

## 熱力学第3回講義(2021年4月28日) コメントと回答

ところどころ早口で聞き取れませんでした。

すいません。次回は意識的に早口を封印するように頑張ります。

熱力学は苦手で、理解しきれませんでした。出直してきます。

どのあたりが理解できなかった書いてくれると参考になります。

断熱や熱容量の定義をするとき熱を使っていたので循環している気がした。

断熱壁は温度測定しか使っていないし、熱容量は断熱壁と温度測定しか使っていないのです。

ふわふわしていて(抽象的だから?)まだ慣れません!!

そうですね。当たり前に見えることを一般的に議論しようとするので分かりづらい面があると思います。目の前に何か具体的な物質があるという想像ができるとう違うのかもかもしれません。

履修登録の関係で今回からの参加なのですが、1, 2回に出席していないのはヤバいのですか?

大丈夫です。ただし、1, 2回目は全体のガイダンス的な面もあるので、1, 2回の講義資料に目を通して、講義動画をさっとみた方がいいかもしれません。

まだじっくりこないことも多いですがこれからが楽しみです

どういうところがじっくりこないか書いてくれると参考になります。

エントロピーやエネルギー方程式の証明など、後半に楽しみが多いですね。前の授業の話にはなりますがビスケットの原理の定式化が特に楽しみです。

後半にやることを「頭出し」するスタイルで講義しているので、苛立つこともあるかと思

いますが、2ヵ月先のことを待つような感じでいてくれると楽しめると思います。

まだ何をやっているのかがはっきり分からないので、授業についていけるか不安です...

どのあたりがはっきり分からないのか書いてくれると助かります。

内部エネルギーについて高校では暗記事項のように扱っていたので、熱と仕事の関係から導きそこから T 依存性と V 依存性について偏微分で議論する過程がわかりやすかった。

内部エネルギーを決定する手続きを学ぶのが今回の主題だったので、よかったです。

今までなんとなくで扱っていた概念が分かりやすく定義されていくのが大変面白いです。

何となく知っている概念でも操作的にしっかり定義することで、真に新しい概念「エントロピー」に到達するのを学ぶのも熱力学の醍醐味のひとつです。

非常にたのしかったです

ありがとうございます。励みになります。

仕事と熱の単位がなんで一緒なのか疑問でしたが、単位が一緒でもいけるように C スターを調整した世界で熱力学をやっていただけだったとわかって納得しました。

仕事も熱も別の測定を通して定義された世界から初めて、鍵となる実験で「単位」を揃えることができるという法則を見出すという理解が気持ちよいと思っています。

ミクロな視点から見ると力学の仕事のように思えて、熱力学と力学の違いが曖昧になった。

そうなんです。そのあたりは僕の研究課題のひとつなんですね。よりよく理解したいと思っています。

内部エネルギーの体積依存のところでは絶対温度と書かれていましたが、これまで温度変化として差が重要であったためセルシウス温度でも良かったが、ここで初めて絶対温度で考える必要が出てきたのでしょうか？ また、思い返してみると温度について定義はされていないように思うのですが、どういうものとして扱っているのかも一度説明を聞きたいです。

(天降り的に与えた)エネルギー方程式のところだけ「Tは絶対温度」なのです。これには理由がありますが、熱力学として導出するまで待ってください。温度の定義は、2回目の講義のときに話をしたのですよ……。話ただけで時間をとって説明していませんが。タイミングがあれば説明します。また、講義後に残ってくれば説明します。

感覚的にはわかっているが、分子レベルの大きさの世界では熱も仕事であるというのが少し気にかかる。高校のときは、おそらく壁が動かないため力積を用いて圧力を求めたりしたが、壁を通した熱移動を分子論的に考える場合、ほんとにこれは仕事なのか、その場合、壁は微小に動いたと考えるのか教えていただきたい

微視的な記述で壁をどのように書くのかにも依存するのですが、例えば、粒子の通過を阻むポテンシャル障壁として書きます。その場合、壁を挟んで相互作用する粒子間のエネルギー移動が巨視的な熱になります。したがって、片方の箱 A の粒子が粒子間相互作用力を通して、他方の箱 B の粒子にする仕事が A から B に流れる熱と等価になります。