

物理研究班通信

第244号

◎令和元年度 5月例会 (R1.5.18)

村尾, 白川, 松本, 筒井, 澤田, 尾野田, 乃口,
石井, 佐藤, 本田, 四茂野, 岡田友

(担当 岡田友)

○ 5月例会の内容

<白川先生>

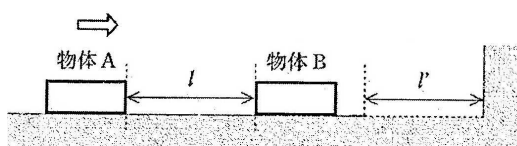
・ 豆電球の実験について

豆電球10個を並列につなぎ、電池で電流を流す。豆電球を1個から順に点灯させていくと、豆電球の明るさが変化していく。さらに、回路に電流計を入れると、明るさと共に電流値も変化するので、面白いAL教材として使えそうである。また、直列つなぎと比較してみたり、100個をつないだりしてみるのも面白い。



・ 平成31年度香川大学入試問題について

香川大学の入試問題で、右図のような力学問題の問題文についての問題提起があった。仕事に関する問題文中に、「物体Bが摩擦力に抗してする仕事を求めなさい」とあり、仕事をする主体が「物体」との表現になっている。しかし、高校物理の教科書では「力が物体にする仕事」を求めさせるのが標準的で、仕事をする主体は「力」と考える。この件について香川大学の回答は、「物体Bが(粗い水平面になすところの、前述の)摩擦力に抗して(の作用・反作用の関係にある力の)する仕事を…」と例示したものから括弧内を省略したとのこと。現在、香川大学からの正答は出ていないが、摩擦力のする仕事であれば仕事は負の値になり、摩擦力の反作用の力がする仕事であれば正の値になる。例会では偽の仕事(PSEUDOWORK)と真の仕事(real work)の話題が再燃し、白熱した議論がなされた。今後は受験生の混乱を招くような問い方ではなく、教科書に沿った作問になるよう期待したい。



<松本先生>

・ 「懐かしの高校理科実験器具と標本-人体模型からフラスコまで-」について

7月27日(土)～8月25日(日)まで、理化・生地部会を中心に瀬戸内海歴史民俗資料館(五色台上)にて標記の展覧会が開催される。昭和初期に使われていた懐かしの実験器具から、平成・令和に至るまでの実験器具の発達過程をはじめ、各校の理科準備室に眠る理科教育史上貴重な実験器具や標本を展示する。校舎の建て替え等で古い実験器具がどんどん廃棄されている昨今、残された懐かしい器具を中心に現在も収集中である。先生方の学校に展示に適した器具があればご一報を。

<乃口先生>

・ 光の軌跡を利用した光学素子のはたらきの演示について

水槽の中に線香の煙を充満させ、凹レンズや凹面鏡を立てておく。そこに水槽の外から出力50[mW]の緑色レーザー光を500[本/cm]の回折格子に入射し、生じたビームを凸レンズにより平行光線にして入射させると、写真のような光の軌跡を観察できる。光の分野で学習した屈折、反射、回折の現象や、レンズ、球面鏡の性質について、学習内容の復習や理解の定着にもってこいの演示実験である。



<澤田先生>

・ 放射線が見える「霧箱」を作ろう

5月15日の広報たかまつに掲載されているが、6月15日(土)にこども未来館にて標記の催しが開催される。午前10時からと午後2時からの2回開催され、各回120分程度で香川高専サイエンスクラブの生徒達が実験を担当する。中学生～高校生対象で先着各回8組(1組2名まで)なので、先生方はもちろん、ご家族、お知り合いの方等、希望者は電話で申し込んで欲しいとのこと。参加費無料でルビー原石のお土産もあるので、未経験の方はぜひどうぞ。

