

物理教育 第56巻 第4号 (2008)

Journal of the Physics Education Society of Japan Vol. 56, No. 4 (2008)

巻頭言 Opening Page

対称性の自発的破れ The Spontaneous Breakdown of Symmetry

高橋 憲明 TAKAHASHI Noriak 日本物理教育学会会長

特別講演 Invited Lecture

蘭学者たちの遺してくれたもの

Sciences Bequeathed by Dutch Scholars in Edo Period

戸田 一郎 TODA Ichiro 北陸電力エネルギー科学館

私たちが科学を学ぶときその原理・法則を発見した科学者の伝記などについて学ぶことは多い。しかし日本における科学技術の基礎を築き、さらには職業による貴賤上下のない社会の到来のために努力した科学者集団、“蘭学者たち”の業績について学ぶ機会は少ない。「蘭学者たちの遺してくれたもの」、その最たるものは科学を学ぶ心構えというべき“三つの旗印”である。高邁な理想の下に命がけでヨーロッパの新しい科学を学んだ多くの蘭学者のうち、杉田玄白、宇田川榕菴、高野長英を通して「蘭学者の遺した三つの旗印」について述べたい。

キーワード 蘭学者, 親試実験, 生民広済, 四民平等, 舍密開宗

研究報告 Research Reports

「力のつりあい」の学習で扱った「摩擦力」の授業分析

A Concept of the Balance of Forces Formed on the Basis of the Friction

岩崎敬道 IWASAKI Takamichi 武蔵工業大学

青木 夏子 AOKI Natsuko 北本市立東中学校

摩擦という言葉は日常用語として生徒たちは使っている。しかしこの摩擦力を力として理解させることが力学の学習として欠かせない。静力学における力のつりあいの1時間として、摩擦力の授業を行った。力のつりあいを適用して摩擦力をとらえさせようとしたが、生徒たちは力の一つとして摩擦力をとらえる一方、個々の現象に力のつりあいを見出すことに難しさがあることが見えてきた。

電子楽器「マグテルミン」の製作と電磁気実験への活用
Electric and Magnetic Musical Instrument 'Mag-Theremin'

清水 祐樹 SHIMIZU Yuuki 愛知医科大学

電子楽器「テルミン」は、奏者の手の動きによって発振周波数が増減する2台のLC発振回路の出力を合成し、可聴音を出力する。この原理を利用して、音波やうなりの性質を演示する実験教材を製作したいと考えた。しかし、発振回路の周波数が接近すると、発振が停止するなど、再現性に問題があった。そこで、コイルに磁性体を接近させることで発振周波数を変化させる「マグテルミン」を開発した。強磁性体以外の物体をコイルに近付けた場合にも発振周波数の変化が観察され、これにより渦電流の存在を説明できることが分かった。

キーワード テルミン, 音波, うなり, LC発振回路, 磁性体, 渦電流

作用反作用の法則の説明論理に見られる誤概念の起源
The Background of the Interpretation of Newton's Third Law

鈴木 亨 SUZUKI Tohru 筑波大学附属高校

作用反作用の法則については、生徒だけでなく教師の間にも誤解が広まっていることから、その誤解は根深いと言える。その誤解の起源は「因果スキーマ」が、作用反作用の法則を説明するための論理として働くことによって生じると考えられる。一問一答で正しく答えられるようになったとしても、本質的な理解をしているとは限らず、学習者の理解や認知の過程を考慮した学習素材や、カリキュラムの再構築が必要と思われる。

論説 Article

薄膜・多層薄膜の光学的性質

Optical Properties of Thin Film and Multi-Layers

江尻 有郷 EJIRI Arisato 元琉球大学教育学研究科

薄膜の光学的性質の一般論を、複素屈折率を使って論じ、更に、多層薄膜の透過率をマトリックス理論で論考した。また、その応用として、3層膜のバンドパスフィルターの計算と、実測の結果を示した。

キーワード 薄膜, 複素屈折率, 反射率, 透過率, 単層膜, 多層膜, マトリックス理論, バンドパスフィルター

企画

授業さいこう This and That about Teaching

書かせることで発言を引き出す授業の記録「落下中の重力」

Speaking Induced by Writing

石井登志夫 ISHII Toshio 埼玉県立北本高等学校

解説 Explanation

カーボンナノチューブの科学
Science of Carbon Nanotubes

齋藤理一郎SAITO Riichiro 東北大学大学院理学研究科
カーボンナノチューブが拓く科学と応用の世界を紹介する。ナノチューブの構造、合成、性質、応用などを説明し、驚くべき事実と発展があることを示す

小・中学校の理科Science in Elementary and Middle Schools
物理教育以前の“物理”教育 ～低学年・音学習の実践を例に～
Preparatory Science Education to Physics Education

井田 哲夫IDA Tetsuo 早稲田実業学校 初等部

SSH の現場からFrom SSH
学校設定科目「理数探究」の実践 ～生徒の研究の紹介～
Practice of Student's Researchs on Science and Mathematics

渡久平元一TOKUHIRA Genichi 沖縄県立開邦高等学校

若手教師の声The Voice of Young Teachers
教科書と参考書を比較して考えたこと
Great Differences between Textbooks and Study Aids

菊池 礼子KIKUCHI Reiko 埼玉県立大宮高等学校

塾講師から学校の教師になって
Monologues of a Beginning Teacher

福田梨央奈FUKUDA Riona 神奈川県立港北高等学校

図書紹介Book Review

小山慶太 著『物理学史』 'History of Physics' by KOYAMA Keita
高木隆司 著『「理科」「数学」が好きになる楽しい数理実験』
'Enjoyable Experiments in Science and Mathematics' by TAKAKI Ryuji

