

JPhO News Letter

Japan Physics Olympiad

No. 27 2020年8月

CONTENTS

- 02 コロナ禍での物理の学び、物理チャレンジ事業継続に向けて
コロナ禍での物理チャレンジ事業
ウィズコロナの学び
- 03 ヨーロッパ物理オリンピック・オンライン大会で出題された理論問題
- 04 ヨーロッパ物理オリンピック・オンライン大会で出題された実験問題
- 05-07 ヨーロッパ物理オリンピック・オンライン大会に参加して
- 08 ヨーロッパ物理オリンピック・オンライン大会 役員として参加して



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: www.jpho.jp/

コロナ禍での物理の学び、物理チャレンジ事業継続に向けて

コロナ禍での物理チャレンジ事業

物理オリンピック日本委員会 理事長
東京大学 長谷川修司

今年2月頃から新型コロナウイルス感染症が騒がれ始め、3月末のチャレンジ・ファイナル（国際物理オリンピック IPhO 日本代表選手の最終選考会）の開催が危ぶまれましたが、短縮日程でなんとか実施して5名の日本代表選手を決めることができました。しかし、5月になってリトアニアの IPhO 実行委員会から中止の知らせが来て大変落胆しました。ところが6月になってヨーロッパ物理オリンピック (EuPhO) が、今年は圏外の国の代表選手の参加を認めてオンラインで開催するとの情報を得、日本も参加することにしました。53カ国から260名の代表選手が参加し、7月20日と21日に全世界で同時にルーマニアの EuPhO 本部とオンラインで結んで、理論試験と実験試験が実施されました。日本代表選手5名と役員6名が名古屋に集結して試験に臨み、その結果、見事5名ともメダルを獲得できました。IPhO の半分程度の規模に拡大した EuPhO で素晴らしい成績を上げた代表選手たちの努力に敬意を表します。

さて、国内コンテスト「物理チャレンジ」もコロナ禍のため大きく実施形態を変えざるを得ませんでした。他科目オリンピックの国内予選が中止や延期されるなか、物理チャレンジには909名の参加応募がありました。昨年より500名近い減少ですが、多くの中高校生の物理への熱い思いが感じられました。第1チャレンジの理論コンテストは、例年全国85か所ほどの会場で試験を行っていましたが、今年は生徒たちが自宅でPCやスマホで受験できるオンライン試験に変更しました。また、実験課題レポートをPDFにしてオンラインで参加者が提出し、それを先生方が自宅で分散してオンラインで採点しました。また、従来、3泊4日の合宿形式で行っていた第2チャレンジも、日帰り理論コンテストだけを全国3か所の会場で分散して9月20日に開催する予定です。参加者が楽しみにしていた選手どうしの交流や Physics Live (実験デモ・展示)、研究所見学などは実施できませんが、後日、コロナ禍の状況が改善されたら、それらの一部と表彰式を開催することにしています。第2チャレンジでの実験コンテストが実施できないのは大変残念です。

このように、今年は、コロナに負けない強い気持ちを持って、例年と違った形で、不完全ながら事業を実施しています。しかし、ピンチをチャンスに変えるべく、今年の新形式の一部は、来年以降も利用できると考えており、従来形式を見直して、物理チャレンジでのいわゆる new normal を模索しています。また、中学生向けの物理のための数学入門書や入門実験キットを準備するなど、来年の飛躍のために力を蓄えています。

ウィズコロナの学び(2020.05.24 寄稿)

物理チャレンジ実行委員会実験問題部会
東京理科大学 川村康文

コロナウイルス感染拡大により自粛生活が強いられました。この期間、みなさんはどのように過ごしていますか？自粛生活中のこののみならず、自粛明けのこともイメージしないといけません。しかし第1波が収束しても、第2波、第3波が来ることも考えられますので、そのときにどうするといったかについても、自分なりに準備しておく必要があります。

