

## 物理教育 57-3 (2009)

Journal of the Physics Education Society of Japan Vol. 57, No. 3 (2009)

### 研究論文 Research Papers

#### クントの実験における粒子の運動 The Motion of Particles in Kundt's Experiment

笹川 民雄 SASAGAWA Tamio

クントの実験において、管内の粒子にはたらく力について考察し、運動方程式をルンゲ・クッタ法で数値計算して粒子の運動を調べた。その結果、空気抵抗力や音の放射圧を受けることにより、粒子は密度や大きさの違いで変位の節または、腹に集まることがわかった。また、粒子の音波浮揚の安定性を力学的に考察した。さらに、クントの実験で生じる縞状の様子は非線形効果で励起される倍音の放射圧により形成されることを明らかにした。

キーワード クントの実験, 音波, 定常波, 圧力勾配, 空気抵抗力, 音の放射圧, 音波浮揚, 倍音

#### 生徒実験課題の探究関連分析 —高校物理を事例として— An Inquiry-Related Analysis of Physics Laboratory Tasks

鶴岡 森昭・細川 敏幸 TSURUOKA Moriaki and HOSOKAWA Toshiyuki

我が国の高校物理 I (7 社9 冊) 及び物理 II (7 社7 冊) の教科書に掲載されている生徒実験課題229 件を、実験課題の有力な分析手段であるLAI (A Laboratory Structure and Task Analysis Inventory) を用いて分析した。更にその分析結果を20 年前の物理教科書及び理科 I 物理領域 (11 社22 冊) に掲載された生徒実験課題159 件の同じ分析手段による結果と比較した。前回の分析で指摘されていた「仮説の設定」「疑問の明確化」などの探究の端緒になる実験スキルが乏しいという問題点が改善されていないことが明らかされた。

キーワード 高校物理, 教科書, 探究, 実験課題, 実験スキル

### 研究報告 Research Reports

#### MIF 素朴概念をなくす教材の開発と中学校での授業実践 Teaching Materials to Break the MIF-Misconception and Its Class Practice in a Public Secondary School

山崎 翔平・定本 嘉郎・牧井 創 YAMAZAKI Shohei, SADAMOTO Yoshiro, MAKII Hajime

MIF 素朴概念を解消するために簡単で安価な振り子つき運動教材の開発を行った。振り子はせんたくのりを溶かした水の中につけられており、振り子の傾きによって力のはたらきが目視できる。この運動教材を使った授業実践を公立中学校で行った。その結果、授業1.5 ヶ月後、この運動教材を使った授業は運動教材を使わない授業と比べて約5 倍の定着度を示した。

#### 色素増感太陽電池を搭載した模型自動車の実験教材の開発 A Model Car for Teaching Installed Solar Cells Sensitized by Dye

小田 善治・川村 康文 ODA Yoshiharu and KAWAMURA Yasufumi

学校教育現場において、新エネルギーについて学習ができる実験教材を求める声は大きい。これまでも色素増感太陽電池を児童・生徒に作製させ電子メロディーを鳴らし、模型自動車を走らせる実験教材<sup>1)</sup>を研究開発してきたが、アモルファスシリコン太陽電池のように色素増感太陽電池が搭載され、自走する模型自動車の実験教材の完成には至っていなかった。本研究では、自走式模型自動車用色素増感太陽電池の研究開発を行い、色素増感太陽電池が搭載された模型自動車が安定して走行する実験教材の開発に成功したので、これを報告する。

#### 日本の高等学校3 年生の物理学力の問題点 The Problems in Japanese 12th Grade Students' Physics Performance

中山 迅・猿田 祐嗣 NAKAYAMA Hayashi and SARUTA Yuji

1994 年の学年末に世界46 개국/地域で実施したIEA の第3 回国際数学・理科教育調査 (TIMSS 1995) において日本が参加しなかった高等学校最終学年の調査を2000 年11 月にほぼ同様の手法で実施した結果について報告する。高校3 年生の理数生徒の物理の学力を調べたところ、平均正答率は参加19 国中8 番目で国際的にみて中程度の水準であることが明らかとなった。

