

JPhO ニュースレター

Day1

作成：本部担当 学生スタッフ

目次

- * 物理チャレンジ開幕！
- * 実験課題 1
- * 実験課題 2
- * 実験課題 3
- * 今日のトリビア
- * 学生スタッフからのメッセージ



物理チャレンジ開幕！



物理チャレンジ開幕！



実験課題 1 コンデンサー

物チャレ経験者の所感

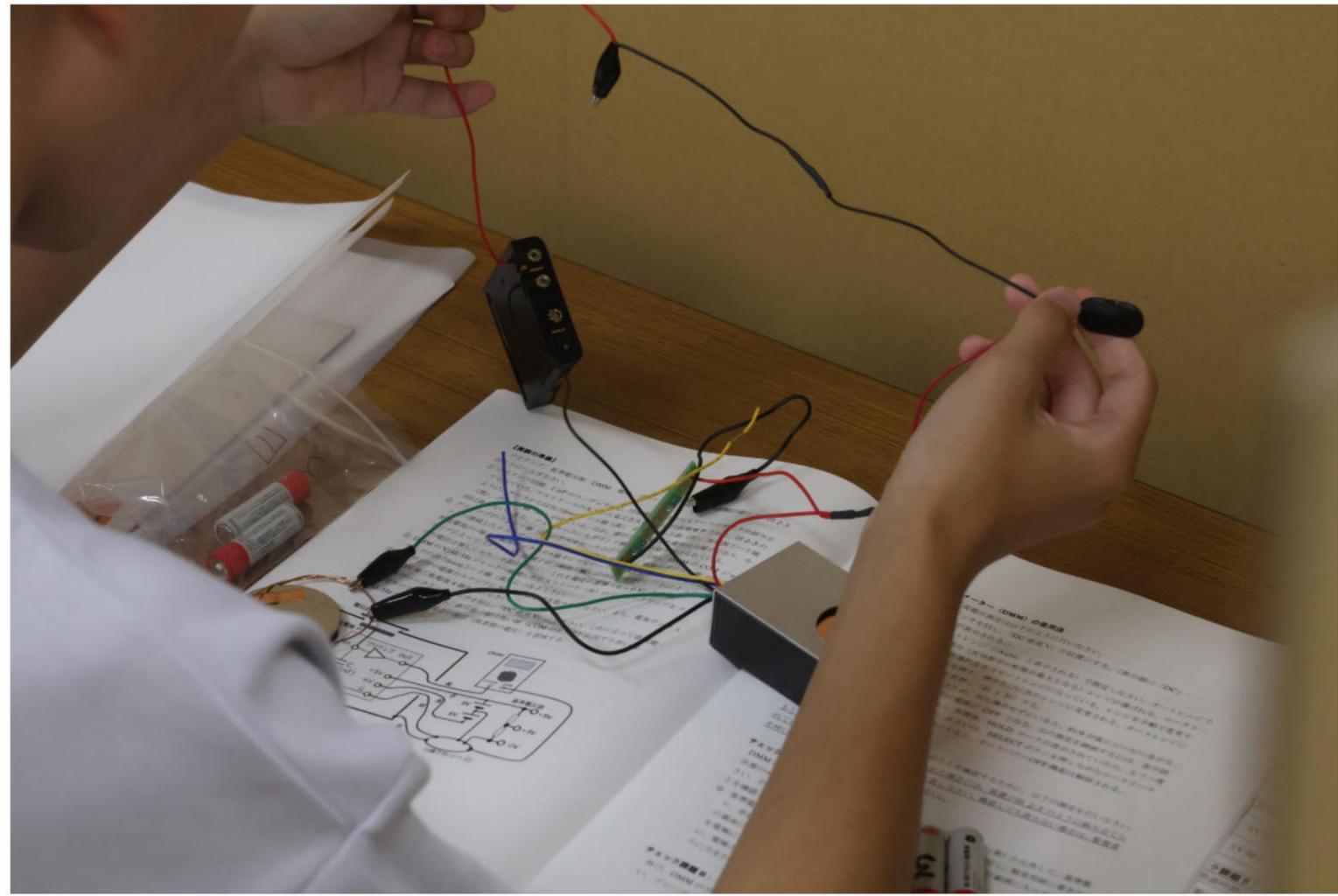
- ・ コンデンサーに誘電体を挟んで、電気容量を測定する問題
- ・ 問題数が少なめで、テーマもわかりやすく、設定もそこまで難しくないので、取り組みやすかったのではないかと思う
- ・ 理論式も丁寧に与えられているので、うまく測定できれば、 $1/C$ と d が比例するグラフが書けるはず
- ・ その傾きと切片から、比誘電率と極板間隔が求まる
- ・ 直線のフィッティングの仕方が一つのポイントかも



