

第43回国際物理オリンピック・ エストニア大会報告



43



7月

国際物理オリンピック 5名

世界トップレベルの高校生たちと競う

- ・難問の理論および実験コンテスト
- ・海外の物理好き高校生たちと交流



翌年3月

チャレンジ・ファイナル 約10名

国際物理オリンピック日本代表選手5名の最終選考

- 第2チャレンジで選ばれた日本代表選手候補者に対して
- ・約半年間、通信添削で理論の特訓
- ・冬合宿・春合宿で実験の特訓

第38回 国際物理オリンピック IPhO 2007 イラン大会
日本代表選手団 結団式



8月

第2チャレンジ 約70名

3泊4日の合宿形式による全国大会

- ・国際物理オリンピックにならったコンテスト
- 理論コンテスト(試験時間5時間) 実験コンテスト(試験時間5時間)
- ・成績優秀者に金賞、銀賞、銅賞などを授与
- ・翌年の国際物理オリンピック日本代表選手候補者を約10名選出(高校2年生以下)
- ・研究所見学や最先端の研究者との懇談会などイベントも盛りだくさん



5~6月

第1チャレンジ

理論試験および実験レポートによる予選コンテスト

- ・理論問題コンテスト: 全国約70箇所の会場で一斉に実施
- ・実験課題レポート: 指定された課題について自分で実験をし、そのレポートを提出
- ・理論および実験の総合成績によって第2チャレンジ進出者約70名が選ばれる

4月

参加申し込み

参加資格: 満20歳未満で、大学等の
高等教育機関に在学していないこと。



2011年4月~6月

2011年7月31日~8月3日

第1チャレンジ

第2チャレンジ

筑波大学ほか

実験レポート, 理論試験

理論試験, 実験試験

代表候補者11名を選抜

「物理チャレンジ2011」(筑波) 代表候補者11名 決定

- Web などを利用した教育訓練

2011年10月～2012年3月 月1回の添削問題

- 3泊4日の冬合宿

理論研修, 実験研修

- 3泊4日の春合宿(チャレンジ・ファイナル)

理論試験, 実験試験

代表選手5名を決定

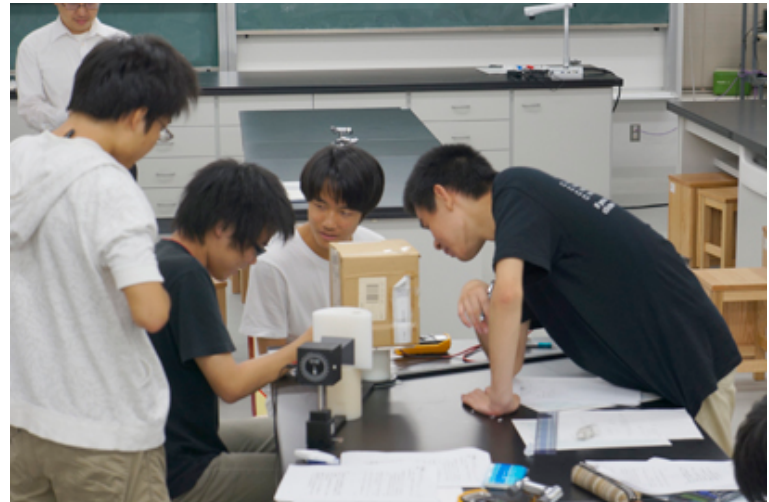
IPhO2012に向けた最終訓練

- 6回の理論教育訓練

2012年4月～6月 IPhO, APhO の過去問演習

- 1泊2日の直前研修合宿(理論・実験)

2012年7月12～13日 於: 東京理科大学



Physics Cup

- エストニア大会での特別企画
 - 2011年9月～2012年6月
毎月第3日曜日に問題が出題され，登録して解答を
を送ると成績優秀者がホームページに掲載
- IPhOの大会でも表彰される

