

2014 北京市
高中学生物理研究性学习实践活动
(BJYPT)

活 动 手 册

2014/7/18-2014/7/20

主办：北京市教育技术中心

北京青少年科技创新学院办公室

北京师范大学物理学系

协办：通州区教育技术中心

北京潞河中学

支持单位：北京星立方科技发展股份有限公司

目 录

北京市高中学生物理研究性学习实践活动简介	3
活动主办方简介	4
北京市教育技术设备中心	4
北京青少年科技创新学院	5
北京师范大学物理学系	5
2014BJYPT 组织委员会	6
2014 BJYPT 裁判技术协调组	6
2014 年 BJYPT 参赛学校（排名按拼音排序）	7
参赛队名单（排名按拼音排序）	7
会议日程及安排	11
竞赛规则	12
竞赛评分标准	16
裁判主席指南	18
裁判员指南	19
竞赛期间队伍的行为	20
志愿者名单	21
活动选题	22
附 录	25
支持单位简介	25

北京市高中学生物理研究性学习实践活动简介

北京市高中学生物理研究性学习实践活动(简称 BJYPT) 是借鉴国际青年物理学家锦标活动 (IYPT) 的模式创办的北京地区活动。IYPT 最早由前苏联科学家发起的。1987 年, 莫斯科州立大学组织了莫斯科地区的高年级中学生物理竞赛, 学生通过参与开放性物理问题的研究, 以团队合作的形式研究题目并以辩论的形式进行比赛, 目的是发现物理人才。从 1994 年开始, IYPT 首次在俄罗斯以外的国家举行, 目前已有近 40 个国家参加过此项赛事。

本届 BJYPT 活动, 由七所高中学校, 68 名学生、16 名教师共同参与。活动由北京市教育技术中心、北京教科院青少年科技创新学院以及北京师范大学物理学系共同主办, 是推进高中新课程改革以及培养学生的创新精神和创新意识, 提升高中学生物理研究性学习实验实践及思辨能力的有力活动。通过活动的开展, 可以有效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。学生就一些实际物理问题进行团队合作研究, 然后就其物理知识、理论分析、实验方案、结果讨论等进行辩论。不仅锻炼了学生的科研素质, 还能培养学生的合作精神和交流表达能力, 使学生的知识、能力和素质得到全面协调发展。

活动主办方简介

北京市教育技术中心

北京市教育技术中心于 1960 年成立，是北京市教委直属单位，行使对全市教育技术装备管理和对实践教学指导与研究职能。其主要工作职责是：协助市教委有关职能部门拟订、修订本市基础教育阶段学校教育技术装备标准，并做好相关指导、协调和服务工作；对全市图书馆（室）建设进行管理指导，开展学生阅读指导活动；承担对教育技术装备产品质量监督检查的具体工作，组织实施教育技术装备产品的质量检测工作；开展教育技术装备教学适用性的研究与评估论证，开展实验教学效果、实验室工作、教学仪器设备使用情况的检查评估工作，指导全市采购工作；负责本市中小学校办学条件数据统计、数据分析工作，记录和追踪装备的运行状态，为制定本市基础教育改革和发展规划、年度工作计划提供依据。

北京青少年科技创新学院办公室

北京青少年科技创新学院是北京市教育委员会设立的探索创新人才培养模式的专业机构，其办公室设在北京教育科学研究院，全面统筹协调北京市各部门的相关单位，带动各区县中小学校，实施北京市基础教育阶段创新人才培养工作，探索建立学校与社会横向整合，大、中、小学纵向衔接，协同培养创新人才的工作体系和长效机制。

北京师范大学物理学系

北京师范大学物理学科的建立与发展与北京师范大学的百年历史息息相关，可追溯到 1904 年在京师大学堂优级师范馆开设的物理学课程。1911 年创建数学物理部，1923 年正式成立物理系。一批著名的物理学家和教育家如吴有训、张贻惠、张宗燧、赵忠尧、何泽慧等在此从教，并培养了汪德昭、乔登江、汪成为、凌永顺、刘尚合、王广厚等多位院士和一大批教育战线的中坚力量。

