2022年中国科学技术大学物理学术竞赛（USTC-CUPT）校内赛通知

为培养我校本科生应用物理学的基础知识、基本技能以及基本实验方法解决实际问题的能力，提高学生的综合创新实践能力，同时锻炼交流表达和团队协作能力。物理学院物理实验教学中心决定于4月9-10日在第五教学楼举办2022年度中国大学生物理学术竞赛（CUPT）中国科学技术大学校内比赛。欢迎校内感兴趣的同学和老师前来观摩！

1. **比赛组织**

本次比赛由我校教务处主办，由物理实验教学中心、物理学院学生会、守敬书院和格物致知社联合承办。

1. **比赛日程**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **时间** | **地点(教室)** | **事项** |
| 4月8日晚7:00 | 1202 | 各队代表抽签 |
| 4月9日上午8:30 | 5102 | 开幕式 |
| 4月9日上午9:00-12:00 | 5105、5205、5305、5505 | 第一轮比赛 |
| 4月9日下午2:00-5:00 | 5105、5205、5305、5505 | 第二轮比赛 |
| 4月10日上午9:00-12:00 | 5105、5205、5305、5505 | 第三轮比赛 |

1. **比赛内容**

本次比赛的赛题采用2022年CUPT题目（详见附件1），在力、热、光、电等物理分支下共设17道题目，本次比赛各队至少自选其中的至少4道题目作为报告题目。

1. **比赛规则**

本次比赛分为三轮。在每一轮中，所有的14支队伍将会被随机分为四个组，在各组内进行比赛。比赛结束后根据三轮比赛各队总积分进行排序。按照排名由高到低的顺序决出特等奖4队，一等奖4队，二等奖6队。

对于分组时有3支队伍的小组，三支参赛队扮演三种不同角色，即正方、反方、评论方，进行三个阶段的比赛。每一轮对抗赛中角色的转换顺序如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **队伍编号** | **队1** | **队2** | **队3** |
| 1阶段 | 正 | 反 | 评 |
| 2阶段 | 评 | 正 | 反 |
| 3阶段 | 反 | 评 | 正 |

对有四支队伍的小组，四支参赛队扮演四种不同角色，即正方、反方、评论方、观摩方，进行三个阶段的比赛。每一轮对抗赛中角色的转换顺序如下：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **队伍编号** | **队1** | **队2** | **队3** | **队4** |
| 1阶段 | 正 | 反 | 评 | 观 |
| 2阶段 | 观 | 正 | 反 | 评 |
| 3阶段 | 评 | 观 | 正 | 反 |
| 4阶段 | 反 | 评 | 观 | 正 |

每一阶段比赛定时 45 分钟，具体流程如下:

|  |  |
| --- | --- |
| 流程 | 限时（分钟） |
| 反方从正方题目列表选题挑战 | 1 |
| 正方准备 | 1 |
| 正方进行所选题的报告 | 10 |
| 反方提问，正方回答 | 2 |
| 反方准备 | 2 |
| 反方报告 | 3 |
| 正反方讨论 | 10 |
| 评论方提问，正、反方回答 | 3 |
| 评论方准备 | 2 |
| 评论方报告 | 3 |
| 正方总结发言 | 1 |
| 评委打分 | 2 |
| 休息 | 5 |
| 总计 | 45 |

 比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。重点包括实验设计、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，反方的讨论过程不得包括自己对问题的解答，只能就正方的解答展开讨论。

评论方对正反方的陈述给出简短评述，而观摩方不发表意见。

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。在每一轮比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两次。

题目挑战和拒绝规则：

在同一轮比赛中，题目只能被陈述一次。在前两轮比赛中反方可以向正方挑战任何一道正方提供的题目，但有以下情况除外：

A) 正方在先前比赛及本轮中其他队伍已经陈述过的题目。

B) 反方在先前比赛及本轮中作为反方挑战过的题目。

C) 反方在先前比赛及本轮中作为正方陈述过的题目。

如果没有可供挑战的题目，则上述限制按照C、B、A的顺序予以解除。

在第三轮比赛中，使用题目由正方自选，但需遵循如下规则：

1) 按照竞赛对阵图，队伍做正方顺序依次选择题目并在每阶段对抗赛开始前由正方公布所选题目。

2) 正方自选题目在本轮对抗赛中不能重复。

第一轮比赛分组：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 第一赛场（5105） | 第二赛场（5205） | 第三赛场（5405） | 第四赛场（5505） |
| 1 | 6 | 9 | 12 |
| 2 | 5 | 10 | 13 |
| 3 | 7 | 11 | 14 |
| 4 | 8 |  |  |