ところで、自粛生活をマイナスととらえる風潮が蔓延していますが、自粛生活があったからこそ得られた成果というものもあります。歴史に学んでみましょう。かつて、西欧でペストが大流行し、多くの方が命を落としました。当時を生き延びたニュートンにとっても、もちろん一大事でした。ケンブリッジ大学も閉鎖となり、ニュートンも生まれ故郷に戻り自粛生活となりました。しかしみなさん、ご存じでしょうか？ニュートンは、この自粛生活の時代に、奇跡の三大発明をします。みなさんがよく知っている、万有引力についてなど力学の研究、微積分についての研究、そして光学に関する研究です。ニュートンという大天才ですから、この時期の自粛生活がなくても、彼であればのちのちであってもできた研究かもしれませんが、一方、この自粛生活の時期というものが無ければ成され得なかった研究成果であったかも知れません。というのは、アインシュタインや湯川秀樹先生がノーベル賞を受賞なさった研究は、彼らの20代後半という若い時期になされた研究で、若き頭脳があったからこそなされた研究であったといえます。ニュートンも、自粛が明けて、日常のいろいろやらなければならない仕事に追われるようになってからのち、このような研究成果が上げられたかどうかは、わかりません。そう考えると、ニュートンにとって、若いこの時期の自粛生活は、大きな宝物であったともいえます。

是非、若いみなさんは自粛生活というたくさんの時間が与えられた「いま」を活用して、日頃からここに引っかかっていたことを、突き詰めてほしいと思います。この自粛生活の「とき」を最大限に活用して、科学研究に、スポーツに、芸術に活用してほしいと願っています。コロナの時代を経験したみなさんがポストコロナの時代を生き抜き、ノーベル賞級の大科学者、研究者、作家に、オリンピック級のスポーツ選手、ミュージシャン、アーティストなど語り継がれる人物へと成長されることを願っています。この自粛の時期を、こころを豊かにし、大きく羽ばたくための時間として下さい。

ヨーロッパ物理オリンピック・オンライン大会で出題された理論問題

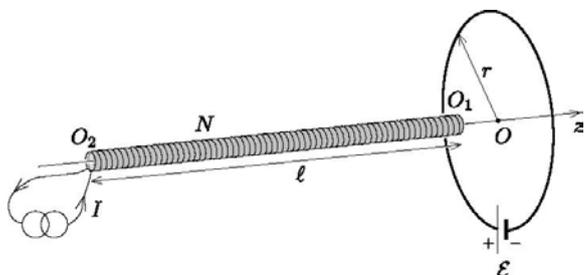


国際物理オリンピック派遣委員会理論研修部会 部会長
元岡山大学 東辻浩夫

Statutes of EuPhO には、理論試験は IPhO のシラバスを超えない範囲で 5 時間、とだけある。今回を含む過去 4 回は短い問題文で計 3 題、A4 紙 2 カラム 1 枚以内である。

第1問 Solenoid and loop

下図のように、定電流の流れている細いソレノイドが、定電圧電源につながれた円電流ループの中心に、垂直に置かれたときに受ける力、軸方向にソレノイドをゆっくりと動かすときのループの電流の変化を問う。電流では特徴を記入したグラフを求める。



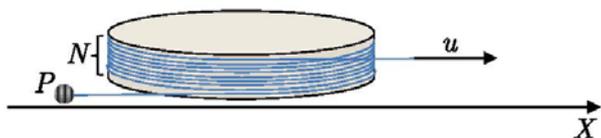
力は、解答例 I から V まで、様々な解法がある（さらに別法もある）。ソレノイドが外につくる磁場、円電流が中心につくる磁場、ソレノイドを電流の小ループの積み重ねと見るときの小ループの磁気モーメント、回路間の相互インダクタンス、空間に分布した磁場のエネルギーなど、どの国の参加者も使える知識を十分もっていたと思われる。ただし、エネルギーの考察では、電源の仕事を考慮する必要がある（忘れると力の符号が反対になるが、無誘導で要求するのは少し無理？）。いくつかの解法があるかを考えるとよい演習になる。

電流はループに生じる誘導起電力により変化する。ソレノイドの中央付近がループの中心にあるときには、誘導起電力が 0 に近いことにはすぐ気づくはずだが、ループの磁束変化の説明とグラフとがちぐはぐな解答もあった。

第2問 Mechanical accelerator

右上の図のように、固定された円柱に、伸び縮みしない糸が N 回巻き付いていて、一端に重り P が付いている。他端を一定の速さ u で X 方向に引っ張るとき、 P が得る最大の速さを問う。摩擦、重力は考慮しない。