目前，物理学科具有物理学一级博士学位授予权，含有理论物理、凝聚态物理、光学、粒子物理与原子核物理 4 个二级学科博士点，还有物理教育的教育学二级学科博士点。1996 年成为国家理科基础科学研究和教学人才培养基地；物理实验教学中心于 2007 年获得“北京市实验示范中心”称号；物理教育专业 2007 年被评为首批国家级二类特色专业。

2014BJYPT 组织委员会

主 席： 丁书林、张毅、李春密
副主席： 柴旭津、梁 颖
协调人： 何 智
会务组： 何 爽、刘珊珊
志愿服务组： 张松明、马欣然、王焕文

2014 BJYPT 裁判技术协调组

组 长： 曹惠贤
副 组 长： 李春密、王引书、熊 刚、白在桥、曹学伟
秘 书： 何 智
成 员： 高思杰、彭 婧、康秀英、李晓文、熊昌民、窦瑞芬、
谈国太、刘珊珊、马宇翰、唐 强、王 铮、王 华、
罗倩敏、陈晓辉、李子尚、钱问洋、王文智、乔艳芳

2014 年 BJYPT 参赛学校（排名按拼音排序）

北京大峪中学、北京潞河中学、北京师范大学第二附属中学、北京市第十八中学、北京市第十二中学、北京市京源学校、中国人民大学附属中学

参赛队名单（排名按拼音排序）

北京大峪中学			
领 队：	王 旭	教 师	女
队 员：	艾 垚 溪	高 二	女
	王 杰	高 二	男
	宋非凡	高 二	男
	杜京川	高 二	男
	宋子阳	高 二	男
	李晓然	高 二	男
裁 判：	王 华	教 师	女

北京大峪中学			
领 队：	王 华	教 师	女
队 员：	牛建腾	高 二	男
	王 岩	高 二	男
	刘嘉铭	高 二	男
	王嘉欣	高 二	男
	安 童	高 二	女
	张璐璐	高 二	女

北京潞河中学			
领 队：	乔艳芳	教 师	女
队 员：	叶天翔	高 二	男
	谢子胤	高 二	男
	夏子涵	高 二	男
	李明伟	高 二	男

	欧鹏飞	高 二	男
	黄子天	高 二	男
裁 判:	乔艳芳	教 师	女

北京潞河中学			
领 队:	范春艳	教 师	女
队 员:	王未央	高 一	男
	廖鹏飞	高 一	男
	于安轲	高 一	男
	李翼东	高 一	男
	王子怡	高 一	男
	曹孟尧	高 一	男

北京潞河中学			
领 队:	刘玉才	教 师	男
队 员:	王致远	高 一	男
	王森虎	高 一	男
	赵天宇	高 一	男
	杜 凯	高 一	男
	乔宝荆	高 一	男
	李猛超	高 一	男

北京潞河中学 (国际部)			
领 队:	尹春海	教 师	男
队 员:	周尚礼	11 年级	男
	曹惠婷	11 年级	女
	程彦达	11 年级	男
	马 越	11 年级	男
	蒋岢沂	9 年级	男
	施鸿凡	9 年级	男

北京师范大学第二附属中学			
领 队:	胡红信	教 师	男
队 员:	王舒婷	高二	女
	邱云岫	高二	女
	刘睿泽	高二	女
	曹 磊	高二	男
	谢 非	高二	男
裁 判:	钱问洋	教 师	男

北京师范大学第二附属中学			
领 队:	钱 昊	教 师	男
队 员:	胡绍然	高二	男
	王 霄	高二	男
	王台宜	高二	男
	邱天宇	高二	男
	黄宇翔	高二	男

北京市第十八中学			
领 队:	尉迟东翔	教 师	男
队 员:	李偲劼	高 一	男
	张家懿	高 一	男
	张凯洋	高 一	女
	徐 爽	高 一	男
	张思为	高 一	男
	韩 东	高 一	男
裁 判:	罗倩敏	教 师	男

北京市第十二中学			
领 队:	浦仕毕	教 师	男
队 员:	徐子仪	高 一	女
	崔岚森	高 一	男
	程家莹	高 一	女
	李舒阳	高 一	男
	高梓琪	高 一	男

