

JPhO ニュースレター

Day2

作成：本部担当 学生スタッフ

目次

- * 理論試験
- * 実験試験（作問者インタビュー）
- * 交流会
- * 今日のトリビア



Day2 スタート！



理論問題 1 実在気体の分子運動論

物チャレ経験者の所感

- ・ [1]は受験物理のような気体分子運動論の問題で、サービス問題
- ・ [2]はビリアル定理を導出させる問題
- ・ [3]は相互作用のある気体の分子運動論について(本大問のメインディッシュ)。統計力学を勉強していない中で、気体分子の分布を一様分布、一様空間分布とすることで高校生でも計算可能にしている
- ・ 全体的に誘導がかなりついているので、それに乗るだけで割と進めるようになっていた
- ・ このような比較的簡単なモデルでもvan der Waalsの状態方程式が出るのが面白いよね

理論問題 2 静電カルノー・サイクル

物チャレ経験者の所感

- ・ [1]では実験問題に続きまたもコンデンサーが登場、微分方程式が絡む部分があり、慣れていない人には少し難しかったかも
- ・ [2]、[3]ではコンデンサーの極板を動かすという力学的な操作に対して、静電エネルギーの変化や電気的な仕事を考え、それを熱力学的に解釈する(熱力学と電磁気学の融合問題)
- ・ [4]ではコイルをさらに導入するが、力学的な変化は考えない
- ・ コンデンサーでカルノーサイクルを考えることができるのはすごく面白い

理論問題 3 レンズにまつわる光学

物チャレ経験者の所感

- ・ レンズの問題は高校でもそこまでしっかりととはやらず、自主的に勉強する人も少ないので、慣れていない人が多かったかも
- ・ 光線の図が一見ごちゃごちゃしており、幾何学的な式と物理的な式を両方組み合わせるのが難しかったと思う
- ・ 必要な式や使う近似が誘導でたくさん与えられていて、使うべき式の作成と、ごちゃごちゃした計算をミスなくこなすことができれば、答えは出せるようになっていた
- ・ 後半はカメラや望遠鏡を意識した身近な問題で、題材が面白かったと思う

