



*The 4th China Undergraduate Physicists' Tournament*

# 第四届中国大学生物理学术竞赛

## 竞赛指南

中国·兰州  
2013年8月

# 目 录

中国大学生物理学术竞赛 (CUPT) 简介.....	1
兰州大学物理科学与技术学院简介.....	2
兰州大学萃英学院简介.....	3
中国大学生物理学术竞赛 (CUPT) 组织委员会.....	4
2013 年CUPT地方组织委员会.....	4
2013 年CUPT裁判委员会.....	5
2013 年CUPT参赛院校 (按拼音排序) .....	5
2013 年CUPT观摩院校 (按拼音排序) .....	5
日程安排.....	6
竞赛场地安排.....	7
竞赛规则.....	8
竞赛评分标准.....	12
裁判主席指南.....	14
裁判员指南.....	15
竞赛队伍行为规范.....	15
第 26 届国际青年物理学家锦标赛题目.....	16
附录 1. 2013 年CUPT参赛代表队名单 (按拼音排序) .....	19
附录 2. 兰州大学医学校区导引图.....	29
附录 3. 住宿酒店前往竞赛场地建议路线图.....	30
附录 4. 住宿酒店与竞赛场地周边导引图.....	30

## 中国大学生物理学术竞赛（CUPT）简介

中国大学生物理学术竞赛(China Undergraduate Physicists' Tournament, 简称 CUPT) 是 2010 年由南开大学借鉴国际青年物理学家锦标赛(International Young Physicists' Tournament, 简称 IYPT) 的模式发起的一项全国性赛事, 该项活动得到了教育部的支持, 是实践国家教育中长期发展规划纲要的重要大学生创新竞赛活动之一。CUPT 由国内高校组织实施、大学本科生参与, 是一项以团队辩论和对抗为形式的物理竞赛。它以培养参赛者的创新意识、创新能力、协作精神和实践能力为根本理念。学生们对给定的开放性物理课题进行研究。与问题相关的基本知识、实验方案都要靠参赛者查找和设计, 就解决给定开放性物理问题的基本知识、理论分析、实验方案、结果讨论等进行辩论。竞赛摆脱应试教育的模式, 体现知识学习与探索实践相结合, 物理学与日常生活相结合, 学术能力与人际交往能力相结合, 个人与团队合作相结合的理念。CUPT 以其独特的竞赛模式和理念吸引了越来越多的知名高校和物理精英参与, 并已成为国内具有重要影响力的大学生物理竞技赛事之一。

## 兰州大学物理科学与技术学院简介

兰州大学物理科学与技术学院由原兰州大学物理系（始建于 1946 年）和材料科学系（始建于 1984 年）组建而成。是国务院学位委员会首批批准具有学士、硕士、博士学位授予权和设立博士后科研流动站的单位之一。

学院现有物理学、材料科学与工程和电子科学与技术三个省级重点一级学科。有物理学一级学科博士点和物理学博士后科研流动站，理论物理、凝聚态物理、材料物理与化学、微电子学与固体电子学 4 个二级学科博士点；有材料科学与工程一级学科硕士点，理论物理、凝聚态物理、光学、材料物理与化学、材料学、微电子学与固体电子学 6 个二级学科硕士点；有磁学与磁性材料教育部重点实验室、特殊功能材料与结构设计教育部重点实验室。

学院有物理学、微电子学、材料物理、材料化学 4 个全日制本科专业，其中物理学和材料化学为国家高等学校特色专业建设点；有国家基础科学研究与教学人才培养物理学基地、国家级大学物理实验教学示范中心；主持国家精品课程和理科基地名牌课程 6 门次；由首届国家教学名师奖获得者钱伯初教授编著的《量子力学》、《量子力学习题精选与剖析》和汪志诚教授编著的《热力学统计物理学》教材等在全国有广泛影响。

学院在理论物理、磁学、半导体物理、金属物理、纳米陶瓷材料、电子信息材料等领域的研究工作具有很好的研究基础，在粒子物理、广义相对论、凝聚态理论、高频磁性磁记录物理、新型能源材料探索及器件设计与制备等方面的研究工作已形成特色。学院教师系列成果已在 *Nature*、*Nature Nanotech.*、*Nature commun.*、*Phys. Rev. Lett.*、*Adv. Mater.* 等期刊杂志上发表。

学院已培养大批杰出人才，其中外籍院士 1 人、中国科学院院士 2 人、国家“千人计划”2 人、国家杰出青年基金获得者 14 人、中国科学院“百人计划”入选者 20 人、“全国百篇优秀博士学位论文奖”获得者 1 人、提名奖 3 人。

