

江西省大学生物理创新竞赛规则

根据 2020 年 7 月 22 日江西省物理学会常务理事会审议通过的江西省大学生物理创新竞赛章程，结合第九届、第十届竞赛实际情况，制定本竞赛规则。

一、竞赛内容：本竞赛共有物理知识类、物理创作类和物理学术类三类小项。

二、竞赛时间：本竞赛初赛定于每年 4 月份下旬，决赛定于每年 5 月下旬，具体时间由承办高校根据当年情况具体确定。

三、竞赛规则和内容

1、物理知识类：

本类竞赛为个人赛，分为初赛和决赛。初赛和决赛试题由竞赛委员会统一命题，时长 3 小时，试卷满分 150 分，竞赛形式为闭卷笔试。试卷范围参照教育部“大学物理课程教学基本要求”A 类要求。具体见附件 1。

初赛由各参赛高校统一报名，自行组织，统一初赛时间、统一初赛形式。初赛评审由各参赛高校自行组织教师评阅。

决赛在竞赛承办高校举行，决赛评审由竞赛委员会面向全省遴选专家进行评阅。评阅需采取密封流水作业形式。

2、物理创作类：

本类竞赛为团队赛，分为初赛和决赛。每只参赛队伍人数 1-5 人，指导教师 1-2 人。参赛内容为自选课题，竞赛要求和评审标准均与全国大学生物理实验竞赛（创新赛）一致，具体见附件 2。

初赛为网络评审，参赛队按照附件 2 中要求完成参赛作品，提交参赛文档和实验视频。参赛文档按照考核方式的要求撰写。评委根据所提交文档进行评审。

决赛为现场评审，在竞赛承办高校进行。要求参赛队伍现场展示参赛作品，回答评委的提问。

所有参赛作品必须为原创作品，不得存在任何知识产权纠纷或争议。参加过往届省竞赛创作类且获得二等奖及以上的项目和主持人均不得再参赛；

参赛高校负责本校学生的参赛组织事宜，包括组队、报名、赛前准备等。参赛队员自备设备、器材和作品，费用由各参赛高校自行解决。

参赛队伍在初赛和决赛时应保持队伍稳定，入围决赛的参赛作品，不得更换主持人。

创作类评审采取匿名评审，所有参赛文档、视频、现场作品均不得出现能体现作品所属高校的任何标志，包括且不限于校名、学生姓名、校徽、学校照片、校服等。评委实行匿名交叉评审，对评委所在高校实行回避。

3、物理学术类：

本类竞赛为团队赛，分为初赛和决赛。每只参赛队伍人数 4-5 人。指导教师 1-2 人。竞赛题目从当年 CUPT 竞赛题中选择 9-12 题，竞赛规则采用 CUPT 竞赛规则，竞赛题目和规则均来源于中国大学生物理学术竞赛（CUPT），具体见附件 3。

初赛由各参赛高校自行举行，初赛时间和形式由各高校根据自身实际情况举办。

决赛在竞赛承办高校举行，采取线上比赛形式。

四、决赛与评奖

1、物理知识类：

决赛入围决赛名额由竞赛委员会根据承办高校实际情况，综合考虑各高校前三届决赛成绩和其他小类参赛队伍数确定。具体参赛名单由各个高校根据竞赛委员会确定的参数名额根据初赛情况自行确定，报组委会审核确定。

物理知识类设一等奖、二等奖和三等奖，奖项数根据省教育厅相关文件由竞赛委员会确定。其中一等奖、部分二等奖和部分三等奖根据决赛成绩产生。其他部分二等奖和部分三等奖由竞赛委员会根据实际入围决赛名额数决定是否由各高校在初赛选手中选报。各高校选报名额由竞赛委员会根据各高校实际初赛人数确定。

决赛成绩太低者不获奖。承办单位可以增加1名一等奖，其名单需从入围决赛的二等奖中产生。

2、物理创作类：

决赛入围项目数由竞赛委员会根据承办高校实际情况和初赛报名情况确定。入围名单根据初赛网络评审成绩确定。

物理创作类设一等奖、二等奖和三等奖，奖项数根据省教育厅相关文件由竞赛委员会确定。其中一等奖和部分二等奖根据决赛评委评审结果确定，其他二等奖和全部三等奖由初赛评审结果确定。

