

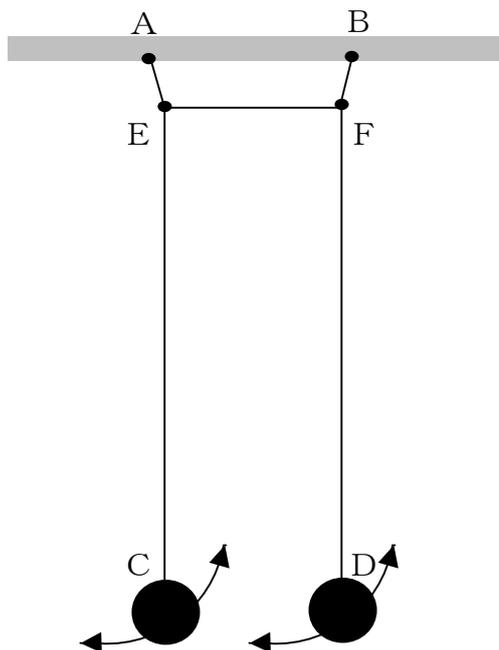
## 第4回全国物理コンテスト 物理チャレンジ2008

## 第1チャレンジ 実験課題

下図のような振り子を作る。糸の長さとおもりの質量が同じ2つの単振り子を支点AとBに並べて取り付け、これらの糸の間を別の糸で連結する。このような振り子を「連成振り子」という。この連成振り子で次の実験①～③を行い、振動の様子を観察して、振動の周期や振幅の変化のしかたを調べる。その際、おもりを振る方向や振幅に注意する。

- ① おもりCを静止させておいて、おもりDだけを振らせる。
- ② おもりCとDを同じ向きに（同位相で）振らせる。
- ③ おもりCとDを逆向きに（逆位相で）振らせる。

それらの結果をもとに、この連成振り子の運動にはどのような規則性があるのか、運動で一定に保たれる量は何かなどを考察してみよう。



注意：2つの単振り子を連結する糸をそれぞれの振り子の糸に結びつけた点をE,Fとする。そのとき、 $AE=BF$ ,  $EC=FD$ とし、EFはたるまないようにする。A,Bの間は、おもりどうしがぶつかるほど狭くしないこと。

**【安全に関する注意】** 実験するときには、ケガをしないよう十分注意すること。また、まわりの人にも注意して行うこと。

## 【参考】

単振り子は、糸の長さによって決まる周期で振動する。この周期をその振り子の固有周期と呼び、その逆数を固有振動数と呼ぶ。単振り子に固有振動数と同じ振動数で変化する力をおよぼすと単振り子の振幅が変わる。これを共振（または共鳴）という。

このレポート課題の連成振り子のように、同じ長さの糸をもつ2つの単振り子を連結させると、互いに共振する。このような現象が実験①で見られる。さらに、この連成振り子の場合には、糸 EF の位置 (AE の長さ) によって2つの振り子の間でおよぼしあう力が変わるので、その影響を実験①で確かめることもできる。その際、実験②と③の結果がどうなるかは興味深い。

分子や結晶の中では多数の原子が熱のエネルギーによって振動しているが、原子どうしが力を及ぼしあっているいわば連結しているので、このような共振がごく普通に見られ、物質の性質を理解する上でも役に立つ考え方となっている。

## 【レポートの書き方および形式】

1. 自分がどのような考えにもとづいて、どのような実験および観察・測定を行ったのか、他の人に分かるように、しかも他の人が同じことを繰り返して実験できるように詳細なことまで記述する。とくに、自分で工夫したこと、そのもとになった考えや調べたことを明確に書くと独創性の高いレポートとなる。

2. レポートの表紙は最後のページに載せたものあるいはコピーを使用すること。

3. レポートは次の7つのセクションに分けて書く。

## (1) 実験の目的

このレポートで何を報告するのか、何を目的とした実験なのか、などをはじめに書く。だから実験やデータの解析が終わって結論が得られてからレポートを書く。特に、自分なりの視点、自分の独創性がどこにあるのか、このセクションにあらかじめ書いておくとよい。レポートの表題もそれらが反映されたものであることが望ましい。

