

JPhO News Letter

Japan Physics Olympiad

No. 42 2025年3月

CONTENTS

- 02 IPhO2025冬合宿報告
- 03 第1チャレンジ2025が始まります。
- 04 第1チャレンジが変わります!



日本物理学会 応用物理学会 日本物理教育学会 日本生物物理学会 電気学会 日本機械学会
理化学研究所 東京理科大学 東京工科大学 加藤山崎教育基金 茨城県教育委員会



公益社団法人 物理オリンピック日本委員会
The Committee of Japan Physics Olympiad (JPhO)

Tel: 03-5228-7406 E-mail: info@jpho.jp Web: <https://www.jpho.jp/>

IPhO2025冬合宿報告



国際物理オリンピック派遣委員会 委員長
東辻 浩夫

冬合宿のスケジュール

2024年の冬合宿は例年のように3泊4日で、12月20日(金)から23日(月)に八王子大学セミナーハウスと東京工科大学で行われた。

20日昼過ぎにJR横浜線八王子みなみ野駅に集合、工科大に移動してセレモニーの後、実験研修Iを行い、同大の半導体研究施設(クリーンルーム)を見学した。セミナーハウスに移動して、夕食後に実験研修IIを行った。

21日は終日理論研修で、講義と演習がそれぞれ2コマずつ、22日は終日実験研修で、4コマ行われた。23日は実験研修の後、昼食・交流会があり、14時ごろ八王子みなみ野駅で解散した。移動には東京工科大学の学バスを利用させていただいた。

理論研修の概要

理論研修Iは青木健一委員による「初級量子語会話」と題するテキストに沿った量子力学の講義であった。ベクトル空間、線形演算子から始めて、最後にベル不等式の破れに関するアスぺの実験にも触れたもので、後半はかなり高度な概念を含んでいた。

理論研修IIは松元亮治委員による「流体力学とその応用」の講義で、流体力学の基礎、保存則、ラグランジュ微分からはじまり、粘性流体、衝撃波、プラズマと磁気流体を経て、数値計算法までを含む、豊富な図のあるテキストが配られた。

理論演習では、中西 秀委員が指導し、候補生が2~3人のグループに分かれ、片山 哩、揚妻慶斗、両OP委員の助言の下で Physics Cup 2012, RPhO 2014, 2015, NBPhO 2017, 'More Puzzling Problems II' から選択された各分野の問題を解いた。解いた後、候補生が全員に対して説明し、理論研修部会員とも質疑応答を行った。

実験研修の概要

20日に工科大の実験室で行った実験研修Iでは、LEDブリッジ回路、ツェナーダイオードについて、工科大の方々の協力を得て、ブレッドボード、滑り抵抗器などを用いた電気回路の基礎的な実験を行った。セミナーハウスでの実験研修IIでは、それまでに課した通信添削問題についての解説を行った。

22日の実験研修III~Vでは、シート弾性(IPhO2010)、光の速度(同 2013)、紙トランジスタ(同 2018)の3課題

に、候補生が2人1組で順に取り組んだ。実験研修部会員の他、揚妻、田中優希、両OP委員が指導した。夕食後の実験研修VIでは、これらの課題について解説した。

23日の実験研修VIIでは実験問題部会の岸澤真一委員の指導で、2022年第2チャレンジの水平振り子の実験を各候補生が1人で行い、そのデータ処理は通信添削の課題となった。また、佐藤誠委員から偏光に関する実験の説明と素材の配布があり、後日、候補生メーリングリストで関連する添削問題の出題があった。



東京工科大での実験研修とクリーンルーム見学



理論研修



実験研修

おわりに

代表候補12名の1名がインフルエンザのため欠席した。代表候補者決定通知に、全ての合宿・研修に参加が代表選抜には必要とあったが、これはコロナ禍前のものが残っていたもので、止むを得ない事情については個別に判断する旨を合宿の始めに説明した。

アンケートでは、「意欲が増した」など概ね好評であり、理論の講義が難しい、実験器具の不具合の指摘もあったが、大きな問題点はないようである。また、合宿には直接関係ないが、「家でできる実験をしたい」旨の希望があった。冬合宿が候補生の力を伸ばし、互いを知る機会となったことを期待する。

