

物理チャレンジ2022 第1チャレンジ報告

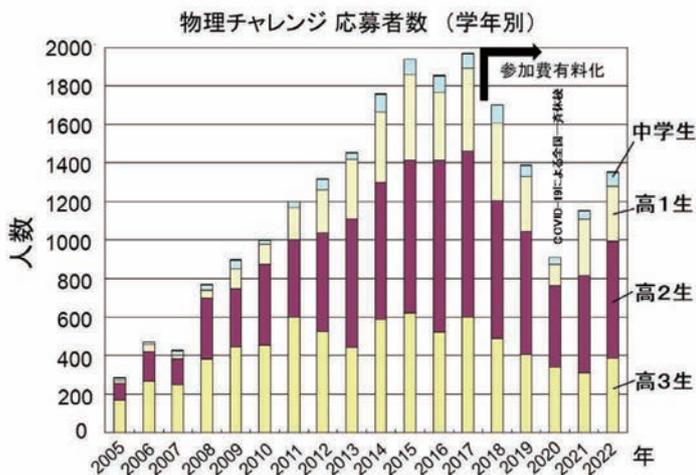


物理オリンピック日本委員会 第1チャレンジ部会長
 埼玉大学教育学部 近藤 一史

応募者は1354名 コロナ以前までに回復

物理チャレンジの応募者は、コロナ禍のため1000名以下にまで減少しました(物理チャレンジ2020)。しかし、物理チャレンジ2021では1100名を超え、今年度の物理チャレンジ2022の応募者は、ほぼコロナ禍前までに回復しました(下のグラフ参照)。

コロナ禍のため、第1チャレンジの実施方法が、①実験課題レポートは電子データでの提出、②理論問題コンテストは遠隔実施(オンラインによるIBT試験)となりました。今後もこの実施方法で行うことになる予定です。



チャレンジ番号を申し込み確認後即発行

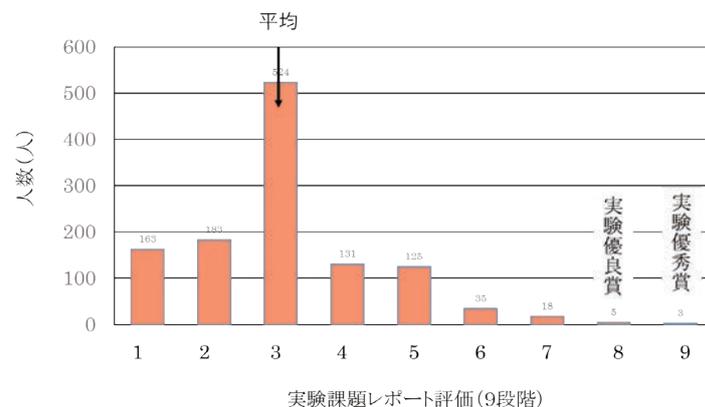
第1チャレンジの理論問題コンテストを遠隔実施することに伴い、申し込み確認の後、チャレンジ番号をすぐに発行することができるようになりました。コロナ禍前は、理論問題コンテストを会場で行っていたため、会場ごとのチャレンジ番号を設定する必要があり、チャレンジ番号の発行に時間がかかっていました。物理チャレンジに申し込んでも、チャレンジ番号が決まらないので実験課題レポートを提出できないという問題がありました。今回からは、チャレンジ番号をすぐに発行できるようになり、実験課題レポートの提出がスムーズになりました。

実験課題レポートはCCの評価が合格点

物理チャレンジの応募者は、物理に興味関心を持つ人が多いと思われます。そのため、実験課題レポートは、CCを基準

として評価しています。CCは学校ではクラスで優秀なレポートに相当します。Cというのは悪いイメージかもしれませんが、CCは決して悪い評価ではありません。

DDを1点、SSを9点とした分布は以下のとおりです。今回の実験課題レポートの平均点は3.1点でした。CCが3点ですので、良い分布だと思っています(前は2.1点)。



Bは、Cのレポートに加え、優れた内容があり、第2チャレンジに進出して欲しいと考えられる。Aは、採点者をうならせるような内容。Sはさらに声もでないほど素晴らしい。という評価です。SS、SAのレポートは、評価などがホームページで公開されていますので、参考にしてください。

お湯の冷め方を調べ、そのしくみを考えてみましょう

上記の課題に対する実験課題レポートでは、

- ・ ニュートンの冷却法則
- ・ 温度差による冷却速度
- ・ 蒸発による効果
- ・ 容器からの放熱
- ・ 対流

などに注目したレポートが多くみられました。

多くのレポートが、自分なりに仮説を立て、それを確かめるために実験を行い、その結果をもとに考察していました。物理チャレンジに応募するだけあって、さすがだな、と感心しました。