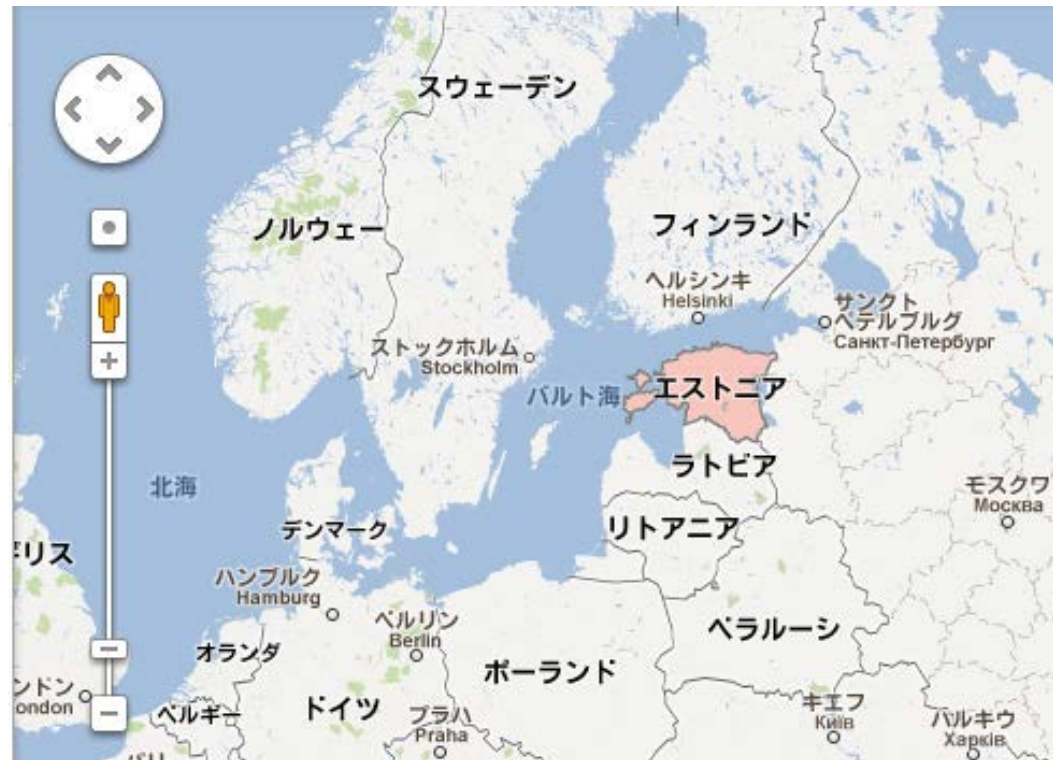
IPhO2012日程表

	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	エクスカーション
7/18(水)	エクスカーション	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 エクスカーション	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時半にようやく翻訳完了

7月17日

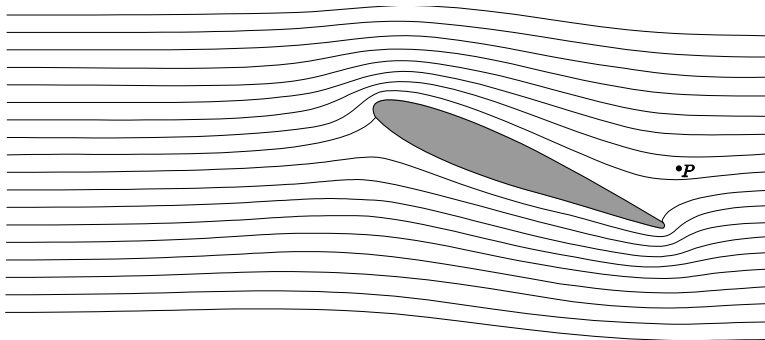
理論問題 1 Focus on Sketches

A) 弾道

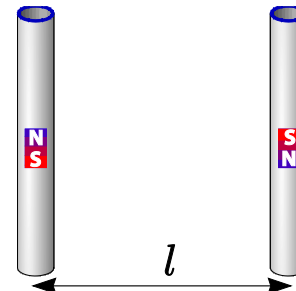
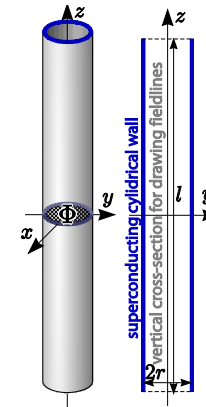