## 兰州大学萃英学院简介

为了贯彻实施人才强国战略，培养基础学科领域国际领军人才，根据《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020)》和《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》的部署，教育部于 2009-2010 年分别在北京大学等 19 所大学实施“基础学科拔尖学生培养试验计划”。兰州大学作为实施该计划的 19 所院校之一，于 2010 年 8 月成立了萃英学院，作为基础学科创新人才培养模式改革和试点平台，全面负责“计划”的实施工作。学院设立数学、物理学、化学、生物学和人文（文史哲）萃英班，进行拔尖学生培养模式的新探索。

**学院定位：**是兰州大学探索本科生培养和管理模式国际化的荣誉学院；是拔尖学生自主学习、个性发展的重要基地；是学校深化教学改革的特区。

**培养目标：**国际视野、本土情怀、责任担当、广博知识、领军潜质、社会栋梁。

**师资队伍：**60%师资从校内和国内选聘，其余教师从国外知名大学聘请。

**培养模式：**按照国际通用的三或四学期制安排教学，实施导师制、小班授课，依托国家（省、部）重点实验室、国家级实验教学示范中心、文科实验平台等，开展相关课题研究；通过联合培养、暑期学习、短期考察等形式进行国际交流。

# 中国大学生物理学术竞赛（CUPT）组织委员会

## 顾问委员会：

杨国桢 葛墨林 赵光达 朱邦芬 邢定钰 张 杰

## 竞赛委员会：

主 席：许京军

秘书长：李川勇

## 2013 年 CUPT 地方组织委员会

### 主 任：

安黎哲（兰州大学 副校长）

### 副主任：

赵红卫（中国科学院近代物理研究所 党委书记、副所长）

许鹏飞（兰州大学教务处 处长）

薛德胜（兰州大学物理科学与技术学院 院长）

龙瑞军（兰州大学萃英学院 执行院长）

谢二庆（兰州大学物理科学与技术学院 副院长）

庞 华（兰州大学物理科学与技术学院 副院长）

## 2013 年 CUPT 裁判委员会

主 任:

宋 峰

委 员 (按拼音排序):

曹惠贤 黄润生 李川勇 孙益顶 王玉凤 谢二庆

秘 书:

王心华

## 2013 年 CUPT 参赛院校 (按拼音排序)

北华大学、北京大学、北京交通大学、北京理工大学、北京师范大学、重庆大学、电子科技大学、东北师范大学、复旦大学、国防科学技术大学、哈尔滨工业大学、哈尔滨理工大学、华东理工大学、华东师范大学、华南理工大学、华中科技大学、华中师范大学、吉林大学、军事交通学院、兰州大学、南京大学、南京师范大学、南开大学、内蒙古大学、清华大学、山东大学、山西大学、上海交通大学、四川大学、台湾师范大学、天津工业大学、同济大学、武汉大学、西安交通大学、西北大学、浙江大学、中国科学技术大学、中山大学

## 2013 年 CUPT 观摩院校 (按拼音排序)

大连工业大学、上海应用技术学院、西北工业大学、西北师范大学、中国人民解放军信息工程大学

北京市第四中学、兰州大学附属中学、兰州市第一中学、西北师范大学附属中学

## 日程安排

日期	时间	内容	地点
12 日	全天	报到（上午报到人员安排下午参观中科院近代物理研究所）	西北宾馆迎宾楼一楼大厅
	18:00	宴请：领队、裁判 自助餐：其余人员	宴请：西北宾馆上海酒楼 自助餐：西北宾馆迎宾楼一楼餐厅
	20:00	裁判会议	西北宾馆贵宾楼一楼多功能厅
13 日	7:00	早餐（自助）	西北宾馆迎宾楼一楼餐厅
	8:30	开幕式、抽签仪式	西北宾馆迎宾楼二楼多功能厅
	12:00	午餐（自助）	西北宾馆迎宾楼一楼餐厅
	14:30	第一轮对抗赛 (PF1)	兰州大学医学校区杏林楼
	18:00	晚餐	兰州大学医学校区新竹苑三楼
14 日	7:00	早餐（自助）	西北宾馆迎宾楼一楼餐厅
	9:00	第二轮对抗赛 (PF2)	兰州大学医学校区杏林楼
	12:30	午餐	兰州大学医学校区新竹苑三楼
	14:00	第三轮对抗赛 (PF3)	兰州大学医学校区杏林楼
	18:00	晚餐	兰州大学医学校区新竹苑三楼
15 日	7:00	早餐（自助）	西北宾馆迎宾楼一楼餐厅
	9:00	第四轮对抗赛 (PF4)	兰州大学医学校区杏林楼
	12:30	午餐	兰州大学医学校区新竹苑三楼
	14:00	第五轮对抗赛 (PF5)	兰州大学医学校区杏林楼
	18:00	晚餐	兰州大学医学校区新竹苑三楼
16 日	7:00	早餐（自助）	西北宾馆迎宾楼一楼餐厅
	9:00	决赛	兰州大学医学校区杏林楼一楼 学术报告厅
	12:30	午餐	兰州大学医学校区新竹苑三楼
	14:00	参观中科院近代物理研究所	兰州大学医学校区新竹苑门前集合
	16:00	闭幕式暨联欢晚宴	兰州大学医学校区新竹苑三楼
17 日	7:00	早餐（自助）	西北宾馆迎宾楼一楼餐厅
	离会		