解答例 I から III が示されているが、 P の速度を糸に平行な成分と垂直な成分に分けて考えることがポイントである。引っ張られる糸は円柱から単位時間に u だけ離れる。円柱上で糸の離れる点は動かないが、円柱の軸を中心に、この点が角速度 $\omega = u/R$ (R は半径) で回転するような系 (回転系 SR)

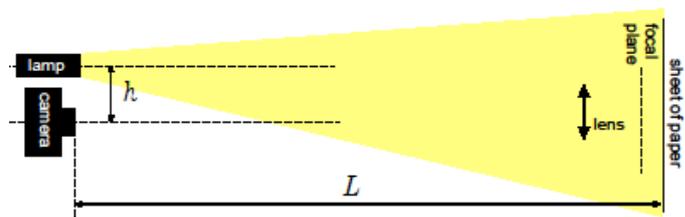
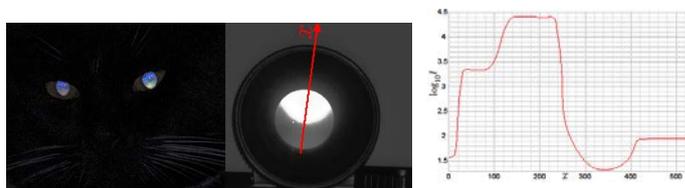


で見ると、巻き付いている糸は動かないから、 P は遠心力ポテンシャル中で定エネルギー運動をし、SR では両方の糸の動きは対称的になる。最後に元の糸に戻せばよい (解答例 II)。分かり易いが、このような解はおそらく少数と思われる。

もう 1 つのポイントは、巻きがほどけて、糸が円柱から離れた後 (実はこのときが最大) まで考慮できたか、である。

第3問 Cat eyes

下の上左のように、暗闇でヘッドライトに照らされた猫の目が光って見える現象を、中央および下のように、レンズにより光源がスクリーンにつくる像をそのレンズを通して見る、とモデル化した問題である。 L 、レンズの焦点距離、口径を与えて h を問う。



x に沿った光の強度の対数のグラフ (右上) から、スクリーン上で最も明るい光源の像と、レンズの影になっていないスクリーン (x が大) との強度の比が読み取れ、レンズとスクリーンの距離、レンズによるスクリーンの実像の位置などが分かり、 h を得る。必要なのは、レンズの公式、カメラがレンズによるスクリーンの実像を見ていること認識、簡単な幾何学であるが、3 問中では最も得点が低かった (時間配分も少なかったと思われる)。

全体として

簡潔で面白い。採点基準づくりが大変と想像するが、丁寧な誘導で「教える」という印象の IPhO の問題とは違った意味で、参加者も物理の魅力を再認識したのではないかな。

ヨーロッパ物理オリンピック・オンライン大会で出題された実験問題



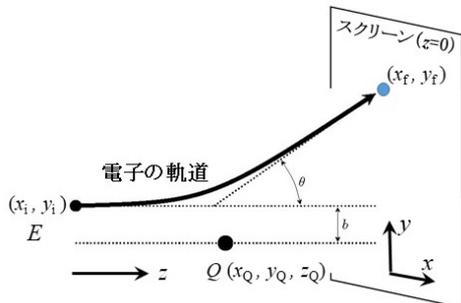
国際物理オリンピック派遣委員会実験研修部会
東京大学 長谷川修司

実験試験は7月21日(火) 16:00~21:00(日本時間)に行われた。それより3時間前にヨーロッパ物理オリンピック(EuPhO)本部から試験問題が引率役員にのみ示され、役員は急いで日本語に翻訳・印刷して試験開始に間に合わせた。翻訳作業から試験実施中の様子をカメラでインターネット中継することが求められ、すべてEuPhO本部の監視下で行われた。

今回の実験試験は、驚いたことに、実験器具を使ったリアルな実験ではなく、コンピュータシミュレーション実験だった。下記の2題とも、「実験条件」を入力すると「測定結果」が出力されるという単純なものだが、その入力と出力の関係からブラックボックスとなっている実験系の各種パラメータを求めるという仮想実験であった。シミュレーションプログラムはWindows PC, Mac, Linux用に用意されていた。問題・解答とプログラムはhttp://www.ipho.jp/syllabus_wを参照のこと。

