

## IPhO2009

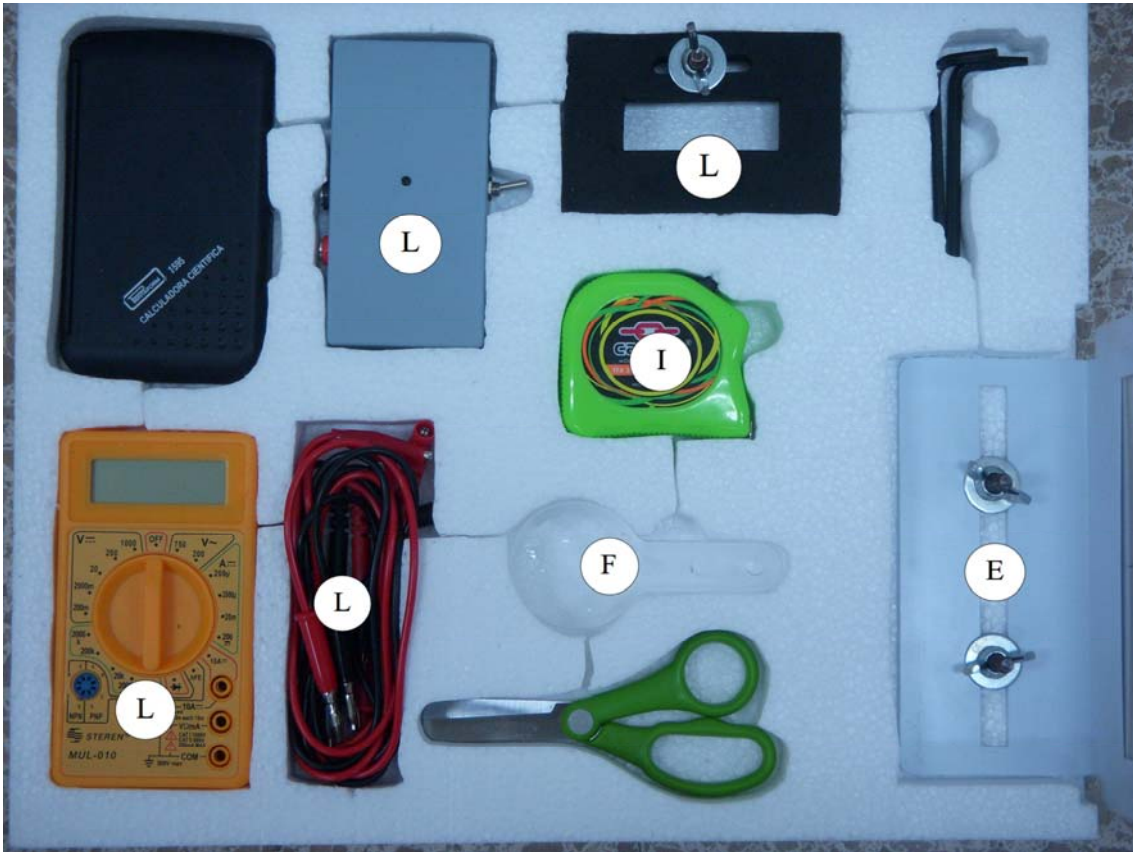
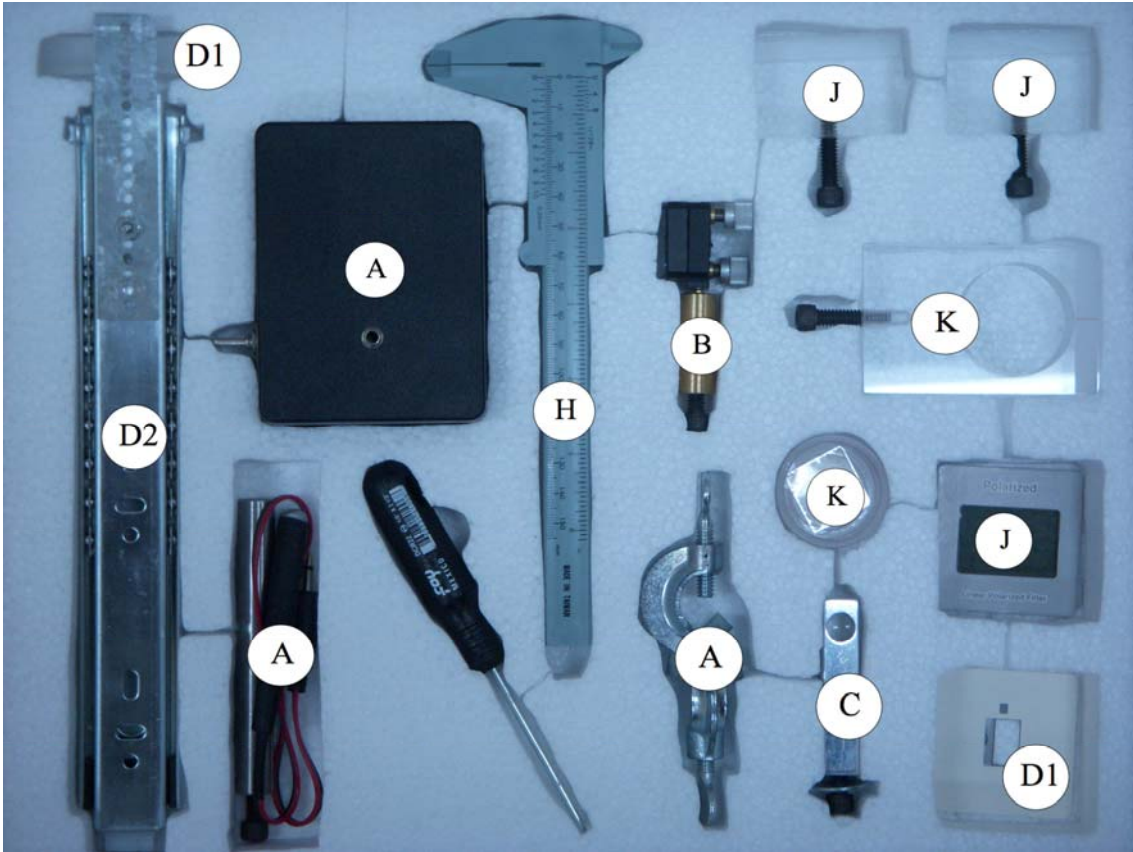
実験試験