## 竞赛场地安排

- 第一赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A201
- 第二赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A202
- 第三赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A203
- 第四赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A204
- 第五赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A205
- 第六赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A206
- 第七赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A207
- 第八赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A208
- 第九赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A304
- 第十赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A305
- 第十一赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A306
- 第十二赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A307
- 第十三赛场： 兰州大学医学校区杏林楼 A308

## 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，每支队伍参加五轮预选对抗赛，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。五轮预选对抗赛优胜者进入决赛。

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)	Rev (评)

每一阶段比赛定时 55 分钟，具体流程如下：

流程	限时（分钟）
反方向正方提出挑战竞赛题目	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发言，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，题目不能重复出现（包括正方接收题目和拒绝的题目）。

反方向可以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挑战过的题目
- D) 反方在先前比赛及本轮中作为正方陈述过的题目

如果可供挑战的题目小于 5 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。

## 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：×3.0（或者少于 3.0，见竞赛规则）

反 方：×2.0

评论方：×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 2 位小数。各参赛队的预选赛总成绩为该队在所有五轮对抗赛中取得的成绩总和。以预选赛总成绩进行排名，前三名进入决赛。如果预选赛总成绩相同，则以各队赢得的对抗赛场次数目决定。在所有五轮预选对抗赛中均获得分赛场成绩最高的队伍如果未能进入前三名，作为第四支队伍进入决赛。

## 决赛

进入决赛队伍的角色顺序由预选对抗赛的总成绩确定，进入决赛队伍的角色顺序由预选对抗赛的总成绩确定，成绩由高到底分别担任竞赛角色顺序由低到高，如：队伍依成绩由高到低，分别担任角色顺序表中队 1, 2, 3（或队 1, 2, 3, 4）。决赛名单公布后四小时内，决赛队伍确定自己陈述的题目。如果题目相同，预选赛总成绩高的队伍有优先选择权。题目确定后立即公布。

## 排名与奖励

本次竞赛设特等奖 1 队，授予决赛优胜队伍。一等奖 2 至 3 队，授予进入决赛的另外两支队伍（或三支队伍）。二等奖和三等奖的数目根据参赛队伍数目确定，建议二等奖及其以上获奖队伍占参赛队伍总数的 50%。二等奖、三等奖的排名主要由预选赛总成绩决定，如有两参赛队预选赛总成绩相等，则以各队赢得的对抗赛场次数目决定。每支获奖队伍及领队授予相应的证书。