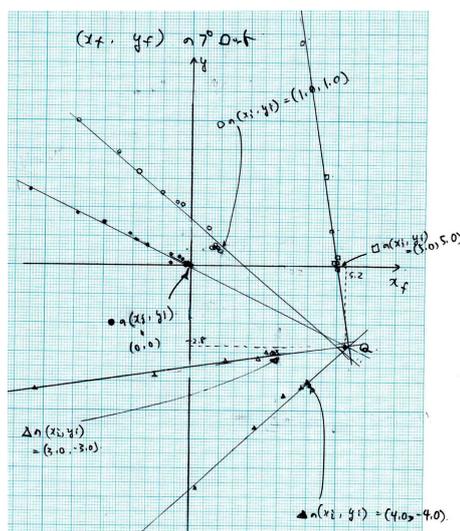
問題1：ラザフォード散乱実験

下図のように、固定された電荷 Q に対して電子を入射させると、クーロン力によって散乱される。入射軌道方向を z 軸とし、 $z = -\infty$ での電子の入射座標 (x_i, y_i) とエネルギー E を入力すると、その電子がスクリーン($z = 0$)上で検出される位置 (x_f, y_f) を出力するプログラムが与えられている。



様々な位置とエネルギーで電子を入射させて、それぞれの出力から、固定電荷 Q の位置座標 (x_0, y_0, z_0) と電荷量 Q を求めることが課題である。

まず、クーロン力は中心力なので、電子の入射位置 (x_i, y_i) を固定して入射エネルギー E だけを変えて実験すれば、その電子のスクリーン上での到着位置 (x_f, y_f) は、 (x_0, y_0) を通る直線上に乗ることに気づく必要がある。



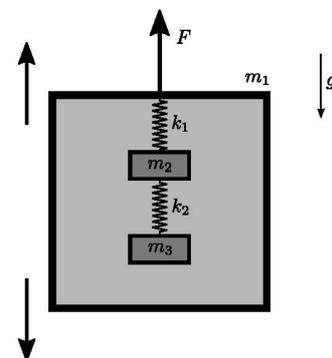
右図は日本選手の解答であるが、いくつかの入射位置 $(x_i, y_i) = (1, 1), (0, 0), (3, -3), (4, -4), (5, 5)$ でこの実験を行って、スクリーン上でのそれぞれの到着点を結んだ直線が交差するところが散乱体の固定電荷 Q の位置 (x_0, y_0) 。

y_0)となる。このようにしてまず x_0 と y_0 を求められる。

次に z_0 と電荷 Q を求めるには、問題文で与えられているラザフォードの散乱公式 $b = (kqQ/2E) \cdot 1/\tan(\theta/2)$ から、例えば、同じ散乱角 θ を与える衝突係数 b とエネルギー E の組み合わせをいくつか探せば、電荷 Q とスクリーンまでの距離 z_0 を求めることができる。

問題2：連成ばね振動子のブラックボックス

右図のように、箱(質量 m_1)の中に、2つのおもり(質量 m_2 と m_3)と、ばね(ばね定数 k_1 と k_2)から構成される連成ばね振動子が上面からぶら下がっている。プログラムの入力として、この箱にある時間だけ一定の加速度 a を与えて上下に動かすことができる。そのとき箱を吊り下げている力 F を時間の関数として出力する。いろいろなパターンで指定した加速度を与えて実験して出力される F の時間変化から、3つの質量 m_1, m_2, m_3 と2つのばね定数 k_1, k_2 を求めるのが課題である。

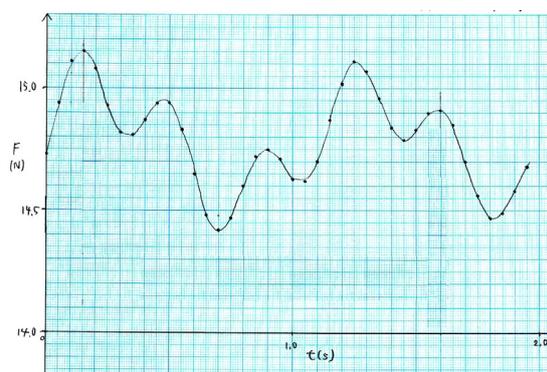


まず、明かに加速度 $a = 0$ のときの F は、 $F_0 = (m_1 + m_2 + m_3) \cdot g$ であるので質量の総和を求められる。次に有限の上向き a を与えた直後は、箱だけ動いておもりはまだ動いていないと考えられるので、そのときの力 F の F_0 からの増加分は $F - F_0 = m_1 \cdot a$ である。この力の増加分を測定して箱の質量 m_1 を求める。それと F_0 から $m_1 + m_2$ の値も算出できる。