実験課題 2 コンデンサーと静電気

物チャレ経験者の所感

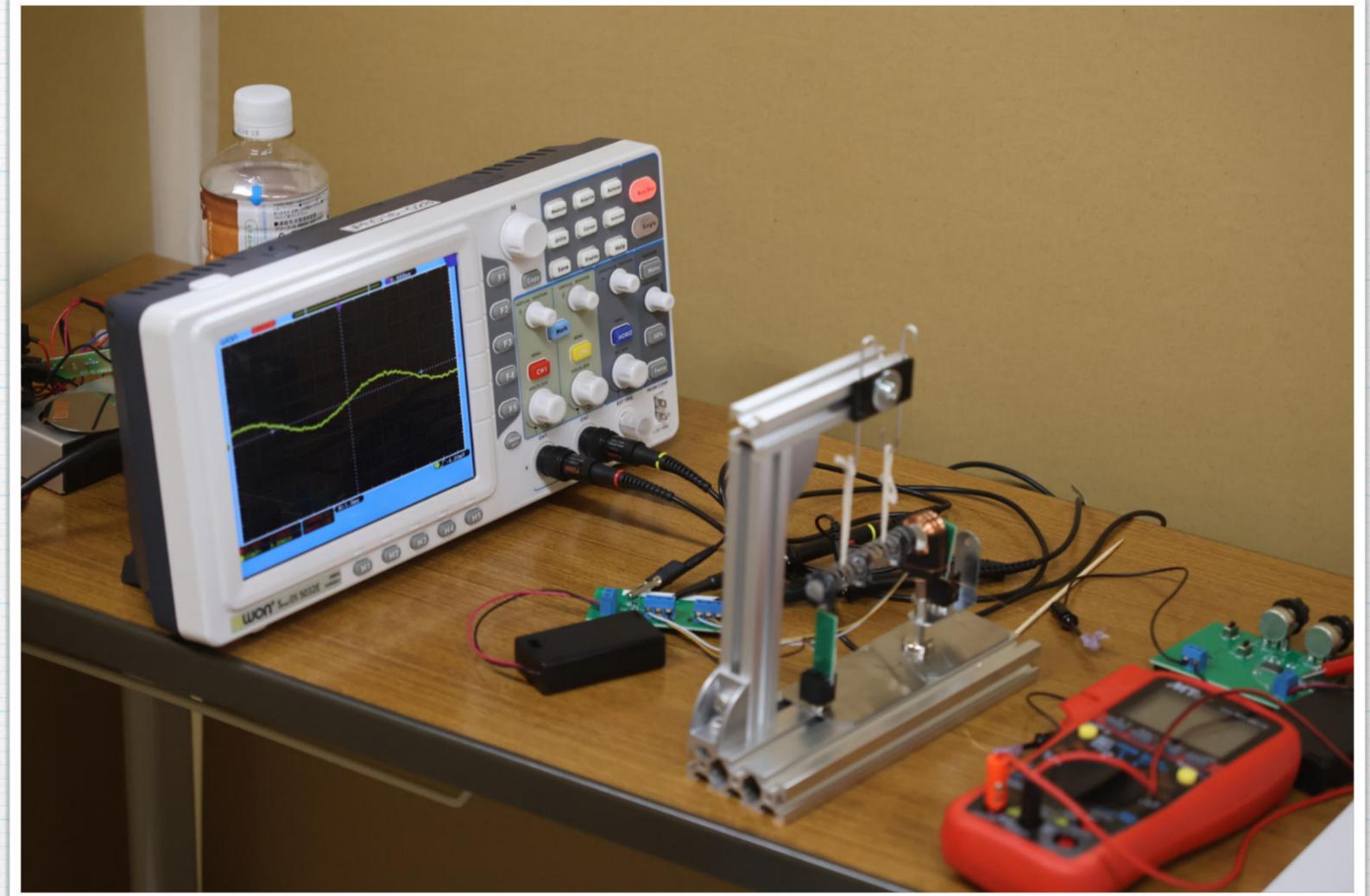
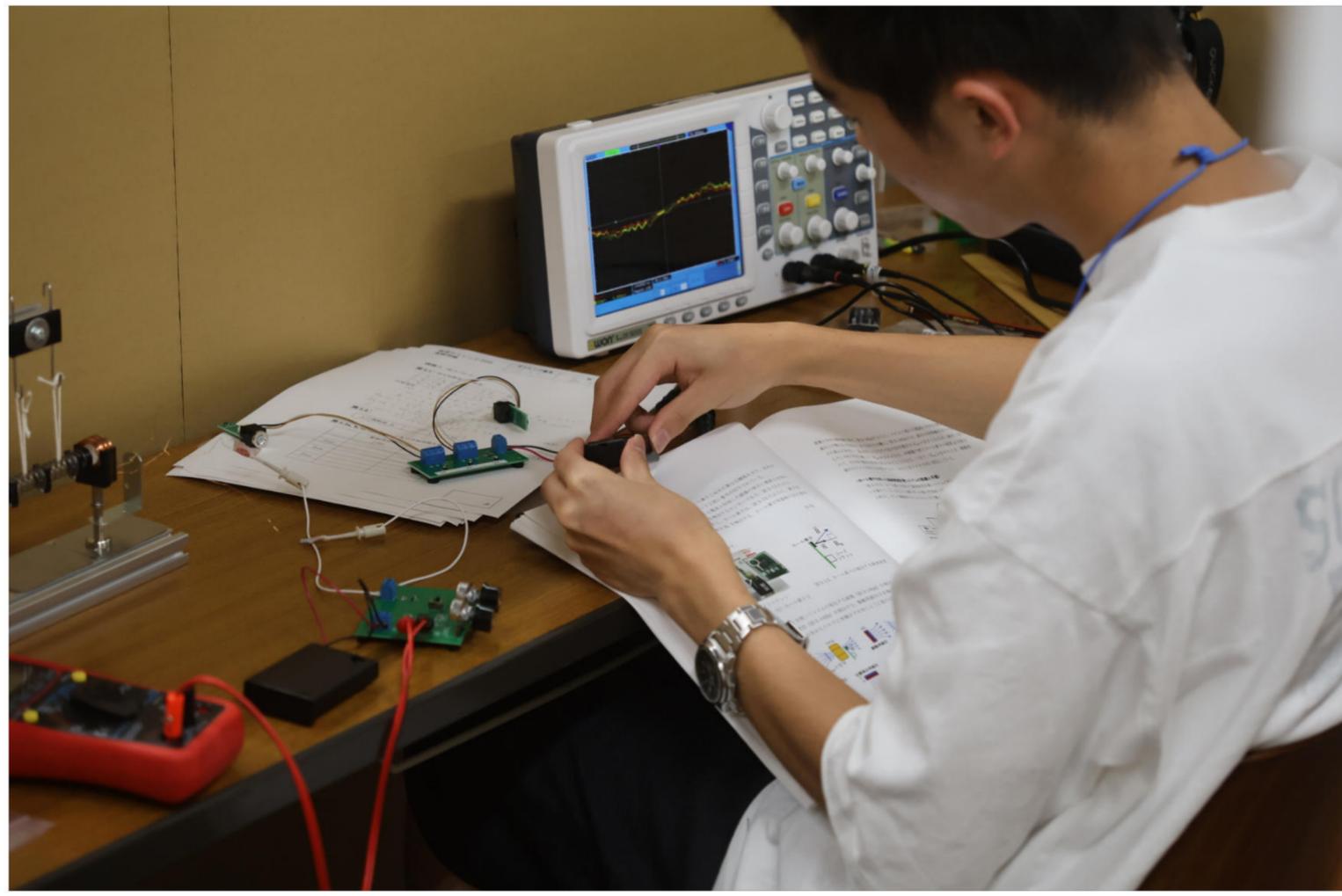
- ・まさかの2題連続コンデンサー
- ・身近な現象である静電気をコンデンサーとプリアンプを用いて定量的に測る面白い問題
- ・3回実験する問題が多く、単に結果を書くだけでなく、結果を説明したり、計算したりする問題もあって、なかなか時間を取られたのではないかと思う
- ・ふたの有無で考えるべき電気系が変わるのが面白い