・ 科学の甲子園ジュニアでの講演について

8月24日(土)に県教育センター5階にて標記の大会が開催される。そこで「香川県産の化石から始まる実験授業～炭素循環と反磁性～」というタイトルで澤田先生が講演する。右の写真はそこで受講者に見せる香川県産の「木」の化石で、表面は木材らしさが残っているが、断面は黒くなっており炭化が進んでいるのが確認できる。炭化がさらに進むと最終的には鉛筆の芯の材料であるグラファイトになる。高温でない状況下でなぜ炭化が起こったのかは不明である。テスターで抵抗を測定すると、化石は絶縁体であったがグラファイトは数[Ω]であった。グラファイトから鉛筆の芯を作っている工場が香川県にあるらしく、炭素循環と絡めた楽しい講演の準備が進んでいた。

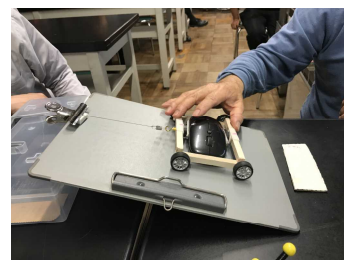


高温でない状況下でなぜ炭化が起こったのかは不明である。テスターで抵抗を測定すると、化石は絶縁体であったがグラファイトは数[Ω]であった。グラファイトから鉛筆の芯を作っている工場が香川県にあるらしく、炭素循環と絡めた楽しい講演の準備が進んでいた。

<村尾先生>

・ ワイヤレスマウスを用いた運動の記録について

PC画面上でポインタが1000[dot]移動したとき、マウスは10[cm]移動する。これを利用して写真の様にマウスにバネを付けて単振動させたり、斜面を滑らせたりすることで、その動きの $x-t$ グラフを作成できる。また $v-t$ グラフや $a-t$ グラフも作成できるので、運動の解析に利用することができる。ソフトのご相談については村尾先生までご連絡を。



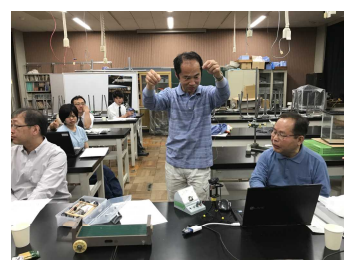
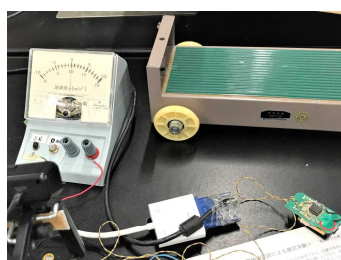
・ FMCEから見た高校物理指導の変化について

ある大学の1年生を対象に行ってきた、過去11年分のFMCEのデータ変化を見た。プレテストではほぼすべての設問で毎年正答率に変化がなく、同じ動きをしていることが分かった。ちなみに毎年正答率が低かった問題は、等速運動時にはたらく力に関する問題や、加速度と力の向きに関する問題、作用・反作用の関係についての問題であった。高校でALを盛んに実施してきたが、大学入学直後の学生にはその影響があまり見られていない。ポストテストで正答率は約70%と高くなっているが、30%は誤概念を持ったままなので、誤概念を修正するために7年目からは類似問題を小テストで繰り返し解かせたところ、gain値がそれまでの0.5から0.8へと上昇したそうである。一度のALで生徒の理解が深まるわけではないので、誤概念の修正のためには、反復学習も大切なのではないかとのこと。

年度	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
pre正答率	43	35	43	49	43	46	46	53	44	42	41
post正答率	*60	67	73	81	73	67	93	95	84	90	91
gain 平均	*0.26	0.53	0.54	0.65	0.53	0.44	0.87	0.77	0.71	0.86	0.83

・ 小型加速度計による測定実験について

秋月電子の x, y 2軸対応のADXL202という加速度センサー(左写真の右下)を用い、電圧計の表示部を加速度目盛りにしたアナログ加速度計の紹介である。小型のため、台車に乗せて斜面を走らせると針が振れて加速度を計測できる。斜面の上り下りが等加速度運動であることがはっきりと確認できる。センサー自身を振り子運動させると、最下点や途中での加速度もアナログの針で表示されるため、振り子の位置と加速度の変化が分かりやすい。



○ 令和元年度6月例会の予定

- ・ 日時 令和元年6月8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。