	王晨旭	高一	女
裁判员:	浦仕毕	教师	男

北京市京源学校			
领队:	王凌云	教师	男
队员:	栾品缘	高一	男
	刘子涵	高一	男
	章乐怡	高一	女
	李庚浩	高一	男
	赵子安	高一	男
裁判员:	王文智	教师	男

中国人民大学附属中学			
领队:	宓奇	教师	男
队员:	张域	高一	男
	罗乙童	高一	男
	舒选林	高一	男
	梁嘉昊	高一	男
	白皓	高一	男
裁判员:	陈晓辉	教师	男

会议日程及安排

时间		会议内容	地点
7月18日	15:00	报到	宾馆
	19:00	裁判会议	解放楼礼堂
7月19日	8:00	开幕式（抽签）	解放楼礼堂
	9:00	第一轮学习实践活动	天钦楼
	12:00	评委会	天钦楼
	12:10	午餐	食堂
	14:00	第二轮学习实践活动	天钦楼
	17:30	晚餐	食堂
	18:30	联欢晚会	解放楼礼堂
7月20日	9:00	第三轮学习实践活动	天钦楼
	12:10	午餐	食堂
	13:30	决赛	解放楼礼堂
	16:30	闭幕式（颁奖）	解放楼礼堂

4个比赛场地（竞赛场地均有观众席）

第一赛场 天钦楼 111

第二赛场 天钦楼 101

第三赛场 天钦楼 211

第四赛场 天钦楼 310

讨论室：天钦楼 106、107、108

用餐地点：饭厅（用餐时间见餐卷）

住宿地点：北京东方宾馆（北京市通州区车站路48号）

备注：具体位置见附录IV 校园地图

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：2014年7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"/> 回答提问 <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"/> 回答提问(裁判)
本阶段得分:	本阶段得分:	本阶段得分:

裁判签字: _____

裁判主席指南

为了保证竞赛公平公正地进行，组委会制定了如下规则。每位裁判小组的主席都要尽可能严格执行本规则。

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

- 严格按照“BJYPT 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，评委才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。

竞赛期间队伍的行为

- 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。
- 在充当正方、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. 在讨论期间对特殊的争论点给予补充说明(每次只限一名队员发言)。

工作人员名单

会务组（8人）：

何爽、刘珊珊、潘骥、王玉清、刘辉、李佳、冯伟、杨凯风

技术组（10人）：

张松明、马欣然、靳博文、孙维蔓、孙婕、周铃子、孙羽、李媛、阮承宗、谢应明

新闻组（3人）：

王玉清、冯伟、何爽

场地组（13人）：

王焕文、杨宗豪、刘畅、张薇、谢晓雨、李梦悦、孙月香、向秀媚、赵海燕、谭海月、李逸森、张倩、申亚琴

2014 年北京市高中学生物理学科研究性学习实践活动

选 题

比赛题目选自 2014IYPT 题目，中文注释仅供参考。

1. Invent yourself 自己创造

It is known that some electrical circuits exhibit chaotic behaviour. Build a simple circuit with such a property, and investigate its behaviour.

我们知道一些电路展现出混沌性质。搭建具有这样性质的一个简单电路并研究它的电学行为。

2. Hologram 全息摄影

It is argued that a hologram can be hand made by scratching a piece of plastic. Produce such a ‘hologram’ with the letters ‘IYPT’ and investigate how it works.

有人认为，刮擦一片塑料可以手工制作一个全息图。制作这样一个带有“IYPT”字母的“全息摄影”，并研究它是如何作用的。

3. Twisted rope 扭曲的绳子

Hold a rope and twist one end of it. At some point the rope will form a helix or a loop. Investigate and explain the phenomenon.

拿起一根绳子并扭曲其中一端，有些时候绳子会形成一个螺旋或者一个环。研究并解释这样的现象。

4. Ball sound 球的声音

When two hard steel balls, or similar, are brought gently into contact with each other, an unusual ‘chirping’ sound may be produced. Investigate and explain the nature of the sound.

当两个坚硬的钢球或是类似的东西，轻缓地互相接触，可能会产生一个不寻常的“chirping（鸟鸣声）”。研究并解释这个声音的性质。

5. Loaded hoop 负重的环

Fasten a small weight to the inside of a hoop and set the hoop in motion by giving it an initial push. Investigate the hoop's motion.