### 私の実践 My Practice

#### サイクロイド坂道の演示実験 Demonstration Experiments with the Cycloid Orbit

伊東 正人 ITO Masato

#### 断熱膨張と温度変化 —中学校：雲の発生の実験— An Experiment at a Junior High School on the Appearance of Cloud

山根津貴子・山川 亮 YAMANE Tsukiko and YAMAKAWA Ryo

### 談話室 Forum

#### 「2 枚のコインの問題」について The Two Coin Problem

山田 盛夫 YAMADA Morio

下村忠行氏によるこの問題<sup>1)</sup>は、「同じ大きさのコインA, B を接し、A を固定してB を滑らないように回転させるとき、A のまわりを1 周する間に、B は何回転するか」を問うもので、正解は2 回転である。「なぜ2 回転かについてはいろいろ考え方があろうか」として、下村氏はその一つに正8 角形のラートの回転を採り上げ、コンピュータ・シミュレーションを行なって説明している。そのほかの説明法は読者への課題ととらえ、以下に、考察した三つの説明法について報告する。

### 企 画

## 世界天文年2009 World Year of Astronomy 2009

### 世界天文年2009 とガリレオの望遠鏡 The Galileian Telescope

江越 航 EGOSHI Wataru

世界天文年2009の企画の一つとして、「君もガリレオ」プロジェクトがある。このプロジェクトで用いられる望遠鏡は、安価であるが望遠鏡としての基本性能を満たし、また望遠鏡の仕組みを理解するうえでも有効な教材である。天文学の分野で行われているこの企画は物理学とも関係が深い内容であり、より広く認知してもらえよう、ガリレオの望遠鏡に関する話題を紹介する。

### 授業さいこう This and That about Teaching

#### 「市民としての科学的リテラシー」の授業に取り組んで An Effort at Teaching 'the Science Literacy for Citizens'

山崎 敏昭 YAMAZAKI Toshiaki

エネルギー問題、地球温暖化のような現実的諸問題を理科教育の中で扱うことは、科学的リテラシーの形成という点で重要でありながら、現実の日本の高校物理ではなかなかすんでいない。そんな中で、2008年度より、総合的学習の時間-理科研究-を担当し、年間を通してエネルギーや放射線を題材にした授業に取り組んだ。生徒は課題研究、発表、討論を通して科学が社会に深く関わる問題に取り組む中で、興味関心を広げながら理解を深めていった。この探究活動を中心とした授業の内容を紹介すると共に、今後の課題と可能性について報告する。

キーワード 科学的リテラシー、探究、エネルギー問題、地球温暖化、放射線、総合的学習の時間

### 若手教師の声 The Voice of Young Teachers

#### はじめて「回路」・「電気用図記号」を指導してみた A Note on the Electric Circuit and Symbols for the Elements

山川 亮 YAMAKAWA Ryo

#### 教職1年目を振り返って Reflections on the First Year as a Teacher

嶋田 隆之 SHIMADA Takayuki

### 解説 Explanation

#### 素粒子物理における対称性の破れの実験的研究 Experimental Studies of Symmetry Breaking in Particle Physics

受川 史彦 UKEGAWA Fumihiko

### ワンポイント One Point

地球儀も吊るす超電導「ピン止め効果」 A Small Globe below a Piece of Super Conductor 八木 一正 YAGI Ichimasa  
豚の頭 Hogshead 豚の頭(答) Hogshead (Answer) 編集委員会, A Board of Editors,

A

劫 Forever 劫(答) Forever (Answer)

編集委員会, A Board of Editors, A

### 《東北支部特集》Papers from the Tohoku Section

#### 特集にあたって：新指導要領とリメディアル教育 Foreword: The New Course of Study and the Remedial Education

倉本 義夫 KURAMOTO Yoshio

#### シミュレーションから物理を感じる The Extraction of Physics from a Simulation

内山 哲治 UCHIYAMA Tetsuji

自然現象を記述する物理をより身近に感じるために、新奇のシミュレーションを導入する。このシミュレーションは、間違えシミュレーションである。個々人が持ち合わせている自然現象に対する感覚と間違えシミュレーションとの間でズレを誘起させ、そのズレを解釈することで、より深く物理を学ぼうとする試みである。今回、視覚的に優れたグラフィック型言語Lab VIEWを用い、間違えシミュレーションを作成し、高等学校において実践授業を行ったので報告する。

