

# 物理研究班通信

第 223 号

◎平成 28 年度 5 月例会 (H28.5.28)

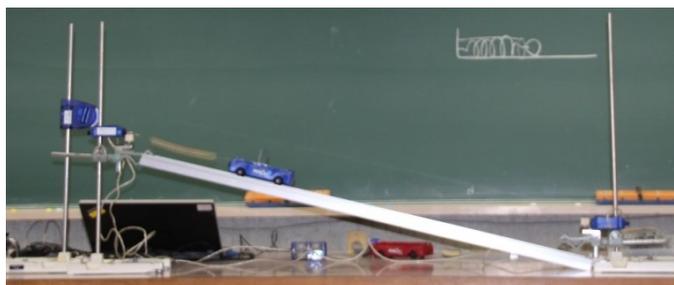
村尾, 白川, 筒井, 澤田, 乃口, 橋, 松江, 樋口,  
植松, 佐藤, 本田, 四茂野, 岡田友 (担当 岡田友)

## ○ 5 月例会の内容

<本田先生>

- ・ 単振動分野における AL 型授業の実践報告

2 月に行われた AL 型授業において、単振動する物体の「位置」と「力」のグラフが直線になることに生徒達から歓声が上がったとのこと。式で解析した運動と、実際の運動との結びつきが弱く、式を信じられない生徒が多い。原因は何か?また、今回はバネ 2 つで台車の左右を挟んで実験を行った。



これはバネが 1 つでの単振動実験は実現が難しいからである。上図のように斜めにした場合はバネ 1 つで単振動できるが、重力が入ってくる。単振動の概念形成のために、センサーを用いた実験は有効である。しかしセンサーがないとできない実験もある。自作するしかない!?! AL 型授業による提示型実験が増加すると生徒実験が減少するので、両方のバランスも重要である。AL 型授業の展開の仕方や入れ所を考えていく必要がある。

<澤田先生>

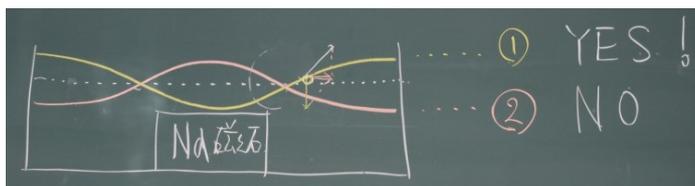
- ・ たかまつミライエについて

2016.11.23(水)の OPEN で、佐藤勝彦さんの講演会がある。プラネタリウムもあるので、校外学習に使用できるとのこと。他に以下の 6 つのブースが入る。

- ① 霧箱…観察面が 40cm×40cm の大型霧箱。
- ② 磁力線…電磁石により磁力線の様子を観察できる。
- ③ ウェーブ振り子…長さの違う 15 個の振り子の運動。
- ④ 赤外線・紫外線…赤外線や紫外線をカメラで見られる。
- ⑤ メトロノームの共振…9 つのメトロノームを一斉に揺らすとそのうち共振する。
- ⑥ パイプの共鳴…鍵盤をたたいて、らせん状に配置した 8 つのパイプから音を出す。

- ・ 磁性の実験について

常磁性の物体 (AL, Mg, Pt 等) を電子天秤に載せ、ネオジウム磁石を近づけると軽くなる。反磁性の物体 (Au, Ag, Pb 等) で同様の実験をすると重くなる。有機物



はほとんどが反磁性である。水は反磁性なので、上図のように水に沈めたネオジウム磁石の上面の水は斥力によりはじかれるので、水面は①の曲線のようになることを実験で確かめた。(モーゼ効果)

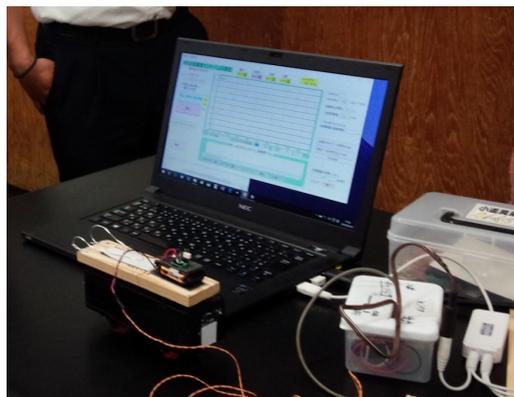
<村尾先生>

・ 加速度センサーについて

加速度センサーを用いて運動を解析した。今回は一方向(横)センサーでの測定を以下の設定で行った。

- ① 摩擦面での水平運動
- ② 台車上での水平運動
- ③ 台車上での斜面の上下運動
- ④ 自由落下運動
- ⑤ 鉛直バネ振り子

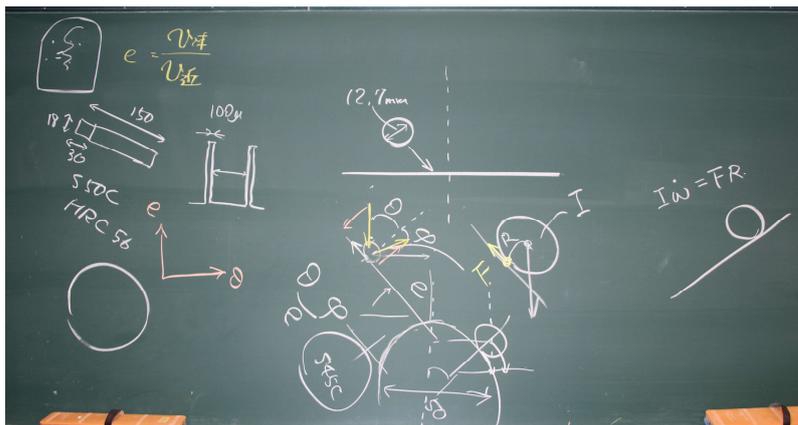
それぞれの実験で  $x-t$  グラフ、 $v-t$  グラフ、 $a-t$  グラフが表示できる。3点補正をしていくと、教科書のような綺麗なグラフの形が見られた。大がかりな装置がなくても、このような手作り装置があれば単振動の実験にも応用できそうである。ぜひ、村尾先生を講師にセンサー作成講座をそのうち開きたい…。



<乃口先生>

・ 物体のはねかえりについて(課題研究)

斜面にベアリングを落とした時のはねかえりについて考察する。45°の斜面で摩擦がない場合、鉛直落下したベアリングは水平にはねかえる。摩擦があると水平面から6~7°上方にはねかえる。よって、摩擦がはねかえる方向に影響を及ぼしているはず。摩擦があると重力のモーメントにより



ベアリングが回転するので、回転もはねかえる方向に影響を及ぼしているだろう。摩擦がある場合の斜面の傾き  $\theta$  とはねかえる角度  $\phi$  の関係性を見つけたい。ハイスピードカメラで回転の様子を観察したいという意見やはねかえり係数との関係について議論したが結論は出ず。後日、その時の条件として以下のように考えて考察してはどうかという提案があった。

- ① 空気抵抗や回転は無視できるほど小さい。
- ② 摩擦がない場合に水平にはねかえるのであれば、摩擦がなくても  $e=1$  である。
- ③ 衝突面の変形は無視できるほど小さい。

斜面の傾き  $\theta$  と摩擦力の力積を定式化することではねかえる角度  $\phi$  を求めることが可能であろう。今後の課題研究に期待する。

○ 平成28年度6月例会の予定

- ・日時 平成28年6月25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。