## 竞赛评分标准

时间：2013年8月\_\_\_\_日\_\_\_\_午，第\_\_\_\_赛场，第\_\_\_\_轮，第\_\_\_\_阶段  
题目号：\_\_\_\_\_

**说明：**

基础分为5分（即由5分起评），各角色的基础表现为：

**正方：**阐述与问题相关的物理概念，运用基本原理或定理，并适当应用数学知识，解释问题中所涉及的物理现象，采用适当的实验技术采集和记录实验数据（如果可能可以演示这个物理现象），根据理论分析和实验结果给出适当的结论。

**反方：**根据正方对问题中所涉及的物理概念、基本原理或定理的理解向正方提出质疑，就可以实验技术或实验数据提出质疑，指出正方报告中的优缺点，并就主要问题进行讨论。

**评论方：**向正、反双方提问以澄清双方对问题中所涉及的物理概念、基本原理或定理的理解，明确指出正、反方双方在报告和讨论中的优缺点。

正方	反方	评论方
基础分：(+5)	基础分：(+5)	基础分：(+5)
报告 (±3) ( ) <input type="checkbox"/> 理论正确 (模型, 公式, 数值模拟等) <input type="checkbox"/> 实验 (方案、数据、图表、结果分析等) <input type="checkbox"/> 实验与理论的一致性 <input type="checkbox"/> 创新点 <input type="checkbox"/> PPT (结构层次、照片/录像、数据处理、参考文献) <input type="checkbox"/> 讲解思路清晰, 表达清楚	提问与报告 (±3) ( ) <input type="checkbox"/> 物理概念清楚 <input type="checkbox"/> 提问切中正方的关键点 <input type="checkbox"/> 问题简洁, 清楚易懂 <input type="checkbox"/> 报告指出正方的优缺点 <input type="checkbox"/> 讲解思路清晰, 表达清楚 <input type="checkbox"/> PPT <input type="checkbox"/> 不涉及本方的研究工作	提问与报告 (±4) ( ) <input type="checkbox"/> 物理概念清楚 <input type="checkbox"/> 提问切中正、反方的关键点 <input type="checkbox"/> 问题简洁, 清楚易懂 <input type="checkbox"/> 报告指出正、反方的优缺点 <input type="checkbox"/> 讲解思路清晰, 表达清楚 <input type="checkbox"/> PPT <input type="checkbox"/> 不涉及本方的研究工作
讨论 (±2) ( ) <input type="checkbox"/> 关键问题的把握 <input type="checkbox"/> 物理概念的正确性 <input type="checkbox"/> 辩论的技巧、态度 <input type="checkbox"/> 全队的配合 <input type="checkbox"/> 回答提问 (反方、评论方、裁判) <input type="checkbox"/> 总结发言要点突出	讨论 (±2) ( ) <input type="checkbox"/> 回答问题 <input type="checkbox"/> 关键问题的把握 <input type="checkbox"/> 物理概念的正确性 <input type="checkbox"/> 辩论的技巧、态度 <input type="checkbox"/> 全队的配合 <input type="checkbox"/> 回答提问 (评论方、裁判)	评论 (±1) ( ) <input type="checkbox"/> 给出本阶段比赛的完整评价 <input type="checkbox"/> 回答问题 (裁判)
本阶段得分:	本阶段得分:	本阶段得分:

裁判签字: \_\_\_\_\_

年 月 日

## 裁判主席指南

为保证竞赛公平公正地进行，组委会特制定如下规则：

### 竞赛前：

- 裁判主席首先做自我介绍，然后让各位裁判员做自我介绍，最后让参赛队的队长介绍自己。
- 提醒所有的参赛队员遵守基本的礼节和正确的科学讨论原则。

### 竞赛中：

- 在每个比赛阶段开始时，介绍每个参赛队的角色。
- 挑战题目确定后，各方的报告人将姓名写在黑板上。
- 比赛过程中，只允许各队在本队队员的陈述阶段进行录像和录音。
- 由裁判主席宣布某一环节结束。准备环节结束后，下一环节的计时立即开始。在陈述阶段结束时，裁判主席可以允许让发言者做最后的陈述，但时长不超过 15 秒。
- 在报告的准备环节，如果出现意外的技术问题，裁判主席可以决定延长这一环节的时间，但时长不得超过 3 分钟。
- 需要使用用电实验设备（笔记本电脑除外）的队员，要在得到组委会的事先批准后方可使用，裁判主席负责执行该决定。
- 裁判主席要严格控制各环节的时间，包括裁判员的提问时间，如果裁判员的问题已超时，裁判主席可以让裁判员停止提问。如果队员回答问题已超时，裁判主席可以让其停止作答。在时间限制的问题上，主席对队员和裁判员要采用相同的标准。
- 如果比赛现场有人打断比赛的顺利进行，裁判主席可以让其离开。
- 如果怀疑队员和其他非队员有交流的情况，某一阶段结束后应立即向组委会报告。
- 在出示分数之前，裁判主席应核实所有的裁判员是否都已把自己的分数写在了“评分表”上，并准备好打分牌。
- 如果某裁判员所打的分数为所有分数中唯一的最高分或最低分，主席要要求该裁判员在整个阶段比赛打分结束后，做简单的解释。
- 如果裁判员严重或反复违规，主席要向裁判长报告。

