

物理チャレンジ2024 第1チャレンジ報告

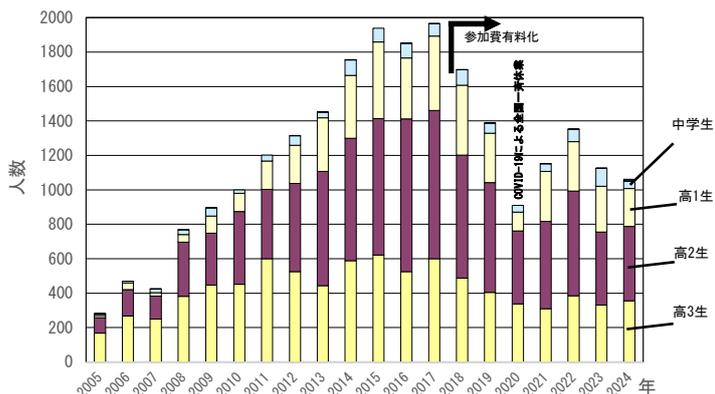


第1チャレンジ部会長
東京科学大学附属科学技術高等学校 長谷川 大和

応募者数は1061名 昨年より微減

物理チャレンジ2024の応募者は1061名でした。今回の実験課題は、運動学の範囲から「身のまわりの運動を調べてみよう」としました。過去の課題と比べて少し漠然としたテーマなので、実験課題の補足を提示したり、スマートフォンの動画機能やセンサー機能などを利用したりすること（動画撮影から速度・加速度を求める）などのガイドを提示しました。運動学の範囲としたことで、中学生や高等学校で物理基礎を学び始めた高校1・2年生でも十分に取り組みやすく、応募者が昨年に比べて増加することを期待しましたが、残念なことに減る結果となりました。

物理チャレンジ 応募者数(学年別)



減少した原因について、高校教員からは「テーマが漠然として取り組みにくかったのではないかと」、「スマートフォンでの動画機能やセンサー機能を利用するためのガイドが、応募するハードルを上げてしまったのではないかと」といった意見がありました。

第1チャレンジの実験課題レポートは、自分で実験を計画し、工夫を凝らし、得られた結果を考察し、さらによりよい実験、データを得るという過程を経験してもらうことも重要だと思って出題しています。友達や学校の先生、また家族の人と協力・相談することで、物理への興味・関心が深まって行くことを期待しています。

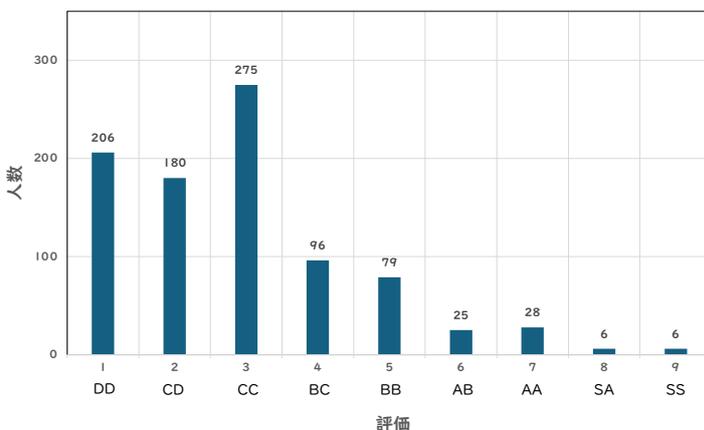
現在、応募者数が伸び悩んでいます。他の科学系オリンピック予選の応募状況や、高等学校での物理履修率、大学入学共通テストの物理受験者数を考慮すると、もう少し応募者を集めることが可能であると考えています。そのため、第1チャレンジの仕組みを変えていかななくてはならないと考えています。

身のまわりの運動を調べてみよう

レポートを提出してくれた応募者の皆さんは、実に様々な運動について調べてくれました。おそらく、皆さんが身のまわりで興味のある運動で、レポート採点者にも興味を持ってもらえる複雑な運動について分析しようと挑んでくれたのではないかと想像しています。

実験課題レポートは、複数の眼でチェックを行い、DDからSSの9段階で評価します。昨年、一昨年News Letterでも書きましたが、第1チャレンジの実験課題レポートでは、Cを標準とし、CCの評価(3点)が基準点と考えています。今回の実験課題レポートの平均点は2.91点で、3点を少し下回りますが、標準的な結果だと思っています(下のグラフ参照)。なお、昨年度のレポート平均点は2.73点でした。

