

附件1:

2021 年第十二届浙江省大学生物理实验与科技创新竞赛主题：物理学与数字经济

第十二届浙江省大学生物理实验与科技创新竞赛主题为：**物理学与数字经济**。该主题与 2019 年“物理学与健康城市”和 2020 年“物理学与小康社会”的主题紧密相扣。首先，根据浙江省的城市经济发展特色，它概括出一种新的发展途径；其次，数字经济作为一个经济学概念，它的内涵与我国社会发展即将开始实施的“十四五”规划和 2035 远景目标又完全契合。

该主题切入的社会背景是，2020 年是人类历史进程中具有分水岭意义的一年，是新中国发展历史上很不平凡的一年。当今世界正发生着人类有史以来最为迅速、广泛、深刻的变化，我国的社会发展和经济建设取得了世界瞩目的成就，成为一年来全球唯一实现正增长的主要经济体。今年国内三大攻坚战取得决定性成果，科技创新取得重大进展，改革开放实现新突破，民生得到有力保障。中央提出构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局；力求通过大力扩充国内市场需求，在更广领域、更深层次上联通国内和国际两个循环，为世界提供更多市场机遇，为各国创造更多合作空间，为互利共赢开放战略增添更多丰富内涵，从而加快建设中国更高水平的开放型经济新体制。

该主题迎接的经济背景是，以信息技术为代表的高新技术突飞猛进，以信息化和信息产业发展水平为主要特征的综合国力竞争日趋激烈。信息化对经济发展和社会进步带来的深刻影响，引起世界各国的普遍关注。发达国家和发展中国家都十分重视信息化，把加快推进信息化作为经济和社会发展的战略任务。数字革命创造的信息产业是一种战略性产业，数字经济作为经济学概念的数字经济是人类通过大数据（数字化的知识与信息）的识别—选择—过滤—存储—使用，引导并实现资源的快速优化配置与再生，实现经济高质量发展的一种经济形态。可以说，凡是直接或间接利用数据来引导资源发挥作用，推动生产力发展的经济形态都可以纳入数字经济范畴。在技术层面，它包括大数据、云计算、物联网、区块链、人工智能、5G 通信等新兴技术。在应用层面，包括“新零售”、“新制造”等典型代表。目前，我国重点推进建设的 5G 网络、数据中心、工业互联网等新型基础设施，本质上就是围绕科技新产业的数字经济基础设施。目前，数字经济已经成为驱动我国经济实现又好又快增长的一个新引擎；数字经济所催生出

的各种新业态，必将成为我国经济新的重要增长点。

另一方面，作为全国新经济发展的主阵地之一，浙江省及杭州市凭借自身优势在数字治理、数字经济方面已处在领跑行列。浙江省利用**智慧城市、大数据、人工智能**等先进科技，健康码、五色疫情图凝聚着现代科学智慧，构筑了一个抗击疫情，又助力复工复产智慧城市的体系。而作为阿里巴巴等互联网等众多大企业所在的杭州市明确提出要打造“全国数字经济第一城”的目标，推进数字产业化、产业数字化、城市数字化；推动数字产业形成和发展，并对传统产业进行**全方位、全角度、全链条**的改造。2020年“危”与“机”相伴而生，杭州的数字经济、数字治理在战“疫”中发挥的创造性作用，受到全国瞩目。如杭州城市首创**健康码、企业复工数字平台**，两周时间就推广到全国200多个城市；杭州的数字经济的**增长动能**，成为实现抗击疫情和复工复产“两战全胜”的强大引擎；杭州又通过启动实施“六新”发展行动，加快布局以数字基建为核心的**新基建**，全面赋能和推进**新消费、新制造、新电商、新健康、新治理**，增强城市吸引力、创造力、竞争力，为从上半年的经济发展走出“V”型反弹提供了重要动能。

在此背景下，我们提出2021年浙江省大学生物理实验与科技创新竞赛科技类主题：**物理学与数字经济**。今年适逢我国开始实施“十四五”和2035远景规划的开局之年，每一名在校大学生，在即将开启的全面建设社会主义现代化国家新征程中，在亲身经历长江三角洲区域一体化和浙江省的经济高质量发展过程中，都可以通过自己的积极行动来逐步实现自己的人生价值。该竞赛主题要求参赛学生从自己掌握的物理学知识入手，论述相关物理知识与数字经济应用于社会经济发展之间的内在关系，能够利用力学、光学、机械、或电子学等物理学知识选择某一课题开展探索性研究，构造出有应用前景的模型或装置等。