承办单位可以增加1名一等奖，其名单需从二等奖中产生。

3、物理学术类：

决赛入围名单由各高校自行决定。入围队伍数不超过各自高校初赛队伍数的25%。

物理学术类设一等奖、二等奖和三等奖，奖项数根据省教育厅相关文件由竞赛委员会确定。同时设置最佳选手奖、最佳女选手奖、最佳正方奖、最佳反方奖和最佳评论方奖等5个单项奖，奖项名额根据物理学术类竞赛规则由竞赛委员会确定。

五、其他

本竞赛细则由江西省物理学会大学生竞赛委员会负责解释。

2022 年 1 月 18 日

附件 1:

江西省大学生物理创新竞赛

物理知识类考试范围

参照教育部“大学物理课程教学基本要求” A 类要求

一、力 学

1	质点运动的描述、相对运动*
2	牛顿运动定律及其应用、变力作用下的质点动力学基本问题
3	质点与质点系的动量定理和动量守恒定律
4	质心*、质心运动定理*
5	变力的功、动能定理、保守力的功、势能、机械能守恒定律
6	刚体定轴转动定律、转动惯量
7	质点、刚体的角动量、角动量守恒定律

二、振 动 和 波

1	简谐运动的基本特征和表述、振动的相位、旋转矢量法
2	简谐运动的动力学方程
3	简谐运动的能量
4	一维简谐运动的合成、拍现象*
5	机械波的基本特征、平面简谐波波函数
6	波的能量、能流密度
7	惠更斯原理、波的衍射*
8	波的叠加、驻波、相位突变
9	机械波的多普勒效应*

三、热 学

1	平衡态、态参量、热力学第零定律*
2	理想气体状态方程
3	准静态过程、热量和内能
4	热力学第一定律、典型的热力学过程
5	循环过程、卡诺循环、热机效率、致冷系数

6	热力学第二定律、熵和熵增加原理*、玻尔兹曼熵关系式*
7	统计规律、理想气体的压强和温度
8	理想气体的内能、能量按自由度均分定理
9	麦克斯韦速率分布律、三种统计速率
10	气体分子的平均碰撞频率和平均自由程

四、电 磁 学

1	库仑定律、电场强度、电场强度叠加原理及其应用
2	静电场的高斯定理
3	电势、电势叠加原理
4	电场强度和电势的关系、静电场的环路定理
5	导体的静电平衡
6	有电介质存在时的电场*
7	电容
8	磁感应强度：毕奥—萨伐尔定律、磁感应强度叠加原理
9	恒定磁场的高斯定理和安培环路定理
10	安培定律
11	洛伦兹力
12	有磁介质存在时的磁场*
13	恒定电流*、电流密度和电动势*
14	法拉第电磁感应定律
15	动生电动势和感生电动势、涡旋电场
16	自感和互感*
17	电场和磁场的能量
18	位移电流*、全电流环路定律*
19	麦克斯韦方程组的积分形式*
20	电磁波的产生及基本性质*

五、光 学

1	几何光学基本定律*
2	光在平面上的反射和折射*
3	光在球面上的反射和折射*
4	薄透镜*
5	光源、光的相干性
6	光程、光程差的概念
7	分波阵面干涉

8	分振幅干涉
9	惠更斯-菲涅耳原理
10	夫琅禾费单缝衍射
11	光栅衍射
12	光学仪器的分辨本领
13	光的偏振性、马吕斯定律
14	布儒斯特定律

六、狭义相对论力学基础

1	迈克耳孙-莫雷实验*
2	狭义相对论的两个基本假设
3	洛伦兹坐标变换和速度变换
4	同时性的相对性、长度收缩和时间延缓
5	相对论动力学基础*

七、量子物理基础*

1	黑体辐射、光电效应、康普顿散射
2	戴维孙-革末实验、德布罗意的物质波假设
3	波函数及其概率解释
4	不确定关系
5	薛定谔方程
6	一维无限深势阱
7	一维势垒、隧道效应、电子隧道显微镜
8	氢原子的能量和角动量量子化
9	电子自旋：施特恩-盖拉赫实验
10	泡利原理、原子的壳层结构、元素周期表

附件 2:

江西省大学生物理创新竞赛

物理创作类作品要求和评审标准

一、作品要求：物理创作类作品分为两类：

1 实验仪器制作、改进

要求：

参赛学生可以根据自己的兴趣，设计制作一套新仪器，或者改进一套旧仪器，制作或改进应突出对教学效果或者仪器性能的提升作用，例如，可以使物理图像/规律更直观、拓宽可研究/应用的范围等。

