



物理チャレンジ2008 News Letter

レゾナンス Vol.3

物理チャレンジ・オリンピック日本委員会
広報委員会

実験問題講評 (谷内稜)

受信器を動かして波面を描く。

この方眼紙の隅に「問3-2」と書き、また名前とチャレンジ番号も書いて試験終了時に解答用紙と一緒に提出しなさい。

問3-3 問3-1と問3-2の結果から、ゾーンプレートがどのような働きをしたか、解答用紙に答えなさい。

問3-4 新しい方眼紙に交換し、図3-3に示すような配置にする。つまり、今度は、ゾーンプレートと発信器の距離を30cmにし、ゾーンプレートからおよそ20cmおよび25cmの位置において方

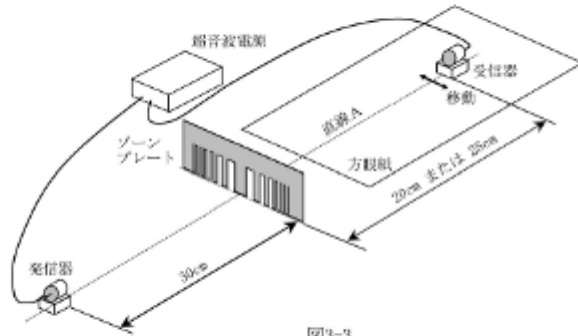
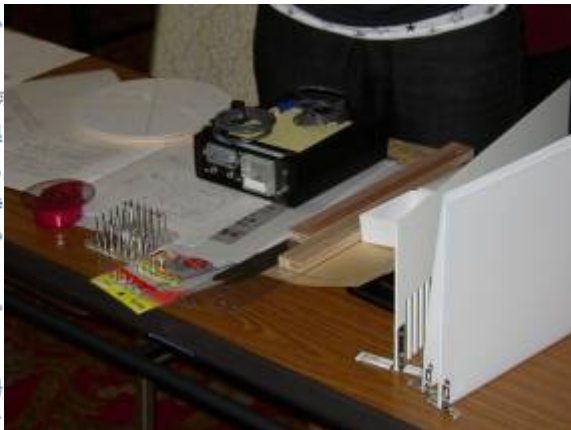


図3-3

眼紙上で波面を2つ描く。波面の形から、ゾーンプレートがどのような働きをしていると考えられるか解答用紙に書きなさい。この方眼紙の隅に「問3-4」と書き、また名前とチャレンジ番号も書き

問3-5 問3-4で作図し、波が集以上の結果からレンズと考えた時求め方も省略せず

問3-6 ゾーンプレートに入ってきた場



面波に変換される。この球面波は、ゾーンプレートの各スリットから出てくる球面波(素

とを考慮し

焦点

超音波を用いて波の基本的な性質を調べる実験である。

光やマイクロ波を用いて実験することが多いが今回は超音波を用いている点に興味深い。

超音波は光やマイクロ波などの電磁波、つまり横波と異なり超音波は弾性波の一種で、縦波である。

超音波はマイクロ波を用いた実験(参照:IPhO2006シンガポール大会の実験問題)と同様、波長が適度に長く、しかも発信機からの波の直進性が高いのでチャレンジの実験問題のように、手作業で実験するにはとても最適である。

しかし電磁波と異なり空気の状態量(温度など)や空気の流れに陽に依存するので、厳密な実験をするのは難しい。

空気の流れなどは意識して問題に取り掛かる必要性はあるので大変だったかもしれないが(C班班長曰)「ガッツ次第で乗り切れる!」(らしい)

問1 超音波の波長を求める問題 実験では必要となる誤差の計算を意識させる問題もある。問1-2の $\Delta\lambda$ を求めさせる問題で与えられた値は、標準偏差と呼ばれる統計、誤差論で重要。

問2 単スリット、複スリット干渉を考えさせる基本的な問題。振幅が極大となる点をプロットしていくことにより、はっきりと曲線が得られるのは面白い。

問3 ゾーンプレートはフレネルゾーンプレートと言われるもの。凸レンズと異なり、波長によって焦点距離が異なるという特徴があるのは面白い。

問4 今回の実験問題中、最も間違えやすい問題。受信器は超音波の音圧(密度)を測定しているため、自由端反射となる。普通高校で音波を扱う場合は空気分子の変位を変数として取るため、固定端となっている。実際悩んだチャレンジャーも多いのではないだろうか?

問5 プラッグ反射。イオン性結晶などの格子定数や結晶構造を決定するのに役立つ現象。

「釘に手をさして痛い思いをしなければいいのだけど...」(長谷川修司先生)

「流血騒ぎはしないようにしたいね。」(北原和夫先生)

(昨日夜の会議にて)

先生にインタビュー3

理論



第1問 川村先生

光速度不変はなじみがないものの、特殊相対論は高校生にもわかります。第1回の類題だと講評に書かれていますが、誘導が違うし、全然意識していません。
GPSを題材にしたのは、GPS→ケータイ→若い子と連想して、高校生に身近のところにも相対論が出てくることを知ってほしかったからです。実は最近物理学会誌に出ていたものをヒントにしました。

