

講義へのコメント (23/04/12)

法則とパラメータの区別をこれまで曖昧にしたまま物理学を勉強してきたので、意識を切り替えるきっかけになった。いままで何気なく熱力学だと認識していたものが熱学と力学が統合されたものではなく、熱学と力学のそれぞれ個別の事象であったことに驚いた。この講義でこれらが統一されたものの片鱗だけでも修得できることが楽しみである。ビسケットの原理や断熱壁による、マクロや操作的定義の説明が非常に理解しやすかった。また熱力学の2つの顔という観点のできないことを規則化というものが非常に興味深かった。

講義を楽しんでいただけたみたいで大変うれしいです。

とても面白かったです！生物系志望ですが、興味を持つことができました。

高校で物理を選択していなかったのですが、物理の理解がほぼ0の状態から熱力学をこの講義で理解することは可能でしょうか？

僕の熱力学の講義では、大学で学ぶ物理はほとんど使いません。また、そこで使う数学は、教科書以上に初等的なものに限定しています。ただ、5月後半からどうしても議論の仕方が抽象的になってきます。できるだけ、イメージとか例題とかで補足しますが、そのあたりがひとつの壁になるかもしれません

高校では公式をいじって計算して答えが出てくるのが熱力学だという認識だったため、今回のガイダンスを聞いて一体何の講義なんだろうと戸惑っていました。熱力学はもっと緻密でエントロピーという概念で力学と繋がるということで今まで全く経験のない内容になるので知的好奇心と不安を同時に感じました。

「知的好奇心と不安を同時に感じる」というのはいい表現だと思います。「公式をいじって計算して答えがでる」というのも大事なことで、実際に期末試験問題ではそういうことを問います。ただ、高校までで学んだ公式では、熱力学の醍醐味である「ある実験データにもとづいて別の実験データを説明する」ということが分からないのですね。3ヶ月後を楽しみにしましょう。

"ポケットを叩くとビスケットが増えるという歌詞の真の意味が理解できた。まさかそういう意味だとは生まれてこのかた一度も考えたことがなかった。

僕がその歌詞の意味を理解したのは20年くらいまえで、教科書を書いた後なのですね。だから、教科書には書かれていないのです。分かったときは、おお、そうだったか、と自分で

も感動しました。

今回の講義には関係ないと思うが、「圧力はベクトル？」という記事を読んだ。圧力が2階のテンソルになる理由の説明のところで、面の向きと力の向きを指定することで応力テンソルの成分が分かると書いていると思うが、僕はテンソルは'座標変換'によって値が変化するものだと思っているので、面や力の向きというより「xyz 軸の向きを指定した結果、面や力の向きを表すベクトルの成分が決まって応力テンソルの成分が分かるから、2階のテンソルだ」という説明の方がより正確なのではと思った。(わかりやすさは失われるかもしれないが。)

そのようにいってもいいのですが、そこで書きたかったことはちょっと違うのですよ。講義前か講義後にきいてください。(来週から、講義後はあまり時間がないかもしれませんが。)

物理も数学も全然わかっていない(熱力学の単位も落としたまま)ので、卒業までの残り2年で大学に来た意味があったと言えるようになるためにがんばります。よろしくお願いします。"

がんばってください。ちなみに、僕は、熱力学の単位をおとしたまま卒業しました。

たのしかったです

よかったです。

例えば、太陽を真っ二つに割ると、太陽ではなくなってしまうますが、それは太陽を一つの基本単位とすべきであって、一見「マクロ」のようでも、「マクロ」には分類できませんよね？

お。素晴らしい。

熱力学が前提とする"マクロ"を、分割しても元の性質が保持されるスケールとして理解できるという点が興味深かった。

その性質をどのように表現して、どのようにそれを使って、熱力学をつくっていくのか、6月まで楽しみにしててください。

これからの講義へのモチベーションが上がりました。

ありがとうございます。

操作的定義という言葉が新鮮だった。

一般的な言葉ではないですが、熱力学を理解していく上で大事な考え方だと思います。

ビスケットの原理は初めて耳にしました。個人的には、「 $n$  回まで割れる物質が熱力学の考察範囲だ」のように、具体的に熱力学の適用範囲を定めてしまうのはあまりおもしろくないと感じたのですが、先生はどう思われますか？（仮にマクロともミクロともはっきりしないような領域があった場合、それはそれとして、研究者の方は熱力学や量子力学をいい塩梅で取り入れながら考察されているのかなと想像しました。）

講義でもいいましたが、「ビスケットの原理」は僕の講義だけで使われている造語です。適用範囲をそのように決めるとき、 $n$  の選び方に恣意性が残りますよね。そこで特定の  $n$  を選ぶのではなく、 $n$  に依存しない性質を抜き出すことを考えるわけです。そのとき、単純に  $n$  無限とする熱力学の他に、有限の  $n$  の世界だけれど「ある種の」漸近的な領域をとりだせる場合があります。それがマクロでもミクロでもない領域になります。その世界の熱力学が「ゆらぎの熱力学」といわれているものです。量子系においてもゆらぎの熱力学はあります。

熱力学の講義が目指すことは理解できましたか？

21 件の回答