希望参赛学生从自己掌握的物理学知识入手，针对**杭州市在2020年的《政府工作报告》**中定下的“发展目标”着眼，开展**应用性课题研究**：“**打造数字经济和制造业高质量发展‘双引擎’**”。加快数字产业化。继续做强电子商务、信息软件、云计算、大数据、智能安防等优势产业，打造新一代信息技术及应用万亿级产业集群。加快国家新一代人工智能创新发展试验区建设，提升集成电路产业发展水平，拓展区块链技术应用领域，支持**5G、量子通信**等产业发展。加快产业数字化。大力发展智能制造，加快打造“**1+N**”工业互联网平台体系，组织实施机器换人、企业上云等示范项目，实现规模以上工业企业数字化改造覆盖率

90%以上。加快产业链培育和产业集群集聚。大力发展生物医药、汽车、航空航天、高端装备、新能源、新材料等重点产业，强化关联产业配套。”

或者，参赛学生从**国家发展层面**来确定自己的研究目标。2020年底，中央经济工作会议指出，经过5年奋斗，我国经济社会发展取得新的历史性成就，“十三五”规划主要目标任务即将完成。我国经济实力、科技实力、综合国力和人民生活水平又跃上新的大台阶，全面建成小康社会胜利在望，中华民族伟大复兴向前迈出了新的一大步。对于2021年的战略任务，会议认为其重点之一是要**坚持扩大内需这个战略基点**。“形成强大国内市场是构建新发展格局的重要支撑，必须在合理引导消费、储蓄、投资等方面进行有效制度安排。扩大消费最根本的是**促进就业，完善社保，优化收入分配结构，扩大中等收入群体，扎实推进共同富裕**。要把扩大消费同改善人民生活品质结合起来。有序取消一些行政性限制消费购买的规定，充分挖掘县乡消费潜力。**要完善职业技术教育体系，实现更加充分更高质量就业**。要合理增加公共消费，提高教育、医疗、养老、育幼等公共服务支出效率。要增强投资增长后劲，继续发挥关键作用。要发挥中央预算内投资在外溢性强、社会效益高领域的引导和撬动作用。激发全社会投资活力。**要大力发展数字经济，加大新型基础设施投资力度。要扩大制造业设备更新和技术改造投资。要实施城市更新行动，推进城镇老旧小区改造，建设现代物流体系。**”

我们希望看到，本届竞赛课题的研究工作及成果能够与国家和浙江省的科技发展，与学生高校所在城市的社会经济建设紧密联系起来；与我省及杭州市的金名片“大数据与互联网+”，及人工智能发展的大趋势紧密关联起来；研究工作及成果可以为构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局增添新意，或带来促进作用。更希望通过本次竞赛，能够为我省各城市包括杭州在内的经济发展尽快适应国际环境复杂深刻变化，以及我国未来一段时期内的经济发展的战略方向激励出积极的发展思路。

本届创新竞赛的成果形式仍为科技作品，并要求附有物理背景、工作原理、技术分析和应用前景等书面材料。此外，仍然保留科技竞赛的传统选题：物理实验仪器之开发与创新。

浙江省大学生物理实验与科技创新竞赛组委会
2021年01月20日

附件 2:

2021年全国大学生物理实验竞赛（创新）命题类题目

一、实验题目

题目1：虹与霓设计与再现

目的

- 1) 观测虹与霓的光学现象
- 2) 研究虹与霓特性及其影响因素
- 3) 制作虹与霓的实验研究装置

要求

- 1) 设计实验方案（含原理）
- 2) 搭建研究虹与霓的实验装置
- 3) 讨论相关实验参数

题目2：粘滞系数测量

目的

- 1) 观测流体的粘滞现象
- 2) 研究流体粘滞特性及其影响因素
- 3) 测量流体粘滞系数

要求

- 1) 设计实验方案（含原理）
- 2) 制作一个实验装置
- 3) 给出实验结果并讨论测量精度和不确定度

题目3：随机

目的

- 1) 搭建实验装置，展示某一个随机物理现象
- 2) 研究该随机物理现象的内在规律
- 3) 量化描述该随机物理过程

要求

- 1) 设计实验方案（含原理）
- 2) 制作一个实验装置
- 3) 给出实验结果并讨论测量精度和不确定度

题目4：热变形

目的

- 1) 研究某一物质的热变形特性
- 2) 制作一个利用该物质热变形特性的实际应用装置

要求

- 1) 设计实验方案（含原理）
- 2) 测量并描述热变形特性
- 3) 制作一个热变形应用装置并讨论相关指标

题目5：磁场

目的

- 1) 搭建能够产生磁场的实验装置，并对磁场进行测量表征
- 2) 制作一个利用磁场特性的实际应用装置或实验研究装置

要求

- 1) 设计实验方案（含原理）
- 2) 测量并描述磁场
- 3) 制作一个利用磁场特性的实验研究或应用装置并讨论相关指标

二、考核方式（规范）

1、文档

含研究报告、PPT 和介绍视频等，主要包括以下内容：

- 1) 描述对题意的理解，目标定位
- 2) 实验原理和设计方案（理论和实验模型）
- 3) 装置的设计（含系统误差分析）
- 4) 装置的实现
- 5) 实验数据测量与分析
- 6) 性能指标（包括测量范围、精确度、响应时间等）
- 7) 创新点
- 8) 结论与展望
- 9) 参考文献