次に、短時間 t だけ a で加速し、すぐに同じ時間 t で $-a$ で減速した直後は、上のばねのみが at^2 だけ伸びている状態と考えられるので、この加減速の操作をする前後の力 F の差 ΔF を測定すれば $\Delta F = k_1 \cdot at^2$ となる。これから k_1 を求められる。

最後に、適当に加速して減速して箱を静止させて、ばねを自由に振動させたときの2つの固有振動数を求め、上記の結果と合わせて残りの m_2, m_3, k_2 の値を求められる。

右図は日本選手の解答であるが、2つの固有振動数が、力 F の変化として測定されているのがわかる。



ヨーロッパ物理オリンピック・オンライン大会に参加して



小野 佑

甲陽学院高等学校（兵庫県）3年生

「え、本当に？」僕のヨーロッパ物理オリンピック (EuPhO) は、嬉しい驚きとともに始まりました。6月上旬、国際物理オリンピックの1年延期が決定され、悔しさと諦めの入り混じった複雑な感情で過ごしていたころのことです。Facebook で EuPhO が全世界からのオープン参加を認めるという投稿を見つけました。すぐ先生方にメールしたところ快く対応してくださり、代表の皆の力強いメッセージもあって、一度は失った国際大会への切符を再び手にすることができました。普段は使わない Facebook をあの日なぜ開いたのか分かりませんが、非常に幸運でした。

1日目の理論試験では、試験直前に環状電流を磁石に置き換えて解く華麗な問題を見て感心していたところ、似た問題が1番に出ました。しかし、「環状電流は磁石」の印象があまりにも強烈すぎて、余計な作業をして失敗しました。もともと極度の朝型で、夜の試験は不慣れでした。夜の9時に試験が終わり、ホテルに戻ったのは夜の11時。翌朝は頭が回っていませんでした。結局、実験問題はうまくできませんでした。これまでの物理チャレンジでは、実験はよいものの理論が悪いことが多かったのですが、今回は理論に助けられ、個人的には大きな成長を感じました。

得点交渉前の結果は自己採点より大幅に高く 26.2 点でしたが、予想外の高得点への喜びよりは、むしろ緊張と不安が増大しました。金メダルのボーダーが一昨年は 25、昨年は 27 で、明らかにボーダーの縁に立っていたからです。先生方の深夜にわたるご協力もあり、得点交渉で得点を 26.5 まで上げることができました。結果発表で順位表が下からスクロールされていき、自分の名前が出ないまま銀メダルの発表が終わったときは、金メダルを確信してとても喜びました。「表彰式で名前が呼ばれなくて喜ぶ」というのは、二度とない体験かもしれません。結果として金メダルの最低得点が 26.3 だったことを考えると、得点交渉に感謝してもしきれません。

この3年間、多くの人に支えられてここまでやりきることができました。いつも締め切りギリギリの答案を添削してくださった先生と OP の方々、ともに切磋琢磨した友人たち、そして応援してくださった皆さんに深く感謝申し上げます。



北川 陽斗

滝高等学校（愛知県）3年生

まずは、支えてくださった先生方、OP の方々、及び共に物理を学んだ代表候補の皆さんに感謝の意を表したいと思います。本当にありがとうございました。

IPhO を目標に物理を始め、代表候補に無事選抜されて以降、長いようで短い、充実した日々を過ごしました。添削や研修合宿、その他の自主学習を通じて、わからない問題に直面したり、分量の多さに苦しんだり、代表選考のプレッシャーを感じたりすることもありましたが、それも含めて、またそれによって、物理をより深く学べたように思います。