## 裁判员指南

为保证竞赛公平公正地进行，组委会特制定如下规则：

- 严格按照“CUPT 评分表”各项指标评分。
- 在竞赛期间，裁判员应全神贯注地注意队员的表现，不允许交头接耳，也不允许和现场的其他人讨论。
- 只有在裁判员提问环节，评委方可以提问或评价队员。
- 裁判员的提问要简单明了，不得评价队员的表现；问题的答案应该简单明了，不得对队员的回答做出评论。
- 一次提出问题的时间不得超过 15 秒，一次回答问题的时间不得超过 30 秒。在其他裁判员也有问题的情况下，一位裁判员最多只能提问 2 次。
- 每位裁判员的分数要客观公正，必须考虑整个过程中所有队员的表现，包括回答和讨论。
- 在出示分数之前，所有裁判员必须将自己的评分写在评分纸上面。裁判主席应核实评分是否恰当，核实以后分数不得更改。
- 如果在所有的裁判员打分中只有一个最高分或最低分，该裁判员要在比赛的打分阶段结束后做一个简要的解释。
- 各位裁判员核对成绩记录单上的分数，核对无误后签名。

## 竞赛队伍行为规范

在物理竞赛中，希望队员之间相互合作，鼓励队员在遵守规则的范围内帮助他们的队友。

在为正方、反方或评论方角色时，只有主控队员发言，其他队员可以：

1. 传递具体的问题和具体的答案（包括对裁判员提问的回答）；
2. 在整个比赛中提供语言方面的支持（指非母语为工作语言的情形）；
3. 帮助完成实验演示或提供技术上的支持（比如帮忙进行电脑演示）；
4. 给发言队员传递纸条；
5. 在讨论期间对特殊争论点给予补充说明（每次只限一名队员发言）。

# 第 26 届国际青年物理学家锦标赛题目

## 1. Invent yourself

It is more difficult to bend a paper sheet, if it is folded “accordion style” or rolled into a tube. Using a single A4 sheet and a small amount of glue, if required, construct a bridge spanning a gap of 280 mm. Introduce parameters to describe the strength of your bridge, and optimise some or all of them.

## 2. Elastic space

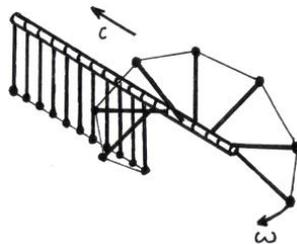
The dynamics and apparent interactions of massive balls rolling on a stretched horizontal membrane are often used to illustrate gravitation. Investigate the system further. Is it possible to define and measure the apparent “gravitational constant” in such a “world”?

## 3. Bouncing ball

If you hold a Ping-Pong ball above the ground and release it, it bounces. The nature of the collision changes if the ball contains liquid. Investigate how the nature of the collision depends on the amount of liquid inside the ball and other relevant parameters.

## 4. Soliton

A chain of similar pendula is mounted equidistantly along a horizontal axis, with adjacent pendula being connected with light strings. Each pendulum can rotate about the axis but can not move sideways (see figure). Investigate the propagation of a deflection along such a chain. What is the speed for a solitary wave, when each pendulum undergoes an entire  $360^\circ$  revolution?



## 5. Levitation

A light ball (e.g. a Ping-Pong ball) can be supported on an upward airstream. The airstream can be tilted yet still support the ball. Investigate the effect and optimise the system to produce the maximum angle of tilt that results in a stable ball position.

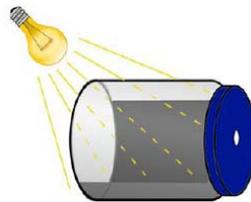
## 6. Coloured plastic

In bright light, a transparent plastic object (e.g. a blank CD case) can sometimes shine in various colours (see figure). Study and explain the phenomenon. Ascertain if one also sees the colours when various light sources are used.



## 7. Hearing light

Coat one half of the inside of a jar with a layer of soot and drill a hole in its cover (see figure). When light from a light bulb connected to AC hits the jar's black wall, a distinct sound can be heard. Explain and investigate the phenomenon.



## 8. Jet and film

A thin liquid jet impacts on a soap film (see figure). Depending on relevant parameters, the jet can either penetrate through the film or merge with it, producing interesting shapes. Explain and investigate this interaction and the resulting shapes.



## 9. Carbon microphone

For many years, a design of microphone has involved the use of carbon granules. Varying pressure on the granules produced by incident sound waves produces an electrical output signal. Investigate the components of such a device and determine its characteristics.

## 10. Water rise

Fill a saucer up with water and place a candle vertically in the middle of the saucer. The candle is lit and then covered by a transparent beaker. Investigate and explain the further phenomenon.

