

物理チャレンジ、物理オリンピック



東京理科大学
科学教育研究科
北原和夫

理数のコンテストにチャレンジしよう

- 科学の甲子園: 団体競技、その場の勝負
- 物理チャレンジ: 個人競技、その場の勝負、耐久力(5時間をやり抜く)
- 物理オリンピック: 個人競技、その場の勝負、国際標準
- JSEC→ISEF: 個人と団体、研究発表
- The First Step to Nobel Prize: 個人研究



2013年4月～6月
2013年8月5～8日

第1チャレンジ 実験レポート、理論試験
第2チャレンジ 理論試験、実験試験
筑波大学 代表候補者を選抜

日本初の全国物理コンテスト 物理チャレンジ2005





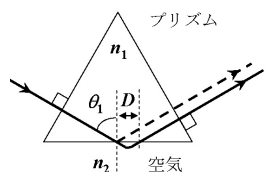
日本初！ 100人一斉の実験試験



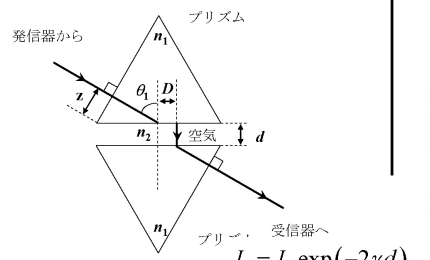
IPhO 2006 シンガポール大会 開会式直前



問題3 : 不満足な全反射



全反射のとき、光(減衰波)が一部外にしみでている



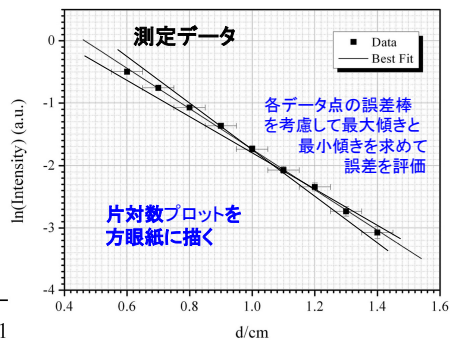
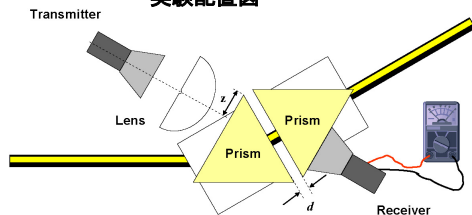
第2のプリズムを近づけると、その減衰波を取り出せる。

$$I_t = I_0 \exp(-2\gamma d)$$

$$\gamma = \frac{2\pi}{\lambda} \sqrt{\frac{n_1^2}{n_2^2} \sin^2 \theta_1 - 1}$$

解答

実験配置図



→ プリズムの屈折率 n_1 を誤差も含めて求める。

実験問題

実験をデザインする能力

- ・実験器具の配置を自分で考える

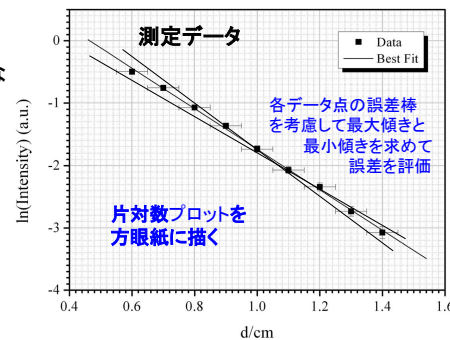
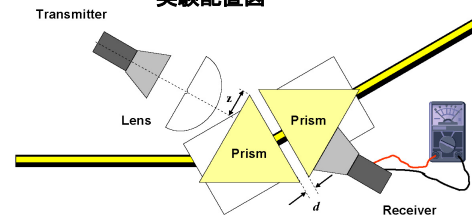
データ解析の能力

- ・片対数プロットを方眼紙にする
- ・誤差の評価
- 測定回数を増やして誤差を減らす
- 各データの誤差棒から最終的な誤差を見積もる

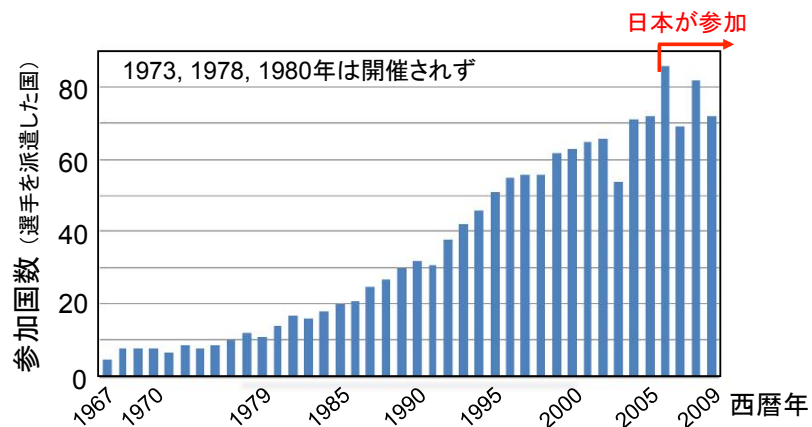
実験のセンス ⇔ 不親切な設問
実験器具の使い方の説明がほとんど無い。

日本の物理教育とはかなり違う。

実験配置図



国際物理オリンピック 参加国数



北原: これまで(35年間も!), 日本の高校生に
このような機会を提供して来なかった学協会の
責めは大きい!

