

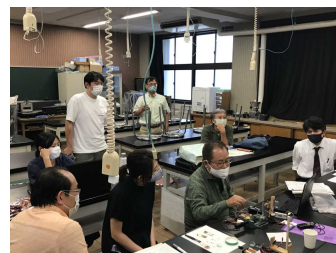
物理研究班通信

第 250 号

◎令和 2 年度 9 月例会 (R2.9.26)
村尾, 澤田, 筒井, 白川, 尾野田, 佐藤,
本田, 四茂野, 岡田友
(担当 岡田友)

○ 9 月例会の内容

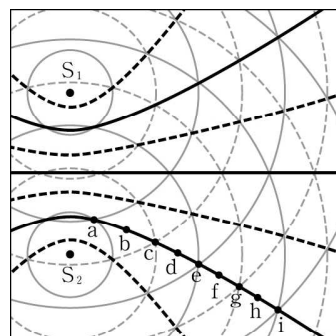
新型コロナウイルス感染防止のために、今年 4 月から物理研究班例会を中止していましたが、9 月によりやく第 1 回例会を実施することができました。しばらくは、マスク着用の徹底や消毒薬の設置、短時間での実施等ご不便をおかけしますが、ご協力をお願いします。



< 澤田先生 >

・ 水波の干渉

啓林館の教科書に掲載されている干渉の問題に、右図中の点 e の位置にある水面の山が、半周期後にどの位置まで移動するかという問がある。線分 S_1S_2 上では進行しない定常波ができていますので、二次元干渉においても定常波ができて山は動かないと誤解する場合がある。そこで数式処理システム Mathematica で処理を行い、水波の等高線の図を描いて時間変化を追ってみると、点 e の山が f に向かって進行していく様子が分かる。教科書や問題集では静止画なので動きを想像して解かなければならない。実際に実験をすると進行波を観察することができるので、動きのある波動分野では実験が理解の大きな助けになると思われる。



・ 広報高松

広報高松 9 月号の裏表紙にある「～たかまつでかがやくひと～」に澤田先生が紹介された。右写真にあるビニタイによる磁力線の観察の様子も載っている。高松市外在住の方も高松市 HP で公開されているので、ぜひご覧あれ。



< 本田先生 >

・ 垂直跳びによる人間の仕事率測定について

以前話題にあがった、人間の仕事率を計算するための垂直跳びによる実験についての考察。足が地面に着いている時間で計算するか、空中の時間を含めて計算するかで仕事率が変わる。これは力が瞬間的か平均的かの違いである。ちなみにスクワット運動で実験を行った場合は垂直跳びよりも仕事率が小さく出るようである。階段や垂直跳びの実験は継続時間を考慮せず、瞬間的な人間の仕事率を計算している。1 馬力(約 735[W])とは馬に 1 時間仕事をさせた場合の平均の仕事率なので、「短時間走でも 1 馬力を超えられるか？」という声かけで実験をすると良い。人間の仕事率を計算するのであれば、実際に滑車で物体を持ち上げる腕の力がする仕事から計算した方がシンプルであろう。

< 筒井先生 >

・ 和歌山大学附属中学校まるごとオンライン合同研修

2020 年 11 月 13 日(金)に開催される公開研修のお知らせ。オンラインで学校同士をつないだ新しい研修の仕方を提案している。筒井先生は企画プロジェクトのメンバーとして活動しており、現在、メンバーや参加する高校、先生を募集している。テーマは「児童・生徒の力を高めるための評価」で、ジグソー法や新しい 3 観点の評価についての認識を深める目的で行われる。詳細は和歌山大学教育学部附属中学校の HP を参照のこと。

