**第三届青岛大学大学生物理学术竞赛**

中国大学生物理学术竞赛（简称CUPT），是借鉴国际青年物理学家锦标赛（简称IYPT）的模式创办的全国赛事。该赛事比赛形式新颖，比赛内容选自贴近实际生活的开放性的国际物理问题，可适应不同理论水平、不同知识层面的学生进行不同理论层次的学术探究，近年来日益受到全国范围高校的重视。

该比赛不仅可以训练学生个人针对实际物理问题进行综合研究和学术辩论的能力，也能够培养锻炼团队协作能力。受参赛规模的限制，全国范围的比赛（国赛）只允许具有参赛资格的每所高校派一个代表队参赛。每年参加国赛的队伍60支左右，且需先参加所在地区的区域选拔赛。

青岛大学大学生物理学术竞赛始于2019年，现已成功举办两届。赛事是由创新创业学院主办，物理科学学院和应用物理国家级实验教学示范中心承办。竞赛受到全校同学的普遍关注。先后有12个学院，30多个专业的300多位选手参与此项赛事。

为选拔2022年CUPT华东地区区赛和山东省省赛的竞赛队伍，给同学们提供更多的锻炼机会，决定举办第三届青岛大学大学生物理学术竞赛。比赛结果将作为选拔队员参加后续各级比赛的重要依据。欢迎同学们报名参加。

1. 参赛要求及范围：

青岛大学所有在校本科生，不限专业、年级。

2. 比赛时间：2021年11月-12月

3. 比赛形式：

(1)组队：学生自愿组队报名参加，每支队伍由不超过3名队员组成。每个学生只能参与一支队伍。

(2)赛题：采用IYPT2022的题目，见附件。每支参赛队可以从17个题目中任选一个，队员之间相互合作，用一个月的时间准备比赛题目。

(3)资料提交：本次竞赛采用线上比赛的形式。各参赛队伍针对所选题目提交研究报告和视频各一份。研究报告为PPT模式，内容应当包含对题目的分析、基本理论、实验思路和过程、结果分析、反思总结等几个部分。不要求面面俱到，但是要体现对题目的独到见解，反应题目的物理本质。对题目的理解和需要用到的各类工具可以参考“IYPT青年物理学家”公众号推送的文章。视频主要是对研究报告的讲解，要求文件大小不超过200M，时间不超过15分钟。

4.报名安排：

报名时间：2021年11月12日-15日

报名方式： 加入“青岛大学CUPT校赛”交流群（群号：872597728），将报名表发送给负责报名的群管理员。

5.奖项设置：

大赛设置一等奖、二等奖、三等奖、优秀参与奖若干。本次大赛结果将作为选拔CUPT校队成员的一项重要考核，并有机会申请进入实验室，得到资金支持，参与省赛和区赛。颁奖典礼安排在12月份，具体时间地点另行通知。

青岛大学创新创业学院

青岛大学物理科学学院

应用物理国家级实验教学示范中心

2021年11月11日

**附件**

**IYPT2022中英文版赛题**

**Problems for the 35th IYPT 2022**

**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

**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。