

物理教育 55-3 (2007)

Journal of the Physics Education Society of Japan Vol. 55, No. 3 (2007)

研究論文 Research Papers

理系志望初学者のための物理学習書の開発

Research and Development of Study Guide for Scientists in Future

金城 啓一 KANESHIRO Keiichi

理系進学初学者のため、科学史に残る実験とそのデータを多く取り上げ、学習者自身が発見史を辿るようなCourse of Studyを作成し、それを普通に教科書的に著わすのではなく、学習者の学習に大きな効果を表す教育工学的手法（プログラム学習のversion up）を永年にわたって開発してきた物理の学習書についての報告。

キーワード 自主開発、プログラム学習、探究学習、科学史、科学的弁証法、COS、熱、誤概念、Maxwell方程式、場、相対論、不確定性

研究報告 Research Reports

研究室学生の主導による体験型の科学館に期待できるもの

What is Expected by Experience in a Museum Conducted by Students

廣瀬 明浩・中村 秀俊・横谷 真一・光原 圭・深澤 優子・鈴木 康文

HIROSE Akihiro, NAKAMURA Hidetoshi, YOKOYA Shinichi, MITSUHARA Kei, HUKAZAWA Yuuko, SUSUKI Yasufumi

我々の研究室で作った体験・対話型の移動科学館は学内を中心に地元でも知名度を上げている。この移動科学館による科学館学習に期待できるものについて考察した。参加した児童生徒に対しては理科学習に興味・関心を高める効果が期待できる。また参加した教員や保護者が児童生徒の理科学習に積極的に対応するようになることにも期待できる。こういった小学校教員や保護者を介して大学から社会への情報発信や社会における科学の伝承にも効果的である。さらに教員養成に対する効果も期待されていることが分かった。

キーワード 科学館学習、科学の伝承、情報発信、教員養成

パソコンを使った手軽で精度の良い音波の実験

An Easy and Accurate Experiment on Sound Wave by Using Personal Computer

北村 俊樹 KITAMURA Toshiki

Windows パソコンとマイクとスピーカーを使った、手軽で精度の良い音波の実験方法および実験用ソフトを開発した。音波の実験の中でパソコン計測を使うことで、①初めて実験が可能になる ②実験の精度が高くなる ③装置や実験方法が簡単になる ④演習実験の項目を生徒実験でできる、という項目を選び実験化した。さらに授業で実践した。ソフトはデジタルメモリスコープ、周波数カウンター、ファンクションジェネレータの機能を持ち、これと実験方法を工夫することで、開管の自由端反射と音速の測定、正確なうなりの発生、簡単にできる干渉実験、ドップラー効果の振動数測定、弦や管の共鳴での正確な振動数測定など、多くの実験を生徒に理解しやすい形でできるようにする。

キーワード 音波、パソコン計測、ファンクションジェネレータ、周波数カウンター、デジタルメモリスコープ

溶融体型酸化物超伝導体を用いた磁気浮上材料の合成

Synthesis of a Material for Magnetic Levitation by the Use of Liquid Oxide Super Conductor

吉田 健一 YOSHIDA Kenichi

小中学校の出前授業や各種理科教室では、液体窒素と酸化物超伝導体を用いた磁気浮上実験が人気を集めている。しかしながらこのデモンストレーションに使用する超伝導体は、溶融体タイプで価格も1個9万円する高価なものであった。本研究では、グラム単価で市販品の1/39の価格で、小中学校の出前授業で使用できる、溶融体型の酸化物超伝導体を合成し磁気浮上実験に成功したので、その詳細について報告する。

キーワード 小中学校、出前授業、教材開発、酸化物超伝導体、溶融体、コストダウン、磁気浮上

金属パイプに生じる渦電流に関する生徒実験の開発

Development of Student Experiment on the Eddy Current Appearing in Metal Pipe

大山 光晴 OOHARA Mitsuharu

銅やアルミニウム製の金属パイプ中をネオジウム磁石がゆっくり落下する実験は、電磁誘導現象（渦電流）を示す演示実験としてよく知られている。この実験に、落下時間や速さの測定などの量的な扱いを導入し、アルミニウムや銅の電気抵抗という金属の物性の違いや、渦電流の発生と電磁誘導現象への理解を深めさせる実験の開発を試みた。このことは物理チャレンジ2006の実験課題でも提示されているが、装置を単純化し、高等学校の生徒実験として実施できるように工夫を加えた。この結果、生徒が授業の中で容易に測定できる手法を開発することができたので報告をする。