・ 臨界角における屈折光について

全反射が起こる瞬間、屈折光はどう進むのか。啓林館の教科書では、屈折光が物質 I、II の境界

面を進むようになると記載されている。しかし、水面と平行に進む光は描かれていない。本来、反射と屈折は同時に起こっており、スリット光で実験した場合、臨界角に近づくと急速に屈折光の強度が減少し、その分、反射光の強度が増加していくことが分かる。そして、臨界角になると屈折光がなくなり、反射光のみになると考えられるとのこと。レーザー光で実験すると突然全反射するように見える場合もある。機会があれば例会でも実験してみたい。屈折角が 90° になるときの入射角を臨界角と呼ぶので、屈折角 90° の屈折光が存在していないとなると臨界角とは何か。

・ 浮沈子について

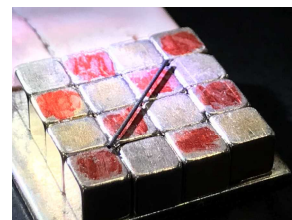
軽い力で浮沈子を動かせる装置の紹介。通常は、ペットボトル容器を押すと水圧が上がり、浮沈子の中に水が入って浮力が小さくなり浮沈子が沈んでいくが、右写真のように、ペットボトルではなくキャップ部分に被せた黄色い風船を押す事で浮沈子を制御することができる。力の弱い生徒でも実験することができ、途中で止めることもできるので便利である。また、ペットボトルだと変形したのが分かりにくいですが、風船だと分かりやすいので、水圧が上がったことを説明しやすいと思われる。



<村尾先生>

・ アルミニウムは磁石にくっつく

アルミニウムは常磁性体であり、ネオジム磁石 1 個でも薄いアルミ箔を吸着できるが、写真左のように磁石の N 極と S 極を交互に並べた状態の方がより吸着しやすくなる。これは磁場勾配が大きい場所で磁力が強くなるためである。写真右は、正方形に 16 個並べたネオジム磁石の上に、反磁性体であるシャープペンシルの芯が浮いている様子である。磁場勾配が小さくなる対角線上で芯は安定する。



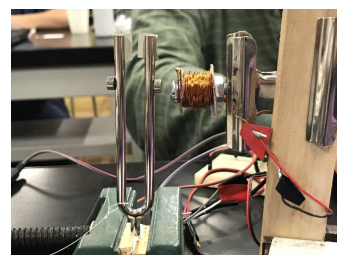
・ キュリー点の存在を示す

鉄線は磁石にくっつくが、高温になると原子の並びがかき乱されてうまく整列できずに磁性を失う。この時の温度を「キュリー点」と呼ぶ。右写真のように、フェライト磁石を糸で吊るすと、0.3[mm]の鉄線に引きつけられる。その後、鉄線を電池につなぐと鉄線に電流が流れて加熱されて高温になる。すると鉄線は磁性を失って磁石が鉄線から離れてしまう。鉄が磁石にくっつかなくなる不思議な実験なので生徒の興味を引きそうである。「電気ノミのサーカス(丸善)」25 ページ参照。



・ 磁石付き音叉の持続振動

音叉の固有振動数を「波形表示」ソフトで読み取り、0.1[Hz]単位で出力できるように改良した「音作成」ソフトで音叉と同じ振動数の方形波を出してコイルに入れると、半周期毎に音叉が共振する。音叉をたたかなくても振動させ続けることができ便利である。また、正弦波を出してパワーアンプで増幅すると、全周期で音叉を共振させることができるため、うでの振幅や音の大きさが大きくなる。



・ メルデの実験

上記の装置を使い、音叉に弦を付けて振動させると弦に定常波が生じる。音叉の代わりに、磁石を付けたプラ板を振動させると振幅が大きくなるので、右写真のようにはっきりと定常波を見ることができる。バネばかりを取り付けて弦を引っ張ることで張力も測定できる。また、音叉は固有振動数があるため振動数が固定されるが、プラ板であれば固有振動の復元力が弱いので、「音作成」ソフトで振動数を変えながら実験することができる。



○ 令和2年度10月例会の予定

- ・ 日時 令和2年10月24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。