

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《高能物理杂志》

科学家揭示超边缘碰撞中轻子和重夸克对产生的方位不对称性

荷兰格罗宁根大学的 Luca Maxia 团队揭示了超边缘碰撞(UPC)中轻子和重夸克对产生的方位不对称性。相关研究成果近日发表于《高能物理杂志》。

研究关注高电荷离子 UPC 中轻子和重夸克对产生过程中的方位角调制现象。这种调制体现在末态轻子对的横动量之和与差以及横动量碰撞参数的方位角上,该现象起源于非极化和极化光子的碰撞。该研究给出了基于光子广义横动量依赖部分子分布的截面完整描述,并仔细考虑了影响参数空间的傅里叶变换。

值得一提的是,这引起了一种不同阶次谐波之间的馈入机制,该机制原则上能生成所有(偶数)阶次的谐波。在可比的情况下,研究人员关于方位角调制的分析结果与其他相关论文一致。

相关论文信息:

[https://doi.org/10.1007/JHEP01\(2025\)076](https://doi.org/10.1007/JHEP01(2025)076)

《自然》

人工分子马达催化转化化学能

英国曼彻斯特大学的 David A. Leigh 团队报道了人工分子马达能够催化转化化学能。相关研究成果近日发表于《自然》。

细胞显示出一系列由催化驱动的运动蛋白产生的机械活动。这就提出了一个基本问题,即化学能的加速如何使该反应释放的能量被分子催化剂转化从而完成做功。

研究展示了化学能在分子水平上以交联聚合物凝胶的动力收缩和动力再膨胀形式转化为机械力,这是由人工催化剂驱动分子马达的定向旋转完成的。转子围绕凝胶聚合物框架中的催化驱动马达分子的定子连续 360° 旋转,使交联网络的聚合物链相互缠绕。这会逐渐增加扭曲并收紧缠结,引起凝胶宏观收缩至其原始体积的约 70%。

随后加入相反的对映体燃料系统,使马达分子反向旋转解开缠结,凝胶重新膨胀。在新方向上继续用力扭转会引起凝胶重新收缩。除了致动,凝胶中的运动分子旋转还会产生其他化学和物理结果,包括杨氏模量和储能模量的变化,后者与运动旋转引起的股线交叉增加成正比。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08288-x>

《自然-方法学》

新技术量化单个细胞 5300 种蛋白质并揭示细胞异质性

奥地利分子病理研究所的 Manuel Matzinger 等研究人员,在前所未有的准确度下量化了单个细胞中的 5300 种蛋白质并揭示了细胞异质性。研究成果近日在线发表于《自然-方法学》。

研究人员展示了在蛋白质组覆盖深度、定量准确性和精度方面的显著提升。通过定制的库,研究人员从仅 250pg 的 HeLa 细胞肽段中识别出最多 7400 个蛋白质,且日处理量可达 50 个样本。使用双蛋白质组混合物,研究人员检查了定量的最佳参数,在单细胞水平输入下,两倍的折叠变化差异仍能成功确定。

最终,研究人员将该工作流程应用于 A549 细胞,根据细胞大小和使用的搜索策略,得到从单个细胞中提取的蛋白质组覆盖范围,从 1801 个到 5300 多个蛋白质不等,这使研究人员得以研究细胞大小与细胞周期阶段之间的依赖关系。

此外,该工作流程使研究人员能够区分两种人类囊胚谱系的体外类比:初始人类多能干细胞(外胚层)和类滋养层细胞。这些数据与转录组数据对齐,表明单细胞蛋白质组学具有识别囊胚内生物学相关差异的能力。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41592-024-02559-1>

《自然-化学》

振动弱耦合和强耦合改变化学反应

美国加利福尼亚大学欧文分校 Matthew Sheldon 团队报道了振动弱耦合和强耦合可通过腔体介导的辐射能量传递改变化学反应。相关研究成果近日发表于《自然-化学》。

通过外部影响控制反应结果是化学的核心目标。与传统的热化学和光化学方法相比,分子振动和腔模之间的耦合耦合正迅速成为一种独特的策略。然而,研究人员对基本机制的了解仍然有限。

