

物理研究班通信

第 254 号

◎令和 2 年度 2 月例会 (R3. 2. 27)
村尾, 高橋, 筒井, 尾野田, 樋口, 佐藤
本田, 四茂野, 岡田友

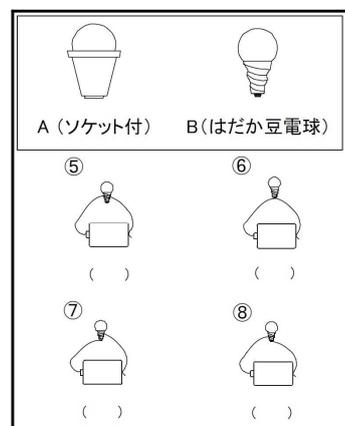
(担当 岡田友)

○ 2 月例会の内容

<香川大学 高橋先生>

・ 電気回路概念調査の結果について

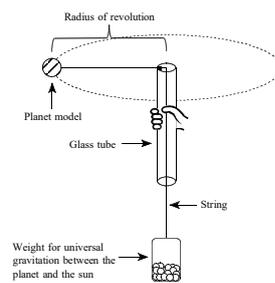
先月の例会で発表した香川大学の 大野さんの卒業論文ができあがった。今回は担当した高橋先生が大野さんの代わりに発表した。下図のようにアンケートの一部を掲載したが、ソケット付とはだか豆電球の違いが分からない生徒もいたようで、授業者の世代によって教え方が違うのが原因ではないかと考えられる。2002 年と 2004 年に一高で実施した結果と今回の結果を比較してみると、⑤～⑧ 全て点灯すると答えた生徒が 30 % から 50 % に増加していた。これは、豆電球の構造について理解しておらず、豆電球の金属部分のどこかに導線がつながっていれば点灯すると考える生徒が増加したからであろう。平成 17 年や 27 年の教科書改定で豆電球の構造について記載されるようになったが、正答率は下がっている。この詳しい原因は分からないが、小中学校の授業であまり実験をしていないことが 1 つの要因ではないかと考えられる。実際、高校生でも電池のプラス、マイナスが分からない生徒もいるようなので、電気分野に限らず、理科の授業には実物を見せたり実験をしたりする時間をできるだけ取り入れていく必要があるだろう。卒業論文を 1 部一高に頂いたので、詳細を知りたい方はご連絡を。



<筒井先生>

・ NASA 主催の SEEC2021 の紹介

大阪府の高校教員をしている宝多卓男さんが、NASA 主催の SEEC2021 でケプラーの第 3 法則の実験の開発について発表したそうである。その内容が YouTube で公開されている。 $T^2 = k a^3$ の関係を生徒実験で導いていた。樹脂粘土で作った惑星模型を、万有引力に見立てた重りのついたひもにつないで、図のように回転させる。粘土の質量や半径、重りの重さは、実際の惑星質量や公転半径、万有引力と比率を合わせて調整している。例えば地球だと、粘土質量 100[g]、回転半径 0.45[m]、重りの重さ 270[gw]としていた。回転させるときは半径が変化しないように気を付けて回し、10 回転する時間を測定することで周期を求める。これを他の惑星についても測定し、縦軸 T^2 と横軸 a^3 のグラフを作成すれば、比例の関係が確認できる。下記にアドレスを載せてあるので視聴してみたい。



<https://www.youtube.com/watch?v=LZNneqS3PCM>

・ 児童・生徒の力を高めるための評価について

昨年 9 月の例会 (250 号参照) で紹介したが、和歌山大学教育学部附属中学校で「児童・生徒の力を高めるための評価」をテーマに研修会が行われ、筒井先生も製作メンバーの一人として参加したガイドブックが完成したそうである。3 人以上で協働して学べるようになってきているようで、学校での研修や個人の学習に活用できる。右図に QR コードを載せてあるので、ぜひご覧あれ。