## (2) 実験手法

実験の原理、装置や計測器具の説明、測定方法などを詳しく述べる。つまり、このセクションを読んで、他の人が同じことを繰り返して実験できるように必要な情報はすべて書く。写真や模式図などを活用するとよい。

## (3) 実験結果

観察や測定の結果をまとめ、そこから直ちに明らかになったことを述べる。実験結果は数値の羅列ではなく、グラフや表などを上手に使ってわかりやすく表現する。

## (4) 考察

実験結果を解析し、どのようなことが明らかになったか、あるいは明らかにならなかったかを述べる。その際、実験誤差などについての考察も行うとさらによい。また、改善の余地や解明できなかったことなどがある場合には、そのことも指摘すると、あなたの後に続く「後輩」に有益な情報となり、科学の発展に寄与することになる。

## (5) 結論

「(1)実験の目的」に照らしあわせ、実験およびその解析の結果、どのような結論が得られたのか述べる。これはあくまでも結論であって単なる実験の結果ではないので注意すること。

## (6) 参考資料

実験の実施やレポート作成にあたり、参考にした本や論文、インターネットのサイトなどをリストアップする。それぞれの資料に番号をつけ、セクション「(1)実験の目的」～「(5)結論」の中で引用するときは、その番号で引用する。参考資料から仕入れた他の人の発想や考えを自分のもののようにレポートに書くのは一種の盗作であるので、それらの出所を明示することは重要である。

## (7) 共同実験者と役割分担

もし実験や解析を先生や友達など他の人と協力して行った場合には、名前を挙げ、その人たちおよび自分の役割分担を明確に記す。また、先生をはじめ他の人から助言などを受けたときは、それも明記する。

## 【評価の観点】

- ・ 実験や解析の内容もさることながら、レポート自体がわかりやすく要領よくまとめてあるかどうか重要な評価のポイントです。グラフや写真、模式図などを有効に利用してわかりやすく表現することが大切です。
- ・ 実験や解析に、あなた自身の工夫がどのように入っているのかも重視した評価をします。だから、レポートは自分の独創性がはっきり分かるように書く必要があるのです。高価な材料や高価な測定装置を用いたレポートを高く評価するとは限りません。
- ・ 本やインターネットを参考にしたり、あるいは先生や友人と相談しても構いませんが、最終的には、すべてのセクションを自分の考えにもとづいて自分のことばで書いてまとめてください。

## 【レポートの提出について】

物理チャレンジ 2008 第1チャレンジ実験課題レポートの提出期限は、2008年6月2日（当日消印有効）です。みなさんに、時間をかけてじっくりと取り組んでいただくため、参加申し込み受付よりも早めに公開しています。ぜひ自分らしさを発揮した素敵なレポートに挑戦してみてください。優秀な実験課題レポートは、特別に表彰する予定です。

なお、実験課題レポートは、物理チャレンジ 2008 の参加申込みをして、第1チャレンジ番号をもらったうえで提出してください。

参加申し込み受付期間は、2008年4月1日から20日までです。参加申込み方法などの詳細は、2008年3月にホームページ（<http://www.phys-challenge.jp>）および募集要項・ポスターなどでご案内します。

(レポート表紙)

第4回全国物理コンテスト  
物理チャレンジ 2008

第1チャレンジ 実験課題レポート

レポート表題

第1チャレンジ番号：

※ 第1チャレンジ番号は、物理チャレンジ2008に参加申込みをされるともらえます。  
詳しくは、ホームページ (<http://www.phys-challenge.jp>) などをご覧ください。

氏 名：

---

学 年：

---

学校名又は  
卒業校名：

---

学校のある  
都道府県名：

---

実験をした場所：

---

共同実験者 ※ 共同で実験を行った人がいる場合に記入してください。

氏 名：	学校名・学年：
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>
<hr/>	<hr/>