第二轮比赛分组：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 第一赛场（5105） | 第二赛场（5205） | 第三赛场（5405） | 第四赛场（5505） |
| 5 | 2 | 7 | 8 |
| 1 | 6 | 3 | 4 |
| 9 | 10 | 11 | 14 |
| 12 | 13 |  |  |

第三轮比赛分组：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 第一赛场（5105） | 第二赛场（5205） | 第三赛场（5405） | 第四赛场（5505） |
| 10 | 11 | 3 | 4 |
| 7 | 8 | 5 | 9 |
| 1 | 2 | 13 | 6 |
| 14 | 12 |  |  |

赛前将组织各队队长进行抽签，通过抽签的形式决定自己队伍的序号，之跟队根据自己的序号按照上述轮次安排进行比赛

评分与成绩:

在一轮对抗赛中，每一阶段赛过后，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，裁判组的分数总和作为该阶段赛的成绩(角色成绩)，计算参赛队的某一阶段比赛成绩时，不同角色的加权系数不同：

正方:×3.0

反方:×2.0

评论方:×1.0

各参赛队在一轮比赛中的成绩为各阶段赛成绩的加权总和。

**五、参赛队伍**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 队伍名称 |
| 1 | 勇敢牛牛队 |
| 2 | cuPTSD |
| 3 | 二律背反队 |
| 4 | 共轭电子队 |
| 5 | 彗星 |
| 6 | 价层电子队 |
| 7 | 桨行队 |
| 8 | 淋雨天荡秋千 |
| 9 | 你说的都队 |
| 10 | 十一点五 |
| 11 | 汤姆猫队 |
| 12 | 退堂鼓大赛世界冠军队 |
| 13 | 晓天队 |
| 14 | 以礼扶人队 |

**六、注意事项：**

1、队员之间相互合作，鼓励队员在遵守规则的范围内帮助队友。

2、在充当正方、反方或评论方角色时，只有主控发言，其他队员可以：

3. 传递具体的问题和具体的答案（现场比赛不可发声）；

4. 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)；

5、比赛过程中尊重对手和裁判，举止得体，语言文明，着装整洁，注意恰当的台风和礼仪。

七、联系方式

物理学院学生会： 轲恩齐,电话：18226210248

物理实验教学中心：赵 伟,电话：18756085567

 Email: weiz3@ustc.edu.cn

**附件 2022年CUPT题目**

1.Invent Yourself自己发明

Create a non-invasive device that determines the direction of fluid flow inside an opaque pipe. Optimise your device so that you can measure the smallest flow possible.

设计一个可以决定不透明管道内液体流动方向的非侵入性装置。优化你的装置以测得尽可能小的流量。

2.Rayleigh Disk 瑞利盘

A disk suspended vertically by a thin thread is placed in an acoustic field. This device can be used to measure the intensity of sound by turning about the axis of the thread. Investigate the accuracy of such a device.

一个圆盘由细线垂直悬挂在声场中。该装置可以通过改变细线的轴来测量声音的强度。研究该装置的精度。

3.Ring on the Rod棒上环

A washer on a vertical steel rod may start spinning instead of simply sliding down. Study the motion of the washer and investigate what determines the terminal velocity.

垂直钢棒上的垫圈下滑时会开始旋转，而不是简单地向下滑动。研究垫圈的运动并探究是什么决定了最终速度。

4.Unsinkable Disk永不沉没的圆盘

A metal disk with a hole at its centre sinks in a container filled with water. When a vertical water jet hits the centre of the disc, it may float on the water surface. Explain this phenomenon and investigate the relevant parameters.

将一个中心有孔的金属圆盘沉入装满水的容器中。当一个垂直的水流击中圆盘中心时，它可能会漂浮在水面上。解释这一现象并研究相关参数。

5.Bimetallic Oscillator 双金属振荡器

A simple electric oscillator can be made using a bimetallic contact-breaker. Investigate the relevant parameters that affect the frequency of such an oscillator.

简单的电子振荡器可以用双金属接触断触器来制作。研究影响这种振荡器频率的相关参数。

6.Tennis Ball Tower 网球塔

Build a tower by stacking tennis balls using three balls per layer and a single ball on top. Investigate the structural limits and the stability of such a tower. How does the situation change when more than three balls per each layer and a suitable number of balls on the top layer are used?