キーワード 生徒実験 渦電流 電磁誘導 電気抵抗 物理チャレンジ 探究活動

$\nabla \times A$ (回転)を理解するための簡単な実験教材開発

Development of Simple Equipment for Understanding Curl of A

梅澤 憲司 UMEZAWA Kenji

$\nabla \times A = \text{rot } A = \text{curl } A$ を理解するための簡単な装置を開発し考察を加えた。工学部1年生の初等電磁気学（物理学2）の授業で適用した結果、好評であった。ねらいは、ベクトル解析で示されるこの計算が、日本語でどうして「回転」と呼ばれるのかを理解することにある。

キーワード 回転、ベクトル解析、電磁気学、ハミルトン演算子

ワンポイント One Point

スライドトランスで感電 The Electric Shock by Slide Transformers
Shinichi

西尾 信一 NISHIO

私の工夫 My Idea

MMControlを利用した鉛直落下のパソコン計測
Measurement of a Vertical Fall by a Personal Computer by the Use of MMControl

山田 盛夫 YAMADA Morio

パソコン内蔵のADコンバータを使った時間計測の文献¹⁾を最初に見たときは、原理の大まかな理解にとどまり、具体的な測定法まで読み取ることができなかった。その後、WindowsのMMControl機能²⁾により録音した音声波のフーリエ解析に取り組み中で基本周期を測定し、ようやく時間計測の一步を踏み出した³⁾。さらに文献¹⁾と同様の発表⁴⁾と重ねて考察し、運動時間の計測法に到達した。結局、MMControlの録音機能を生かして運動データを記録し、周期と同じ測定法で一定区間ごとの運動時間の測定を繰り返せばよいことに気付いた。時間データの計測法としては、手動計測法と自動計測法の二つを考えた。以下に鉛直落下運動を例に実験結果を報告する。

ガリレオの斜面の教材化

A Teaching Material of Galileo's Inclined Plane

梶山 耕成 KAJIYAMA Kosei

斜面を下る物体の運動について、ガリレオの斜面¹⁾として知られる教材を製作し授業を行った。この素朴な方法はいくつかの点で教育的効果があると思われるので報告する。

談話室 Saloon

作用反作用の法則の誤解は解け始めた
Steps toward a Clear Understanding of the Law of Action and Reaction

青野 修 AONO Osamu

企 画

ICPE2006国際会議 ICPE 2006

Foreword

企画小委員会 笠 耐 RYU Tae

新カリキュラムにおける探究に基づく授業法のための教師への研究に基づいた支援

'Research-based Support to Teachers for Teaching of Inquiry-based Science
in the New National Curriculum in China' Presented by LUO Xingkai

岸澤 真一 KISHIWA Shinichi

全ての人のための物理教育のキーポイント

'Key Points of Physics Education for Everyone' Presented by KAWAKATSU Hiroshi

川勝 博 KAWAKATSU Hiroshi

発展途上国における物理教師の専門的向上

'Professional Development of Physics Teachers in Developing Countries' Presented by Diane GRAYSON

大野 栄三 OHNO Eizo

物理教育における概念的な理解の改善 IT活用のAL授業法の促進

Development of Conceptual Understanding in Physics: Promoting Active Learning Methods Based on IT'

Presented by Priscilla W. LAWS

小林 昭三 KOBAYASHI Akizo

SSHの現場から From SSH

学校設定科目(物理)の実践報告 ~福井県立高志高等学校~

Practice on the Subject of Physics Set by Koshi High School

油谷 泉 ABURADANI Izumi

海外の動向 Trend of Education in Foreign Country

総合的な科学教育や環境教育の理念「アースシステム教育」

The Idea of Synthesizing Science and Environment Education to 'Earth System Education'

