, 2002. – 512 с. – ISBN 966-575-184-0.
3. Кузьо І.В. Теоретична механіка / І.В. Кузьо, В. П. Шпачук, І. В. Цідило – Харків : Фоліо, 2017. – 780 с.
4. Черниш О. М. Теоретична механіка / О. М. Черниш, М.Г. Яременко – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 760 с.
5. Гайдайчук В.В. Теоретична механіка. Загальні принципи механіки / В.В. Гайдайчук, М.Г. Гонтарь – К.: КНУБА, 2018. – 260 с.

6. Дмитриченко М.Ф. Теоретична механіка / М.Ф. Дмитриченко, М.О. Гончар – К.: НТУ, 2018. – 364 с.
7. <https://probapera.org/publication/13/57995/rol-mayatnyka.html>
8. http://4ua.co.ua/physics/ta2bd79a4c53a89421306d37_0.html
9. <https://znanija.com/task/21252414>

Ратинська Валерія Леонідівна – студентка групи БМ-22б, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ratunskalera@gmail.com

Кириця Інна Юрївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри опору матеріалів, теоретичної механіки та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: slk-vin@ukr.net, kyrytsya@vntu.edu.ua, тел. +380679843705.

Ratynska Valery L. – student of group BM-22b, Department of Building, Civil and Ecological Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ratunskalera@gmail.com

Kyrytsya Inna Y. – PhD, Assistant Professor of Materials Resistance, Theoretical Mechanics and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: slk-vin@ukr.net, kyrytsya@vntu.edu.ua, tel. +380679843705.