考核方式（规范）：

1) 参赛队伍应提供的参赛文档包括实验报告、PPT、介绍视频各一份，其中必须包含以下要点：

- a) 作品的目标定位；
- b) 仪器的工作原理与具体的实验方案或者应用场景；
- c) 仪器的制作/实现过程；
- d) 典型的实验数据与相关的分析；
- e) 仪器的性能指标评定（如测量/参数范围、精度、响应时间等），并说明仪器设计、制作的局限性（如系统误差分析）和进一步改进、优化思路；
- f) 结论；
- g) 补充信息：参赛队伍（不含指导老师）对作品的具体贡献是什么？

2) 参赛队伍还应提交一份实验仪器说明文档，包括：

- a) 具体的规格、尺寸、重量等；
- b) 完成仪器所需的成本。

2 教学实验项目的方案设计和可行性验证

要求：

参赛队伍可以根据自己的兴趣，为实验教学中的特定内容设计实验方案并验证其可行性。

这类项目鼓励学生尝试对有难度的实验提出创新的方案设计。因为实现过程所需要的成本或者技术要求较高，现有条件下无法在短时间内实现，我们鼓励学生基于缜密的实验逻辑，来学习和尝试实验方案设计并进行可行性验证。验证可以是基于已有的可行条件（如文献中报道的可实现条件等）进行论证，或者进行类似但不太苛刻条件下的参考实验并说明参数外推的合理性，也可以基于合理的数值模拟来进行。

考核方式（规范）：

参赛队伍应提供的参赛文档包括方案设计报告、PPT、介绍视频各一份，其中必须包含以下要点：

- a) 选题的意义和目标定位；
- b) 方案的工作原理和相关的实验参数设置，并说明参赛队伍不能完成实验的原因；

- c) 方案设计的合理性及可行性论证（论证是否全面、有合理的依据是主要评价指标）；
- d) 预期的结果；
- e) 对方案的实现过程给出建议，并说明方案可能的缺陷/不足；
- f) 结论；
- g) 补充信息：参赛队伍（不含指导老师）对作品的具体贡献是什么？

二、评审标准

评价维度	评分标准	分值 (100 分)
科学性 (30 分)	选题有意义	10
	设计思路清晰、技术方案合理有特色	10
	参赛文档/视频的质量（要求清楚、准确地表述本设计的目的、原理和功能/成效等）	10
创新性 (10 分)	作品创新性 如：选题内容是以往的教学实验中缺少但有益学生长远发展的方向	10
学生参与 程度 (10 分)	从学生的现场答辩，对设计思路、知识点的阐述，操作演示的熟练程度，回答问题的准确情况等，判断学生的参与度。关键是区分是学生做得多，还是老师做得多的问题。	10
先进性 (30 分)	演示操作熟练且规范	10
	测量准确、精度高/可行性论证充分	10
	预期教学效果良好	10
现实意义 (20 分)	实验装置简便，易于操作	10
	推广价值高	5
	作品的成熟程度	5

附件 3:

江西省大学生物理创新竞赛

物理学术类赛题及分组

物理学术类竞赛赛题和竞赛形式均来源于中国大学生物理学术竞赛（CUPT）。在CUPT基础上根据我省实际情况修改和优化。

1. 竞赛单元介绍

中国大学生物理学术竞赛（China Undergraduate Physics Tournament，简称CUPT）是中国借鉴国际青年物理学家锦标赛（International Young Physicists' Tournament，简称IYPT）模式创办的一项全国性赛事。CUPT竞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。参赛学生就实际物理问题的基本知识、理论分析、实验研究、结果讨论等进行辩论性比赛。这种模式不仅可以锻炼学生分析问题、解决问题的能力，提高科研素养，还能培养学生的创新意识、团队合作精神、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。

2. 竞赛题目

物理学术类竞赛题目，选自当年IYPT试题，于竞赛的前一年7月份公布。

2022年物理学术类竞赛题目选自第35届IYPT试题。**竞赛题目以英文为准，中文翻译仅供参考。**

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。

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。

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。

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 蜡烛动力涡轮机

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。

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。

3. 参赛要求：

3.1. 参赛队伍组成与报名

（1）每所参赛高校可派出若干支代表队参加该类赛事，每支队伍由4- 5 名参赛选手组成，其中队长 1 名。队员要求为本科生，不限年级和专业。每只代表队可有 1 - 2 名指导教师。

3.2. 裁判

- （1）每所参赛高校需推荐 2 - 4 名教师担任裁判。
- （2）每轮对抗赛由 5 名裁判组成的裁判组评判得分。
- （3）对抗赛裁判组成员不得与参赛团队有明确的指导关系，否则需回避对抗赛评判。