科学家研究了等离子体纳米腔中的振动弱耦合和强耦合如何改变五水合硫酸铜的热脱水。研究证明,光-物质耦合将脱水的起始温度降低了 14°C,研究人员将这种效应归因于共振电磁模式介导的增强辐射能量传输,消除了耦合系统中的温度梯度。这一研究提供了直接证据,证明局部能量转移引起高光密度态特定区域的化学行为发生改变。

这项工作建立了一种使用光学腔修改热驱动化学过程的机制,对开发利用这些量身定制的相互作用,实现目标反应控制的催化系统具有重要意义。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-024-01723-6>更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

想当教授? 各国晋升标准大不相同

本报讯 教授的晋升标准以及相关激励机制在世界各地差异很大。比如,要在洪都拉斯成为一名教授,你需要为社区作出贡献;在爱尔兰,你需要发表论文,并且要让公众知道;而在美国,你的论文发表记录对于晋升是最重要的,但影响力和研究质量也越来越受到重视。

在这 3 个国家都生活过的爱尔兰科克大学的 Yensi Flores Bueso 曾是洪都拉斯的一名分子生物学家,后来搬到了爱尔兰,过去一年则在美国西雅图居住。最近,她和同事合作完成了一项同类研究中规模最大、范围最广的工作——对机构培养研究人员的方式进行了编目和分析。1 月 22 日,相关研究成果发表于《自然》,确定了全球近 250 个学术机构和政府机构的学术晋升标准。

“结果非常有趣。”德国马克斯·普朗克学会的社会学家 Lutz Bornmann 说,尽管该研究仅代

表了全球高等教育机构的一小部分,但却提供了有价值的见解。

Bueso 和同事从 190 个学术机构和 58 个政府机构中收集了数百份政策文件,并对其中的晋升标准进行了分析。这些文件收集于 2016 年至 2023 年,涵盖 121 个国家和地区,使用了 27 种语言。

研究发现,约 97% 的文件将研究成果作为晋升标准,92% 的文件设置了量化指标,如论文、专利和被引用数量,以及期刊影响因子。一些机构甚至对研究人员在论文作者中的排名赋予了不同分值。约 77% 的机构还将定性指标纳入其标准,如社会影响,以及论文和期刊的质量等。

分析显示,与欧洲大学相比,亚洲大学优先考虑研究成果和影响,但对知名度、参与度及专业经验的重视程度较低。与欧洲机构相比,拉丁

美洲机构较少依赖产出指标,如名度和参与度。而大洋洲的机构则更关注研究成果和影响。

出于对透明度和相关问题的担忧,一些国际上的努力,如《旧金山研究评价宣言》的出台,已经推动取消使用期刊影响因子等指标评估研究人员,并建议评估应着眼于论文的研究质量和内容。

总体而言,定量指标在中高收入国家很流行,但中高收入国家已经越来越依赖对研究人员工作质量的详细评估。

Bornmann 说,中高收入国家如此依赖文献统计评估的一个原因,可能是这种方法比启用大型同行评审小组的成本更低。同时他也怀疑,反对过度依赖文献统计评估的措施能否取得成功。

Bueso 希望,这项工作“为重新思考促进公平、包容和科研诚信的政策奠定基础,而这些政



研究产出几乎是所有机构的教授晋升标准。

图片来源: Attila Csaszar/Getty

策是研究文化的支柱”。 (李木子)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08422-9>

科学此刻

研究揭示庞贝毁灭痛苦细节



《庞贝的最后一天》。

图片来源: KARL BRYULLOV/WIKIMEDIA COMMONS

千米,是大多数商用飞机巡航高度的 3 倍多。

当时的目击者小普林尼在文章中写到,自己于当天下午 1 点左右,观察到维苏威火山上空笼罩着伞状云层。而研究人员认为,火山喷发是在此前一小时开始的。在接下来的 17 个小时里,火山喷出了大量的碎片和气体,形成了 2.7 米厚的浮石。随着屋顶倒塌,庞贝人被压得粉碎。

