

物理研究班通信

第249号

◎令和元年度 2月例会 (R2.2.22)

村尾, 松本, 筒井, 白川, 乃口, 澤田, 尾野田,
野田, 石井, 佐伯, 樋口, 本田, 四茂野, 岡田友
(香川大生) 大野, 葛原, Tshring DORJI

(担当 岡田友)

○ 2月例会の内容

＜澤田先生＞

・ 臭素管の褐色について

臭素管は中の気体が褐色なのか、ガラス管自体が褐色なのか区別がつかない。そこで、臭素の気体や液体が褐色であることを示すための実験を紹介。臭素管を保冷剤等で冷やすと、右写真上側の臭素管のようにガラス管内に凝縮した臭素の液体が生じる。これにより臭素の液体が褐色である事が理解できる。また、冷やしていない下側の臭素管の色と比較してみると、冷やした臭素管の方が凝縮により気体の臭素が減少しているため、褐色が若干薄くなっている事も確認できる。さらに冬場に冷凍庫に数日間入れておくと、耳垢のような臭素の固体も生じるそうである。



・ ボビンの運動について

昨年9月の例会(246号参照)で紹介した村尾先生の教材をもとにしたボビンの回転運動について、香川高専の授業で取り扱い、テストも実施したとのこと。ボビンが回転せずに滑るための角度を求めさせたり、角度の違いによるボビンの回転方向について考えさせたりしたそうである。力のモーメントは回転軸をどこに設定しても良いが、ボビンの運動では机との接点を回転軸にすると簡単に解ける。しかし、2016年に慶應義塾大学が出題しているように、加速運動している物体の場合は、回転軸を重心にしないと慣性力のモーメントを導入する必要があるので気を付けて欲しい。



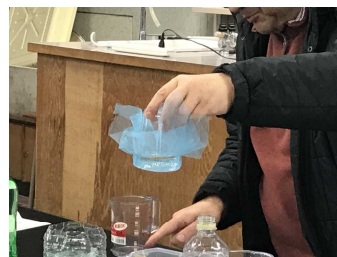
・ 自然放射線のポアソン分布

2月29日(土)に立命館大学びわこ・くさつキャンパスで開催される第9回サイエンス・インカレに、香川高専の生徒達が自然放射線によるポアソン分布の高次モーメントによる美しい公式について発表する予定であった。しかし2月21日の夕方、文部科学省からの通達により、新型コロナウイルスの感染拡大を防ぐため中止となってしまったそうで、非常に残念である。

＜筒井先生＞

・ 浮力について

前回の例会(248号参照)で紹介した浮沈子にはたらく浮力について追加の実験を行った。浮力の原理や表面張力について説明するために、底が抜けた容器にピン球を入れ、上から水を注いでもピン球が浮いてこない現象や、水を入れたビーカーに目の細かい網を被せて裏返しても水がこぼれない現象等について実験した。



＜白川先生＞

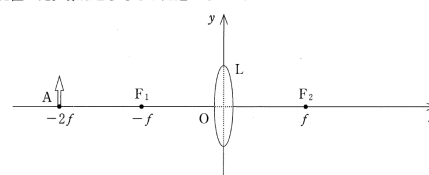
・ 2019年度香川大学物理入試問題について

右図のようなレンズの問題において、(4)や(5)は方眼紙があれば作図をすることで比較的簡単に解答できる。しかし受験の際、解答用紙に方眼紙がなかった場合は正確な作図ができず、解答できなかったのではないかと。実は、作図をしなくても写像公式の中で $a < 0$ として計算すると簡単に解答することができるが、教科書には記載がなく、授業でもあまり扱っていなかった。啓林館の傍用問題集のセンサー物理には今でもこのような問題が出題されている。入試に出題されるのであれば、これからは授業中に公式を扱っていく必要がある。

【Ⅲ】 図3-1のように、 $x-y$ 座標上の原点Oに焦点距離 f の凸レンズLを置いた。凸レンズの二つの焦点の位置はそれぞれ $F_1(-f, 0)$ 、 $F_2(f, 0)$ である。次に、図上において白矢印で表現した物体をA($-2f, 0$)の位置に置いた。凸レンズLは薄いものとして、以下の問いに答えなさい。

(4) 次に、鏡Mを $\theta = 90^\circ$ のまま原点方向に x 軸上を $f/2$ 移動させた。像の始点の座標はどうなるか、倍率は何倍になるか記述しなさい。