在环的内部加一个小的负重，给它一个初始的推动使它运动起来。研究这个环的运动。

6. Bubble crystal 气泡晶体

A large number of very small, similar air bubbles float on the surface of a soapy liquid. The bubbles will arrange themselves into a regular pattern similar to a crystalline lattice. Propose a method to obtain bubbles of a consistent size, and investigate the formation of such a bubble crystal.

大量非常小的相似的气泡浮在肥皂水的表面。泡泡自己会排列成一个类似晶格的整齐图案。给出一个来获得大小一致的泡泡的方法，并研究这样一个气泡晶体的构造

7. Pot-in-pot refrigerator 盆中盆冰箱

The 'pot-in-pot refrigerator' is a device that keeps food cool using the principle of evaporative cooling. It consists of a pot placed inside a bigger pot with the space between them filled with a wet porous material, e.g. sand. How might one achieve the best cooling effect?

“盆中盆冰箱”是一个利用蒸发吸热原理保持食物凉爽的装置。一个盆放在一个更大的盆里，它们之间的空隙填满潮湿多孔渗水的物质，比如沙子。这样的装置怎样能获得最好的制冷效果？

8. Freezing droplets 冰冻液滴

Place a water droplet on a plate cooled down to around $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. As it freezes, the shape of the droplet may become cone-like with a sharp top. Investigate this effect.

把一滴水放置在盘子上，冷却到约 -20°C 。它结冰后，液滴的形状会变成带有一个尖顶的锥形。研究这个作用效果。

9. Candle Power Plant 蜡烛动力设备

Design a device that converts the heat of a candle flame into electrical energy. Investigate how different aspects of the device affect its efficiency.

设计一个装置，把蜡烛火焰的热量转化为电能。研究装置如何从不同方面影响它的效率。

10. Rubber motor 橡皮筋发动机

A twisted rubber band stores energy and can be used to power a model aircraft for example. Investigate the properties of such an energy source and how its power output changes with time.

一个扭曲的橡胶带储存着能量，例如可以用来驱动一个模型飞机。研究这样一个能量源的特性，以及能量输出是如何随着时间变化的。

11. Magnetic brakes 磁性刹车

When a strong magnet falls down a non-ferromagnetic metal tube, it will experience a retarding force. Investigate the phenomenon.

当一个强磁体从一个非铁磁性金属管中落下，它会受到一个阻滞力。研究这个现象。

12. Chocolate hysteresis 巧克力磁滞

Chocolate appears to be a solid material at room temperature but melts when heated to around body temperature. When cooled down again, it often stays melted even at room temperature. Investigate the temperature range over which chocolate can exist in both melted and 'solid' states and its dependence on relevant parameters.

巧克力似乎在室温中是固体，但加热到体温左右会熔化。当重新降温时，即使到了室温也常常保持熔化状态。研究在什么温度范围内，巧克力能以熔融态和“固态”两种形式存在，以及决定这个温度范围的相关参数。

附 录

附录 I 组织委员会成员及志愿者组长联系方式

总负责：何 智 13522087815
会务组：何 爽 13717783672 刘珊珊 15011255309
场地组：王焕文 18810556304
技术组：张松明 18810385489 马欣然 18810565314
新闻组：王玉清 13671349858

