

物理研究班通信

第238号

◎平成30年度 6月例会 (H30.6.23)
村尾、松本、白川、筒井、尾野田、乃口、樋口、
佐藤、四茂野、岡田友

(担当 岡田友)

○ 6月例会の内容

<筒井先生>

・ オンライン講座の紹介

ドコモが手がける「ドコモgacco」の無料で学べるオンライン講座の紹介。オーロラの謎の解明等、生徒が興味を引く講座も多数あるとのこと。登録、視聴は無料なので、興味のある方は講座の受講をしてみてはどうか。スマホを授業で有効活用できるともっと実験や観察の幅が広がるとの意見も出た。



<樋口先生>

・ 新学習指導要領について

平成34年から年次進行で実施される新学習指導要領。理科の変更はほぼないが、数学の変更が話題になった。現在文理共通で学習している“ベクトル”が、理系生徒のみが学習する「数学C」に移行する。物理では“力”や“速度”、“加速度”など力学の初期からベクトル量を扱う。物理基礎においては理系生徒のみならず文系生徒も学習する可能性があるため、“ベクトル”を数学で学習しない以上、物理で教える必要が出てくるとの指摘。今後、物理を教えていく上で何かしらの対策をとる必要があろう。

・ 気柱の共鳴実験について

高松高校にある気柱共鳴実験装置で生徒実験をさせると、開口端補正がマイナスになる班が多数あったので、その理由について考察した。一方向に引きながら音の大きさが最大になる箇所を探すと、最大位置を探しにくく測定値がずれるので、押しながら探した値と平均すると良いとの指摘。また村尾先生のシミュレーションから、気柱に生じる定常波は管の長さがどんな時でも管底を節とする定常波が生じていることが分かった。固有振動が起こっている時は共鳴して音が大きく聞こえる。しかし、それ以外の時も定常波は出来ており、振幅が弱いため聞こえにくい。すなわち、管口からの共鳴音も最大と最小がある。人間は最大よりも最小の方が感度が良いため、音の大きさが最小となる位置を測定して波長を出す方法もあるとのこと。ただし、管口で音叉を鳴らしながら管口で共鳴音を聞いている場合は、音叉からの直接音が邪魔をして最小が確認しづらいそうである。

<乃口先生>

・ 有効数字の取り扱いについて

生徒とのやりとりの中で、 $5.0[\mu F]$ のコンデンサ2つを並列に接続した場合の合成容量について有効数字の質問があったそうである。 $5.0[\mu F]$ が有効数字2桁なので合成容量も $10[\mu F]$ と2桁で答えて良いか。並列接続の合成容量は和で記述されるため、 $10.0[\mu F]$ の3桁とするのが正しいと考えられる。式による記述が和であるか、積であるかの違いにより、計算に用いる物理量の有効桁数が同じであっても求める物理量の有効数字が異なる場合があり、注意を要する。

<岡田友>

・ 日本物理教育学会 第35回物理教育研究大会について

平成30年8月11日(土)～12日(日)に香川大学にて日本物理教育学会の全国大会が開催されます。乃口先生が原著講演とポスターセッションに申し込まれています。当日までの準備や当日の運営等で参加可能な先生は連絡ください。特に日本物理教育学会の会員の先生方のご協力をよろしくお願いします。要項については右記HPにてご確認ください。<https://sites.google.com/site/pesj2018>

