

教育

**「微小ビーズ球を用いる摩擦のない力学演示実験装置」**

教材

(教員名) 香川 喜一郎  
(所 属) 附属国際原子力工学研究所

摩擦のない理想的力学実験装置



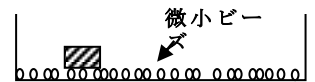
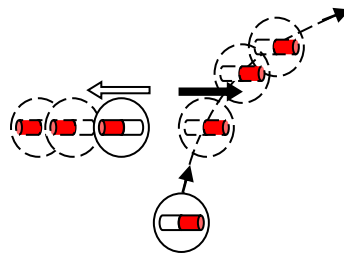
新しい教材・教育方法

(1) シーズ概要

力学は難しいと考えられている。その大きな理由は、摩擦が影響する条件下では、理論どおり運動の様子を演示することが困難なことにある。また、重力による落下等の現象では、物体の運動がごく短時間で終了してしまうので、生徒が運動を十分観察することができない。我々は、摩擦のない(無視できる)力学演示実験装置を開発し、これによって生徒が楽しみながら、教科書に登場する力学の法則・現象の殆どを、目で見えて確実に納得しながら学習することができる。

(2) これまでの研究成果

微小プラスチック製ビーズ(直径約0.3mmの球)をガラス板、やプラスチックシート上に適量な密度で散布すれば、微小ビーズがボールベアリングの役割をにない、摩擦のない運動が実現できる。使用する物体はガラスシャーレなど軽いものを用いる。写真は大きさ1700 mm x 850 mm のビーズ板である。これらを少し傾ければ、重力加速度を見かけ上十分小さくして、ゆっくりとした物体の落下運動や、水平投射、斜め投射などの運動が演示できる。ストロボ写真を用いれば、 $F=ma$  も正確に確認できる。作用・反作用の法則を示す実験も、ガラスシャーレに磁石を取り付け、ビーズ板上で、簡単に演示できる。この他、位置エネルギーから運動エネルギーへの変換など、教科書にある殆どの学習項目が演示できる。



(3) 新規性・優位性、適用分野

現在、摩擦を減らした等速運動などの観察には、力学台車、エアトラック、ドライアイスなどを使って実験を行うのが一般的である。しかし、こうした特殊な実験装置での実験では、生徒が一般的な法則・現象として理解するのは難しい。

我々が開発した方法は摩擦のない2次元面上の物体の運動をビーズ板上で自然に近い状態で実現でき、教育効果は大きい。中学・高校で学ぶ全ての力学関連法則の演示実験が、同じ物体を用いてビーズ板上でできる。従って、学ぶ側は統一的に理解することができる。これによって、全く新しい、力学教授法が可能となる。

【適用分野】 教育機材、玩具

特許出願:「物理学の実験装置」(摩擦のない力学実験装置) (特願, 2008-034634)  
関係論文: 科学教育研究, Vol. 32, No.2 (2008) pp.98-102: Physics Education (in press)  
関係企業等: 理科教材会社