

物理研究班通信

第248号

◎令和元年度 1月例会 (R2.1.18)
村尾, 筒井, 白川, 乃口, 佐伯, 小谷,
樋口, 四茂野, 岡田友
(香川大生)大野, 葛原, Tshring DORJI
(担当 岡田友)

○ 1月例会の内容

< 筒井先生 >

・ 容器を押すと浮いてくる浮沈子

浮沈子の実験では、容器を押すと水圧が上がり、浮沈子の中に水が入って浮力が小さくなり浮沈子が沈んでいくが、容器を押すと浮いてくる浮沈子もある。楕円形をした固めの円柱容器に水を入れ、浮沈子が中間地点にくるようにセットする。短軸部分を押すと浮沈子は沈んでいくが、長軸部分を押すと浮沈子は浮いてくる。ほどよく固くて変形しにくい容器の場合、短軸部分を押すと断面形状がさらに焦点の離れた楕円となって水圧が上がるので浮沈子は沈んでいく。一方、長軸部分を押すと断面形状が円形に近づき水圧が下がるので浮沈子は浮いてくるのである。浮いてくる浮沈子の動きを見ていると何とも不思議な感じがする。



・ 注射器を用いた浮沈子

水と浮沈子を入れたペットボトルの容器の上部にピストンをセットし、ピストンの中に空気を入れて押し込んだ場合と水を入れて押し込んだ場合で浮沈子の動きを比べてみた。すると、空気の場合はかなり押し込まないと沈んでいかないのに対し、水の場合は少し押し込んだだけですぐに沈みはじめた。容器内の水圧に敏感に反応する浮沈子の様子がみてとれる。

・ 底に沈めた浮沈子

写真のようなシートを取り付けた浮沈子を、同じシートを底に貼り付けてある水の入ったビーカーの底まで押し沈めると、底にくっついて浮いてこない。物体上下の水圧の差が浮力になるので、シートの裏側に水が入り込まない限り上向きの水圧がかからず、浮力がはたらかないためである。時間が経つと水が入りこんで浮いてくる。吸盤と同じような原理で面白い。



< 樋口先生 >

・ 量子コンピュータについて

昨年8月に高知県で開催された全国理科教育大会で、東京工業大学の西森秀稔教授が講演していた「未来のコンピュータ～量子コンピュータの礎を築く～」の内容について紹介。量子コンピュータには、量子論理回路を活用した各種アルゴリズムの高速計算が期待できる「量子ゲート方式」と、量子効果を使ってイジングモデルを表す関数の最小値を探す「量子アニーリング方式」という2つの方式がある。今回は「量子アニーリング」方式について説明があった。量子アニーリング方式は汎用計算ができない代わりに「組み合わせ最適化問題」を解くのに適している。具体的には、セールスマンが複数の都市を回る際に、どのような順路で回れば移動距離を最短にできるか求める「巡回セールスマン問題」が解けるとされている。量子コンピュータは現在も研究中であり、処理の大幅な時間短縮が期待されている。これからの研究のために、やる気のある高校生がたくさん大学に来て欲しいとのこと。量子コンピュータについて下に紹介した本にも記載されているので、詳細が知りたい方は参考にして欲しいとのこと。

『量子アニーリングの基礎』 西森秀稔、大関真之

『量子コンピュータが人工知能を加速する』 西森秀稔、大関真之

＜佐伯先生＞

- ・ **定期考査から見た弾性力の定着度について**

高松高校の1年生を対象とした定期考査の分析。7月、10月、12月の定期考査で、弾性力の問題を出題した。すると、力を学習した直後の7月では80%あった正答率が、10月では30%、12月では35%と急降下していたそうである。10月は文字式になっており問題文も長いので無解答も多かったとのこと。また、12月は弾性エネルギーを学習したことで弾性力の公式と混同してしまった結果、正答率が低かったようである。生徒が力を正確に描けるのか、力について復習をしているのか等、学習内容の定着度を上げるために何をすれば良いのか、再度検討していく必要がある。

＜村尾先生＞

- ・ **マウスを用いた運動の記録について**

昨年5月の例会(244号参照)で紹介したマウスを用いた距離センサーについての使用例である。マウスを裏返してテープガイドを付け、その間にテープを通して運動物体に取り付けると、テープの移動距離が分かるので、打点タイマーの代わりになる。テープを厚紙にすると、斜面を上下する物体の運動で単振動の記録が取れる。また紙テープであれば、動摩擦係数による加速度を計ることもできる。

ソフトは <http://www.pikara.ne.jp/murao/> の⑤「距離測定ーマウス」を使用。



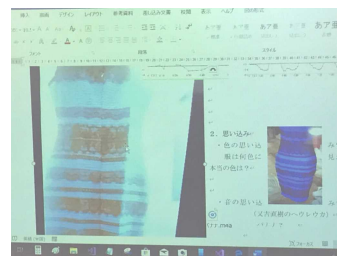
- ・ **音声出力とパワーLEDによるマルチストロボについて**

パワーLEDを用いたストロボの紹介。発光時間が最小0.1[ms]なので、10,000[Hz]近くまで出力でき、明るさ、周波数ともマルチストロボの代替品として十分使用できる。周波数の変更は音作成ソフトでできる。右の写真のように水波の波面をパワーLEDストロボで見ることができた。周波数を調整すると波面の動きを止めて観察することもできる。また、音叉の振動を観察してみると、音叉のうでの振動状態をはっきりと確認することができた。



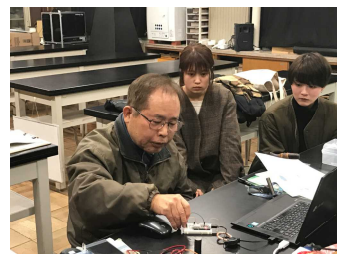
- ・ **思い込みについて**

右の写真の服装の色が何色に見えるかという質問。人によって違った色に見えるそうである。本当は青色の服である。また、音の思い込みについても紹介があった。NHKの「又吉直樹のヘウレーカ」という番組で、「空耳はなぜ起こる？」というコーナーの中で「バナナ」を連続再生する音声流れた。人によって違って聞こえるそうである。若い人には「バナナ」と聞こえるが、年をとると「ダナン」とか「バナン」とか「バラン」等と聞こえるそうである。音源があればぜひ聞いてみて欲しい。



- ・ **ESP32を用いた測定について**

マイコンを用いて、磁石をコイルに出し入れした際の誘導起電力を測定しグラフ表示させた。オシロスコープでの測定と同じように表示できおり、磁石をコイルに入れた場合と、コイルから出した場合とで逆の起電力が生じている様子が確認できた。ESP32はArduinoにはないWi-FiとBluetoothの通信モジュールを内蔵しているそうである。



○ 令和元年度2月例会の予定

- ・ 日時 令和2年2月22日(土) 15:00～
- ・ 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。
- ・ 部活動などで大変だと思いますが、多くの物理担当の先生方の参加をお待ちしています。
- ・ 1月の例会には香川大学の学生や留学生が参加してくださいました。参加希望の方はどなたでも結構です。ご連絡ください。