これまで挙げた他に、理論研修部会の大原 仁、岡部 豊、杉山忠男、渡辺一之、実験研修部会の齋藤輝文、佐藤杉弥、末元 徹、鈴木 功、中屋敷 勉、松本益明の各委員が参加した。東京工科大の先生方とともに、皆様には、冬合宿にご尽力いただいたことを感謝いたします。

第1チャレンジ2025が始まります。



第1チャレンジ部会長
阿部 敬

はじめに

21回目を迎える物理チャレンジ2025の参加申込は2025年4月1日(火)から5月30日(金)まで(学校申し込みの場合は5月23日(金)まで)となっています。2025年度より第1チャレンジでは実験課題と理論試験に取り組んでもらう「総合コース」と理論試験のみの「理論コース」の2つのコースの選択制となり、どちらからでも第2チャレンジへ進出できます。

「総合コース」の選択者は例年通り最初に実験課題に取り組んでいただき、レポートをオンラインシステム上で提出してもらいます。実験はどこでも行っても構いませんが、学校など公共の場所で行う場合は、必ず先生など管理される方の許可を得てから、安全面に十分に注意し、事故のないように行ってください。

「理論コース」には実験課題はありませんが、試験問題が難しくなる上に実験を意識した問題も出題されます。第2チャレンジでは実験課題と理論試験の両方に挑戦しますので、実験はやらなくてもいいという意味ではありません。実験も理論もどちらも大切だという気持ちで挑戦してください。

実験課題「音の速さを測ってみよう」

第1チャレンジの実験課題は「音の速さを測ってみよう」です。2012年に「音速を測ってみよう」という課題が出題されておりますが、説明文に「可能ならば、様々な条件(温度・媒質など)で音の速さがどう変わるのか調べてみましょう。」とあるように、ただ空気中の音速を測るだけでなく、パラメーターや媒質の変化にも注目してほしいという願いが込められています。

第1チャレンジの実験課題は自分の得意技で勝負をすることができます。2012年のレポートでは、気柱共鳴管やクインケ管、音の干渉、ドップラー効果など教科書にある実験を行っているものもありましたが、マイコンで測定器を自作したり、フルーツやメトロノームを使ったり、花火大会の動画を解析したりとユニークなものが多々見られました。

実験は1人で実施することは難しい場合も



花火による音速測定レポートより図を引用

ありますので、共同実験者を3名まで認めています。ただし、実験レポートの作成は必ず1人で行ってください。

レポートの作成にあたって

実験レポートの書き方については、物理チャレンジのWebサイトを参考にしてください。

実験レポートを評価するときの主な観点に「実験レポートは実験の内容を正しくかつ読み手にわかりやすく書かれているか」「実験装置、測定方法やデータ解析などで工夫や独自性が見られるか(高価な装置や材料を使ったものが高い評価になるとは限りません。)」と書かれています。我々が実験課題で望んでいるものは“難しい実験”や“奇抜なアイデア”ではありません。教科書にあるような実験であっても、きちんとまとめられていれば高い評価になります。また、実験レポートの書き方に「A4版・縦向き、横書きで作成してください。片面10ページ以内(表紙はページ数に含めない)に収まるように簡潔にまとめましょう。」とあるように、読み手の立場になってシンプルで分かりやすいレポートを作成するように心がけてください。2012年の「音速を測ってみよう」の実験レポートの中にも数ページで上手にまとめられているものが提出されており、高評価を得ています。

理論問題コンテスト

「総合コース」、「理論コース」どちらも理論問題コンテストは2025年7月13日(日)10時から自宅などで自身のパソコンやタブレットを使ってオンラインで受験します。学校によっては定期考査の期間かもしれませんが、学校の勉強と並行して理論コンテストの勉強もしていただきたいと思っています。

なお、理論問題コンテストは参考書や計算機の持ち込みを許可しています。物理は暗記することよりも、考えることが重要であることと、まだ学校で物理を学んでいない参加者にも問題を通して物理を楽しんでもらうためです。

問題は基本問題の他、力学、熱、波動、電磁気、原子から構成されており、多肢選択式で解答してもらいます。

第2チャレンジ進出を目指そう!