通过每层三个网球、顶部一个网球的方式来堆叠建造一座塔。研究这种塔的结构限制和稳定性。当每层使用三个以上的球并且在顶层使用合适数量的球时，情况如何变化？

7.Three-Sided Dice 圆柱形骰子

To land a coin on its side is often associated with the idea of a rare occurrence. What should be the physical and geometrical characteristics of a cylindrical dice so that it has the same probability to land on its side and one of its faces?

一枚硬币落地时侧面站立的情况通常是很罕见的。为了使一个圆柱形骰子落下时能有相同的概率立在它的侧面和上下表面其中之一，它应该具有怎样的物理和几何特征？

8.Equipotential Lines 等势线

Place two electrodes into water, supply a safe voltage and use a voltmeter to determine electric potential at various locations. Investigate how the measured equipotential lines deviate from your expectations for different conditions and liquids.

将两个电极放入水中，加一个安全的电压，然后使用电压表测定不同位置的电势。研究测出的等势线与你在不同条件和液体情况下的期望值是如何产生偏离的。

9.Water Spiral 水螺旋

If a stream of liquid is launched through a small hole, then under certain conditions it twists into a spiral. Explain this phenomenon and investigate the conditions under which the spiral will twist.

如果一股液体从一个小孔中射出，那么在一定条件下，它会扭转成螺旋状。解释这一现象，并研究螺旋会扭转的条件。

10.Droplet Explosion 液滴爆炸

When a drop of a water mixture (e.g. water-alcohol) is deposited on the surface of a hydrophobic liquid (e.g. vegetable oil), the resulting drop may sometimes fragment into smaller droplets. Investigate the parameters that affect the fragmentation and the size of the final droplets.

当一滴水混合物(例如水-乙醇)放置在疏水性液体(例如植物油)的表面时，所产生的液滴有时会碎成更小的液滴。研究影响碎裂和最终液滴大小的参数。

11.Balls on an Elastic Band 橡皮筋上的球

Connect two metal balls with an elastic band, then twist the elastic band and put the balls on a table. The balls will begin to spin in one direction, then in the other. Explain this phenomenon and investigate how the behaviour of such a "pendulum" depends on the relevant parameters.

用橡皮筋把两个金属球连接起来，然后扭动橡皮筋，把金属球放在桌子上。球会开始朝一个方向旋转，然后朝另一个方向旋转。解释这一现象，并研究这种“钟摆”的行为如何取决于相关的参数。

12.Strange Motion 奇怪的运动

Sprinkle small floating particles on the surface of water in a bowl. Bring a strong magnet above and near to the water surface. Explain any observed motion of the particles.

在碗中的水面上撒上漂浮的小颗粒。在水面上方和附近放一块强力磁铁。解释观察到的粒子运动。

13.Candle Powered Turbine 蜡烛动力涡旋机

A paper spiral suspended above a candle starts to rotate. Optimise the setup for maximum torque.

悬挂在蜡烛上方的纸螺旋开始旋转，优化设置以获得最大扭矩。

14.Ball on Membrane 膜上球

When dropping a metal ball on a rubber membrane stretched over a plastic cup, a sound can be heard. Explain the origin of this sound and explore how its characteristics depend on relevant parameters.

将金属球扔在塑料杯子上延展的橡胶薄膜上时，可以听到声音。解释这种声音的起源，并探讨其特征如何取决于相关参数。

15.Boycott Effect 抵制作用

If particles are suspended in a liquid that has a lower density than the particles, the particles will settle to the bottom of the container. The rate of settling can be affected by tilting the container that holds the liquid. Explain this phenomenon and investigate the effect of relevant parameters.

如果颗粒悬浮在密度低于该颗粒的液体中，颗粒就会沉降到容器底部。倾斜盛放液体的容器会影响沉降速率。解释这一现象并研究相关参数的影响。

16.Saving Honey 拯救蜂蜜

When rotating a rod coated with a viscous liquid (e.g. honey), under certain conditions the liquid will stop draining. Investigate this phenomenon.

当旋转一根涂有粘性液体（如蜂蜜）的棒时，在一定条件下，液体会停止流下，研究这一现象。

17.Invisibility 隐形

Lenticular lenses can be used to distort light and make objects disappear. Investigate how changing the properties of the lens and the geometry of the object affect the extent to which the object can be detected.

双凸透镜可以用来扭曲光线并使物体消失，研究改变透镜的属性和物体的几何形状会如何影响物体被检测到的范围。