その後も、代表に選抜され、EuPhO を終えるまでの過程で、様々な概念や興味深い問題に触れ、物理の面白さを学ぶことができました。また、実験においては、比較的単純な装置で精度の良い結果が得られることを知り、理解の追い付かないことも多かったけれど、楽しく取り組むことができました。IPhO 代表に決まったのも束の間、開催未定の連絡が入り、結果的に中止となってしまったのは本当に残念です。その後 EuPhO に参加させていただけることとなりましたが、本番までの時間のなさや、JPhO や IPhO との傾向の違いに焦りを感じました。それでも、添削による過去問演習や、問題集での自主学習を通じて、本番の問題でも相応に対応できるような学習をすることはできたと思っています。

EuPhO 本番は、理論に関しては目標とは程遠く、学習の成果を何も生かせない出来に終わってしまい、正直虚しさを覚えています。実験は、コンピューター上の模擬実験という特殊な形式で、どう実験するのか楽しみにしていました。模擬実験の特性が活かされた、実際に実験するのは困難だけれど、コンピューター上でパラメータを変えることで成立する問題となっていて感心しました。実験ではある程度の考察、解析を行うことができ、銀メダルという結果につながったように思います。EuPhO では、IPhO と異なりモデレーションを選手自身が行うことになっており、不安ながらも楽しみにしていたのですが、僕の点数には修正できそうな所はなく、個人的には少し残念でした。

思い残すことはありますが、この1年を通じて物理の理解、及び関心が深まったことは確かで、今後も物理の学習を深めていきたいと思っています。



佐々木 保昂

東大寺学園高等学校 (奈良県) 3年生

今年度、世界的なコロナ禍により、国際物理オリンピック (IPhO) リトアニア大会が中止となりました。折しも、ヨーロッパ物理オリンピック (EuPhO) 大会が、ヨーロッパ以外にも門戸を開けてくださり、私は日本代表として EuPhO に参加し、銅メダルを取ることができました。不慣れな EuPhO ではありませんでしたが、オンラインの実験で点数を取れなかったことには悔しさが残っています。

振り返れば、物理チャレンジ (JPhO) を通じて、私はとても様々なことを学び、経験させて頂きました。高校1年生のときに初めて JPhO に参加したときは、緊張のあまり頭痛に襲われ不本意な結果に終わりました。この経験を糧に、「来年は絶対に代表になってやる」と思いを強く持ち、高校2年生のときの JPhO で、代表候補に残ることができました。

候補者の合宿では、同年代の候補者や過去に IPhO に参加された OP の方々との交流やレベルの高い研修、先輩の代表者が就職された参加企業によるプレゼンなどが、非常に刺激的でした。

日本代表選手となり気持ちは「リトアニア」に向かっていたのですが、大会の中止を聞いてからは、茫然自失とした日々を送っていました。しかし、アメリカの高校生たちが自主的に Online Physics Olympiad を立ち上げて世界的に応募を求めていることに衝撃を受けました。この大会に、同じ日本代表の小野君と北川君と参加することにしました。試験問題は英語で、それをグループで協力しながら解いていくのは、例年にない良い経験でした。

最後になりましたが、JPhO の先生方、スタッフの皆様に感謝申し上げます。本当にありがとうございました。



辻 圭汰

岐阜県立岐阜高等学校 (岐阜県) 3年生

EuPhO に参加して、金メダルを獲得できたことを嬉しく思います。また、EuPhO に出場する機会を確保するために尽力して下さった全ての方々に感謝の意を表します。

高校2年生のときに JPhO に初めて参加し、幸運にも最初で最後のチャンスに代表候補になることができました。代表候補としての研修・添削の間は、自分と同じように物理の勉強をする仲間たちと交流することができ、単に物理について深く学んだだけでなく、他では得られない経験をし、何にも代えがたい人脈を得ることができたと思います。

今年は新型コロナウイルスの流行に伴って IPhO リトアニア大会が順延され、それに出場することはできなくなってしまいました。海外に行った経験がなく、国際交流を楽しみにしていたので、これは非常に残念でした。しかし、このような事態にもかかわらず、理論・実験ともに EuPhO に向けた添削指導を行うなど、国際大会で実力を試す場を与えて下さったことには本当に感謝しています。