実験課題 3 分子振動

物チャレ経験者の所感

- ・分子振動は大学の力学等でよく出てくるので、実験で扱えるのは良い経験だろうなと思った
- ・力学の実験をオシロスコープ等で精密に測るのは実験試験等でも頻出の手法だけど、オシロスコープって初見はかなり難しいよね(自分も初年度はTriggerがうまくできなくて目がチカチカして終わっちゃった経験がある)
- ・共振状態をうまく作れて、それを測る体制が整えられたがポイントかも



全体を通じた所感

- ・ 第一問に小規模で扱いやすい問題をおき、第二問、第三問と内容が本格的かつ豊富になっていくような問題だった
- ・ 難易度は比較的高めで、時間も足りなかったのではないかと思う
- ・ 実験してる時は全然余裕ないと思うけど、実験の背景や設定の工夫には面白い物理がたくさん隠れているので、暇な時に読み返すといいかも

今日のトリビア

中庭に動くロボットがいるらしいよ！



学生スタッフからのメッセージ

- A 飯島：これまでの努力の成果が十分に発揮できるように最後まで諦めずに全力で頑張ってください。応援しています！
- B 坂本：交流を楽しんでください！
- C 鈴木：理科大で開催していただき光栄です！頑張ってください！
- D 滝波：これからも物理を楽しんでください！
- E 長谷川：学生のみなさんへ！！物理の学びは単なる公式や計算にとどまらず、論理的に考え、自然の仕組みを解き明かす力を育てます。途中でつまづくこともあるかと思いますが、その経験こそが思考力と忍耐力を鍛え、これからの人生やあらゆる挑戦に必ず生きていくと思います。努力の積み重ねを誇りに、物理を学んだ自分を信じてください！これからも君たちに最高の物理の学びがある事を願っています！
- F 東川：Wifiはないです！

学生スタッフからのメッセージ

G 水嶋：東京理科大学物理学科4年、水嶋剛琉です。頑張ろうと思えるのであれば頑張ってください。

H 柳田：探究心を忘れずにどんどんチャレンジしていきましょう！ファイト！

J 吉田：大学で学んでいることよりも難しめのことを高校生の皆さんが取り組んでいることで、とても素晴らしいと思いました。得意なこと、好きなことをずんずん極めてください。

K 長谷川：物理を楽しみつつ、互いに刺激し合える時間にしましょう！

本部 岩下：折角の機会なので、学生スタッフの方々に大学のこととか物理のこととか、いっぱい質問して下さい！

本部 中里：広報手伝いで来ています、理科大学生物の中里 元です。普段は巨大ウイルスの研究をしています。カメラを見かけたら慌てず恐れずにっこりと、4日間楽しんでくださいね。

