

## 物理教育 58-1 (2010)

Journal of the Physics Education Society of Japan Vol. 58, No. 1 (2010)

### 研究報告 Research Reports

#### 井戸型ポテンシャルのエネルギー固有値を求める教材

The Eigenvalue Problem of Square-Well Potential Energy as Teaching Material

小野寺 力・吉田 雅昭 ONODERA Chikara and YOSHIDA Masaaki

表計算ソフトウェアのワークシート関数のみを使用して、井戸型ポテンシャルのエネルギー固有値を求める教材を制作した。この教材は、複雑な数値計算の手続きを必要としないので、量子力学を学ぶ多くの学生にとって取り組みやすい教材と考えられる。また、制作したソフトウェアは、量子力学の基本を学ぶための教育用の低価格シミュレータとして活用できる。

キーワード 量子力学, 井戸型ポテンシャル, 表計算ソフトウェア, エネルギー固有値

#### 太陽電池のミスコンセプションを克服する授業の実践

A Lesson to Correct the Misconception of Solar Cell

板橋 夏樹・大高 泉 ITAHASHI Natsuki and OHTAKA Izumi

児童・生徒の中には「太陽電池は太陽の熱エネルギーを電気エネルギーに変換する」というミスコンセプションが多く存在する。このミスコンセプションを克服するため、太陽電池の表面温度が上昇するほど発電量が低下するという発電出力の温度特性を利用した5つの課題実験をおして、太陽電池が熱エネルギーだけでは発電できないことを段階的に生徒に理解させる中学生対象の学習プログラムを開発、試行授業を行った。その結果、ミスコンセプションをもつ生徒の多くが太陽電池のはたらきについて正しくとらえ直すことができた。

キーワード 太陽電池, ミスコンセプション, エネルギー変換, エネルギー教育

#### レンズを通る光線の作図と結像の理解

Drawing of Rays of Light through a Lens to Understand the Imaging

佐久間彬彦・定本 嘉郎 SAKUMA Akihiko and SADAMOTO Yoshiro

凸レンズを通る光の道筋の作図について通常の授業を受けた中学生は、その多くが光の道筋の作図をすることができることが分かった。また、光の道筋と共に、凸レンズによってできる像を正確に記入できる生徒は、記入できない生徒より、像の大きさや位置を理解していることが明らかになった。しかし、像を正確に記入できた者のうち、像の大きさや位置の正解者の割合は約50%であり、凸レンズを通る光の道筋とできる像の作図を指導するだけでは、凸レンズによってできる像の理解が進むとは考えにくい。

キーワード 凸レンズ, 作図, 光の道筋, 像の大きさ, 像の位置, 中学校

#### 自作台車を用いた力学的エネルギー保存の実験と授業—連携による実験教材の開発と授業作り—

A Practice and Experiment of Conservation of Mechanical Energy by Use of a Handmade Cart

大山 光晴・米石 達也 OYAMA Mitsuharu and YONEISHI Tatsuya

鉄球を異なる形状のコース上に転がして到達する順序を予想させる実験を、自作の力学台車と記録タイマーを用いて途中の速さを測定する授業展開として実施した。生徒自身による学習活動を重視し、中学生になじみの深い記録テープを解析して運動の様子を考察させることにより、結果の意外性や興味関心を引きつけるだけでなく、よりいっそう物体の運動と力学的エネルギーの保存について生徒の理解を深めることができた。この実践は、高等学校の教材研究の手法を中学校の授業作りに活かすことと、資料提供だけにとどまらない教育センターの授業支援のあり方についても、具体的な事例を示したものである。

キーワード 物体の運動, 力学的エネルギーの保存, 力学台車, 記録タイマー

### 私の実践 My Practice

#### 電磁誘導現象を観察する装置の試作

A Trial Product for Observation of Electromagnetic Induction

櫻井 勇良 SAKURAI Yuryo

### 特別講演 Invited Lecture

#### 創造的な研究者の源流 —日本の場合

Origin of Creative Researchers in Nippon

西尾 成子 NISHIO Shigeko

長岡半太郎の大学での講義はそれまでの教授の講義と大きく違っていた。それは何か。ドイツ留学前から石原純の光量子などの研究は本格的理論物理学研究になっている。それはどこか。石原の著作が仁科、朝永、湯川、坂田に与えた影響の大きさを追う。本稿は、2009年8月の第26回研究大会における特別講演を、西尾成子氏の許可を得て、テープから起こしたものである。

