

# 2010 年中国大学生物理学术竞赛策划方案

## 一、中国大学生物理学术竞赛的目的

中国大学生物理学术竞赛，是在全国高校本科学生中开展的学生团体学术赛事，以团队合作的形式研究实际物理问题，以辩论的形式进行比赛。旨在提高学生综合运用所学知识分析解决实际物理问题的能力，培养学生的开放性思维能力，不仅可以锻炼学生的科研素质，还能培养学生的合作精神和交流表达能力，使学生的知识、能力和素质全面协调发展。

该项赛事以培养学生的创新意识、创新能力、协作精神和实践能力为根本理念，同时注重加强青年学生之间的友谊和交流。同时，这种比赛形式为我们各高校之间进行交流、共同探讨高素质物理人才的培养模式提供了一个很好的平台。本项赛事既可以纳入国家理科基地的能力培养项目，也可以在我国“拔尖人才培养计划”实施过程中起到非常大的推动作用。

## 二、竞赛规则及赛程

### 1、竞赛规则与竞赛题目

中国大学生物理学术竞赛参照第 23 届国际青年物理学家锦标赛的规则（详见第 5 条）和题目，本年度的题目在力、热、光、电等物理分支下共设 17 个题目（见附件）。

### 2、参赛队组成与报名

(1) 参赛以团队为单位报名，不接受个人报名。

(2) 每支队伍由五名本科学生组成（不限年级，但竞赛过程中不能更换），和一名领队组成，领队可以是学生或教师。

(3) 全国各高校均可组织队伍参赛，每个高校最多可派出 2 个参赛队。

### 3、裁判

(1) 竞赛裁判由各高校教师担任，原则上每个参赛高校最多可派 3 名裁判。

(2) 每场竞赛由 5-7 名裁判组成的裁判组评判，裁判由教师担任，并回避本校队伍参赛的竞赛。

### 4、赛程

时间：2010 年 7 月 22-26 日，具体安排如下：

时间	内容
2010 年 7 月 22 日(星期四)全天	报到，晚上 8 点：裁判会议
2010 年 7 月 23 日	上午 开幕式（抽签）

(星期五)	下午	第一轮对抗赛 (physics fight, PF1)
2010年7月24日	上午	第二轮对抗赛 (PF2)
(星期六)	下午	第三轮对抗赛 (PF3)
2010年7月25日 (星期日)	上午	第四轮对抗赛 (PF4)
	下午	第五轮对抗赛 (PF5)
	晚上	交流晚会
2010年7月26日 (星期一)	上午	闭幕式 (颁奖仪式)
	下午	离会

## 5、竞赛规则

本项竞赛以普通话为工作语言，以抽签分组、团队辩论的方式进行。赛前通过抽签分组，每支队伍参加五轮对抗赛，每轮对抗赛由三支或四支队伍参加。抽签过程中要避免两队重复相遇。最后，依据各队五轮对抗赛的总成绩进行排名和评奖。

每一轮对抗赛分为三个或四个阶段，若有三支队伍参加，这三支参赛队在不同的阶段扮演三种不同角色，即：正方、反方和评论方，进行三个阶段的比赛。若有四支队伍参加，则这四支参赛队扮演四种不同角色，即：正方、反方、评论方和观摩方，进行四个阶段的比赛。每一轮对抗赛中角色的转换顺序如下：

### 三支队伍参加比赛时

	队 1	队 2	队 3
1 阶段	Rep (正)	Opp (反)	Rev (评)
2 阶段	Rev (评)	Rep (正)	Opp (反)
3 阶段	Opp (反)	Rev (评)	Rep (正)

### 四支队伍参加比赛时

	队 1	队 2	队 3	队 4
1 阶段	Rep (正)	Opp (反)	Rev (评)	Obs (观)
2 阶段	Obs (观)	Rep (正)	Opp (反)	Rev (评)
3 阶段	Rev (评)	Obs (观)	Rep (正)	Opp (反)
4 阶段	Opp (反)	Rev (评)	Obs (观)	Rep (正)

每一阶段比赛定时 55 分钟，具体流程如下：

流程	限时（分钟）
反方向正方挑战竞赛题目	1
正方接受或拒绝反方挑战的题目	1
正方准备	5
正方进行所选题的报告	12
反方向正方提问，正方回答	2
反方准备	3
反方的报告（最多五分钟），正反方讨论	15
评论方提问，正、反方回答	3
评论方准备	2
评论方报告	4
正方总结发言	2
评审团提问	5
总计	55

### 对抗赛中对不同角色的要求

正方就某一问题做陈述时，要求重点突出，包括实验设计、实验结果、理论分析以及讨论和结论等。反方就正方陈述中的弱点或者谬误提出质疑，总结正方报告的优点与缺点。但是，反方的提问内容不得包括自己对问题的解答，只能讨论正方的解答。评论方对正反方的陈述给出简短评述。观摩方不发表意见。

在每一阶段的比赛中，每支队伍只能由一人主控报告，其他队员只能做协助工作，可以和主控队员交流，但不能替代主控队员进行陈述。在每一轮对抗赛中每个队员最多只能作为主控队员出场两次。

作为正方，在一支队伍的全部比赛中，每个队员作为主控队员进行陈述次数不能超过三次。

### 题目挑战和拒绝规则

在同一轮对抗赛中，题目不能相同。反方向正方挑战任何一道题目，但有以下情况除外：

- A 正方在先前比赛及本轮中已经拒绝过的题目
- B 正方在先前比赛及本轮中已经陈述过的题目

C 反方在先前比赛及本轮中作为反方已经用过的题目

D 反方在先前比赛及本轮中作为正方已经用过的题目

如果可供挑战的题目不足五道，则上述限制按照 DCBA 的顺序予以解除。在一支队伍的全部比赛中正方对于可供挑战的题目，总计可以拒绝三次而不被扣分，之后每拒绝一次则从正方的加权系数中扣去 0.2 分。累计拒绝六次，将不计名次，不参与评奖。