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

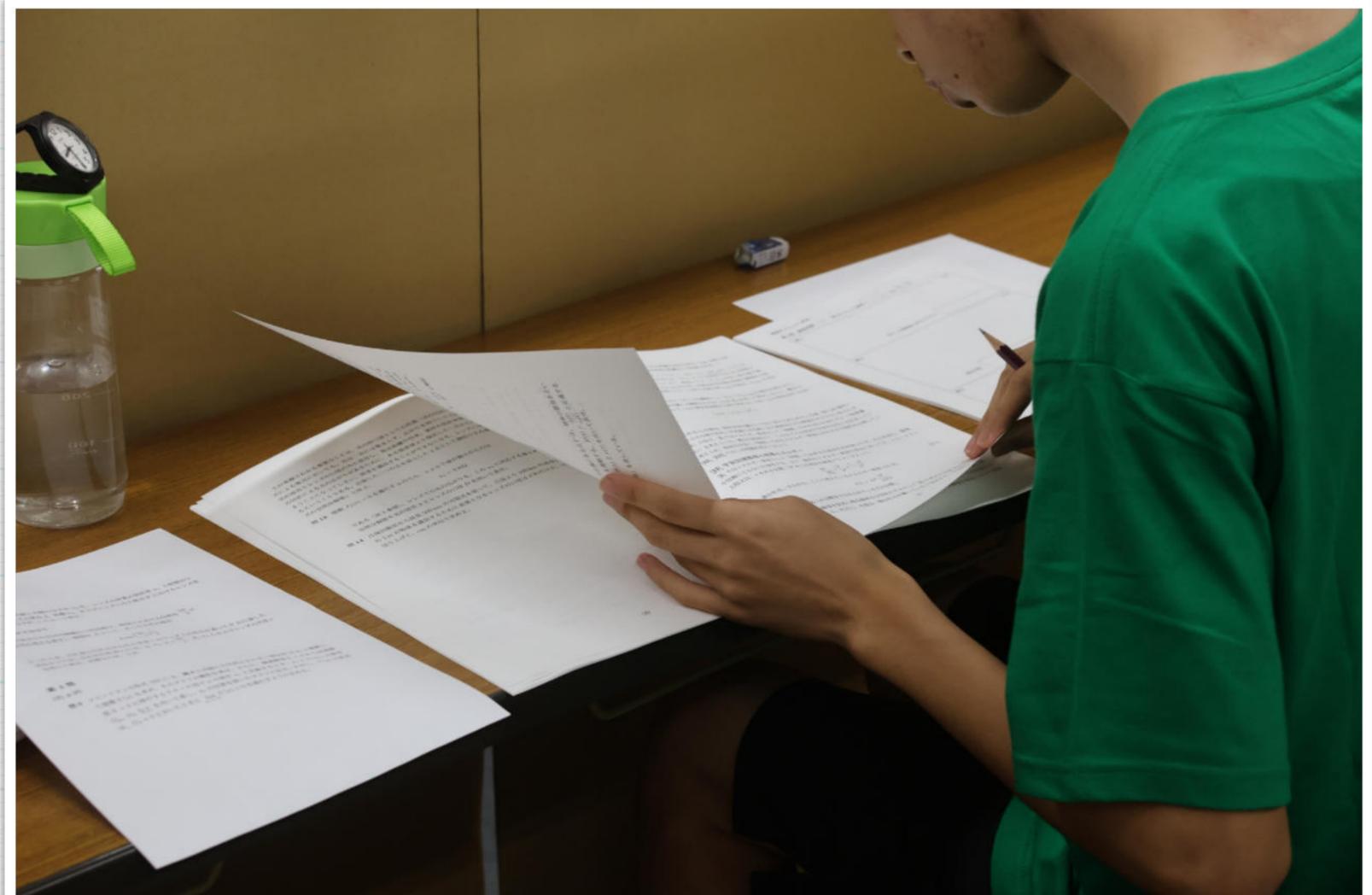
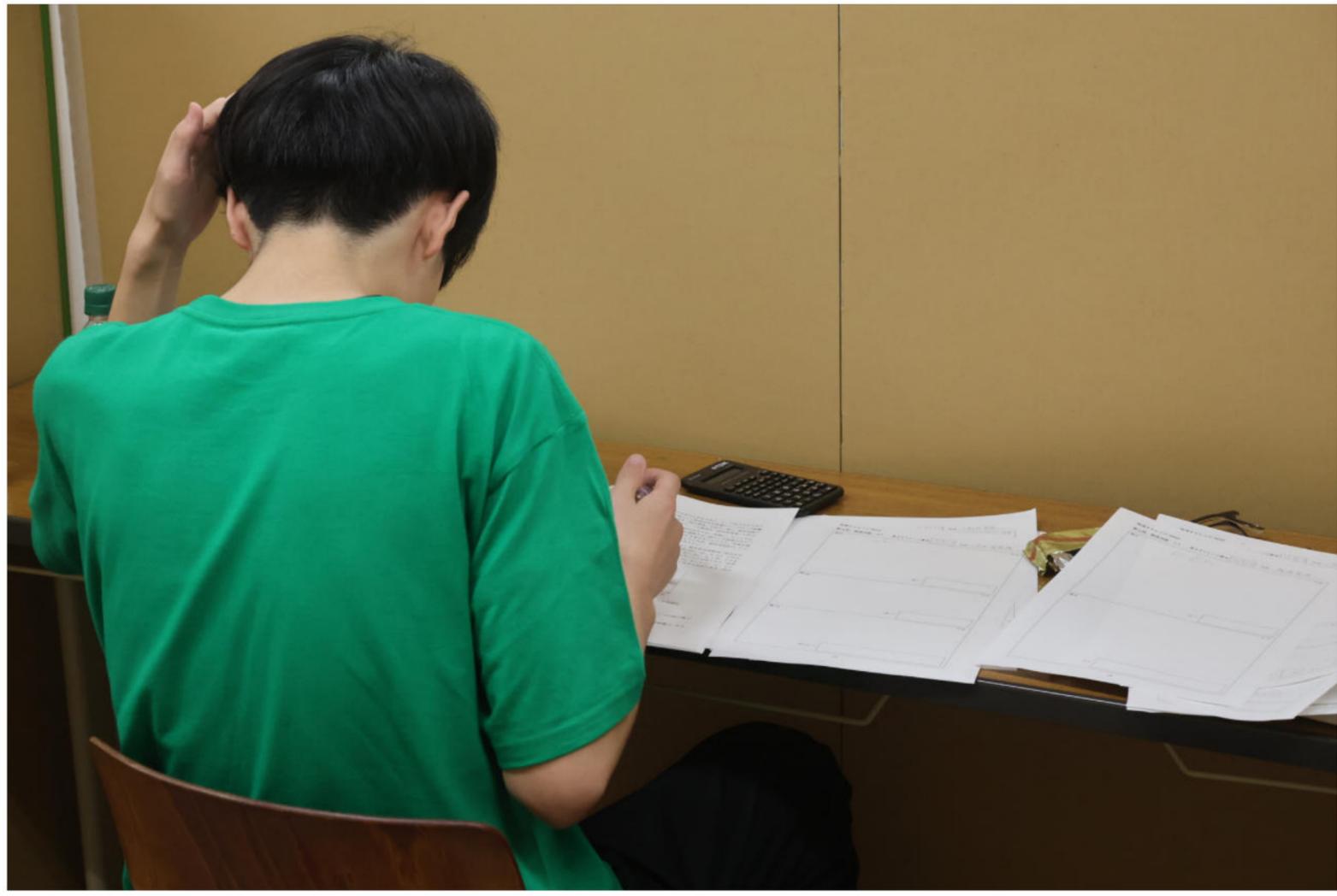
暗黒エネルギー