先生にインタビュー4



実験試験担当の先生方

Q 今回の実験試験の面白いポイントは？
やはり波面が実際に描けて、球面波が平面波に変るところが見えることでしょう。
また、発信機と受信機の位相差を検出できるのも面白いところです。

Q 故障が多かったようですが？
ゾンプレートの足が折れやすく、修理が大変でした。参加者に修理してもらうことも考えたくらいです。



実験試験にチャレンジ



仁科館



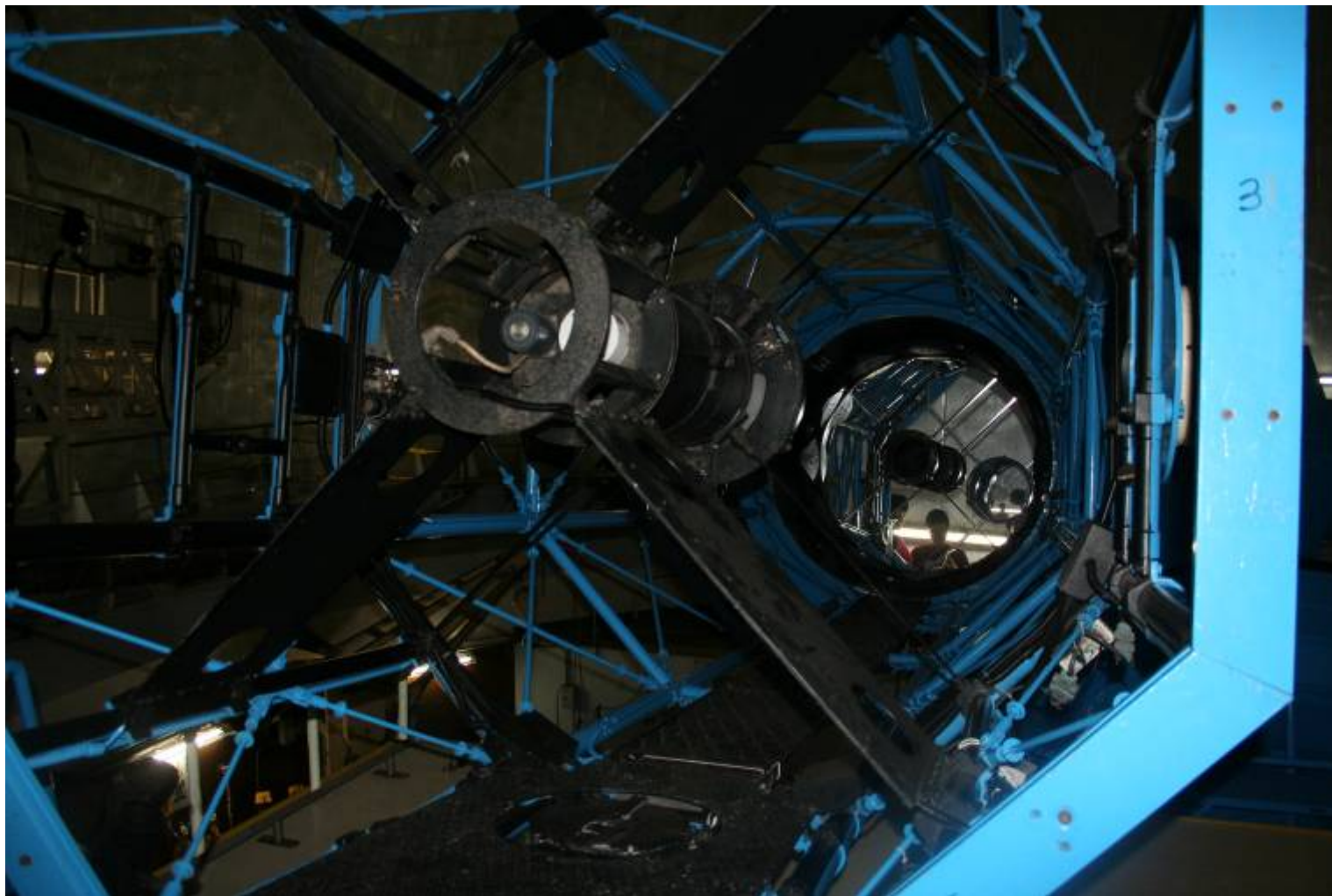
午後には仁科館へ行き、岩田先生、有山先生の講演を聞きました。参加者たちは5時間の試験の後ということもあって眠たそうでしたが、多くの人が眠気を忘れて真剣に聞いていました。



クラインー仁科の公式



岡山天体物理観測所



床さえも動いてしまう楽しい所でした。
鏡の部分をちゃんと見れましたか？

立食パーティー



↑
先生にも話しかけに行きました。先生方も、面白い人たちばかりでしたよね??

班を越えて仲良くなった参加者たち
(注:後列の左4人はスタッフ)



↑
物性物理の魅力語る長谷川先生

深夜3時・・・



最終日、深夜3時。こんな時間になっても多くの参加者たちが2階で親睦を深め合っていた。みんなは、物理チャレンジに来てただ試験を受けただけでなく、きっとこのような交流を通じて多くの新しい友人を得たことだろう。ここで知り合った友人との関係は、ぜひこれからも大事にしてほしい。