



物理チャレンジ 2024 第1チャレンジ実験課題レポート 講評

実験優秀賞（6名）

坂本 昇大さん

福岡県立小倉高等学校 3年生

『ヨーヨーの跳ね返る際におけるエネルギーの損失とその上昇運動』

（講評）

身近な運動として、ヨーヨーの運動を調べた研究です。条件を変えて実験できるように、ヨーヨーを自作して測定を行っています。ヨーヨーが下降ならびに上昇するときの位置（高さ）を測定し、速度、加速度を求めています。ヨーヨーが上昇する際に、糸がたるむ（レポートでは「糸を巻き切っていない」と表現しています）様子がデータから見られたところが面白いと思いました。また、ヨーヨーの回転についても調べ、位置、速度、加速度だけでなく、エネルギーの時間変化も踏まえて考察を深めています。大変評価できるレポートです。

遠山 龍之介さん

京都府 洛南高等学校 3年生

『浮力および空気抵抗が無視できないときの球体の自由落下について』

（講評）

物体の自由落下について、物体の密度が低く浮力及び空気抵抗の影響が無視できないときの運動の様子をカメラで撮影し、映像を分析することで調べています。正確なデータを得るために綿密な準備を行い、緻密なデータ処理を行っており、大変質の高いレポートとなっております。空気抵抗が速度の二乗に比例する結果は得られませんでした。投影面積に比例する結果は得られています。受験者の深い洞察力と考察力が見て取れるレポートだと思いました。

田部 主真さん

東京都 筑波大学附属駒場高等学校 2年生

『字義的ばね振り子の運動』

（講評）

ばねによる単振動に単振り子の要素を付け加え、より複雑な運動に取り組んだ意欲的なレポートです。2種の単振動を組み合わせることで、二重振り子のようなカオス性を持つのではないかと仮定し実験に取り組んでいます。追跡ソフトを利用することで、膨大な実験データを取得し、的確な解析を行っています。解析のために運動方程式をルンゲクッタ法により数値的に解き、実験と比較することで周期性とカオス性の議論にまで発展させた優れたレポートです。

伴 智仁さん

三重県立四日市高等学校 3年生

『動画で見るブランコのこぎ方と振動のパターン』

(講評)

ブランコの運動について、動画分析ソフトを用いて様々なこぎ方（立ちこぎ、座りこぎ、逆位相立ちこぎなど）でのデータ（位置、速度、加速度、振れ角）を取得しています。実験の際には動画分析しやすいようにマーカーを用意し、その得られたデータを丁寧に分析しております。立ちこぎや座りこぎでの増幅レートの違いや+側と-側での増幅レートが異なる理由の考察なども高く評価します。人間の運動に対して人形での実験も行い、その違いについての考察の論理展開も適切で優れています。

岡本 路生さん

三重県立四日市高等学校 3年生

『ブランコこぎにおける時間と振れ角の関係』

(講評)

様々なこぎ方（立ちこぎ、座りこぎ、逆位相など）をした場合のブランコの運動について、動画分析ソフトを用いて位置、速度、加速度、振れ角などを求め、こぎ方によって振れ角の増幅レートや減衰レートがどのようになるかを分析しており、高く評価します。さらに物理実験室において人形でのモデル実験装置を組み立てています。この装置は外からひもを引くことで人形の胴体を上下させることができるもので、ここで得られたデータと人間の運動を比較した考察を行っており、優れています。

河野 次郎さん

鹿児島県 ラ・サール高等学校 3年生

『振動運動の観察による輪ゴムの弾性的特徴及び物体の減衰定数の推定』

(講評)

日常的に用いている輪ゴムのばね定数や自然長、減衰振動における減衰定数を推定することを目的として実験を行っています。使用している実験機器の性質を十分に理解し、正確な値を取るべく工夫がされています。振動運動について、様々な条件のもとで観察・実験を行い、そのデータをきちんと解析することによって輪ゴムの弾性的特徴を導き出しています。受験者の深い洞察力と思考力が見て取れたレポートとなっており、大変高く評価できます。

実験優良賞（5名）

田中 優之介さん

愛知県 東海高等学校 2年生

『三次元座標空間における加速度，速度，位置と時間の関係』

（講評）

気圧計から高度を算出し加速度計から積分した位置座標と比較している方法などは優れた発想です。また、デジタル数値をそのまま使うのではなくその精度について考察し誤差について言及できています。グラフの検討や誤差の定量的な取り扱いについてなど不十分なところもありますが、今後に期待のできる労作レポートといえます。

大野 智輝さん

東京都 麻布高等学校 3年生

『斜面を転がる物体の運動についての考察と検証』

（講評）

斜面を転がり下りる球，円柱，円筒の運動を，スマートフォンで撮影し，解析ソフトを用いて，位置の時間変化を抽出して分析したレポートです。同一素材球の半径をパラメータとして変化させたり，同一半径の球の素材を変えたりと，系統的な測定を行っていることが高く評価されます。考察で，球，円柱，円筒の慣性モーメントから予想される並進運動加速度と実測値を比較し，そのずれを物体の半径や質量と関連があることに気付いています。大変良くまとめられたレポートです。

坂本 翔さん

福岡県 久留米大学附設高等学校 2年生

『物体の反発と仮想ばねモデル』

（講評）

反発係数の実験を行い，（落下距離）と（落下時間），（跳ね返った高さ）と（落とす高さ），それに（落下速度）と（落下時間）の関係を実験的に確認していること，反発係数の速度依存性に気づいたこと，この実験結果を基に理論化（モデル化）を行い，反発係数に関する式を導出し，考察したことを高く評価いたしました。SI単位を使うこと，グラフの縦軸・横軸に単位を記載することで，内容がさらに客観的に把握しやすくなります。

山口 慶太郎さん

東京都 本郷高等学校 3年生

『自由落下による重力加速度の測定』

（講評）

自由落下という，高等学校における物理基礎で学ぶ馴染み深い現象をテーマとし，工夫した検出方法と測定結果についてわかりやすくまとめてあり，装置の特性試験を行っている。これらの結果から精度を上げる方法を考察し，実行している。測定値の数値の不確かさの評価，実験方法の独創性があり非常に完成度が高いレポートであると考えられます。

山崎 万理香さん

東京都 共立女子高等学校 3年生

『落体における空気抵抗係数の把握と落体周辺の流体の観察』

(講評)

ふつうは考慮しない落下物にはたらく空気抵抗について調べるという意欲的な研究だと思いました。2種類の材質(紙とアルミニウム)の試料を落下させてカメラにより位置を測定し、速度と加速度を求めています。試料の形状を工夫しており、終端速度に達する運動になっています。試料にはたらく空気抵抗が、粘性抵抗(v に比例)か慣性抵抗(v^2 に比例)であるかに注目して考察を行っています。また、空気抵抗が流体(空気)におよぼす影響について、スモークマシンを用いて観察しているところがユニークであると思われました。実験の工夫、データの解析など大変評価できる研究だと思いました。