(5) 次に、図3-3のように鏡を取り除き焦点距離 f の薄い凹レンズL'を F_2 上に置いた。像はどうなるか記述しなさい。



＜松本先生＞

・ 主体的、対話的、深い学びにつなげる宿題や考查問題について

高松北高の2年生物理選択者へ、冬休み中にYou Tubeチャンネルの動画の要約と感想を書かせる宿題を出したとのこと。また、3年生物理選択者の学年末考查では、ある年に行われたセンター試験追試験の問題を題材にしたそうである。追試験の問題は、野球のボールに電子ブザーを組み込んで、投手が捕手へ投げたときの捕手が聞く音の振動数についての質問であった。正解は「振動数が

大きくなる」であったが、それ以外の正解が出る条件について考える問題であった。生徒が主体的に取り組み、深く学んでいけるための宿題や考査問題を考案するヒントになるのではないかな。

＜佐伯先生＞

・ **生徒用タブレットの紹介**

高松高校で1月から導入されたタブレット端末の紹介。各県立学校に40台程度ずつ導入されており、WiFiルーターを持ち運ぶことで、HR教室など生徒用LANのある教室でインターネットにつなぐことができる。来年度から始まる「総合的な探究の時間」に活用できる。ただし、デスクトップに保存したファイルやインストールしたソフト等は、タブレット終了と同時に初期化されてしまうようなので注意が必要とのこと。今後どのように活用していくかは、各校に委ねられているそうである。

＜樋口先生＞

・ **大学入学共通テストのプレテスト実施結果報告**

センター試験後に高松高校3年生に昨年度のプレテストを実施した結果報告。昨年度はセンター試験とプレテストの間にある程度の相関(0.59)があったが、今年度は0.39とかなり弱かったとのこと。原因の1つは、従来のセンター試験の傾向に戻っていたことがあげられる。また、校内模試個別試験との相関もあまりなかったとのこと、個別試験対策をしても共通テストで得点できる保証はないのではないかな。高得点者にとっては共通テストでも得点できそうであるが、来年度の実施に向けてどのように対策をしていけば良いか、各校のレベルに合わせて考えていく必要がある。

＜乃口先生＞

・ **波動分野アプリの紹介**

スマートフォンやタブレットで使えるアプリの紹介。「FFT Wave」はマイクからの音の波形をリアルタイムで表示できる。またFFTによってスペクトル表示も可能。「SignalScope X」はオシロスコープを搭載しており、うなりの波形等を表示することができる。スマートフォンの普及により、様々な測定が手軽にできるので、タブレット端末と合わせて新しい生徒実験を開発できそうである。

＜村尾先生＞

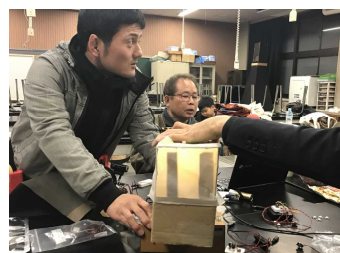
・ **波形表示ソフトについて**

波形表示ソフトを改良したとのこと。オシロトリガを“あり”にしてトリガレベルを調整すると波形が静止するので、波形の読み取りがしやすくなる。また“トリガnext”ボタンを押す度に次の波形に跳ぶ機能もある。ソフトをPCに保存している方は再ダウンロードしてもらいたい。対応ソフトは <http://www.pikara.ne.jp/murao/> の「① 波形表示」と「② 音作成」。



・ **パワーLEDによるマルチストロボについてーその2**

前回紹介したパワーLEDを用いたストロボの活用例。ストロボの発光時間を音叉の振動数から少しずつ設定し、音叉の振動をトレーシングペーパーに映して影絵のようにして観察した。今回は部屋を暗くしないと音叉の振動を観察できなかったが、この方法だと部屋が明るくても観察が可能である。さらにパワーLEDは明るいいため、トレーシングペーパーに映さなくても直接音叉の振動を観察することができた。現在、明るい部屋でより観察しやすい方法について検討中である。



・ **ESP32を用いた測定について**

前回と同じマイコンを用いて、赤外線距離センサーで物差しを用いた板バネの振動を測定した。きれいな正弦波が表示され、簡単に周期を求めることができた。物差しの先におもりとして取り付けた磁石の枚数を変えることで、様々な周期の測定も行うことができる。



・ **使えるスマホアプリの紹介**

「Physics Toolbox Suite」というアプリの紹介。加速度計や気圧計、磁力計や照度計等たくさんの計器を備えたアプリである。色検出器はスマホのカメラ画面に映した色の名前を表示してくれるので色覚異常の生徒には大変有効である。上述の乃口先生も紹介していたが、手軽に測定できるアプリの登場で、今後の生徒実験の幅が広がる可能性がある。

○ **令和2年度例会の予定**

- ・ 日時はまだ未定ですが、令和2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。どなたでも気軽にご参加ください。
- ・ 2月の例会にも香川大学の学生や留学生が参加してくださいました。また、例会後には栗林公園で開催中の「チームラボ 栗林公園 光の祭」に行ってきました。幻想的でとても綺麗でした。