4. 竞赛规则

本项竞赛以普通话为工作语言，以分组、团队辩论的方式进行。每支队伍按照组委会分组参加2-3轮对抗赛，每轮对抗赛由三/四支队伍参加。对抗赛轮数根据实际参赛队伍数由竞赛委员会决定。

每一轮对抗赛分为三/四个阶段，这三/四支参赛队扮演三/四种不同角色，即：正方、反方和评论方/正方、反方、评论方和观摩方, 进行三/四个阶段的比赛。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：

队伍编号	队1	队2	队3
1阶段	Rep(正)	Opp(反)	Rev(评)
2阶段	Obs(评)	Rep(正)	Opp(反)
3阶段	Rev(反)	Obs(评)	Rep(正)

四支队伍参加比赛时：

队伍编号	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)

每一阶段比赛不超过 40 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（无其它题目可选则不能拒绝）	
正方确定主控选手，准备报告	1
正方进行所选题的报告	10
反方向正方提问，正方回答	2
反方准备	2
反方的报告	3
正反方讨论	8
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
打分	1
裁判点评	3
休息	各阶段间休息5分钟
总计	40（45）

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，包括理论分析、实验设计、实验结果以及讨论和结论等。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，反方在讨论过程不得提出自己对问题的解答，只能就正方的解答展开讨论。评论方对正反方的陈述及讨论表现给出简短评述。观摩方

不发表意见。

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或讨论。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 反方向在先前比赛及本轮中已经拒绝过的题目
- D 反方向在先前比赛及本轮中已经陈述过的题目

如果可供挑战的题目不足两道，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反方向所挑战的题目，总计可以拒绝2次而不被扣分。拒绝2次后，每拒绝一次选题则从正方的平均得分中扣去0.2分。无其它题目可选时，则正方不可拒绝。

评分与成绩：

在每一阶段比赛过后，在打分前不设裁判提问环节。裁判组成员就各队所承担的角色表现打分，分数为1 至10 分的整数分数。裁判打分后可对各队表现进行点评。裁判组成员所打分数进行加权（加权方法： $((\text{最高分} + \text{最低分}) / 2 + \text{其他分数}) / (\text{裁判数} - 1)$ ）后作为该阶段比赛各队的角色成绩分。

计算参赛队伍的一轮对抗赛总成绩时，不同角色成绩的加权系数也不同，如下所示：

正方：× 3.0 ；

反方：× 2.0 ；

评论方：× 1.0 。

参赛队伍在一轮对抗赛中的总成绩为各阶段比赛角色成绩的加权总和，并把结果四舍五入保留 2 位小数。

各参赛队伍的总成绩为该队在所有轮次对抗赛中取得的成绩之总和。以参赛

队伍总成绩进行排名。

5. 排名与奖励：

奖项包括团队奖及个人奖。

团队奖中将评判出一等奖，二等奖和三等奖，评奖标准由竞赛委员会根据参赛队伍成绩和临场表现确定。

个人奖包含以下五项，评奖标准由竞赛委员会根据参赛选手成绩和临场表现确定：

- 1) 最佳选手奖，要求做过正方、反方、评论方三个角色的选手；
- 2) 最佳女选手奖，要求女生；
- 3) 最佳正方奖；
- 4) 最佳反方奖；
- 5) 最佳评论方奖。

6. 竞赛投诉及处理

裁判组成员打分后不得更改。

参赛队伍如对裁判组成员评分有异议，可赛后向裁判组长提交书面投诉。

罚牌制度：对辱骂裁判、辱骂同学、学术不端等违规行为进行处罚，处罚分为红牌警告和黄牌警告，由比赛裁判组长当场出具，累计两次黄牌相当于一张红牌。得黄牌者，最终总成绩扣除五分，再参与排名；得红牌者，其排名不考虑实际得分，而排名在其他未获得红牌的队伍之后。

弃赛：决赛报名确认后不得弃赛。凡放弃比赛的队伍，其成绩列为最后一名，并标注弃赛予以公开，不得参与任何评奖；且未来一年内禁止该校报名参加该项竞赛单元，扣减该校物理知识类竞赛的决赛名额。某只队伍放弃比赛后，其他同组队伍继续正常竞赛；若本场比赛无法再正常进行，参赛队伍的其他阶段比赛得分的平均分，将作为本场比赛的角色得分。

竞赛委员会负责对书面投诉进行核实，如裁判在判罚中出现明显有失公正和错误评分，可对裁判做出暂停或终止其裁判资格处罚，但不改变相应场次的评判成绩。