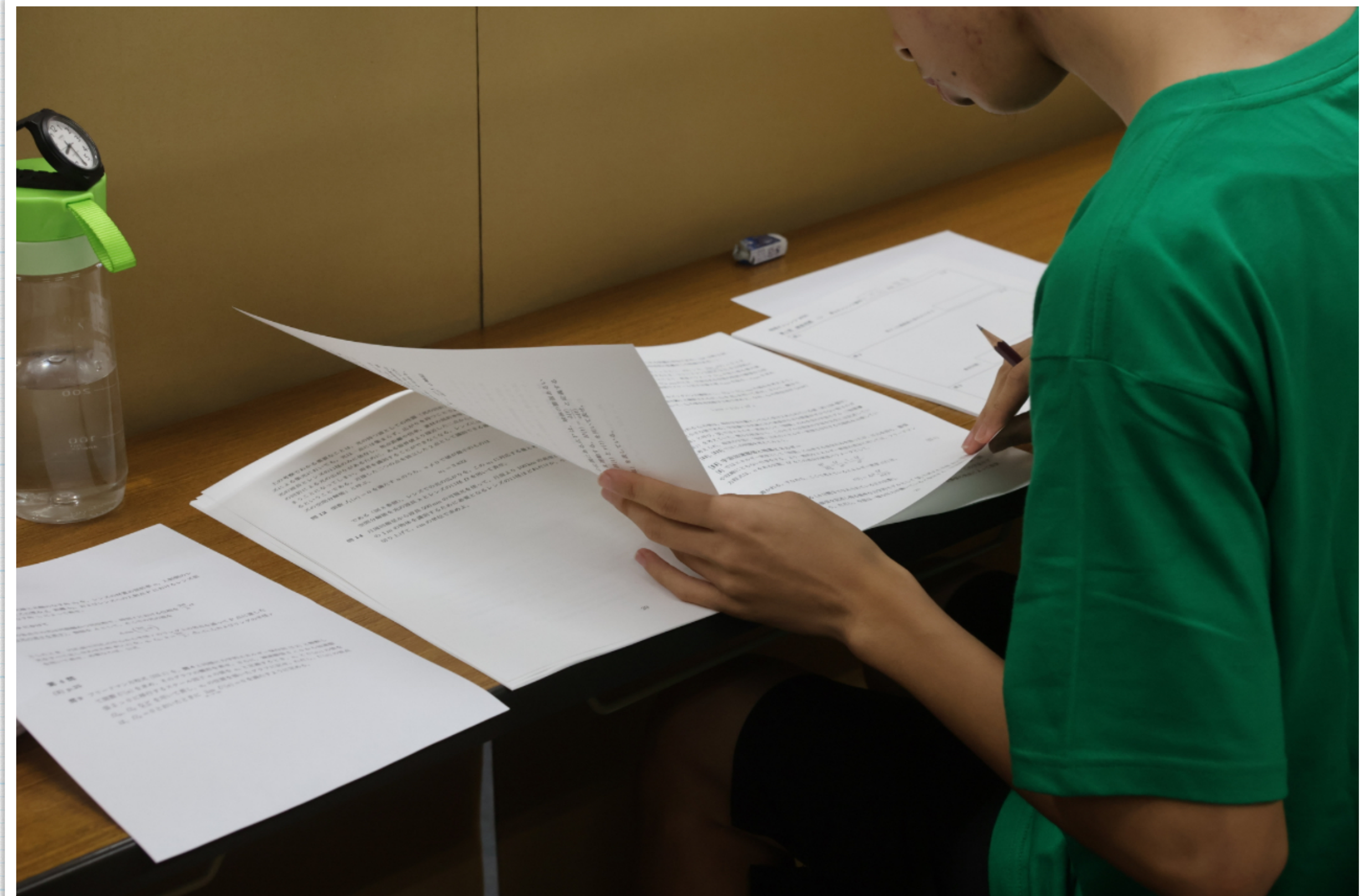
理論問題 4 暗黒エネルギー

物チャレ経験者の所感

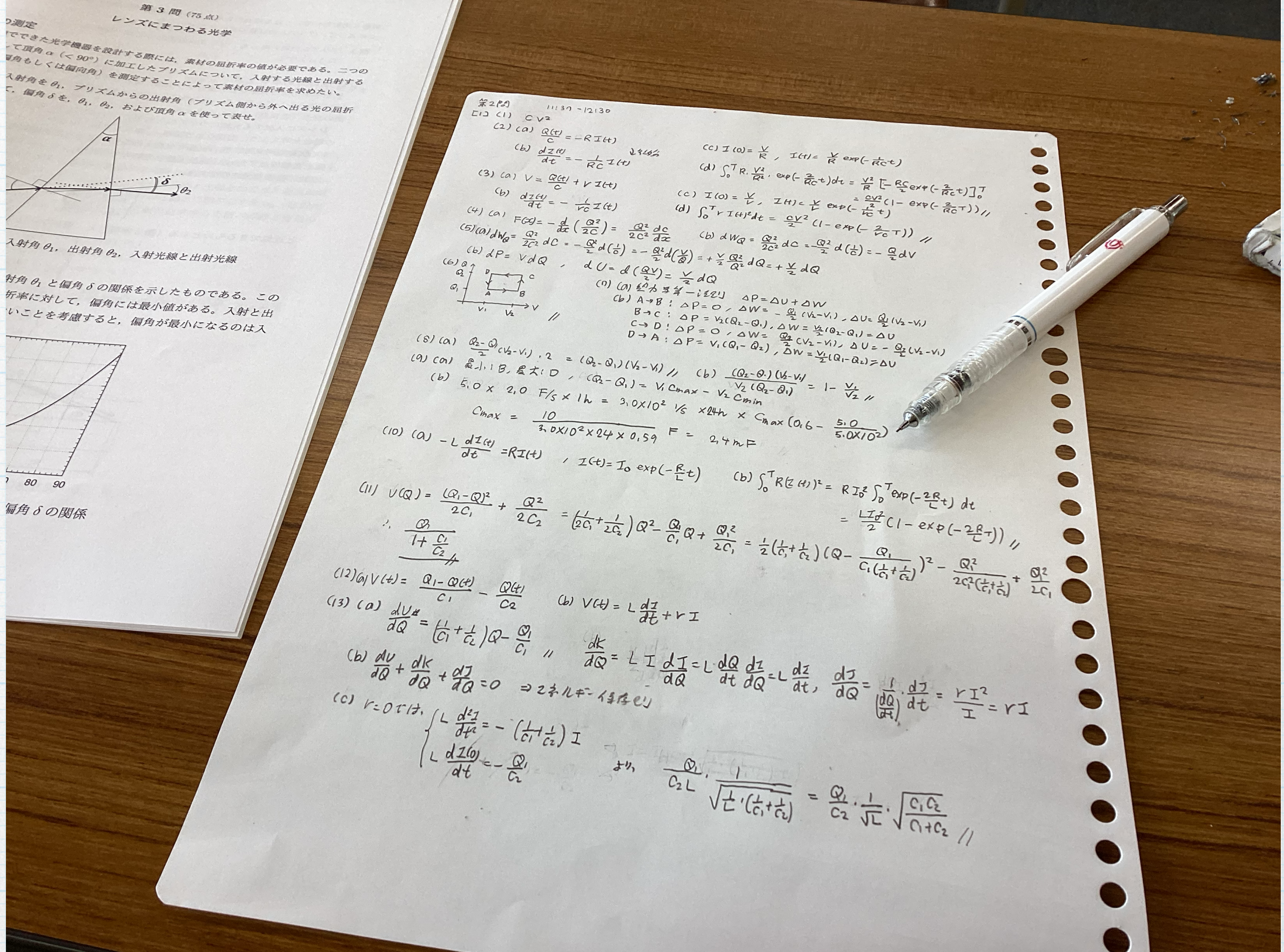
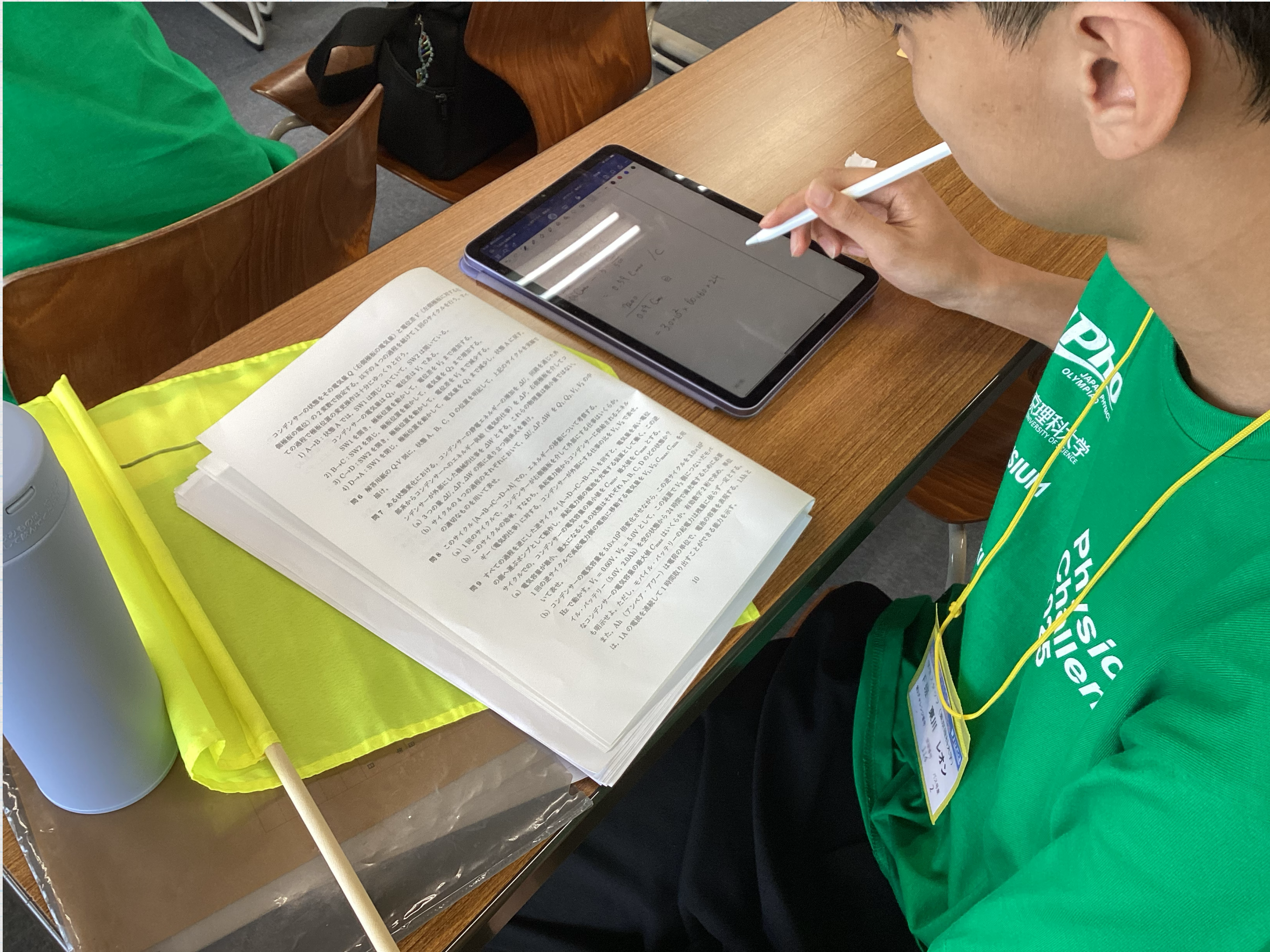
- ・ 宇宙論絡みの問題で、一見難しそうに見えるが、誘導は豊富になっている
- ・ 前問の結果を使うような問題も多く、序盤でつまづく結構苦しかったと思う
- ・ 一様圧力、断熱過程などどんどん設定を追加して解きやすくするのは、宇宙物理学の基礎的な部分でよくある手法、また条件を満たす解が存在するかを考えるのもよくある手法

