

物理研究班通信

第240号

◎平成30年度 10月例会 (H30.10.27)

村尾, 白川, 筒井, 沢田, 尾野田, 岡田直,
乃口, 野田, 本田, 四茂野, 岡田友

(担当 岡田友)

○ 10月例会の内容

< 本田先生 >

・ 階段を駆け上る際の人の仕事率について

生徒実験でよく行われる、階段を駆け上る際の人の仕事率の実験において、ある生徒から「駆け下りた方が速いので、その時の仕事率では駄目ですか」との質問が出たそうである。駆け下りた場合は重力が仕事をしており、人は仕事をしていないので人の仕事率を測れない。駆け上がる場合も人の足がバネのように伸縮することで身体を持ち上げているので、垂直抗力は実際に仕事をしていない。以前話題にした偽の仕事(PSEUDOWORK: シュードワーク)と真の仕事(real work)の関係について再議論した。

< 乃口先生 >

・ 虹について

8月21日に見えた虹が二重になっていたとのことで、その時の虹の写真を紹介された。写真では分かりにくいですが、虹のすぐ内側に同じ色の並びでもうひとつ虹が見えている。ネットで検索すると“過剰虹”とか“干渉虹”という呼び方が見つかり、非常に珍しい現象だという事が分かった。しかし、その原理について考察してみたが、納得のいく説明が見つからなかった。原理が分かる方は乃口先生までご連絡を。



< 沢田先生 >

・ 「星空の街・あおぞらの街」全国大会について

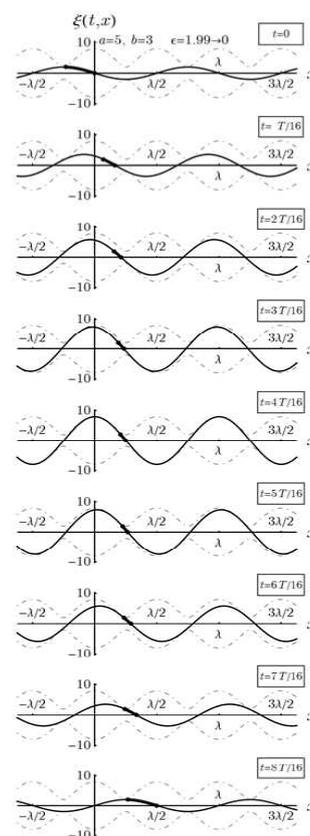
10月6日に開かれた「第30回星空の街・あおぞらの街」全国大会に出席していた高円宮妃久子さまが、こども未来館を視察された際、沢田先生が案内をしたとのこと。その時の写真が10月7日付けの四国新聞に掲載されている。当日は高松一高の生徒もSSHでの取り組みを紹介した。

・ 日本物理教育学会発表について

8月10日(土)と11日(日)に香川大学で開催された日本物理教育学会の全国大会で、沢田先生が「アルミニウムの常磁性と炭素の反磁性の簡易実験」におけるポスター発表を行った。中学校ではアルミニウムは磁石にくっつかないと習うが、高校では常磁性と習う。高専の授業で行われている磁性の導入実験に使用されている教材やその開発について紹介された。詳細については沢田先生まで。

・ 定常波の節ができる前の有限変位の伝播速度について

これまでも議論してきた(228号、230号、231号参照)、節が丸みを帯びた“首”をもつ「準定常波」において、首内部の変位の伝播状態は等速ではなく、その変位を生じた場所に応じて変化することが分かっている。ここで、伝播状態の速さを考えるときは、波の“山”や“谷”を目で追うのではなく、右図の太線のように進行波の位相域を固定して考えると良いそうである。「視認による誤認」を防ぐために導入した考え方を紹介された。



< 筒井先生 >

・ 基礎実験実習講習会(in 東京)について

前回(239号参照)紹介した麻布高校での第11回基本実験講習会で配布された、「回折格子による光実験」の詳細説明であった。最近では5,000[本/cm]のグレーチングがあるらしく、生徒机の上でも干渉実験ができる。また、DVD-RやCD-Rを加工して透過型の回折格子にすれば安価に実験できるが、やはり本物のグレーチングを用いる方が干渉縞ははっきりと観察できる。



<白川先生>

● **電磁誘導実験について**

電磁誘導の実験を紹介された。スイッチのonとoffによる豆電球の点灯の違いを見せる実験があるが、スイッチ部分を2つの金属製スプーンに交換し、スプーン同士の接触で回路がつながるようにした。回路に電流が流れている状態からスプーンを離す(スイッチoff)と、その直後に大きな起電力が発生し、手に衝撃が走った。かなり痛い誘導起電力を実際に体験できる実験である。生徒に体験させると良いが、心臓の弱い方は十分ご注意を。



<村尾先生>

● **距離計と精密はかりの紹介**

URCERIのレーザー距離計の紹介。Amazonで2,600円程度で購入できる。右の写真の物は最大測定距離が0.05[m]~40[m]で、測定誤差が±2[mm]とのこと。面積や体積、測定値の加算や減算もできるとのこと。安価で手軽に持ち運べる測定器なので生徒実験でも使えそうである。さらにKeepjoyの携帯タイプのデジタル精密はかりの紹介もあった。こちらもAmazonで400円程度で販売されており、中国から送料無料ですられてくる。0.01[g]まで測定可能で、1円玉3枚を載せて測定すると3.00[g]と表示された。安価なので生徒用に揃えることも可能である。



● **バネの鉛直飛び出しについて(前回からの続き…)**

東京での基本実験講習会で紹介された鉛直バネの飛び出し実験についての再考察である。ハイスピードカメラでの測定から、プラバネが鉛直に飛び出す時は、自重長で飛び出し、力学的エネルギーが失われていることが分かった。計算によると空気抵抗の影響も小さく、飛び出した後にバネが振動するエネルギーも小さいため、どの過程でエネルギーが失われているかは依然として不明である。また、シミュレーションから、打ち出しの初速が0[m/s]に近い場合は、浮力の影響で真空中より高く上がることも分かった。



● **スリンキーの落下について(前回からの続き…)**

スリンキーが自重長から落下するとき、上端から順番に“等速”で折りたたまれながら落下していくが、下端は落下せず空中に静止したままになる。しかも落下中の重心の運動は自由落下になっている。白川先生が、NHK教育テレビの“0655”という番組に「先端は待っていた」というタイトルで落下するスリンキーの映像が出ていたと紹介。ハイスピードカメラで収録した動画を視聴した。ある文献には、上端が下端に達した後は落下しながらまた自重長まで伸びていき、振動しながら落下するという記載があった。しかし、研究班で撮影してみたが、上端が下端に達した後は自然長のまま落下しているように見えた。なぜ上端は等速で落ちるのか、なぜ振動せず自然長のまま落下するのか、バネを n 等分して考えた場合の反発係数は1で良いのか、エネルギー保存は成り立つのか、等々理論やシミュレーションにまだ不完全な点がある。これらの解明も今後の課題である。



<岡田友>

● **第2回 高校物理の授業に役立つ基本実験講習会について**

12月8日(土)に高松一高で開催します。今年は1講座65分の4講座で行う予定です。関東からの講師の方は昨年と同じく増子先生と平野先生がいらっしゃいます。ブース内容について早急に決定後ちらしや募集要項の配布を開始します。研究班の先生方には当日の運営、スタッフとしてご協力をよろしく願います。受講生としての参加も大歓迎です。参加申込締切は11月30日(木)です。

○ **平成30年度11月例会の予定**

- ・日時 平成30年11月23日(金) 13:00~ (12月8日の基本実験講習会の準備がメインです。)
- ・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。
- ・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。