研究人员估计,在晚上 7 点 06 分,火山喷发改变了特征,出现了第一波炙热的火山碎屑流,这通常被认为是最危险的喷发。这些火山碎屑流持续了一整夜,每隔 80 分钟左右出现一次。

随着火山口的坍塌,喷发在第二天黎明达到了顶峰。在短暂的平静中,居民们试图逃离这座注定要被毁灭的城市。早上 7 点 07 分,最

致命的火山碎屑流突然袭来。这股洪流“咆哮”了 9 个小时,将滚烫的碎片散布在 25 公里的平原上,并猛烈冲击着遥远的拉塔里山脉。大约一半的庞贝遇难者是在街道上被发现的,就埋在这个火山层下。

下午 4 点左右,火山与地下水相互作用,加剧了爆炸,并产生了更细、密度更小的火山碎屑流。这股碎屑流仍具有破坏性,并行进了 15 公里多。晚上 8 点 05 分,火山喷发终于停止了。

“这是一个很好地传统田野调查和历史记录相结合的例子,为近 2000 年前的一次火山喷发提供了非常精确的见解。”美国史密森学会的火山学家 Benjamin Andrews 说。(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1144/jgs2024-072>

每秒 9 公里,巨型系外行星测到最快的风

本报讯 德国哥廷根大学的 Lisa Nortmann 和同事利用智利欧洲南方天文台甚大望远镜,观测了一颗距离地球 500 多光年的巨型系外行星 WASP-127b。它比木星稍大,却是已知密度最小的行星之一。研究发现,WASP-127b 的风速惊人——其赤道周围的风速是地球音速的 30 倍。1 月 21 日,相关研究成果发表于《天文与天体物理》。

研究团队本以为会从这颗行星的大气层中观测到一个具有明显峰值的光信号,但他们却发现了两个独立的峰值。

“我有点困惑。”Nortmann 说,“但是,通过

更仔细的数据分析,我们清晰地捕捉到这两个信号。我非常兴奋,马上想到这肯定是某种超级旋转的风。”

研究人员发现,两个峰值来自行星赤道周围喷流中的急速风,其中一半的风朝向地球,另一半则远离地球。这种风似乎是由水和一氧化碳组成的,风速达到每小时 33000 公里,是迄今在行星上测量到的最快的风。

“这意味着风速达每秒 9 公里。即便在木星上,风速也不过每秒几百米,这简直是一个数量级的差距。”英国牛津大学的 Vivien Parmentier 说,“如果身处这种风中,你将无法

感受到它们极端的速度,因为风会以同样的速度环绕着你。但你会在几个小时内经历数百摄氏度的温差变化,因为风会从行星的热面移动到冷面。”

研究人员并不清楚 WASP-127b 为什么会产生如此极端的风速,但 Nortmann 表示,这颗行星有某些特殊的性质,比如它的低密度和围绕恒星的奇怪轨道可能在其中起作用。“然而,目前尚未找到这些猜想与强劲风速之间的明确联系。”(赵宇彤)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202450438>

美一百年历史高校被罚! 虚假宣传为何屡禁不止

美国密歇根州的贝克学院是有百年历史的高校。近日,这所私立大学被该国教育部处以 250 万美元的罚款,原因是长期以来在学校宣传方面存在“严重虚假陈述”。

几年来,贝克学院通过电子邮件宣称其“总体职业成功率”约为 91%,其汽车项目的成功率接近 96%,但没有在电子邮件中定义“职业成功”是什么。

“这个惩罚太轻了。”对于这一处罚,许多毕业生与离职教职员工并不买账。

学校:高昂的营销支出

设立于 1911 年的贝克学院是一所小型营利性商学院,最初主要为汽车行业员工提供培训,1977 年转型为非营利性学院;后来又凭借佩尔助学金和联邦补贴学生贷款,迅速发展成为密歇根州最大的私立学校。