### 企画

#### 若手教師の声 Voice of Young Teacher

「何を学ばせたいのか」を追求して

What is to be Taught

矢野 満智子 YANO Machiko

### 図書紹介 Book Reviews

カラー図解 物理学事典 'dtv-Atlas Physik' by Hans Breuer

大野 宏毅 OHNO Koki

理科教育と科学史

'Science Education and History of Science' by SAIJO Toshimi

森 雄児 MORI Yuji

《北海道支部特集》Report from the Hokkaido Section

特集にあたって：チャンスをつかむための支部活動へ

Foreword

大野 栄三 OHNO Eizo

総合的な学習の時間を利用したものづくりの取り組み

Handiwork Lesson in General Learning Class

矢吹 守穂 YABUKI Morio

本校の3年生を対象にした「総合的な学習の時間」の中で理科に関するものづくりのゼミを行い、一昨年度はホバークラフト、昨年度は電動カートを作製した。生徒が主体的に活動するよう意識したところ、普段の授業ではなかなか見ることのできない、生徒の生き生きとした学びあいが展開された。これらの実践を報告する。

キーワード 総合的な学習の時間、ものづくり、ホバークラフト、電動カート

「エコエネ実験教室」の開催 —環境とエネルギーの公開理科実験を実施して—

Public Experiments in Ecology and Energy

石毛 隆・藤原 琢馬・熊越 ゆき ISHIGE Takashi, FUJIWARA Takuma, KUMAKOSHI Yumi

札幌カルチャーナイト2009において「エコエネ実験教室」を開催し、参加者27名に対して環境とエネルギーを意識した3種類の実験・工作を行った。「人力ヒートポンプ」では、子どもたちの力で空気がどこまで冷えるのか？「単充電飛行機づくり」では、工作前のデモ実験としてソーラー充電でキットの飛行機をとばせるか？などの実験にチャレンジし、「ヘロンの噴水」では電気を使わずに簡単に噴水を起こす仕組みの説明を行った。

キーワード 環境とエネルギー、ヒートポンプ、ソーラー飛行機、ヘロンの噴水

函館の地域ネットワークを活かした科学文化の醸成 —はこだて国際科学祭を中心に—

International Science Festival in Hakodate

渡辺 儀輝 WATANABE Yoshiteru

平成20年度、独立行政法人科学技術振興機構（JST）が公募した地域ネットワーク支援事業に函館市の提案が採択された。その内容は地域の独自性を活用した国際科学祭、科学網、科学寺子屋の3つのイベントの有機的・複合的なものであり、他に採択された各種大学の提案事項と一線を画している。ここでは、その中の「はこだて国際科学祭」を中心に取り上げ、従来から開催されていた青少年のための科学の祭典函館大会との関連と、今後の展望も紹介する。

キーワード 科学リテラシー、科学祭、まちおこし

アルミチャンネルにおける定常波 —探究活動の素材として—

Standing Waves in a Aluminum Channel

福田 敦 FUKUDA Atsushi

金属棒を松ヤニのついた指で擦るなどすると縦振動が生じる。ここではアルミチャンネルを用いて定常波の波長を定量的に調べる方法を示し、またこれを素材とした探究活動の授業実践を報告する。

キーワード 定常波、縦波、定量実験、探究活動

ポーランド科学史の旅

A Tour of Poland for History of Science

鶴岡 森昭 TURUOKA Moriaki

ニコラス・コペルニクスとマリー・キュリーの足跡を求めて、ポーランドのワルシャワ・トルン・クラコフを訪ねた。それぞれの地で彼らが育まれた環境に浸り、自然の探究に用いた道具や資料を直に見ることができた。また、ガリレオ裁判罪を巡る背景も確かめることができた。

キーワード ポーランド、科学史、コペルニクス、マリー・キュリー

振子の等時性とその破れ —単振り子、サイクロイド振り子、実体振り子の運動—

Breakdown of Isochronism in the Simple Pendulum

岡崎 隆・池田 清朗・沢田 康太・宮崎 隆也・寺島 靖香

OKAZAKI Takashi, IKEDA Kiyooki, SAWADA Kouta, MIYAZAKI Takaya, TERASHIMA Yasuka

振子の等時性とその破れ、ホイヘンスによって考案されたサイクロイド振り子について解説する。サイクロイド振り子の運動を解き、等時性が回復される振動解の具体的な振る舞いを調べる。作成したサイクロイド振り子による振動実験を行い、等時性が回復される様子を示す。また、自転車の車輪を使った実体振り子の振動を測定し、大振幅の振動で周期が振幅に依存する様子を示す。

キーワード 単振り子、サイクロイド振り子、実体振り子、振子の等時性

学会報告 Report from the Society

ICPE 2009 Bangkok 物理教育国際会議報告 Report about ICPE 2009 Bangkok

新田 英雄 NITTA Hideo

ワンポイント One Point

朝 Morgen

編集委員会, A Boad of Editors, A

一日の仕事 Tageswerk  
牛の足あと Footprint-of-Ox  
教えて、不思議な集音現象 Mysterious Concentration of Sounds

編集委員会, A Boad of Editors, A  
編集委員会, A Boad of Editors, A  
八木 一正 YAGI Ichimasa