EuPhO の問題文は短く説明が少ないので、背景にある物理法則をしっかりと理解していなければ解けない問題、そのままでは解けないため適切な近似をしなければならぬ問題が多い印象を受けました。近似がうまくできず添削で点が取れないことが多々あり、本番でもそれが原因で解けない問題がありました。近似というのは複雑な計算を単純にして本質的な現象を見出すものであり、軽視してはいけないと痛感しました。また、全体的に自信を持って解けたと言える問題が少なく、日本代表としてのプレッシャー、周囲の期待に応えなければならないという気負いがあった不安でしたが、このような望外の結果を得ることができ、安心しました。

オンラインで行われた閉会式では、結果を聞いて安心したのも束の間、英語でコメントを求められ、緊張によってうまく話せませんでした。これから広い世界に進んでいく上で、英語によるコミュニケーションに慣れておくことが必要だと感じました。

今年は海外に行くことはなく、世界の代表たちと直接交流することはありませんでしたが、これからは国際的な意識を持って、色々なことにチャレンジしていきたいと思います。

最後に、今まで応援して下さった皆さま、本当にありがとうございました。





平石 雄大

海陽中等教育学校（愛知県）6年生

まずは、今回 IPhO が中止になってしまったにも関わらず、物理の国際的な大会で戦う機会を与えてくださった、EuPhO 運営の皆様や物理オリンピック日本委員会の皆様、また、ここまで物理を教えてくださった方々、支えてくださった方々に心から感謝の意を申し上げたいと思います。

EuPhO への出場が決まってから大会までの時間が短く、短時間で多くの研修を行って頂きました。理論研修では過去問を行いました、EuPhO 特有の誘導のない難問に苦しみました。しかし分かれば非常に面白く、また難しい問題を長時間考えるのは好きだったので、楽しんで取り組みました。実験は、実験や解析の方法をほとんど自分で考えなければならない問題で、研修でも非常に苦労しました。

本番では、試験前は日本代表として良い成績を取らねばというプレッシャーがありましたが、試験中は点を取ることに集中しました。理論試験では1問も解ききれなかったのが焦りましたが、できるだけのことを書いて部分点を稼ぎました。問題3は見当がつかなかったのを捨てましたが、問題2で大幅に部分点を貰えました。問題1についてはかなりいいところまで解けていたものの、最後の数学的な考察ができず点数をかなり失ったので非常に悔しい気持ちです。

実験試験はコンピューターによって行うという類を見ないものですが、実験手順を全て自分で考えなくてはならないのは例年通りで、大苦戦しました。問題1も2もはじめの1〜2ステップ程度しか分からなくてかなり凹みました。あとで実験の問題1の模範解答を見たら言われてみれば簡単なことで、なぜ思いつかなかったのか、という気分になりました。しかし、そこに気付くかどうかで差がついていたので、実験方法を考える力がまだ足りていないのを感じました。

上記のように自分の点数に満足してはいないのですが、銀メダルという結果は単純に嬉しいです。しかし同時に上の層の厚さも感じました。今後、競技として物理をすることは少なくとも国際大会では無いですが、今回の経験も生かしながら物理の勉強に励んでいきたいです。物理チャレンジを通じて仲間と切磋琢磨しあう中で、物理についての知識や理解も深まり、世界を広げることができました。繰り返しますが、ここまで僕の成長に携わってくださった全ての方々に感謝いたします。ありがとうございました。

ヨーロッパ物理オリンピック参加スケジュール

2020年7月20日（月）

- 15:00 集合
- 15:45 試験会場の会議室へ移動
- 16:00〜21:00 理論試験
- 21:00 ホテルの各自の部屋で夕食、就寝。

7月21日（火）

- 15:30 集合
- 15:45 試験会場の会議室へ移動
- 16:00〜21:00 実験試験
- 21:00 ホテルの各自の部屋で夕食、就寝。

7月22日（水）

- 10:00 解散



試験中のようす。Webカメラで試験会場のようすをオンラインで試験本部とつないでいます。



他国選手が試験を受けているようす。

日本選手団は初出場だったにもかかわらず、全員メダル獲得の好成績を挙げました。おめでとうございます！

小野 祐	金メダル
北川 陽斗	銀メダル
佐々木 保昂	銅メダル
辻 圭汰	金メダル
平石 雄大	銀メダル

ヨーロッパ物理オリンピック・オンライン大会 役員として参加して



国際物理オリンピック派遣委員会 OP 委員
東京大学理学部物理学科 4年 吉田 智治

今回、ヨーロッパ物理オリンピック (EuPhO) に役員として参加する中で、例年参加している国際物理オリンピック (IPhO) との違いや、オンライン化に伴った措置、また役員としての経験から感じたことがいくつかありました。そのことについて書こうと思います。