### **11. Ball bearing motor**

A device called a “Ball Bearing Motor” uses electrical energy to create rotational motion. On what parameters do the motor efficiency and the velocity of the rotation depend? (Take care when working with high currents!)

### **12. Helmholtz carousel**

Attach Christmas tree balls on a low friction mounting (carousel) such that the hole in each ball points in a tangential direction. If you expose this arrangement to sound of a suitable frequency and intensity, the carousel starts to rotate. Explain this phenomenon and investigate the parameters that result in the maximum rotation speed of the carousel.

### **13. Honey coils**

A thin, downward flow of viscous liquid, such as honey, often turns itself into circular coils. Study and explain this phenomenon.

### **14. Flying chimney**

Make a hollow cylindrical tube from light paper (e.g. from an empty tea bag). When the top end of the cylinder is lit, it takes off. Explain the phenomenon and investigate the parameters that influence the lift-off and dynamics of the cylinder.

### **15. Meniscus optics**

Cut a narrow slit in a thin sheet of opaque material. Immerse the sheet in a liquid such as water. After removing the sheet from the liquid, you will see a liquid film in the slit. Illuminate the slit and study the resulting pattern.

### **16. Hoops**

An elastic hoop is pressed against a hard surface and then suddenly released. The hoop can jump high in the air. Investigate how the height of the jump depends on the relevant parameters.

### **17. Fire hose**

Consider a hose with a water jet coming from its nozzle. Release the hose and observe its subsequent motion. Determine the parameters that affect this motion.