デジタルブック版が必要な方は
こちらから



Apple Books版

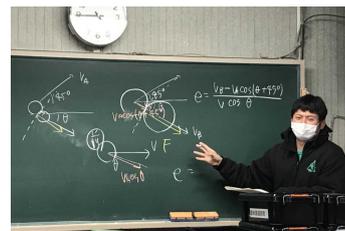


PDF版

<樋口先生>

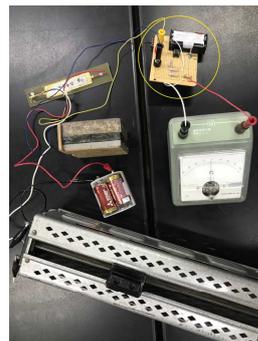
・ 斜めの衝突における反発係数について

右図のように、平面上での 2 物体間の衝突において反発係数の式をたてる場合は、衝突面に対して垂直な速度成分で式をたてるので良いのかどうかの質問。2001 年の東京医科歯科大学の入試問題で同じような問題が出題され、赤本の解答では x 方向と y 方向それぞれで反発係数の式をたてていたが、間違いではないのか。床との斜め衝突でも、床に対して垂直な速度成分で反発係数の式をたてる。先生方も今一度、検証してみてください。何かあれば高松高校の樋口先生までご連絡を。



・ 1000 倍アンプ回路について

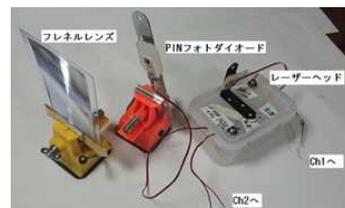
高松高校では、矢野先生が作成したオペアンプを使用して、微弱なホール電圧や誘導起電力を測定しているそうである。古くなって動作が不安定な物も出てきたため、右図の黄色円のようなオペアンプを樋口先生が新しく作成した。購入すると数万円するが、自作だと 450 円程度である。抵抗の比率で倍率が変わるので、ロータリースイッチを付けて 1000 倍以外を設定することもできる。その左横にあるのが厚さ $0.4[\mu\text{m}]$ の銀薄膜で、ホール電圧を発生する本体である。この器具も矢野先生自作とのこと。歴史を感じる実験装置であった。銀薄膜の貸し出しも可能だそうで、自作したい方は回路図と合わせて樋口先生まで。



<村尾先生>

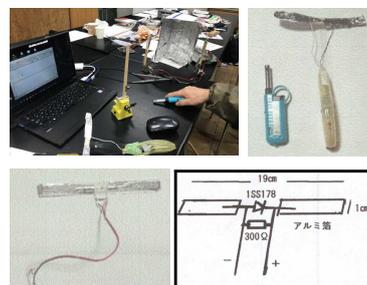
・ 光速度測定について

前回から引き続きフォトダイオードを用いた光速測定を行った。最初に送信部と受信部を近くに置いて位相差を確認する。続いて、送信部から出た光を離れた場所に置いた鏡で反射させて戻ってきた光を受信し、往復距離と時間の関係から光速を測定する。今回の実験室での測定値は送信部と鏡との間の距離が約 $5.1[\text{m}]$ 、2 往復する時間が約 $76[\text{ns}]$ であったので、光速は約 $268[\text{Mm/s}]$ と計算できた。鏡の角度調節は 1 往復であれば簡単だが、2 往復させる場合は慣れが必要である。高松高校では 1 往復で行っているようで、送受信部分とオシロスコープの接続の仕方や測定方法を樋口先生指導のもとで体験した。送受信部分を一高に 2 台置いてあるので、興味のある方はご連絡を。



・ 圧電着火器 (チャッカマン) を用いた電波の発生と速さの測定について

チャッカマンを操作すると電波が発生する。電波は電磁波であり光速で進むので、光の場合と同様の実験で速さを測定できる。ただし、右図のようにアルミホイル板に反射させて戻ってきた電波を受信し、往復距離と時間の関係から電波の速さを測定する。右図のように、送信部であるチャッカマンにアルミホイルを取り付けて波長 $32[\text{cm}]$ の電波を出し、アルミホイルで作成した受信器で電波を受ける。 $2.7[\text{m}]$ の距離を電波が 1 往復する時間が約 $20[\text{ns}]$ であったので、電波の速さは $270[\text{Mm/s}]$ と計算できる。自作したい方は一高に資料があるのでどうぞ。



○ 令和 3 年度例会の予定

- ・ 日時はまだ未定ですが、令和 3 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。
- ・ コロナ禍により活動自粛が続いていますが、多くの物理担当の先生の参加をお待ちしています。