試験について

EuPhO と IPhO とは試験の形式が大きく異なります。EuPhO の問題は IPhO に比べて、問題文が簡潔で、誘導がほとんど付いていないというのが特徴的です。そのため、解答に至るためには様々な試行錯誤が必要となります。特に、実験問題は、実際の実験装置を使った実験ではなく、PC 上のシミュレーションで、測定結果だけが数値で表示されるようなものだったため、イメージを掴むのがとても難しかったと思います。その中でも、選手の皆さんは非常に奮闘していて、解答からはその様子がありありと伝わってきました。結果として、全員がメダルを受賞できたというのは、非常に素晴らしい結果だと思います。

また、試験の採点方法も少し異なります。試験の採点は、主催者側が採点したのち、参加国側がその結果を見て、必要に応じて交渉を行う、という形で行われます。答えが様々な言語で書かれるため、主催者側だけでは採点しきれない部分があるためにとられている措置で、これ自体は IPhO と同じです。ただし、IPhO では引率の役員が交渉を行うのに対し、EuPhO では選手自身が交渉を行います。役員も手助けはしますが、基本的には選手が主体的に行います。自分の答案を精査して、どれだけ理解していたかを確認するとともに、自分が理解していることを論理的にアピールする、というのは選手の皆さんにとって、良い勉強になったのではないのでしょうか。

大会のオンライン化について

今大会は全てオンラインで行われました。それに伴って、他の参加国との交流は、あまりできていなかったように思います。例年の IPhO では、試験以外の時間はほとんど観光に当てられ、そこで様々な交流が行われていたことを思うと、この点は非常に残念だったと思います。

しかし、試験自体は、オフラインでの大会と同様の内容が実施できていたと思います。むしろ、設営が小規模で済む分、例年の IPhO よりもスムーズに進行していたのではないのでしょうか。(IPhO だと、設営が間に合わずに試験の開始が数時間遅れるのがざらなので・・・) さらに、実験問題では、電子のクーロン散乱といった、実際に実験を行うのは難しい問題が出題されており、オンライン化に伴って実験がシミュレーションになったことを、うまく利用しているように感じました。

また、時代の変化によって試験のあり方が変化してきているという点でも興味深いと思いました。私が高校生の時、IPhO インド大会の実験問題で、実験装置にタブレットが組み込まれていて、驚いた記憶があるのですが、今回のオンライン化はそれ以上の衝撃でした。大学の試験など、内部の試験でオンライン化している例はいくつかありますが、国際的な大会がオンライン化した例はあまりないと思います。今大会によって、国際的な大会でも、オンライン試験の進行自体には問題がないということを示せたのではないのでしょうか。

物理を通じた交流

最後になりますが、この大会を通して、物理を通して世界とつながる、ということについて再実感したので、そのことについて書きます。

このことを実感したのは、閉会式の時でした。閉会式の時、司会の人から、参加者にクイズを出す場面がありました。きちんと内容は覚えていないのですが、確か「等温変化と等圧変化のどちらが好きですか？」という内容だったと思います。素粒子や宇宙などの、いかにも受けが良さそうな題材ではなく、少しマニアックな内容だと思います。それでも、コメント欄には色々な意見が書かれていて、皆物理が好きなのだなあと改めて実感しました。中には、断熱過程など少しひねった解答をしている人もいて興味深かったです。人数の都合上、私が視聴したのは YouTube での配信で、選手が参加していた Zoom の方は試聴できていないのですが、似たような感じだったと推測します。

物理が好きな人が集まって、盛り上がるというのはとても良い経験だと思います。オンライン開催のため、その機会は少なかったかもしれませんが、試験や閉会式を通して、選手の皆さんが、少しでもそのことを実感できていたら幸いです。



問題文の翻訳時間も Zoom で EuPhO 本部に監視されている。