

行事／取組名称	サイエンス特別講座『物理プレチャレンジ in 大田原 (物理実験講習会) 2024』		
担当者	長谷川修司 (JPhO)		
開催日時・期間	令和6年3月3日(日) 8時30分～12時30分	会場	栃木県立大田原高等学校
主催	栃木県立大田原高等学校	後援	
共催	物理オリンピック日本委員会		
協賛			

概要

栃木県立大田原高校および黒磯高校、矢板東高校、今市工業高校、真岡女子高校、足利高校の1年生および2年生31名を対象として、初めに物理オリンピックと物理チャレンジを紹介した後、第1チャレンジの実験レポート作成について簡単な講義を行った。その後、「発光ダイオードの点灯回路の作成と電流電圧特性曲線と光の波長の測定」の実験講習を行った。

参加者	教員	高校生	中学生
教員	7名	高1年生 10名 高2年生 21名 (男子23名、女子8名)	0

報告事項

8:30-9:30 物理チャレンジ・オリンピックの紹介と実験課題レポートの書き方の解説。
 実験課題レポートでは、条件を変えて複数回実験を繰り返すこと、実験結果の不確かさも併せて見積もること、有効数字などを強調した。過年度のレポートを例にとって良いレポートを書くコツを解説した。また、JPhOから頒布している準備勉強のための書籍や過去問・解説解答集も紹介した。

9:30-9:40 休憩

9:40-12:30 発光ダイオード(LED)点灯回路の作成、電流電圧特性と光の波長の測定
 生徒1名または2名あたり1台の実験キットを使って実験実習を行った。ブレッドボード上に回路を組み、可変抵抗器を使ってLEDにかかる電圧を調整できる回路を組み上げた。それを使って、赤色、緑色、青色、紫色、それぞれのLEDの発光開始電圧を測定し、光の色によって発光開始電圧が違い、それが光のエネルギーの違いに対応することを学んだ。次に、LEDに印加する電圧を変えながらLEDに流れる電流を測定し、LEDが発光する前後での電流電圧特性曲線を測定した。これによって電流と電圧の関係がオームの法則に従わずダイオードの特性になっていること、また、電流が急激に流れ始める電圧が、前に測定した発光開始電圧に対応していることを学んだ。電流計を回路のなかに直列の形で挿入する仕方を理解するのに手間取ったグループもあったが、最後には全員がLEDを点灯させ、電流電圧特性曲線の測定ができた。最後に、回折格子を使ってそれぞれの色の光の波長を測定した。単色に見えるLEDの光でも、回折格子によって分光すると幅のある光であり、純粋に単色光ではないことを観察し、スペクトルの中心の回折角を測定してそれぞれの光の波長を求めた。赤色から紫色まで、光の波長が650nmから400nmになっていること、また、光のエネルギーが上がるに従い、波長が短くなることを学んだ。授業で波動と干渉を学ぶ前であったので、理解が追い付かなかったかもしれないが、その原理を自分で勉強して欲しい。

参加生徒は、3時間近くにわたって休憩なしで実験に集中していた。全員の生徒が、電流電圧測定のグラフを描くところまで実施でき、光の色によって電流電圧曲線が違ってもきれいに測定できた。それぞれの色の光の波長の測定も時間内に行えた。今回の講習会は、物理チャレンジ2024の実験レポートの課題が発表された後に行ったので、4月からの参加申し込みに向けて効果的な研修となったことと思う。

大田原高校のWebでの紹介：https://www.tochigi-edu.ed.jp/otawara/nc3/blogs/blog_entries/view/251/1c6973260bde8f9e18e5714b55aa53b8?frame_id=115

アンケート結果から：

- ・良いレポートを書くために必要なことを実験や講義を通して理解することができました。一般性を高めるために、実験は複数回実施したり、条件を変えて実施する必要があると分かりました。そして、実験が終わってから目的を書くということに驚きました。今度別分野ではありますが学会にて発表する機会があるので、参考にしたい。
- ・まだあまり物理に触れていなかったけど、その前から物理の良さや面白いところに触れることができ、授業でやるためのモチベーションが上がりました。ぜひ時間があれば物理チャレンジなどにも積極的に参加して行きたいと思いました。本当に勉強になりました。