全体を通じた所感

- ・ 第一問と第二問は標準的な難易度で、第三問と第四問が難しめだったと思う
- ・ 難易度はかなり高めで、時間も足りなかったのではないかと思う
- ・ 題材がどれも面白くて、試験中は詳しく誘導や説明を読む余裕はなかったかもしれないが、時間がある時に見直してみてほしい



実は、学生スタッフの一部も休憩時間に一部を解いていました！



実験試験 作問者インタビュー

実験課題 1

実験の基本や基本的なスキルを確認するような問題でした。実験課題2、3が面白い問題なので、その前座のような立ち位置の問題として作成しました。特に、グラフ表示をする時の基本的な事項(軸ラベル等の付け方、最適直線の引き方、最適直線を数式で表現できるかなど)がポイントでした。最終的なテフロンの誘電率2前後であり、半分～2倍までの値を許容したとしても、正答者は半分もいませんでした。このような実験の基礎は、やったことができないと出来ませんが、やったことがあれば誰でもできるようなものですので、皆さんも慣れていってもらえたらと思います。

コンデンサー



実験課題 1 作問者の右近先生

実験課題2 コンデンサーと静電気

帯電電荷についての実験は箔検電器が主流ですが、それをデジタル化した装置を作って、同じ事を行うという実験でした。本質的には静電誘導の問題ですが、「静電誘導」という言葉は敢えて載せずに、それを類推できるかどうかを試しました。後半は数値問題で、箔検電器では難しい定量的な測定がデジタル機器では簡単にできるということを実感してもらいました。最終的なゴールは、塩ビ板をウールで擦ると電圧がどうなるかを求めることとしました。