実験レポート評価

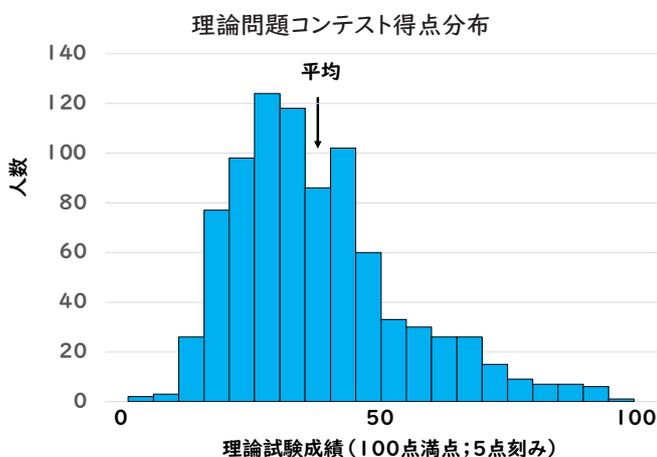


実験優秀賞や実験優良賞を受賞した参加者のレポートは分析に工夫を凝らしたものが多かったです。そして、物理教育の現代化を意識したような取り組みが多かったです。具体的には、「Tracker」や「Kinovea」といったアプリを利用して、スマートフォンで撮影した動画から運動の定量的なデータを取得していたり、「Phyphox」や「Physics Toolbox Sensor Suite」といったアプリを利用して、スマートフォンの加速度センサーから3軸加速度データを取得していたりするものも多く見られました。高校の授業で紹介があったかどうかは分かりませんが、記録タイマーのように、一次元の一方方向の運動で用いられているものから、二次元の動画分析や三次元の加速度データ取得へ進んでいる様子は物理教育の現代化を感じることができました。

DDの評価が多いのは、学校の授業で実施した物理実験を基にした同じ内容のレポートがあったり、課題に対する実験が行われていなかったりしたとの報告がありました。募集ポスターの裏面に、「…共同実験者と同じ内容の部分が多い実験レポートは、両方の実験レポートがともに最低評価や失格になる場合があります。」という記述がありますので注意してください。

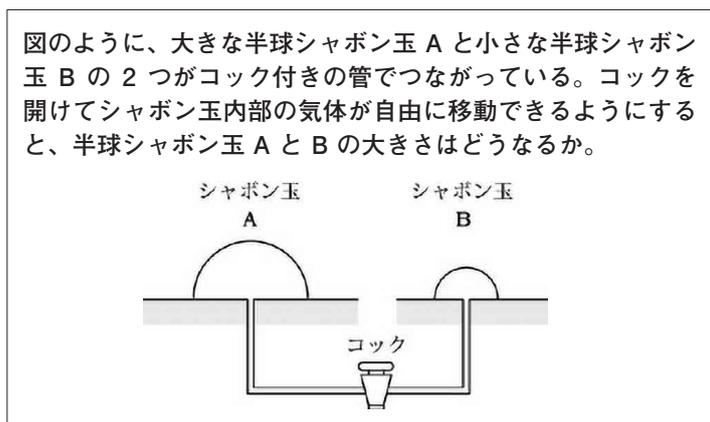
理論問題コンテストの平均は38.39点

理論問題コンテストの平均点は38.39点で、昨年の38.92点、一昨年の39.61点と比べるとわずかに低くなっていますが、例年通りの結果だと思っています(下のグラフ参照)。最初の基礎総合問題14問の正答率は44.4%で、基礎的な内容は、きちんと理解されていると思いました。



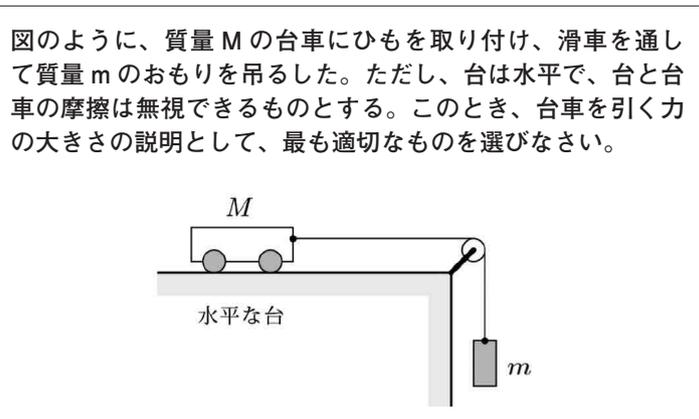
ここで、理論問題コンテストで正答率の低かった問題を2つ紹介します。

一番正答率の低かった問題は、熱力学の問7でした。



この問題の正答は「A は膨らみ、B は縮む。」なのですが、表面張力をどのように考えればよいのかが悩ましかったようで、「同じ半径になるまで、A は縮み、B は膨らむ。」や、「A の大きさも B の大きさも変わらない。」といった回答が非常に多かったです。成績上位グループでも正答率が低く、出題として適切であったか第1部会で検討する予定です。

その他に正答率があまり高くない問題としては、力学の問4があります。



この問題の正答は「力の大きさは mg より小さくなる。」なのですが、質量 m が受ける重力の大きさ mg で台車を引っ張っていると考えているようで、「力の大きさは mg である。」という回答が非常に多かったです。それぞれの物体が受ける力を見つめることができ、それぞれの物体の運動を考えることがしっかりとできた人は正答を選べたと思います。

全問題数は27(基礎総合14、力学4、熱力学2、波動2、電磁気4、原子1)で、正答率は下記の表の通りです。

基礎総合	力学	熱力学	波動	電磁気	原子
44.4%	28.3%	27.6%	26.5%	32.4%	29.2%

理論問題コンテストに出題される問題は、高校で学ぶ物理をしっかりと理解することで正答を導くことができます。正しい理解ができると、自然を捉える目が養われいくことが実感できると思います。

第2チャレンジ進出者102名を決定

次のグラフが、実験課題レポート、理論問題コンテスト、第2チャレンジへの進出者の関係を表しています。

実験課題レポート、理論問題コンテストの結果を総合して、第2チャレンジへの進出者102名を決定しました。

物理チャレンジ2024 第1チャレンジ成績のまとめ