La Géode, Parc de la Villette, Paris. Photo: katchooo/flickr.com

B) 翼の周囲の空気の流れ

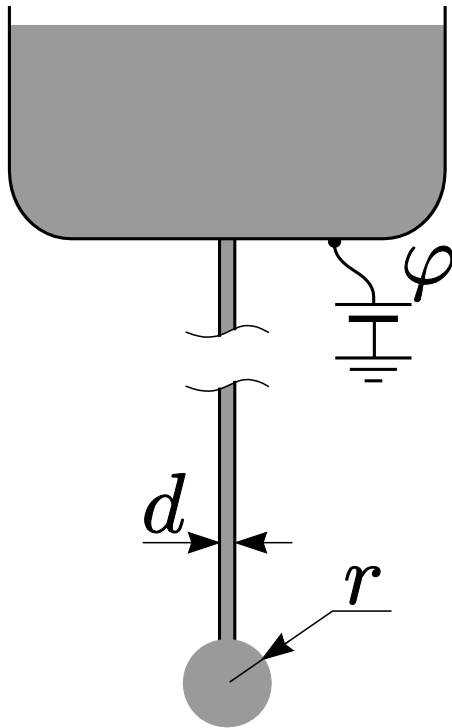


C) 磁力線ストロー

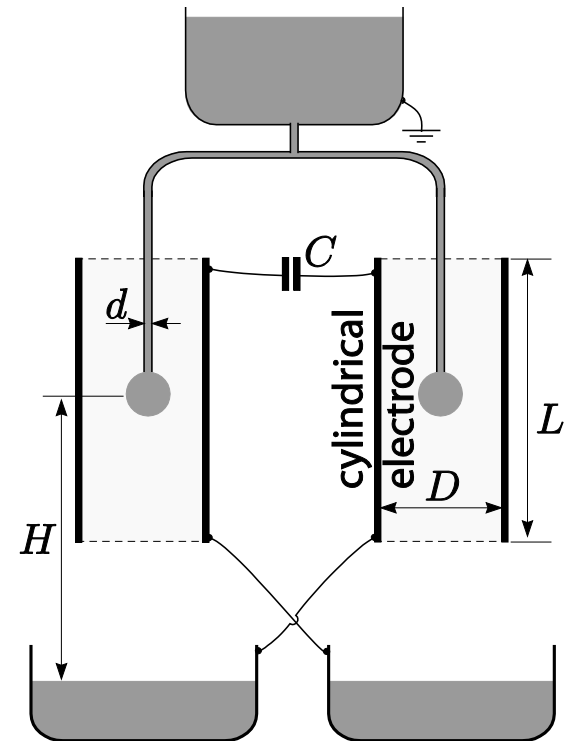


理論問題 2 ケルビンの点滴

A) 1本のパイプ



B) 2本のパイプ



理論問題 3 原始星の誕生

PROBLEM

Problem 3



Problem T3. 原始星の誕生 (9 points)

以下のような恒星の誕生モデルを考えよう。球状で“希薄”に分布した星間ガスが、静止した初期状態から、自身の重力によって収縮し始めた。恒星の質量を m 、最初の半径を r_0 とする。また、恒星と周囲 (恒星よりも更に希薄) の絶対温度は T_0 であり、恒星の初期状態での絶対温度も T_0 である。さらに、ガスは理想気体とみなし、1 モルあたりの質量は μ 、比熱比は $\gamma > \frac{4}{3}$ 、 $G \frac{m\mu}{r_0} \gg RT_0$ と仮定する。ただし、 R は気体定数、 G は万有引力定数である。

- i. (0.8 pts) 収縮している間のほとんどで、発生する熱は直ちに放射される。すなわち、星は周囲と熱力学的に平衡状態にある。半径が半分 ($r_1 = 0.5r_0$) になると、圧力は何倍 (n) になるか？ ただし、ガスの密度は、均一であるとしてよい。
- ii. (1 pt) 半径が r_0 から $r_2 = 0.95r_0$ に収縮するまでの、およそその時間 t_2 を見積もりなさい。収縮でガスの粒子が移動する

範囲において、重力場の変化は考えなくてよい。

- iii. (2.5 pts) ガスの圧力は無視できるほど小さいとし、球の半径が r_0 から非常に小さい半径まで収縮するのにかかる時間 $t_{r \rightarrow 0}$ を求めなさい。楕円軌道におけるケプラーの法則を用いなさい。
- iv. (1.7 pts) ある半径 $r_3 \ll r_0$ において、ガスは十分な密度を持ち、周囲に熱を放射しなくなる。半径が r_0 から r_3 に収縮するまでの間に放射した熱量 Q を計算しなさい。
- v. (1 pt) 半径が r_3 より小さくなると、周囲に熱を放射しない。ガスの温度 T を半径 $r < r_3$ で表しなさい。
- vi. (2 pts) ついに、ガスの圧力が無視できないほど大きくなり、半径 $r = r_4$ ($r_4 \ll r_3$) において収縮は停止した。しかし、周囲への熱の放射は無視でき、温度も核融合を引き起こすほど高くない。このような状況においては圧力はもはや均一ではないが、密度を均一と仮定して、粗い見積もりを行い、最終の半径 r_4 とそのときの温度 T_4 を求めなさい。