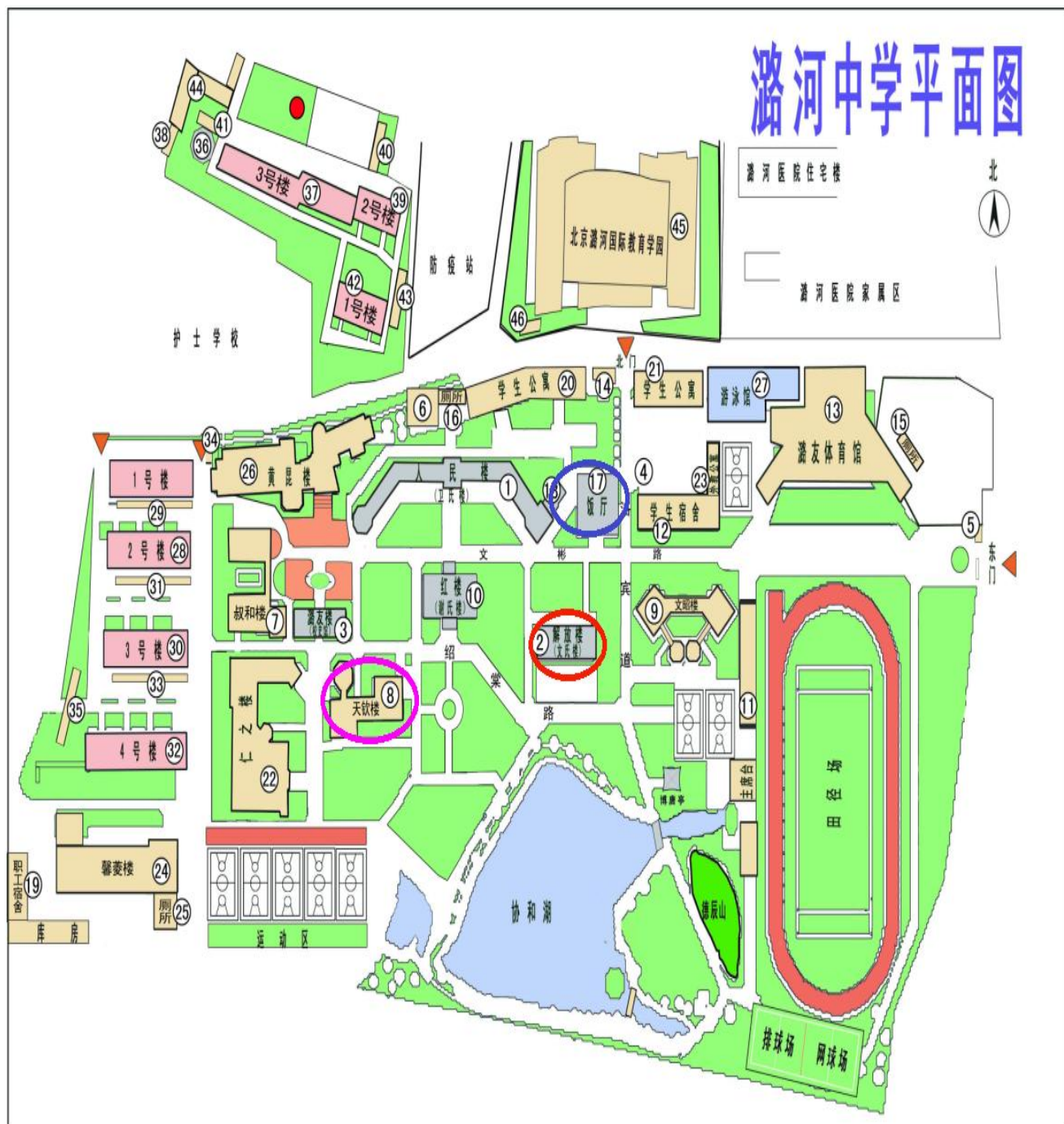
附录 II 北京东方宾馆 地图（报到地点）



附录 III 学校周边医院



附录IV 校园地图



备注：图中 ⑰ 饭厅 为用餐地点

⑧ 天钦楼 为初赛地点

② 解放楼 为开幕式、晚会、决赛及闭幕式地点

支持单位简介

北京星立方科技发展股份有限公司位于北京市海淀区中关村高新技术园区内，公司拥有强大的技术开发力量和完善的售后服务体系。公司主营业务为教育领域“智慧教育”下的数字校园系列软件产品研发和销售、教育管理信息系统软件定制项目的开发，视频管理领域下的软、硬件产品开发和销售、工程的设计、施工、安装。

公司先后为北京市第二十二中学、云岗中学、大兴区十余所学校开展信息化建设项目和视频管理项目。

公司凭借领先的技术、丰富的行业应用经验、专业规范的服务及现代化的市场管理理念，保障以最快的速度向客户提供最新、最好、无缝链接的成套设备产品和以客户需求为导向的行业解决方案，为客户提高竞争优势，带来合理化和最大化的投资效益！

公司联系方式：

公司网址：www.starscube.com

联系人：张 邈（销售总监）

联系电话：010-51551119-828

手 机：13911124487

邮箱地址：zhangmiao@starscube.com