キーワード グラフィック型言語, LabVIEW, シミュレーション, 波, 共鳴, 跳ね返り係数

#### 気柱共鳴音の強度分布 Intensity Distribution of the Resonant Sound from an Air-Column

原 尚志 HARA Takashi

定常波では、変位の節は密度や圧力変化の腹になる。耳では、圧力変化の大きい位置で音が大きく聞えることを確かめた。

キーワード 音波, 定常波, 気柱共鳴実験装置, マイクロフォン, 耳, 大学入試問題

#### 光の干渉じまの数値化とチャート化 Digitizing and Charting Interference Fringes of Light

穂積 裕一 HODUMI Yuuichi

ヤングの実験の干渉じまを撮影し、画像解析ソフトScion Imageを用いて数値化したデータを元に表計算ソフトでスペクトルチャートを作成した。また、スリット幅を考慮した干渉じまの強度分布の理論値をグラフ作成ソフトGRAPESでグラフに描き、作成したスペクトルチャートと比較した。さらに、単一スリットや回折格子による干渉じまについても同様の比較を行った。

キーワード 干渉, ヤングの実験, スリット幅, 二重スリット, 単一スリット, 回折格子

物理リメディアル教育の試み—八戸工業大学からの報告  
Remedial Education of Physics in Hachinohe Institute of Technology

目 修三・迫井 裕樹・安部 信行・横地 弓夫・宮崎菜穂子 SAKKA Shuzo et al

本学では平成19年度より、高校で物理を履修していなかった（出来なかった）学生、高校物理の履修が不十分である学生を対象に、物理科目におけるリメディアル教育を実施している。理科系科目のリメディアル教育は英語・数学とは性質が異なることから、特有の問題がある。本学では特に、物理に対する興味・関心の向上および理解の向上に主眼をおいて、様々な試みを行った。本稿では、物理リメディアルにおける種々の取り組み（配布資料やレポートの構成、演示実験、講義形式など）とその教育的効果について報告する。

キーワード 理科離れ・科学離れ、リメディアル教育、演示実験、ビジュアルな配布資料

新学習指導要領を視野に入れた物理教育の現状と課題—小・中・高校および大学の視点から—  
The Present State of Physics Education and Problems Based on the New Course Study

後藤 邦夫・高橋 知美・西條 敏剛・岩崎 信・千葉 芳明・木村 清・田中 敏公 GOTO Kunio et al

学会報告 Report from the Society

新学習指導要領理科の実現へ向けての環境整備に関する要望書  
Requirements for Performing the New Course of Study of Science

波田野・広井・村石

理科教育に関係する六つの学会が、教育条件整備の要望書を出すことを考え、調査や要望書文案づくりに取り組んできた。5月13日までに要望書文案が六学会の会長・理事会の承認を得た（本学会も理事会承認を得た）。これをうけ、5月13日に各都道府県、各政令指定都市、各中核都市の知事（市長）、県（市）議会議長、県（市）教育委員長あてに要望書を送付した。ここに要望書（主文）を報告する。

名簿について会員からの声 Voices of Members about the List

「第18回今春の物理入試問題についての懇談会」（東京）報告

The 18th Tokyo Meeting on Problems of Physics in Entrance Examinations for Universities Held in the Spring of 2009

関東地区連絡会・入試検討委員会

今春も、第18回の東京における「今春の物理入試問題についての懇談会」（通称「入試懇談会」）が実施された。今年は、現行の学習指導要領下での4回目の大学入試が行われたことになるが、早くも次期学習指導要領が告知され、懇談会での話題展開も「次」の学習課程に関わる問題まで触れざるを得ない状況となった。今年度の各大学の問題も、それぞれに苦勞して出題されたであろうことが感じられた。その結果、できれば避けて欲しい内容に踏み込んだ出題も散見され、議論は活発に行われた。総じて今回も、問題の適否についてもさることながら、カリキュラムの在り方・高校段階で学習すべき内容に関する議論も活発に展開され、有意義な場となった。

2009年度 日本物理教育学会 評議員会報告 Report on the Council 2009 of PESJ