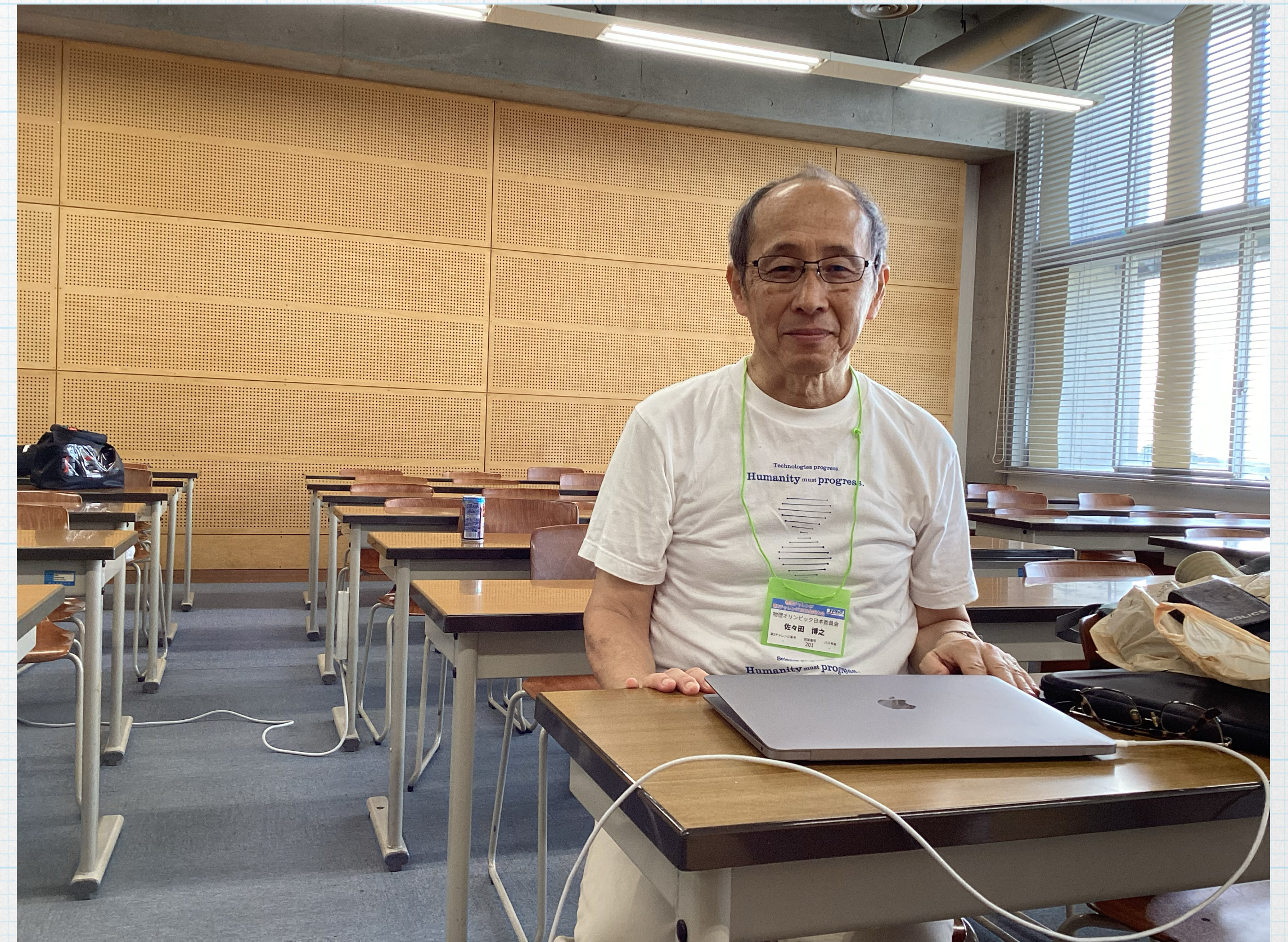


実験課題2 作問者の大塚先生

実験課題 3

分子振動

あまり題材として扱われることの少ない分子振動を扱う実験問題として作成してみました。一つのテーマとして、共振現象の凄さを体感してほしいというものがあり、その点が半分くらいの目的の問題でした。量子系は当然扱えないので、古典系の範囲で実験課題を作成しました。高校生にも出来る程度の計算で理論的に振動モードを解析することもできるのですが、今回はあえてそれはせず、実験結果だけから振動モードを導いてもらいました。皆さんよく出来ていたと思います。



実験課題 3 作問者の佐々田先生

交流会 物理かるた



今日のトリビア

大学のセブンイレブンは日曜日が
定休日みたい。今日の夕食後の時
間(-20:00)に行っておこう！



最後に

今日で試験は終わりです！

皆さんお疲れ様でした。

今日の夜からは、積極的に様々な人と交流して、楽しんでいきましょう！！！！