

行事／取組名称	女子プレチャレンジ in 埼玉		
担当者	岸澤眞一 (JPhO)		
開催日時・期間	2026年1月24日(土) 13時00分～15時50分	会場	浦和明の星女子高等学校
主催	浦和明の星女子高等学校	後援	
共催	物理オリンピック日本委員会		
協賛			
概要			
参加者は浦和明の星女子高等学校の9名。物理チャレンジの紹介をした後、2022年第2チャレンジの実験課題の一つである、水平振り子の周期を測る実験を行った。			
参加者	教員	高校生	中学生
	教員 3名	高1年生5名 高2年生4名	0名

報告事項
<p>高校2年生はすでに単振動・単振り子を学習しており、高校1年生は物理基礎しか学習していないので、学年別に2年生2班、1年生2班の計4班に分かれて実験を行った。</p> <p>13:00～13:20 物理チャレンジ・国際物理オリンピックの紹介をした。第1チャレンジは2025年より、総合コースと理論コースの2本立てになったことを説明した。</p> <p>13:20～13:35 水平振り子の構造について説明した。目に見えない回転軸や振動面をイメージするのが難しかったようだ。2年生は単振り子を学習しているので、ヒントを聞いて周期の理論式を導き出すことができた。1年生には天降り式に理論式を示した。</p> <p>13:35～15:30 水平振り子の実験を行った。装置はあらかじめ組み立てておいたので、すぐに実験に取り掛かることができた。糸を吊る位置 a と、おもりの位置 b を変化させて周期 T を測定した。測定は同じパラメータで3回測定して平均をとるので時間がかかったが、実験そのものはスムーズに進んだ。データ取得後に、実験結果が理論モデルと一致するかを確かめるにはどのようなグラフを作成したらよいかを考えてもらった。2年生はすでに授業の単振り子の実験で似たようなグラフを作成しているので、少しヒントを与えただけで T 対 \sqrt{b}、T 対 $1/\sqrt{a}$ のグラフを描くことができた。一方、1年生には軸の取り方を工夫することにより線形のグラフが描けることを丁寧に説明した。最終的に全員が原点を通る直線のグラフを作成することができた。今回、棒の先端を支持する部分を、厚紙から3Dプリンタで作成したプラスチック製に換えたので摩擦が減って減衰が少なくなり、物理チャレンジの時よりも測定できる振動回数を増やすことができた。最後に、周期を長くするためには a と b をどのような値にすればよいかを考えて、実際に周期を測定する課題を出した。1班が4秒台、あとの3班が5秒台となった。このような長周期の振り子は地震計に使われていることを説明し、周期3秒の単振り子では長さが2.2mもの長さになることを実演で示した。</p> <p>15:30～15:50 アンケートの記入を行った。「楽しかった」が5段階評価で全員が5であった。</p> <p>アンケートの自由記述より</p> <ul style="list-style-type: none"> 水平振り子を初めて知ったが、効率的に周期が長い振り子ができるのだと思った。また、振り子の原理は日常で身近に用いられていて、生活と深く関わっているのも物理の面白さだと思った。今日は二人でゆっくり式の作成から実験、表までを書くことができたが、ほかにも数値の設定や何の条件を変えたらよいかなどを考える必要もあり、実験は奥深いと思う。

- ・ グラフがきれいにかけてよかった。周期を大きくする実験で、計算値より大きくずれた理由がよくわからなかった。他の振り子についても気になった。
- ・ グラフを作成する際に、原点を通ることを意識することや、その他の書き方を学ぶことができました。また、理論値に近い値を実験して得ることができました。今までの物理の実験は言われたことをただ実行するだけのものでしたが、今日は自ら計算し、試行錯誤する機会が多くとても楽しかったです。

浦和明の星女子高校は、ここ3年程、毎年複数の生徒が第1チャレンジに応募している。今回のプレチャレンジは初めての試みだったが、生徒からも教員からも好評であった。できれば継続して実施したいと考えている。

実験の様子