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してほしい



実験試験 作問者インタビュー

実験課題 1 コンデンサー

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。



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！！！！

物理チャレンジ2025 3日目

JPhO2025 Newsletter Day 3
2025/08/24



学生スタッフ全員集合！→
(手の形が班名になってるはず…)

作成：本部担当 学生スタッフ 中里



1 : 目次・タイムスケジュール

- 7:30-8:10 朝食 @カナル会館
- 8:20-9:00 バス移動
- 9:00-12:00 サイエンスツアー @東大柏キャンパス
- 12:10-12:50 昼食 @東大カフェテリア
- 13:00-14:00 物性研究所 押川教授 による特別講演
- 14:10-14:40 バス移動
- 14:45-15:45 理論問題解説会 @K103教室
- 15:45-18:15 フィジックスライブ @K402, K403, K404教室
- 18:30-19:30 夕食
- 19:45- ミーティング・自由時間 @セミナーハウス



2-a : 朝食ですよ～ おいしい朝ごはんでしたか？



2-b : 朝食ですよ～ おいしい朝ごはんでしたか？



3: バス移動なんと、路線バス移動です ※料金・ICカードは不要です



京成バスさん、ありがとうございます

立ち席多数、20分ほどの道のりです



4-a : 東大柏キャンパスの見学



いえ〜い



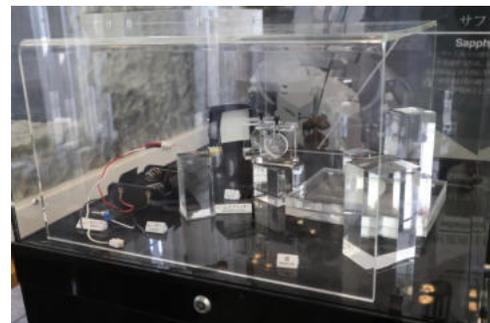
4班に
分かれます

4-b : 東大柏キャンパスの見学 -宇宙線研編-



景品の缶バッジ

展示品がいっぱい



クイズを解きます



4-c : 東大柏キャンパスの見学 -大気海洋研編-



外あつい～～

講義ののち実験棟を見学



おみやげバッヂ



狭い実験室に缶詰です

5 : 昼食 -東大 カフェテリアにて-



鶏肉照り焼き丼
売り切れました

女子会



昼飯、うまいぜ〜

東大と理科大
どっちが美味しいでしょう



6 : 物性研究所 押川教授 による特別講義



押川先生と。

7 : 理論問題解説会



理論問題、うまく解けていたでしょうか…？

8-a : フィジックスライブ **-協賛企業等編-**

物理であそぼう！

こま遊びでびっくり



理研計器さんのブース。
息でセンサが反応して
音が鳴ります



TELさんのブースは景品つき！



8-b : フィジックスライブ **-過去問解説編-**

先輩からの解説



手ほどきを受けます

ディスカッション中

8-c : フィジックスライブ -なるほど科学体験館編-



昔ながらの計算機、なかなか触る機会がない代物です

なるほど館にて、おもしろ館長と



帰り道です。

9-a : 夕食 -理科大 カナル会館にて-



9-b : 夕食 -理科大 カナル会館にて-



晩御飯、うまいぜ〜！！

10-a : 自由時間 @セミナーハウス 最終日の晩を楽しもう!



対談



対局



大集合～～！！！！

10-b : 自由時間 @セミナーハウス 最終日の晩を楽しもう!