測定において、温度データロガーやマイクロコンピュータを利用したもの(図左)。冷ます際に息を吹きかけることから、扇風機で息をつくる装置(図右)を作ったもの。など、様々な工夫がみられました。

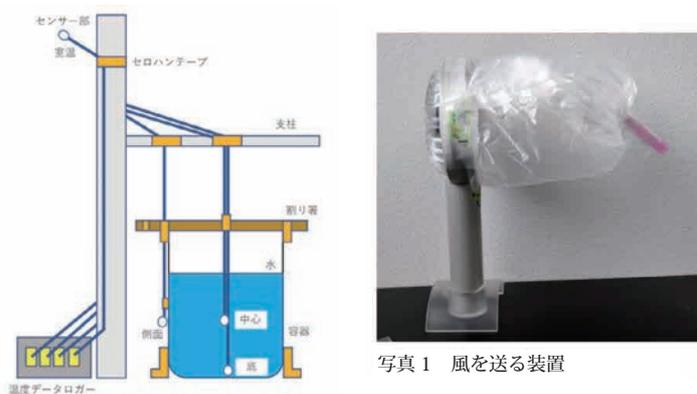


写真1 風を送る装置

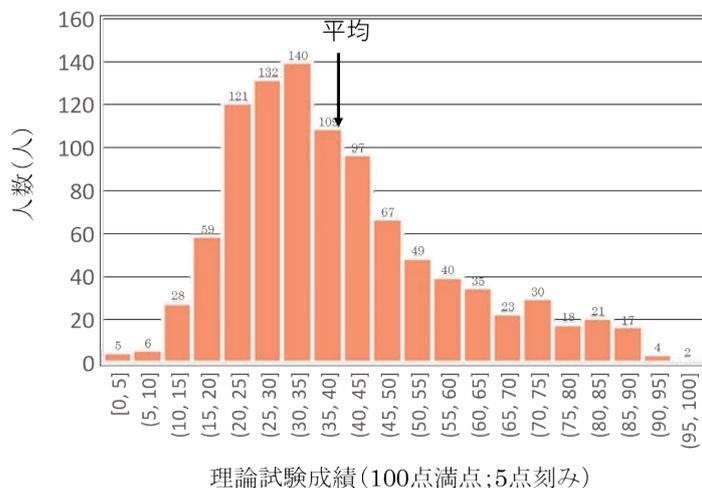
表やグラフだけでは結果とは言えません

実験の結果を、表計算ソフトを用いて表やグラフを作成しているレポートが数多くみられました。しかし、その表やグラフが何を表しているのかについて記述しているレポートが少なかつたのは残念です。理科に限らず、表やグラフがあれば、その表やグラフが何を表しているのか。そこから何を読み取れるか。ということは重要です。表計算ソフトにより表やグラフが簡単に作成できるようになりましたが、そのために表やグラフが何を表しているのかを読み取ることがおそろかになっているような気がします。

理論問題コンテスト 平均点39.61点

今回の理論問題コンテストの平均点は39.61点で、前回の39.20点よりわずかですが高くなりました(分布は下のグラフ参照)。

前半の基礎総合の正答率は46.1%でした。多くの高等学校で、物理を2年生から学習することを考えると、この正答率は大変良いではないかと思っています。そのほかの正答率は、力学39.9%、熱学33.9%、波動29.3%、電磁気学34.9%、総合問題24.7%となっています。



理論問題コンテスト 正答率の低い問題

理論問題コンテストで正答率の低かった問題を紹介します(スペースの関係で選択肢, 図などは省略しています)。

1番正答率の低かったのは電磁気学の問24でした。

問24 +y方向(図の上向き)の一樣な電場Eと紙面の表から裏へ向かう向きの一様な磁束密度Bの磁場がある。原点から負の電荷をもつ粒子を初速度0で離すと、粒子の軌跡はどうか。最も適切なものを、次の①~⑥の中から1つ選びなさい。

これは、電場と磁場中の荷電粒子の運動なので、一見簡単そうなのですが、出題者の中でも難問だという評価でした。理論問題コンテストに参加していなかった人も、考えてみてはいかがでしょうか。

2番目に正答率が低かったのは波動の20番でした。

問20 図1のように、2枚の偏光板Aと偏光板Bを置き、Bを回転させて光源を観測したとき、回転角θに対して光の明るさは図2のように変化した。

次に、Bの回転角を90°に固定して、図3のようにAとBの間にもう1枚の偏光板Cを挟んだ。Cを回転させながら光源の光の明るさを観測した。Cの回転角φに対して光の明るさの変化を表すグラフはどれか。最も適切なものを、下の①~④の中から1つ選びなさい。

これは、光の偏光に関する問題です。高等学校では学習しない内容ですので、正答率が低かったのも理解できます。光が横波であり、偏光に関する理解を深めるのに良い問題だと思っています。

第2チャレンジ進出者 110名

以下のグラフが、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110名を決定しました。