2009年7月15日水曜日

本オリンピックの実験問題は2部構成です。問題1では、レーザーダイオードの波長を決定することが目的です。問題2では、雲母の複屈折を測ることが目的です。

### 最初にこれを読みなさい:

1. 実験試験の時間は5時間です。
2. 解答は必ず与えられた鉛筆を使いなさいこと。
3. 解答用紙の表（おもて）のみを使いなさい。裏面は使わない。
4. それぞれ問題は**質問形式**で示されており、その紙の左上には **Q** が印刷されています。
5. 解答は左上に **A** と印刷されている**解答用紙**にまとめて書きなさい。単位も忘れずに書きなさい。
6. さらに、**W** と左上に印刷された一組の**下書き用紙**には、途中経過を書きなさい。評価対象になります。
7. さらに、**問題番号**(1 または 2)を**解答用紙**と**下書き用紙**すべてに書きなさい。
8. 下書き用紙には、その問題で解答を得るために考えたことを何でも書きなさい。言葉での説明は少しにして、自分の考えを主に計算式、数値、図、プロットを多用し、説明しなさい。
9. それぞれの問題に対して、また、すべての問題、解答、下書き用紙についてすべてに**学生番号** (Student code) と、それぞれの**ページ番号** (Page No.) とそれぞれの**トータル番号** (Total No. of pages) を各用紙上部の枠内に書き込みなさい。下書き用紙に書いたことがらを採点対象としたくないものは、破棄するのではなく、用紙全体に大きな×印を書き、ページ数には**入れない**ようにしなさい。
10. 実験試験の最後に、すべての用紙を問題ごとに、**以下のように**まとめなさい:
  - 解答用紙(図やプロットを含む),
  - 用いた下書き用紙を順番通りに,
  - 採点対象としたくない、大きな×印を書いた下書き用紙,
  - 使用していない下書き用紙,
  - 印刷された問題用紙問題ごとにフォルダに入れ、何も持たずに部屋から出なさい。いかなる用紙も、実験部品も持ち出してはいけません。
11. 実験部品と材料は**二段の層**に梱包され、箱に入っています。次のページに梱包された部品セットの写真があります。部品のいくつかには、**装置記号**が付いています。それぞれの実験で、すべてのものが箱の中にあるか、調べなさい。もし、**実験途中に、部品がうまく動かないときは、遠慮なく交換を申し出て**ください。