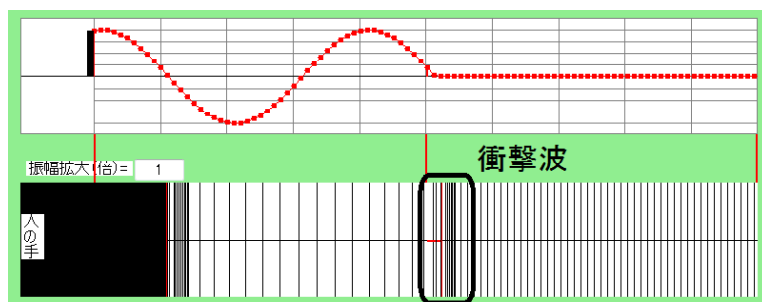
・ 第2回 高校物理の授業に役立つ基本実験講習会in高松の開催について

昨年度実施した標記の会を12月1日(土)に高松一高で開催予定です。研究班の先生方には受講生としてはもちろん、アシスタントとしての参加をお願いします。

<村尾先生>

・ スリンキーに生じる疎密波について

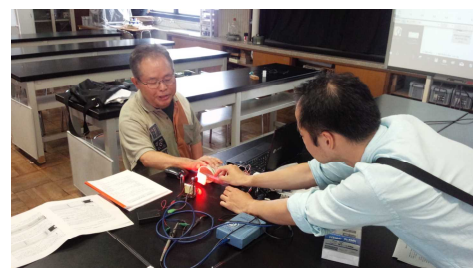
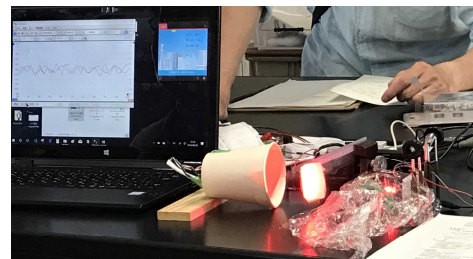
スリンキーに生じた疎密波を音波の縦波モデルとして用いることが多い。スリンキーでは波の伝わる速さが手の動きよりも遅い(ちなみにバネを伝わる波の速さはバネの長さに比例している)ので、変位最大の時に“密”になっているように見える。しかし、実際にはスリンキーが圧縮されて生じた衝撃波が発生している。



振幅を10[cm]、手の振動数を2.5[Hz]で単振動させれば、波源媒質の最大の速さは1.6[m/s]になる。実際にスリンキーを伝わる波の速さを1.0[m/s]としてシミュレーションしてみると、上図のようになり衝撃波が見られた。“密”と“密”の間はほぼ“疎”になっていることも分かる。スリンキーに生じた疎密波を縦波のモデルとして扱ってきたことで、最大変位の近くが“密”になっているという誤解が生じているのではないかと。大阪大学の入試問題にあるような解釈を生じさせないためにも、スリンキーで疎密波を扱う際には注意が必要であろう。

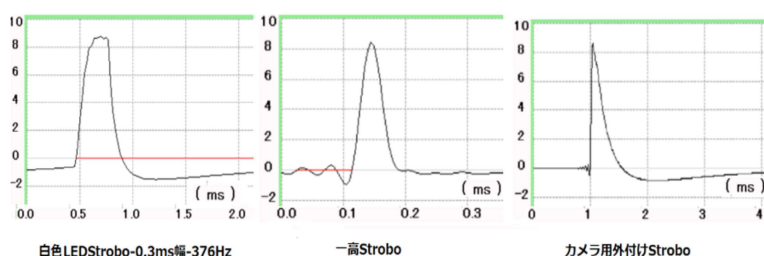
・ 音叉の作る疎密波について

前回(H30.5月の237号参照)、真鍋校長先生が大阪大学に再質問メールを送付したが、6月1日に「精査の結果、前回の回答が正しいことを確認した」と大阪大学から回答があった。それを受けて再度実験を行った。音叉の腕の代わりにおもり(磁石)を付けた塩ビ物差し(18cm)を揺らして、LEDの光の反射光をフォトトランジスタで受けて変位を測る。また、おもり(磁石)から低周波音が発生するのでそれをマイクで拾い出力を測る。この時の物差しの変位とマイク出力の関係を調べると、腕の変位最大の時にマイク出力が最小になっていた。この結果は前回と同じであり、音叉の腕で考えると腕が最大変位の時は疎密なしになっていることを表している。この日に参加した先生方は真鍋校長先生や村尾先生の考えを支持することで一致した。他にご意見があれば村尾先生まで。また、依然として国内で同じ解釈が出ていないことに疑問を感じる。



・ 音叉の振動状態について

白色LEDを0.1[ms]で発光させて音叉の振動状態を観察した。発光時間を同期させて観察すると、音叉の腕が逆位相振動モードで振動する様子が確認できた。叩いた直後は様々な振動が混在しており、音叉自体も揺れるため、過渡期では何か別の現象が起きている可能性もあるが、定常状態になれば逆位相振動モードが確認される。ただし、同位相振動モードも起こっている可能性もあるとのこと。ハイスピードカメラを用いて撮影すれば振動状態を観察できるかも。上図にあるように、一高にあるマルチストロボは500[Hz]の時、約0.07[ms]で発光していることが分かった。



○ 平成30年度9月例会の予定

- ・ 日時 平成30年9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。