

物理研究班通信

第243号

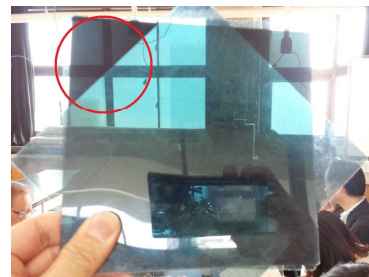
◎平成 30 年度 2 月例会 (H31.2.23)
村尾, 白川, 澤田, 筒井, 岡田直, 尾野田,
乃口, 野田, 石井, 佐藤, 本田, 岡田友
(担当 岡田友)

○ 2月例会の内容

<澤田先生>

・ 偏光板について

偏光板2枚を直交させると光は透過できないが、2枚の間に45度傾けた偏光板をもう一枚差し込むと光が透過できるようになる。右図中の左上に赤く囲んだ四隅の部分は偏光板2枚が直交しており暗いが、それ以外の部分は2枚の間に傾いた偏光板が差し込まれており光が透過できている。自然光は偏光板の筋(?)と平行な振動面のみが透過でき、それ以外の振動面を持つ光は透過できないとすれば、3枚重ねても光は透過できないはずである。この現象を生徒にどのように説明するか。これは、光の振動面が直交する2軸の成分を持っており、1枚目を透過した光は偏光板の筋と平行な振動面しか持たない偏光だが、間に差し込まれた2枚目の偏光板に対しては斜めの振動面を持っているため、この偏光板の筋と平行な振動面の成分が透過したと考えられる。3枚目についても同様の理由で透過できるので生徒に説明できるのではないかとのこと。東京書籍の教科書には偏光板に関する詳細な説明が掲載されている。



・ 連続飛びの瞬発力の測定法について

人の仕事率の測定では、階段の駆け上りによる実験がよく行われるが、水平移動の影響でどうしても時間が遅くなり仕事率が下がる。これを解決する実験方法が紹介された。床から20[cm]程の垂直跳びを10回行ってその時間を計測する。質量と高さと時間が分かれば仕事率を計算できる。実際に石井先生が挑戦した結果、1088[W]の仕事率になった。階段より滑らず安全であり、教室内で一度に多人数で実験できるのは便利である。詳細は澤田先生まで。ちなみに島津理化からPASPORT用に力センサ(プラットフォーム)PS-2141が58,000円(税抜)で販売されているので、垂直抗力の大きさを測定して計算してみるのも面白い。



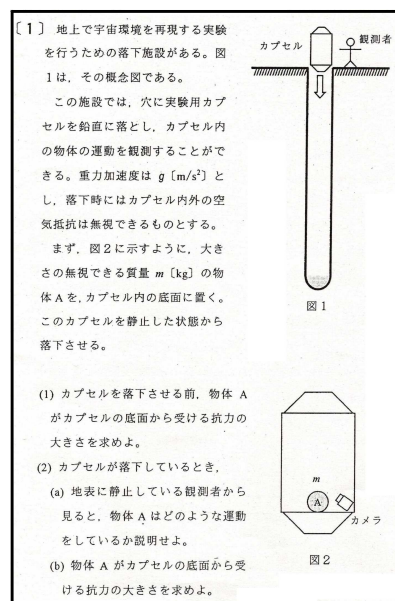
<白川先生>

・ 平成17年度香川大学入試問題について

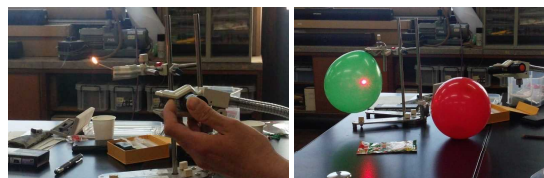
右図の〔1〕(2)(a)の問題について、物体が浮かぶと考えた生徒に、一緒に落ちることをどのように説明したら良いのか。この誤概念は、ジェットコースター等が落下する際に体が浮いた様な感覚になることから生まれていると思われる。2物体を同時に落下させたら同じように落下するはず、力を書いて理解させる等の意見が出たがなかなか難しい。また、剛体と記載されていないのでわずかに変形しており、無重力になった瞬間に上向きに力がはたらき飛び上がるのも正解!?との意見も。みなさんならどう説明する?