## 附录 1. 2013 年 CUPT 参赛代表队名单（按拼音排序）

### 北华大学

领队：张伟森 孙嘉苓

队员：吴 洋 宁永生 于 哲 张玉泽 韩 雪 鲁雪竹

裁判：杜勇慧 宋文福

### 北京大学

领队：章逸飞 穆良柱

队员：王贺明 刘 尚 扈鸿业 姚文杰 竺俊博

裁判：刘春玲 穆良柱

观摩：孙金奎 刘 硕

### 北京交通大学

领队：孙传昊

队员：王 东 徐子轩 张 凯 方黄城 姚洪宝

裁判：王玉凤 王波波

### 北京理工大学

领队：史庆藩

队员：李 楠 朱常青 王毅君 陈 达 武焯存

裁判：曾天海 鲁长宏

观摩：刘 晓

## 北京师范大学

领队：梁 颖

队员：马欣然 王焕文 何成东 王玉琢 念 达

裁判：曹惠贤 王引书

观摩：许成伟 王 歆 马宇翰

## 重庆大学

领队：吴小志

队员：曹 丹 徐 乐 刘博学 胡 行 刘志远

裁判：吴小志 王 锐

观摩：杨媛媛

## 电子科技大学

领队：胥 鼎

队员：王 春 田堂胜 王博磊 朱旭东 张智鹏

裁判：滕保华 吴明和

观摩：李业凤 郭袁俊 罗娟研 吴 昊

## 东北师范大学

领队：李金地

队员：刘建一 袁 玫 李晓梅 赵 涵 许 森

裁判：杨化通 赵立竹

## 复旦大学

领队：吴大伟

队员：陈 晨 王 翔 周上楠 赵正德 干戌成

裁判：徐建军 陈骏逸 陈元杰

观摩：马世红 倪清泠 李梦瑶 宋超宇

## 国防科学技术大学

领队：邢中阳 张乃千

队员：杨 航 刘雪峰 冯 森 谭欣桐 王 哲

裁判：黎 全 刘永录

观摩：彭 刚

## 哈尔滨工业大学

领队：赵 远 王 越

队员：王国兴 张 耀 夏 淳 余文秀 韩 猛

裁判：赵 远 王玉晓 侯春风

观摩：韩 玲

## 哈尔滨理工大学

领队：王喜明

队员：张洪林 黄怀翀 段曦阳 余增强 杨玉森

裁判：陈春天 何丽娟

## 华东理工大学

领队：钟菊花

队员：彭 勃 茅 顿 包谷之 王家亮 李慧敏

裁判：钟菊花 顾英俊

## 华东师范大学

领队：黄 蕊

队员：余登炯 宋圆圆 陈兰兰 胡雅健 陈晓芳

裁判：薛 迅 杨继锋

观摩：张 涛 凌霁韦 周 吉

## 华南理工大学

领队：邓柏昌

队员：申艺杰 黄瑞冰 张宇宁 李 捷 郭 骏

裁判：彭健新

## 华中科技大学

领队：吴 楠 张耿立

队员：陈 术 聂 品 王跃辉 王志远 王 博

裁判：熊永红 杨 明

观摩：王 维

## 华中师范大学

领队：杨河林

队员：李小霞 马欣欣 王尚昆 杨 扬 殷文宣

裁判：杨河林 李 勇

观摩：李 想 黄 艳 梅 丽 肖 涛 禹 伟 汪晓丹

王艺朦 赵佳馨 明亚萍 刘逸敏 何 柳 李 忱

王 培 林 威 喻 涛 张晓松

## 吉林大学

领队：刘 帛

队员：李醒晨 刘希源 严 曦 徐 浩 王俊文

裁判：梁 浩

观摩：姚旭航

## 军事交通学院

领队：李正群

队员：李秋深 孙 灏 陆 峰 边浩然 张啸尘

裁判：李正群 梁裕民

## 兰州大学

领队：王心华 傅丽萍

队员（1队）：李 凯 李浩龙 孙向向 沈 周 赖胜强

队员（2队）：谢家峰 赵 林 姚玉祥 王 潇 张新创