大井みさほOHI Misaho

平山 修HIRAYAMA Osamu 東京農工大学

《近畿支部特集》Papers from the Kinki Section

特集にあたってForeword 「個」から「集団」へ—学校教育を補足する取り組み—

高杉 英一TAKASUGI Eiichi 日本物理教育学会近畿支部長（大阪大学副学長）

小・中・高等学校との連携における大学の役割
On the Role of University in Partnership Programs with Schools

石塚 互ISHIZUKA Wataru 和歌山大学教育学部

理科教育の改善のために、SPP やSSH などの取組が行われ、観察・実験などの体験的な方法によって最先端の研究を生徒に提示することが大学に期待されている。高大連携による取組を中心にしながら小中学校までを見通して、身近な事象に関する観察・実験の意義を再考する。

キーワード 高大連携、物理教育、理科教育

学習意欲、基礎学力に乏しい生徒対象の理科授業
Science Class for the Students with Little Will to Learn and Little Achievement

至田 雅一SHIDA Masakazu 大阪府立東住吉高等学校

筆者が昨年3月まで10年間勤務した大阪府立A高校は10数年前には学校崩壊の状況にあった。諸先輩方の必死の改革・改善の結果、学校としてのあるべき秩序が作られ、それは現在に至るまで保たれている。秩序の基軸となっているのは組織的な生徒指導と事前指導である。筆者はA高校においては1,2年次は主に秩序作りを中心とした授業を、3年では実験を多く取り入れた授業を展開してきた。昨今、授業崩壊が特別なことではなく小学校から大学に至るまで広がりを見せている。そのような厳しい情勢の中、本来の理科授業をするに至らない多くの授業、教室の復活を願ってひとつの実践例を示す。

キーワード 授業崩壊、学校崩壊、理念、態度教育、事前指導

日・英の中学校理科教材の比較—光の単元—
Comparison between the Teaching Materials of Science for the Secondary Education of Japan and the United Kingdom

奥田 雅史OKUDA Masashi・藤田 利光FUJITA Toshimitu・宮永 健史MIYANAGA Takeshi 和歌山大学教育学部
近年の国際調査によると、日本の成人の科学への関心や理解度は14国中下から2番目であった。生涯にわたって科学への興味・関心が持続し発展するような科学教育を目指すことは、今後の日本の理科教育の課題であろう。ここでは、中学校理科の光の単元について、日・英の教科書を比較し問題点の抽出を試みた。日本の場合、物理的な対象としての光を中心に分析的に組み立てているのに対して、イギリスの場合、身近な存在である光を全体的に理解させようとしている。身近な生活の中から科学的関心を引き出し、身近な生活に科学的な知識・理解を役立てようという方向性は、科学への関心や理解を育てる上で効果的だと考えられる。

キーワード 理科教科書, 理科教育, 中学校, 光, イギリス, ナショナル・カリキュラム, 学習指導要領

科学館における小学校教員理科実技講習会

Science Training for Teachers of Primary Schools in a Science Musium

原 俊雄HARA Toshio 神戸大学大学院理学研究科

神戸市立青少年科学館の常設展示物を活用し, それに独自の理科実験を組み合わせた, 小学校教員対象の理科実技講習会を平成15年度から実施している。その目的と意義は, 地域の教育資源である科学館の展示物(ハード)を, 地域の小学校教員の理科の素養(ソフト)を高めることにより大いに活用し, 結果として小学校理科教育の向上を図ることである。全国的に見てもユニークな試みである理科実技講習会は既に5回を数えるが, その内容, 成果, そして反省点について報告する。

キーワード 小学校教員研修, 理科実技講習, 科学館の活用, 科学の祭典, 理科嫌い

「数学・理科甲子園2006・2007」の取り組み—物理の問題を中心に—

Practice of Challenging to Matches by Mathematical and Scientific Problems “SUGAKU・RIKA KOSHIEEN 2006・2007”

浮田 裕UKITA Hiroshi 兵庫県立星陵高等学校

「数学・理科甲子園」は, 兵庫県教育委員会主催で行われ, 県内の高校生3人1チーム構成で数学・理科の問題に取り組んで競技する大会である。大会の目的は, 数学, 理科の問題を科学的に解決する競技を通じて, 互いに協力し合いながら, 高校生の科学技術等に対する興味・関心及び意欲・能力を高めることである。今回は, 特に大会役員として取り組んだ2006年度本選(Bブロック)の物理実験(自作紙製工作による強度の競技)と2007年度の決勝戦(天井の高さの測定)について報告する。

キーワード 数学・理科甲子園, 競技, 物理実験, プレゼンテーション

ワンポイントOne Point

「分数ができない大学生」の実態

Many Students of a College cannot Devide a Mathematical Formula by another Formula

伊東 敏雄ITO Toshio 電気通信大学非常勤講師

学会報告Report from the Society

2008年度 日本物理教育学会 評議員会報告Report on the Council 2008 of PESJ

大会報告Annual Meeting

第25回物理教育研究大会(新潟)報告

Report on the 25th Annual Meeting of PESJ in Niigata 2008

丸山 敬MARUYAMA Takashi (大会実行委員長) 学校法人加茂暁星学園加茂暁星高等学校

西脇 正和NISHIWAKI Masakazu (大会事務局総務) 新潟県立新潟南高等学校