

1. 復習

これまでの学習に関するコメントを集めてみました。まず、グラフについて。

U-グラフは運動の問題ではかかせないツールですね。全くその通りです。一つには皆さんの数学の学習が十分ではないため、また、もう一つは、皆さんの中でも数学が得意であったとしても、その意味についての理解を深めるため、グラフを多用しています。ぜひ、グラフを通してしっかり理解することを目指してください！ そうしたこともあって、今回、傾きのプリントを作りました。

力学の最後に運動方程式+力、作用反作用と全体を俯瞰して、もしそうしたら、ぜひ、真似してみてください！  
まじか提示されて、長かた力学が終結という一種の成就感のような感じがしたり、この図で復習がしやすくなるなと思ったり

その際、「マインドマップ」という言葉でインターネット検索して、情報を集めてみましょう。あのような情報の整理方法は、人間の理解のし方に似ているとも言われ、多用されます！ビジネスツールでもあります。

運動量保存則は「<sup>ある時刻</sup>は「はじめの運動量の合計」=「<sup>別の時刻</sup>おりの運動量の合計」  
式にも言葉でもありわけと分かりやすくなりました。全ての公式とか、法則とか呼ばれているものは、文字で表すことができます。式が出てきたら、それを言葉にする練習も、

是非してもらいたいと思います。その練習を積み重ねることで、物理で扱う数式を正しく扱うことができるようになると思います。

2. 回転運動

回転運動は、直線運動に比べて、われわれの理解は乏しいと思います。

確かにバレーの回転する時に最初は手を伸ばしているのに回るときは手を曲げます。そこで、自分で積極的に試して欲しいし、自分の体験と結び付けて欲しいです。それができていて素晴らしい！  
回転イスで遊んだ時に同じ現象を体験して楽しかったです。  
脚の前に伸ばすと速度が落ち、逆に脚をイスの軸に近づければ回転速度は上がりました。

メリーゴーランドなど回転している時にボールを投げると、ボールだけ直ぐに進むから、回転している側からはまがって見える原理を見て納得しました。映像で見ると、すごく分かりやすいです!!  
次に、「アリスのティーパーティー」で遊ぶときには、ぜひ、回転を速めた上で、頭を動かしたり、腕を伸び縮みさせてみたりして下さい！

「アリスの力」を授業の授業で覚えづらかった、と思っていたが、はい。実体験と、理論とが両方あると、覚える必要もなくなります。  
物理学と繋ぐと回転の向きや作用がわかりやすいです。

アメリカの学者、Lindzen 教授は、物理学の学びには2つの段階が必要だといわれていました。一つは、Learning : 学ぶことです。もう一つは Living with : 学んだことを頭の中に入れて、定着させることです。物理法則を学んでも、それを応用できるかどうかは、自分の頭の仲での理解ができているかどうか重要です。そういう観点から、応用できるようになるためには、頭の中で熟成させる必要があります。そして、その間に、他の事を学んだり、あるいは何かを体験したりして、頭の中にあるものと結びつけて考えていくことができれば、理解が深まります。

物理学概論で扱うこともそうです。本当は、半年後に期末試験をやりたくらいです。講義が終わっても、ぜひ、頭の中に学んだことを入れておいて、定着するようにしてみてください！

期末試験： 日時：1月28日(木)3限 場所：S101(いつもの教室)  
範囲：全部 持込：不可

### 3. 電気と磁気

北極がN極と思、込んでいて納得できなかった。  
ここにも私の仲間がいました。やられた感が強いと思います。

"石磁荷"と"磁土端"が"それぞれ"何なのか  
磁荷と電荷のちがいがわかりません。

この質問は、簡単な用で難しい質問です。まず、電荷については、電気のプラスとマイナスです。例えば電子はマイナスの電荷を持っています。

下敷きで髪の毛をこすると、髪の毛はプラスに、下敷きはマイナスに帯電します。髪の毛の電子が、下敷きに移ってしまったのです。

次に、磁荷です。これは、磁石のN極だけ(これを正の磁荷とします。)、S極だけ(これを負の磁荷とします。)のことで。静電気で下敷きにくっついた髪の毛に、磁石を近づけても何も起こりません。電荷と磁荷は、それぞれ、別々のもので、それぞれがクーロンの法則で表される力で引き合ったり、反発しあったりしています。

最後に、電場とか磁場です。電荷が受ける力は、電荷の電気量に比例します。そこで、その電気量が単位電気量(SIでは具体的には 1[C](クーロン))あたり作用する力を電場といいます。磁場についても同様で、単位磁荷(1[Wb](ウェーバー))あたり作用する力を磁場といいます。そこで、ある場所の磁場がわ

"小さなN極を置いたときに右向き磁場が流れる"という説明  
だけでよくわかりませんでした...

からなかったら、そこに、N極の磁荷をおけば、磁場の様子がわかりま

す。「小さなN極を置いたときに」とは、そういうことです。「右向きに力が作用するので、ここには右向き磁場がある」と言ったわけです。磁場がどちら向きであるかを考えるためにお話したことです。

北極にS極の磁荷があると理解したが、実際その磁荷はどこにあるか

この質問は、磁荷についての根本的な質問を含んでいます。これまで、磁荷が存在するように話してきました。それは、そうすることで、電気と磁気に付いて、話がそっくりなので理解し易いからです。ところが、実際には、この世の中には、実は磁荷は単独では存在しない(発見されていない)のです。磁荷の場合には、必ず、N極とS極はペアになって現れます。

地球の場合もそうです。そして、こうしたN極S極のペアを作るのは電気です。地球の中の液体核と呼ばれる部分には電流が流れていて、地球の磁場を維持していると考えられています。

フレミングの左手の法則と右手の法則が混り合っていて驚きました。

"つばが子物理学"を鼻息した講義でした。

してもらえたらと思います。

### 4. その他

キャベンディッシュに興味を持ってもらうことは、実は、とても大切だと考えています。

キャベンディッシュの話はとても興味深かったです。科学者というのは

この世は何であるか知りたいという欲求が活動の源になっていると思います。

科学者は、何を考えて、何をたくて研究しているのか。それを知っておかないと、科学者の行為は暴走することがあります。少なくとも、「知りたいという欲求」は、表向きの話であって、実際にはかなり違います。プライドとか、生活とか、意地とか、そんなものもいっぱいあります。

期末試験： 日時：1月28日(木)3限 場所：S101(いつもの教室)  
範囲：全部 持込：不可