2、实物装置

- 1) 规格：尺寸、重量
- 2) 成本
- 3) 使用条件及配套要求

附件 3:

2021 年全国大学生物理实验竞赛（创新）

自选类题目

2. 自选课题类创新作品:

2.1 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, 如例, 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。

2.2 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？

2.3 物理教学资源开发（二选一）：

- 利用信息技术（如动画等）制作一段不超过5分钟的多媒体资源，以展示特定物理内容，使学生对该内容有更好的理解和掌握；
- 独立开发一个仿真/模拟程序，允许操作者改变参数，可视化地输出仿真/模拟结果。

讲课视频不属于本类作品。鼓励但不限于热学、流体力学方向的选题。

要求:

教学资源必须原理上正确，有良好的教学效果或者参考价值，有助于学生对有关内容有更深入的理解和掌握，或者启发学生独立思考，甚至激发学生进一

步学习、探究相关内容的兴趣。

考核方式(规范):

参赛队伍应提供的参赛文档包括教学资源设计报告、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) 教学资源相关的物理原理；
- c) 资源制作的流程图和涉及的实现技术；
- d) 教学资源的使用方法（含相关参数的设置范围等）；
- e) 结果的物理含义及合理性、有效性、可拓展性等的分析和作品的局限性、改进思路；
- f) 说明资源运行所需的电脑配置要求等；
- g) 结论；
- h) 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？

附件 4:

2021 年全国大学生物理实验竞赛（创新）大学生物理实验讲课比赛细则及评审标准

一、比赛形式

1.参赛者申报参赛的作品必须以学校为单位报名，凡是竞赛时正式注册的各类高等院校在校本（专）科生均可申报作品参赛；

2.参加讲课比赛最多限报 2 项（如报 2 项，讲课内容须是不同实验题目）；讲课比赛为个人赛事，仅限主讲学生个人参加比赛；

3.初赛以报送讲课视频的形式进行网络初评；复赛采用线上讲课方式进行。

二、视频要求

1.讲课内容从所在学校开设《大学物理实验》课程的相关教学内容中选取，具体要求请参考《2021 年度大学生物理实验讲课比赛评审标准》；

2.参赛的讲课视频为参赛学生的同步课堂教学实录，视频中（包括讲课 PPT 等）不能出现校名、教师和学生信息等；要求出现参赛学生，不能出现指导教师；参赛学生着正装（不允许穿制服）；参赛作品由参赛学生所在学院（或系）主管领导审核确认后提交；

3.参赛讲课视频要求讲课时长 18 ± 2 分钟（范围之外扣分），视频大小不超过 200M，分辨率不小于 720P。

2021 年度大学生物理实验讲课比赛评审标准

评价维度	评价要点	分值
教学理念	1.落实立德树人根本任务，能够体现大学物理实验的教学目标，自然融入课程思政元素，有效发挥课程育人功能。	10
	2.以学生为中心，在各教学环节中体现教学设计与教学创新。	
教学内容	3.教学内容无科学性错误，实验操作熟练、规范（如安全事项、有效数字、误差分析等），注重学科逻辑性与思辨性。有一定的深度、挑战度，能够科学解释学科的核心原理和思维方法，体现实验教学的创新。	30
	4.教学内容具有前沿性和时代性，能够反映社会和学科领域发展新成果和新趋势，树立正确的科学观。	

教学过程	5.根据课程实际和学情分析，有效利用现代化技术手段进行教学策略设计，教学方法选择恰当有效，引导学生积极参与课堂教学，引发学生深度思考。	30
	6.注重教学生成，具备一定的教学机智，能够激发学生学习潜能和探究意识，培养学生形成批判反思的思维习惯，塑造学生卓越担当的人生品格。	
教学效果	7.学习者理解所讲课程的知识结构与思想体系，掌握所讲知识的运用情境、策略和方法。	10
	8.能够激发学生学习兴趣，引导学生积极参与课堂活动，感悟课程的意义与价值。	
教学仪态	9.讲课者着装得体，教态自然大方，符合教师职业规范。	10
	10.教学语言（包括体态语）规范、准确。包括普通话教学、语言表达流畅、语速和体态协调等。	
教学展示	11.文字书写规范，美观大方；板书设计布局合理，版面整洁。	10
	12.教学课件有先进的设计理念，具有交互性或动态感；素材格式规范，编辑效果（包括字体、字号，背景与内容的颜色、风格等）简洁、清新、美观。	

备注:考虑到参赛人员是学生，降低了教学效果的评价，主要考察学生的教学基本能力。

A:90-100; B:80-89; C:70-79; D:<70