ダイオードレーザーと可変ミラー

問題 1 と問題 2 の両方の実験装置の組み立てでは、ダイオードレーザー、レーザーのホルダー、レーザー電源と可変機構に取り付けられたミラーが必要です。

最初の問題に取り掛かる前に、図 0 中(A), (B)で示されている個所にレーザー(A)とミラー(B)を取り付けなさい。ここでは以下の器具を用いなさい。

1) 木製光学台  
2) ダイオードレーザー装置。ダイオードレーザーと S 字型をしたクランプとレーザーの電源ボックス(装置番号 A)。次のページの取り付け方法の写真を参照しなさい。S 字クランプでレーザーを強く締め付けると壊れるので注意して下さい。**絶対レーザー光を直接見えてはいけません。**

3) 可変機構と調整ノブの付いたミラーと支柱(装置記号 B)。次のページの取り付け方法の写真を参照しなさい。**重要な注意：まず、カバー紙を取らないで、ミラーのミラー部分を触らないようにしてミラー付き支柱を木製光学台に取り付けなさい。台に取り付けた後ミラー部分を触らないでカバー紙を取りなさい。常にミラーには触らないことが大切です。**

上記の装置の位置を図 0 に示す場所に取り付けなさい。光学台にレンズ支柱を立てたときのレンズ中心までの高さ、光学台に検出器を立てたときの検出穴までの高さを調べなさい。次にレーザー光のアライメント(常にレーザー光を、反射レーザー光が光学台に水平になるようにミラーの高さ中心に当てる、また図 0 に示すようにミラーからの反射レーザー光が光学台の厳密に穴の真上を通るように、ミラー上の照射レーザー光の水平位置を調整すること)は、取り付け後に厳密に行う。注意：光学台への取り付けでは、箱内に六角レンチをつけているが、すべて手締めでよい。