五島 政一 GOTO Masakazu

映像資料 資料提供: 株式会社島津理化 From Shimadzu Museum An X Ray Apparatus for Education

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

特集にあたって Foreword

佐藤 昌孝 SATO Masataka

リング磁石による浮上について

Levitation of a Magnet by a Ring Magnet

高橋 善樹 TAKAHASHI Yoshiki

昨年7月に「新理科教育メーリングリスト (ml@rika.org)」¹⁾で話題になった、リング磁石による円板磁石の安定浮上について、この実験を報告された飯島氏より考察を依頼された。私がホームページで公開していた拙論「磁気浮上に関する覚書き」²⁾を飯島氏がネット検索で発掘したのがきっかけである。さっそく興味深いこの実験を追試するとともに、ある程度の納得できるモデルが得られたので報告したい。

物理教育 “9歳の壁”

'Barrier of Nine Years Old' in Physics Education

稲波 悠季・菅原 身奈・押切 志郎・木村 真一・八木 一平・八木 一正
INABA Yuki, SUGAWARA Mina, OSHIKIRI Shiro, KIMURA Shinichi, YAGI Ippei, YAGI Ichimasa

“9歳の壁”という言葉をご存知だろうか。これまで筆者らは、子どもの理科離れ・物理嫌いを解決しようと研究してきた。その調査の中で発見したことの一つに「理科に対する好嫌が分かれる年齢の見えない障壁が存在するのではないか」ということである。今回調査を日本だけでなく米国にまで範囲を広げ、さらに、小学生だけでなく高校生にも行い年代比較もした。その結果、理科に興味を持つ年齢は9歳前後（小学校中学年）が多いことが分かった。そして、その時期に学力が追いつかず理科を嫌いになる子どもは、生涯嫌いのままにいるという事実も浮き彫りになった。以下、理科・物理における“9歳の壁”があると想定するに至った経緯を紹介する。

キーワード 9歳の壁, 理科離れ, 物理嫌い, 海外比較, 出前授業

授業評価と学習履歴表の活用

Use for Record of Learning and Evaluation by Students

田中 敏公 TANAKA Toshikuni

生徒からの授業評価のアンケートを活用し、生徒の実態をつかみながら授業の改善をおこなっていた。年1回行っていたアンケート形式の授業評価の問題点をふまえ、現在は毎日の授業で学習履歴表を使い授業を行っている。1時間の授業で1行程度の記入をさせているが、授業を工夫したり、新しい授業展開の材料として活用している。学習履歴表のやりとりによって生徒理解を深め、よりよい授業を行うための実践を行っている。

キーワード 授業評価, アンケート, 学習履歴表

学生が主体となった科学ボランティア活動「科学であそぼう～おとなと子どもの科学教室～」

A Voluntary Work to Disperse Science Conducted Mainly by Students

宮崎 菜穂子・目 修三 SAKKA Shuzo, MIYAZAKI Naoko

八戸工業大学サイエンス愛好会は、科学の演示実験に関心を持つ学生のサークルである。この学生サークルが主体となり市民活動団体と協同で、八戸のショッピングセンターで科学教室を行った。参加者は千名を大きく超え企画は大成功で、学生たちは貴重な体験をした。その運営・実施状況および学生たちのこれに至る活動について報告する。

キーワード 学生, 科学, サイエンス, ボランティア, 市民活動

学会報告 Report from the Society

「第16回今春の物理入試問題についての懇談会」（東京）報告

The 16th Tokyo Meeting on Problems of Physics in Entrance Examinations for Universities Held This Spring

入試検討委員会・関東地区連絡会 井上 賢

今春も、第16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。昨年度から現行学習指導要領による大学入試が行われ、この課程での2年目の各大学の入試問題は、昨年の状況も踏まえた視点から出題されたことになる。昨年は問題の題材や程度、範囲について、大学も高校も手探りの要素を抱えての議論であったが、今回はより具体化した議論が展開された。その結果、問題の適否もさることながら、カリキュラムの在り方に関する議論にも展開し、前・後半共に、活発で有意義な議論・情報交換がなされた。昨年度までと同様、中等教育（およびそれに接続する大学初年級）における物理のカリキュラムの問題を軸としつつ、大学・高校間の相互理解と提携が、ますます重要な課題となっていることが、実感させられた。