・ レーザーで風船を割ろう

HTPOWレーザーで風船を割ったりマッチに火を付けたりしてみた。赤色レーザーを緑色の風船に照射すると数秒で風船が割れてしまう。これは、緑色が赤色の補色のため、緑色の風船が赤色レーザーを吸収したためである。赤色の風船の中に緑色の風船を入れた場合は、内側の緑色の風船だけが割れる。逆の場合は外側の風船だけが割れるため、一瞬で風船の色が変わり面白い。白色の風船は光を吸収しないため割れなかったのが、修正ペンで一部を白く塗った緑色の風船で試してみても割れなかった。



また、マッチの先にレーザーを照射すると、数秒で火が付いた。高出力のレーザーは様々な実験に使えて便利だが、気を付けて使用する必要がある。



<乃口先生>

- **2019年度慶應義塾大学入試問題について**

理工学部入試の熱力学分野で力のつりあいを考える問題において大学が示した解答例の中に、右図の様な問題文中に定義されていない文字を使っての解答があった。問題文中に摩擦は十分大きいとの記載もあるが、最終的には全員正解にするのではないかとの意見も。

$$(エ) \frac{\text{静止摩擦力の大きさ}}{S} - \rho g L$$

- **丸棒に起きる定常波について**

長さ1[m]のアルミ丸棒の真ん中を指で支え、一端をハンマーで縦方向や横方向に打つと定常波が発生し共鳴音が鳴る。縦打ちと横打ちとでは発生する波が異なるため振動数も異なる。松脂等を付けた指で強くこすって振動を加えた場合も縦波の定常波が発生し共鳴する。支える指の位置を変えると2倍音や3倍音も聞こえた。これは丸棒の両端が自由端になっているため、開管に生じる定常波の法則に沿って支える位置を変えると、予想通りの倍音が発生していることをPCによるFFT解析で確かめることができた。



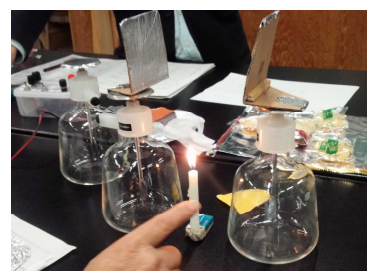
<村尾先生>

- **クーロンメーターについて(前回の続き…)**

前回配布したアンプにおいてドリフトを小さくするためにオペアンプをNJU7061に交換した。詳細は村尾先生まで。

- **光電効果について(前回の続き…)**

“正”に帯電させた箔検電器の上部にL型のA0板を取り付け、その板に横から正の帯電体を近づけた状態で紫外線ライトを当てると、飛び出した光電子が電場により帯電体に集電され、無事に光電効果が起こり箔がさらに広がった。また、正負に帯電した箔検電器の間にロウソクの炎を近づけると両方の箔が閉じた。この原因はまだ分からない。



- **精密天秤を利用した蒸発量の測定について**

冷凍庫で氷を作る際、水よりも湯の方が早く凍る(ムメンバ効果)。これは湯が蒸発するので質量が少なくなることと、蒸発熱が奪われることが原因であると考えられる。実際に精密天秤で測定すると77[°C]で25[g]の湯が凍る際、0.76[g]の質量が減少した。これは17[°C]の水の時よりも0.61[g]多く、温度差では13[°C]に相当する。

- **常磁性と反磁性の測定について**

右図のように、精密天秤の上に1円玉を置き、その上部にネオジム磁石を設置すると、A0の常磁性により上向きに引きつけられ、約10[mg]軽くなる。同様に50円玉や100円玉でも軽くなった。5円玉や10円玉は反磁性のため実際よりも重くなることが簡単に確かめられて面白い。



<岡田直先生>

- **物理研究班HPの紹介**

香川県高等学校教育研究会の物理研究班HPをリニューアルした。例会の予定やこれまでの通信もアップしているのでご覧くださいとのこと。以下のURLを参照。今後、通信はHPにアップします。

<<https://www.kagawa-edu.jp/kakori02/htdocs>>

○ 平成31年度例会の予定

- 日時はまだ未定ですが、平成31年5月のどこかの土曜日15:00～高松一高にて実施の予定です。
- ちょっとした演示実験や興味ある話題、授業での疑問点など話題は何でもかまいません。