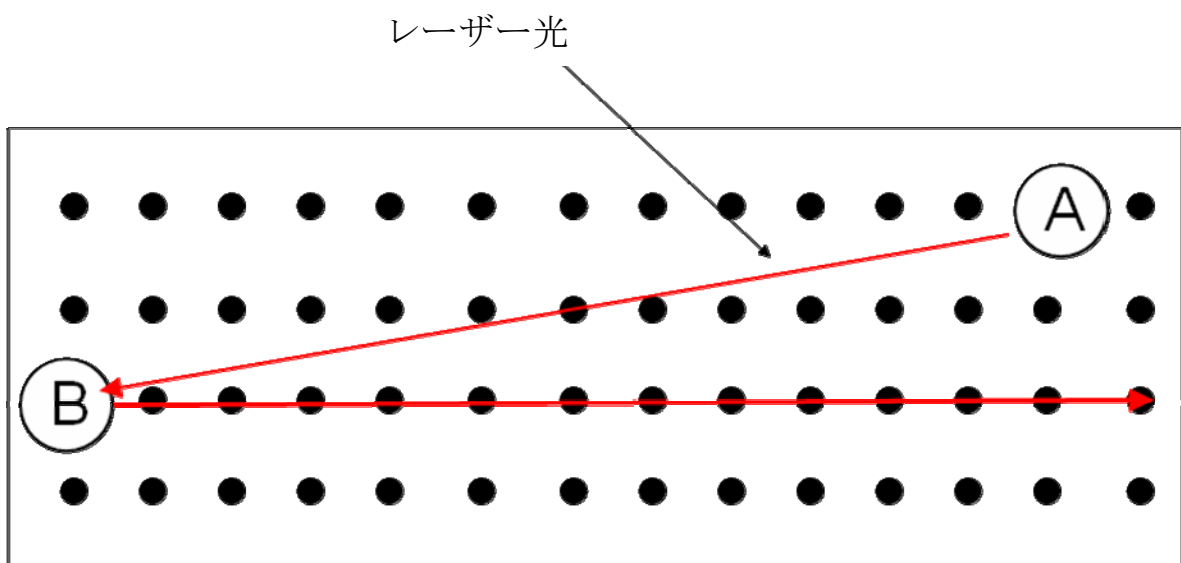
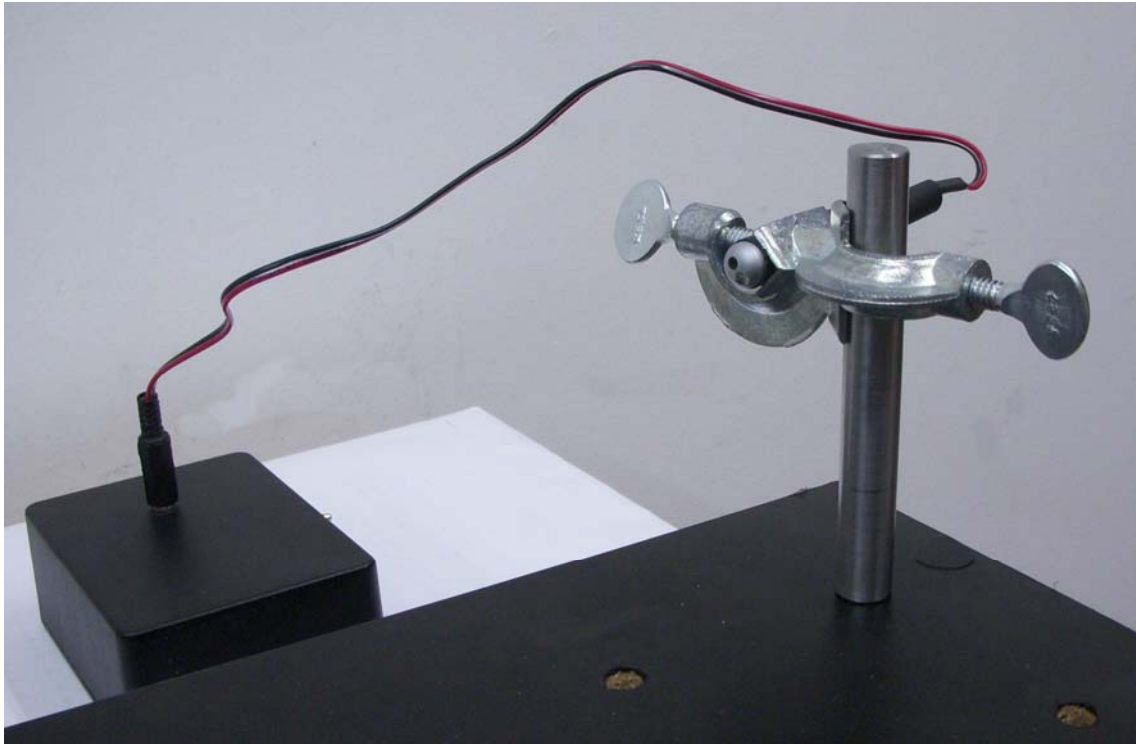


図 0 レーザーとミラーの取付位置と穴の真上を通る反射レーザー光



ダイオードレーザー，支柱，S字クランプとその電源ボックス(装置記号 A)。



可変機構と調整ノブの付いたミラーと支柱(装置記号 B)。カバー紙が付いた状態で取り付ける。