7月19日

実験問題1

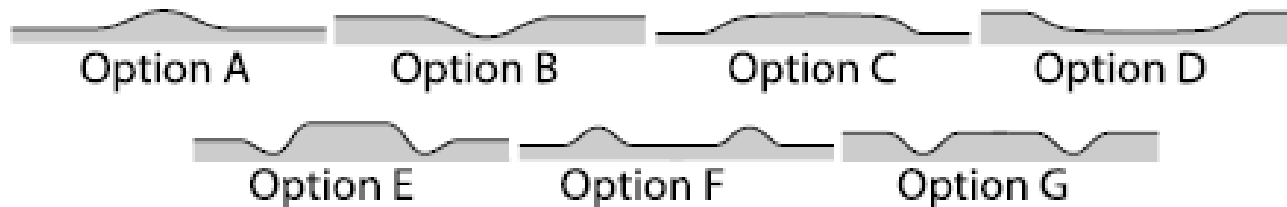
水の透磁率



A) 水面の定性的な形状

B) 水面の定量的な形状

C) 透磁率



実験問題2 非線形ブラックボックス

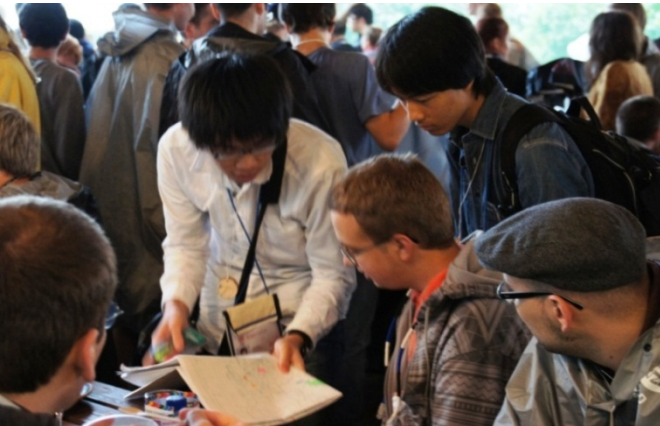


A) コイルを含まない回路

B) コイルを含む回路

各国の選手との交流・開催国の文化を学ぶことも重要

白地図で交流



スイスチーム



フランスチーム



IPhO会長と



エストニアの文化に触れる

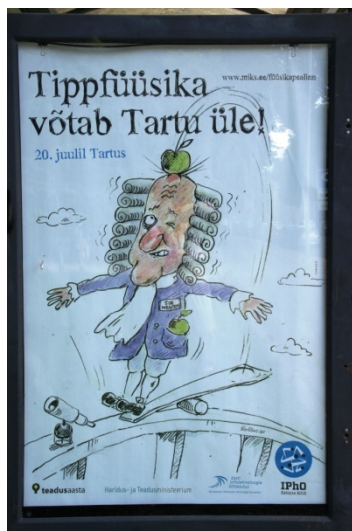


7月20日

IPhOに新たな伝統 The World Capital of Physics



バス停のチラシも物理一色



クロトー先生の講演会



7月23日 閉会式 & Farewell Dinner

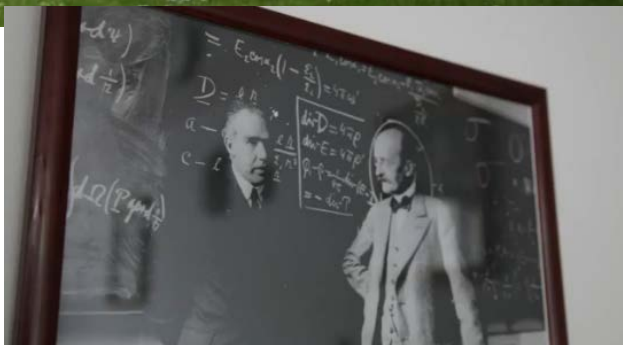


7月25日 平野文部科学大臣へ報告

5人全員が金メダル・銀メダルという好成績でした



第44回国際物理オリンピック デンマーク大会へ



<http://www.ipho2013.dk/>