裁判：高美珍 黄 亮 栗军帅 史慧刚

观摩：刘永磊 戚宝侃 李晶晶 江浩雨

## 南京大学

领队：朱科静

队员：朱恩临 张又天 覃志航 熊波 曾培

裁判：王思慧 黄润生 周惠君

观摩：孙韩超

## 南京师范大学

领队：童晋 吕诚

队员：张一驰 顾一舟 梁雨琪 蒋霖峰 冯思宇

裁判：陆建隆 钟鸣

## 南开大学

领队：陆文强

队员：韩逸轩 聂鑫 王锶博 吴雨伦 齐家宏

裁判：李川勇 宋峰

观摩：刘玉斌 南晓宇 姚江宏 钱钧 刘丽飒 张艾昕

王心童 崔曦雯 张凯栗 王子祺

## 内蒙古大学

领队：张广银

队员：张广银 李美玲 辛润 李小平 丁贝

裁判：孟立志 刘俊杰

## 清华大学

领队：宁传刚

队员：鲍昌华 郭致超 吕 铭 徐 达

观摩：王雨晨

## 山东大学

领队：朱 强

队员：李 鑫 贾小雨 李君昂 宋德珩 韩雨彤

裁判：周玉芳

## 山西大学

领队：李卫东

队员：刘 阳 张桐耀 张 凯 闫大禹 刘晓莉

裁判：杨保东 李保春

观摩：马 杰 解光亮 郭媛媛 李婧怡 李文秀 刘阳依 王 巍

袁 梦

## 上海交通大学

领队：张肇恒

队员：张肇恒 秦 鹤 刘允升 罗 艺 张 帆

裁判：李 晟 李向亭

观摩：蒋立峰 姚 瑶 王鑫园

## 四川大学

领队：林 方

队员：程 嵩 张 祺 王雨风 牟映坪 冯 天

裁判：林 方 姚 欣

观摩：刘 伟 许 弋 黄小珊 陈列建 张笑天 唐孝良

张 林

## 台湾师范大学

领队：賈至達

队员：高于晟 鄒振洋 張逸銘 蔡展壹 陳伯煒

裁判：賈至達

## 天津工业大学

领队：宋立平

队员：李 激 袁 飞 黄云鹏 龚世杰 张俊然

裁判：崔 艳 顾 宏

## 同济大学

领队：赵 敏 李佛生

队员：张建兵 汤山昌 黄亦丞 席 晴 胡腾洲

裁判：王治国 张建卫

观摩：吴敬祥

## 武汉大学

领队：石 兢 田贵华

队员：廖 珂 周 鹏 乐 进 安礼恒 梅高翔

裁判：何春清 常 胜

观摩：徐旭升 黄林龙 李航希 张 奇 吕坤峰 常越青  
柴吴琼

## 西安交通大学

领队：吴 迪

队员：蔡华程 朱金林 杨睿婧 青 鹏 张康康

裁判：苏亚凤 赵述敏

观摩：江佩洁 杨睿靖

## 西北大学

领队：范海波

队员：隋超璠 杨心怡 王彤锋 赵文彬 王夏烘

裁判：吴 鹏 张德恺

## 浙江大学

领队：杨 波

队员：赵 冲 李建树 曹世民 吴宜家 薛 良

裁判：赵道木 谭明秋

观摩：李昊田 张巧滢 季子铭 李河虬

## 中国科学技术大学

领队：朱 红

队员：申琦琦 陶叶帆 谢雨佳 徐 昊 杨文斌

裁判：朱 红 王晓方

观摩：马 晨

## 中山大学

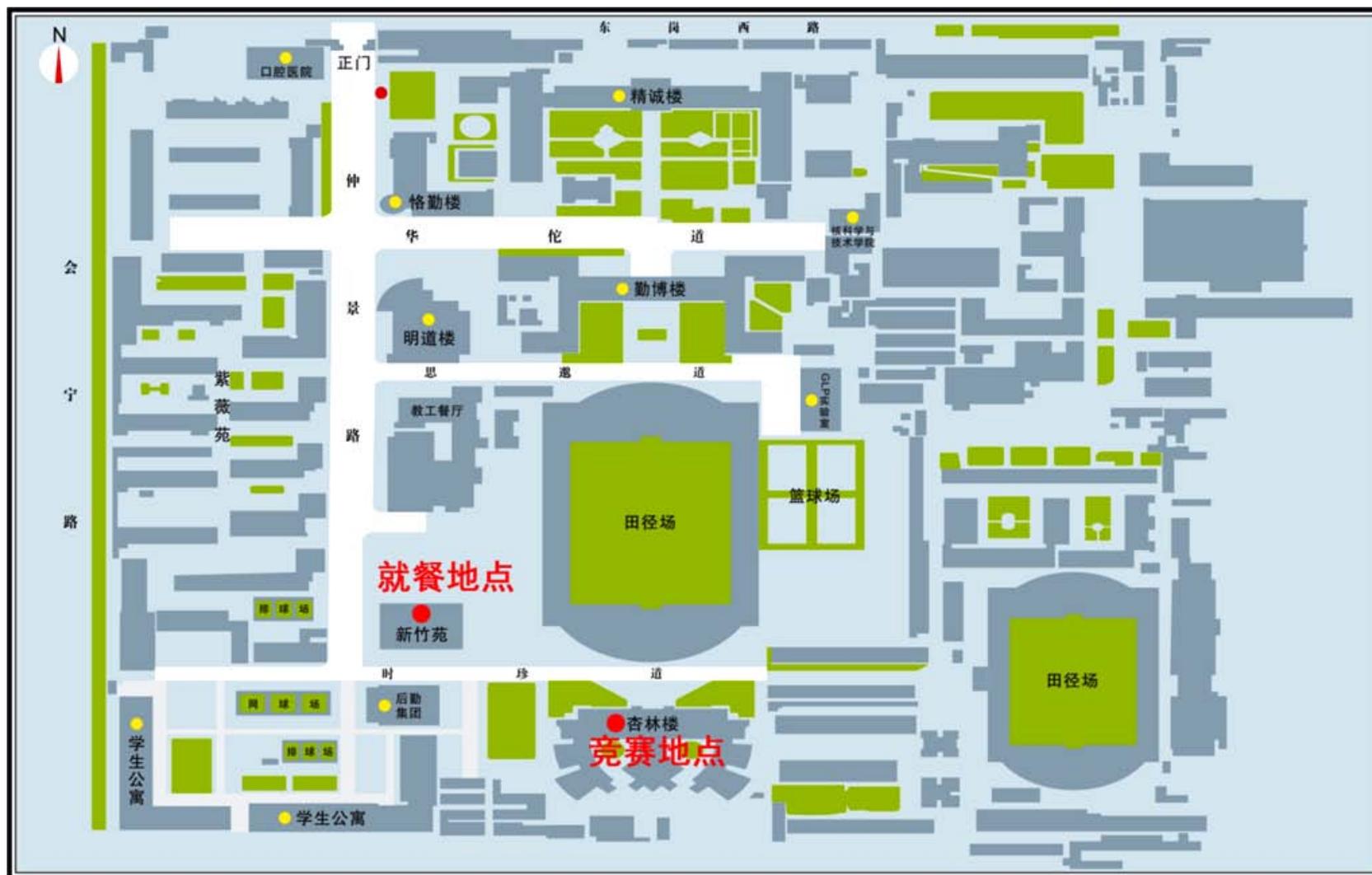
领队：张祥栋

队员：黄俊铭 吴天喻 吴 峥 徐敏行 麦楚红 范智斌

裁判：赵福利 蔡志岗

观摩：陈 敏 何振辉 高梓豪 刘 兴 孟嘉欣

附录 2. 兰州大学医学校区导引图



附录 3. 住宿酒店前往竞赛场地建议路线图



附录 4. 住宿酒店与竞赛场地周边导引图