然而好景不长,随着经济衰退及在线教育市场的激烈竞争,贝克学院入学人数急剧下降。

为扭转局面,贝克学院的管理层调整了目标市场。他们先是关闭了在工业区旁的老校区,然后在更富裕的郊区建立了新校区,最后从一所开放招生的学院摇身一变成为相对综合的高校。公开数据显示,2011 年至 2021 年,其基金规

模增长了 127%。

贝克学院长期将“可负担得起的学费”作为一大卖点。校长 Bart Daig 介绍,全日制本科生学费每年约为 1.1 万美元,“比该州大多数私立学院都便宜”。

然而,调查发现,真实情况是许多学生不能获得足够的奖学金,因此不得不求助于联邦贷款。这导致他们最终离开贝克学院时,既没有获得高薪职位,又背负了沉重的债务。

忍无可忍的学生开始向多个机构投诉贝克学院。2016 年至 2023 年中期,美国联邦贸易委员会收到大约 60 起投诉;2021 年 1 月至 2023 年中期,美国教育部的记录显示,针对贝克学院的借款人辩护申请有 500 份。

于是,美国教育部对贝克学院发起了调查。调查报告揭示了贝克学院的收益使用情况。记录显示,贝克学院的捐赠基金在 2021—2022 学年奖学金中的支出为 740 万美元,仅占该财年年初总额的 1.9%。据美国大学和学院商务官员协会的一项研究,在全美范围内,贝克学院的捐赠基金平均支出率为 4.6%。而在一些年份,贝克学院的营销支出更是超过了对学生的经济资助投入。比如,2019—2020 学年,贝克学院的市场营销花费为 970 万美元,而对学生的经济援助仅为 860 万美元。

学生:沉重的债务与迷茫的未来

许多学生被贝克学院的招生宣传吸引而踏入了这所学校,但现实给他们带来了沉重打击。

前述调查发现,约有 70% 在贝克学院获得联邦学生贷款的学生,毕业两年内仍难以偿还贷款。这些学生纷纷向联邦政府提出索赔,称他们被学院欺骗与误导。

即使获得了学位,一些学生依然难以找到与预期相符的工作,微薄收入使偿还贷款变得更加艰难。调查数据显示,贝克学院的毕业生在入学 10 年后年收入超过 2.8 万美元的人数不到一半,这在密歇根州同类高校中处于最低水平。

此外,贝克学院的低毕业率也让许多学生陷入困境。根据联邦调查数据,在密歇根州的 26 所私立四年制学校中,贝克学院的如期毕业率不到 1/4,居倒数第三。“学院频繁变更要求和课程设置,导致毕业时间被延迟。有些学生不仅无法毕业,还背负了大量的学生贷款债务。”学生反映道。

“贝克学院不是唯一一个”

“许多州内和州外的大学都在从事这种营销活动,贝克学院并不是唯一一个。”贝克学院

在回应媒体报道时为自己鸣不平。

贝克学院确实并非个例。此前,一些学校因虚假宣传给学生带来高额贷款负担而被美国教育部调查,最终被取消联邦学生贷款资格认证。但目前,贝克学院的认证没有被取消。

美国《底特律自由报》指出,贝克学院的非营利性地位使其享有税收优惠且能获得更多捐赠和政府资助的机会。许多专家认为,美国高等教育体系的高度市场化与利润驱动,正是导致此类学校虚假宣传屡禁不止的根本原因。

美国智库布鲁金斯学会在研究中指出,“由于美国私立院校的收入很大一部分来自联邦学生贷款,因此这些学校常常通过虚假宣传吸引学生。”美国《高等教育纪事报》分析,私立学校面临更大的生存压力,通常过度依赖学生贷款,所以往往通过虚假广告吸引学生,尤其是低收入群体和少数族裔学生。此外,美国国家消费者法律中心提出,美国教育部对于私立院校的行为监管存在较大漏洞,在执行处罚时往往缺乏足够的力度。

“从 3 亿美元的捐赠基金中扣除 250 万美元,我不知道这样的处罚力度对一个规模如此大的组织来说能有多大影响。”贝克学院前管理人员和教职员 Cleamon Moorser 对罚款数额提出了质疑。(赵广立 刘玉洁)