I PhOでは、どのような能力が問われるか?

- 課題解決に向けた戦略性と方法(作法)を確かなものとして持っている。
(覚えているかどうかではない。見たことも無い問題設定に出会ったときどうするか。)
- 最後まで、考えの筋道をまとめて、書き記す。
(Writing Paperも採点対象)
- 課題を理解して、実験装置の配置、測定手段、精度の評価を自ら考える。
(マニュアルに従って実験すればよい、では歯が立たない。)

第43回国際物理オリンピック・エストニア大会報告



I PhO2012日程表

	代表選手	引率役員
7/12(木)	理論問題研修	
7/13(金)	実験問題研修 結団式	
7/14(土)	日本出発・現地到着	
7/15(日)	大会登録	
7/16(月)	開会式・タルトゥに移動	理論問題の検討および翻訳
7/17(火)	理論問題試験	エキスカーション
7/18(水)	エキスカーション	実験問題の検討および翻訳
7/19(木)	実験問題試験	理論問題採点
7/20(金)	The World Capital of Physics 実験問題採点	
7/21(土)	タリンに移動 エキスカーション	理論問題採点・調整会議
7/22(日)	フットボール大会	実験問題採点・調整会議
7/23(月)	閉会式・表彰式	
7/24(火)	現地発	
7/25(水)	帰国・文部科学大臣表敬訪問	

7月13日 結団式 @東京理科大学



7月14日 エストニア-タリン到着



エストニア共和国

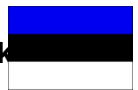
首都: タリン

面積: 約4.5万平方km

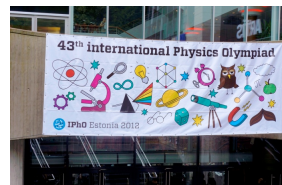
人口: 約134万人

言語: エストニア語

宗教: キリスト教が主



7月16日 開会式



引率役員は問題の検討・翻訳



翌朝6時半によろやく翻訳完了

7月17日

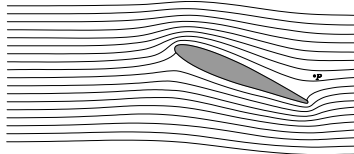
理論問題 1 Focus on Sketches

A) 弾道

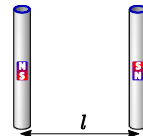
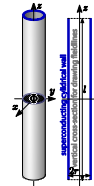


La Géode, Parc de la Villette, Paris. Photo: katchoo/flickr.com

B) 翼の周囲の空気の流れ



C) 磁力線ストロー



7月19日

実験問題1

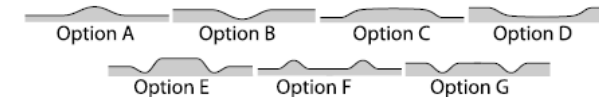
水の透磁率



A) 水面の定性的な形状

B) 水面の定量的な形状

C) 透磁率



コンテスト名: 国際物理オリンピック

1. 国内大会での成果			
	今年度 実績	前年度 実績	前年比(%)
申込者数	1,318 名	1,202 名	110 %
参加者数	1,116 名	983 名	114 %
参加学校数	270 校	241 校	112 %
試験会場数	71会場(うち特例13会場)	71会場(うち特例13会場)	100 %
2. 国際大会での成果、その他特筆すべき成果			
・金メダル2名、銀メダル3名の全員メダル獲得(メダル獲得数で81ヶ国中第8位) ・Physics Cup (エストニア委員会出題の事前コンテスト)で 川畑選手が優秀賞受賞			
3. 前年度実績との比較 (規模、取り組みの拡充などで主なものを記載)			
・プレチャレンジ(物理チャレンジの説明・研修会)を全国展開⇒裾野の拡大 ・フォローアップ研修の開始 (第2チャレンジ参加者のなかで代表候補者に選抜されなかった生徒に対する研修) ・Physics Cup を利用した自主研修の推進 ・第2チャレンジ(全国大会)参加者を100名に増加(昨年までは70名)			

JPhO

物理オリンピック日本委員会

電話: 03-5228-7406

Fax: 03-3268-2345

<http://www.jpho.jp/>