「総合コース」「理論コース」から合わせて100名程度の代表者が8月22日から25日に開催される第2チャレンジへ進出します。

物理チャレンジで与えられる課題・問題を通して物理を楽しんでもらえることを期待しています。ぜひ参加してみてください。

第1チャレンジが変わります!



試験実施に関するWG 座長
電気通信大学 鈴木 勝

物理にチャレンジするひと集まれ

物理チャレンジは、高校生以下の皆さんが物理の学力を競う全国規模の物理コンテストです。物理チャレンジでは20年目の機会に多くの皆さんに参加していただくために、第1チャレンジの参加方法を変更しました。物理チャレンジは、全国のどこからでも参加できる第1チャレンジと選抜された100名が集まって行われる第2チャレンジの2つのステップからなります。昨年までの第1チャレンジでは実験課題と理論問題が出題され、「実験課題レポート」の提出と「理論問題コンテスト」への参加の2つが第2チャレンジへの進出の条件でした。

物理チャレンジ2025は、第1チャレンジに「総合コース」と「理論コース」の2つのコースを設けました。いずれのコースからも第2チャレンジに進出できます。第2チャレンジへの進出者は、2つのコースの参加者数に比例した人数を選抜します。

「総合コース」では、実験課題と理論問題の2つに取り組み、「実験課題レポート」を提出し、「理論問題コンテスト」に参加します。「理論コース」では、「理論問題コンテスト」のみの参加です。「総合コース」と「理論コース」の選択は参加申込みのときに行います。ただし、実験課題レポートの提出期限までは変更できます。

第1チャレンジのどちらのコースを選ぶか迷っているひともいるかもしれません。迷っているならば、私は「総合コース」をおすすめします。物理は実験と理論の2つが手をとって発展しています。皆さんが勉強する力学をまとめたニュートンは、光学の実験で有名です。電気や磁気の法則をまとめたマクスウェルは、はじめてカラー写真のデモンストレーションを行いました。「総合コース」では実験と理論の2つを楽しむことができます。なお実験と理論の配点比はおおよそ2:3です。

「実験課題レポート」を書くのが少し大変だなと考えるひとへのアドバイスです。昨年までのレポートはページ数に制限がありませんでした。物理チャレンジ2025では、A4版・片面10ページ以内としました。レポートに書く項目として実験の目的は〇ページ、実験手法は〇ページ、…と、はじめに目安を決めたらどうでしょう。どのように書けばよいのか見えてくるかもしれません。

理論が得意だと考えるひとは、もちろん「理論コース」を選択してください。「総合コース」より少し難しい理論問題となるかもしれませんが、学校の勉強とは異なる楽しさがあると思います。

なお第2チャレンジでは、いずれのコースからの進出者も同じ実験問題と理論問題に取り組んでもらいます。

皆さんの物理の熟達度が分かるように

物理チャレンジ2025の第1チャレンジでは、皆さんの物理の熟達度が分かるように、「実験課題レポート」では実験賞の対象を広げ、「理論問題コンテスト」では実力の指標としてランク表示を設けました。高校1年生、2年生、3年生と物理チャレンジに参加し、物理の熟達度が上がることを確かめることをおすすめします。

「実験課題レポート」の実験賞は、「最優秀賞」・「優秀賞」・「優良賞」・「奨励賞」の4賞となりました。「実験課題レポート」では多くの皆さんのモデルとなる「奨励賞」を目指すのがよいかもしれません。目指すことで優れたレポートは、さらにその上の賞へと繋がるでしょう。

2つのコースのいずれの「理論問題コンテスト」でも実力の指標としてのランク表示があります。理論問題の得点上位者の10%をSランク、20%までをAランク、50%までをBランクとして認定証を発行します。高校1年生のときにBランクであっても、学年が進むとランクが上がるのが分かるでしょう。

この他に第1チャレンジでは、特別賞があります。

詳細は、HPにある「物理チャレンジ2025募集要項」をご覧ください。皆さんのチャレンジを期待しています。



物理チャレンジ2024第2チャレンジの1コマ (SPRING-8見学)