### 三、 评分与成绩

在一轮对抗赛中，每一次阶段赛过后，每位裁判就各队承担的角色表现打分，分数为 1 至 10 分的整数分数，裁判组的平均分数作为该阶段赛的成绩（角色成绩），计算参赛队的一轮比赛成绩时，不同角色的加权系数不同：

正 方：  $\times 3.0$ （或者少于 3.0，见竞赛规则）；

反 方：  $\times 2.0$ ；

评论方：  $\times 1.0$ 。

各参赛队在一轮对抗赛中的成绩为各阶段赛成绩的加权总和，并把结果四舍五入保留一位小数。各参赛队的总成绩为该队在所有五轮对抗赛中取得的成绩总和。以参赛总成绩进行排名。

### 四、 奖励办法

本次竞赛活动（以参赛 15 支队伍为例）共设一等奖一队，二等奖两队，三等奖五队，鼓励奖七队。每支获奖队伍将获得相应的奖品及证书。

竞赛排名主要由参赛总成绩决定，如有两队参赛总成绩相等，则首先参考两队相遇轮的相对成绩；若两队在比赛中未曾相遇，则参考两队在比赛中的整体表现，由评审团作最终裁定。

### 五、 竞赛网站及参赛队注册时间

本次竞赛的网站（<http://physics.nankai.edu.cn/iypt/chinese/daxue.asp>）已经开通，我们将通过网站发布有关参赛信息，请随时关注。

本次竞赛的注册截止时间为 2010 年 5 月 31 日。注册表见网站。

南开大学物理科学学院

天津市物理学会

2010 年 03 月

附件：2010年大学生物理学术竞赛题目 (<http://china.iypt.org>)

## Problems for the 23<sup>rd</sup> IYPT July 2010, Vienna, Austria

### 1. Electromagnetic cannon

A solenoid can be used to fire a small ball. A capacitor is used to energize the solenoid coil. Build a device with a capacitor charged to a maximum 50V. Investigate the relevant parameters and maximize the speed of the ball.

### 2. Brilliant pattern

Suspend a water drop at the lower end of a vertical pipe. Illuminate the drop using a laser pointer and observe the pattern created on a screen. Study and explain the structure of the pattern.

### 3. Steel balls

Colliding two large steel balls with a thin sheet of material (e.g. paper) in between may “burn” a hole in the sheet. Investigate this effect for various materials.

### 4. Soap film

Create a soap film in a circular wire loop. The soap film deforms when a charged body is placed next to it. Investigate how the shape of the soap film depends on the position and nature of the charge.

### 5. Grid

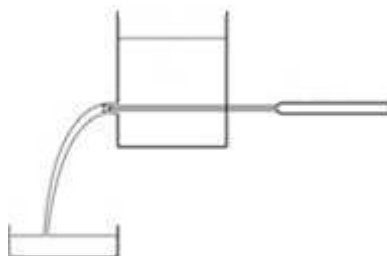
A plastic grid covers the open end of a cylindrical vessel containing water. The grid is covered and the vessel is turned upside down. What is the maximal size of holes in the grid so that water does not flow out when the cover is removed?

### 6. Ice

A wire with weights attached to each end is placed across a block of ice. The wire may pass through the ice without cutting it. Investigate the phenomenon.

### 7. Two flasks

Two similar flasks (one is empty, one contains water) are each connected by flexible pipes to a lower water reservoir. The flasks are heated to 100°C and this temperature is held for some time. Heating is stopped and as the flasks cool down, water is drawn up the tubes. Investigate and describe in which tube the water goes up faster and in which the final height is greater. How does this effect depend on the time of heating?



### 8. Liquid light guide

A transparent vessel is filled with a liquid (e.g. water). A jet flows out of the vessel. A light source is placed so that a horizontal beam enters the liquid jet (see picture). Under what conditions does the jet operate like a light guide?

### **9. Sticky water**

When a horizontal cylinder is placed in a vertical stream of water, the stream can follow the cylinder's circumference along the bottom and continue up the other side before it detaches. Explain this phenomenon and investigate the relevant parameters.

### **10. Calm surface**

When wind blows across a water surface, waves can be observed. If the water is covered by an oil layer, the waves on the water surface will diminish. Investigate the phenomenon.

### **11. Sand**

Dry sand is rather 'soft' to walk on when compared to damp sand. However sand containing a significant amount of water becomes soft again. Investigate the parameters that affect the softness of sand.

### **12. Wet towels**

When a wet towel is flicked, it may create a cracking sound like a whip. Investigate the effect. Why does a wet towel crack louder than a dry one?

### **13. Shrieking rod**

A metal rod is held between two fingers and hit. Investigate how the sound produced depends on the position of holding and hitting the rod?

### **14. Magnetic spring**

Two magnets are arranged on top of each other such that one of them is fixed and the other one can move vertically. Investigate oscillations of the magnet.

### **15. Paper anemometer**

When thin strips of paper are placed in an air flow, a noise may be heard. Investigate how the velocity of the air flow can be deduced from this noise?

### **16. Rotating spring**

A helical spring is rotated about one of its ends around a vertical axis. Investigate the expansion of the spring with and without an additional mass attached to its free end.

### **17. Kelvin's dropper**

Construct Kelvin's dropper. Measure the highest voltage it can produce. Investigate its dependence on relevant parameters.