

“宇宙级”公开课再度开课！

中国空间站“天宫课堂”第二次太空授课如约开讲记

『天宫第一课』实验背后的奥秘

新华社北京3月23日电(记者李国利、黄一宸)3月23日下午,中国空间站“天宫课堂”再度开课,“太空教师”翟志刚、王亚平、叶光富演示了太空“冰雪”实验、液桥演示实验、水油分离实验、太空抛物实验等。

为什么要做这些科学实验?背后蕴含着哪些科学奥秘?与人类探索浩瀚宇宙又有什么关联?新华社记者采访多位专家一一解读。

实验一:温热的“冰球”

【现象回顾】这一幕仿佛发生在“魔法世界”,透明的液球飘在半空中,王亚平用一根小棍点在液球上,球体瞬间开始“结冰”,几秒钟就变成通体雪白的“冰球”。王亚平说,这枚“冰球”摸上去是温热的。

【专家解读】“太空‘冰雪’实验实际上是过饱和和乙酸溶液形核、结晶的过程,过程当中会释放热量。”中国科学院空间应用工程与技术中心研究员张璐介绍,过饱和和溶液结晶通常需要外界“扰动”,而这个实验的“玄机”就在于小棍上沾有晶体粉末,为过饱和和乙酸溶液提供了凝结核,进而析出三水合乙酸晶体。

【延伸阅读】在地面上进行结晶实验时,晶体的样子可能因容器形状不同有很大差异。而在微重力环境中,晶体并不受容器的限制,可以悬浮在半空“自由生长”,这与中国空间站里的无容器材料实验相呼应。无容器材料实验柜目前主要有两个用途:一是实现材料在无容器状态下从熔融到冷却凝固的过程,供科研人员收集物性参数进行研究;二是用于特殊材料在轨生长,缩短新材料从实验室走向流水线、走进大众视野的时间。

实验二:“拉不断”的液桥

【现象回顾】叶光富将水分分别挤在两块液桥上,水球状倒扣着的碗。液桥板合拢,两个水球“碗底”挨“碗底”;液桥板分开,一座中间细、两头粗的“桥”将两块板相连;王亚平再将液桥板拉远,液桥变得更细、更长,仍然没有断开。

【专家解读】张璐介绍,微重力环境与液体表面张力是液桥得以形成的主要原因。日常生活中的液桥不易被察觉,比如洗手时两个指尖偶然形成几毫米液柱,再拉远一点就会受重力作用坍塌。而在空间站里,航天员轻松演示出比地面大数百倍的液桥,这在地面上是不可能看到的景象。

【延伸阅读】液体表面张力是“天宫课堂”中的高频词,天宫一号太空授课、中国空间站首次太空授课做过的水膜、水球实验都阐释了这一原理。中国科学院力学研究所研究员康琦介绍,空间站可以最大限度摆脱地面重力影响,为包括液桥实验在内的流体力学研究创造了良好的条件。2016年9月15日,天宫二号空间实验室带着液桥热毛细对流实验项目升空。

实验三:“分不开”的水和油

【现象回顾】王亚平用力摇晃一个装有水和油的瓶子,让水油充分混合,瓶中一片黄色。时间一分一秒过去,瓶中没有发生任何变化,油滴仍然均匀分布在水中。叶光富前来助力,抓着系在瓶上的细绳甩动瓶子。数圈后,水油明显分离,油在上层,水在下层。

【专家解读】“我们都知道地面上油比水轻,平时喝汤的时候看到油花都习以为常。”中国科学院物理研究所研究员梁文杰说,然而在中国空间站中,情况却大不一样,水和油之所以“难舍难分”、长时间保持混合态,是由于在微重力环境下密度分层消失了,也就是浮力消失了。

“水油在天上成功分离的原因是,瓶子高速旋转时类似离心机,可以理解成离心作用使得浮力重新出现了。”张璐说。

【延伸阅读】科研人员可以借助微重力环境特性开展研究,例如利用密度分层消失,在微重力环境下向熔融合金中注入气体,可以得到航空航天、能源和环保领域的重要材料——泡沫金属。

与之相关的是,高微重力科学实验柜能够提供高微重力环境,其内部微重力水平是空间站舱内百倍到千倍,更接近真实宇宙空间;外部设计气浮、磁浮两级悬浮,减轻了空间站姿态和轨道控制机动产生的加速度,各类仪器运转产生的力矩和震动、航天员活动带来的质心变化和冲击、太阳风和稀薄大气的扰动等干扰因素影响,能够支持更为精密的科学实验。

实验四:翻跟头的“冰墩墩”

【现象回顾】北京冬奥会吉祥物“冰墩墩”压轴登场,迎来太空之旅的“高光时刻”。王亚平水平向前抛出“冰墩墩”摆件,一向憨态可掬的“墩墩”姿态格外轻盈,接连几个“空翻”画出了一条漂亮的直线,稳稳落在了叶光富手中。

【专家解读】太空抛物实验展示了牛顿第一定律所描述的现象。在中国空间站中,“冰墩墩”摆件被抛出后几乎不受外力影响,保持近似匀速直线运动。“天宫课堂”地面主课堂授课老师、北京师范大学第二附属中学物理教师张健介绍,地球人眼中物体运动的理想状态,如今得以在太空中一探究竟。

【延伸阅读】我们为什么要开展在轨科学实验?张璐介绍,目前正在进行的实验项目,一是要揭示微重力环境的特殊现象,属于从科学角度认识世界;二是通过在轨实验助力地面科学研究,改进工艺水平;三是舱外有真空环境、辐照、亚磁场等,这些特殊环境因素对生物体、材料、元器件等影响也是我们要研究的内容;四是进一步探索未知领域,包括暗物质探测、行星起源探索等。问天、梦天实验舱发射升空后,还会有一大批前沿科学实验陆续在中国空间站开展。



▲3月23日,“天宫课堂”第二课开讲,地面主课堂中国科技馆内的学生在听讲。

新华社记者郭中正摄

在万众期待的空间科学设施展示环节,航天员老师们为大家详细介绍了空间站内两台神秘又厉害的科学实验柜——高微重力科学实验柜和无容器材料实验柜。

“科学实验柜是我们在空间站开站科学实验的主要设施,等到‘问天’实验舱和‘梦天’实验舱发射入轨后,我们将增加更多实验柜,开展更多领域的科学实验项目。到那时候,中外科学家都可以依托实验柜来开展研究,而中国的空间站将成为造福全人类的太空科学实验平台。”叶光富说。

中科院空间应用工程与技术中心研究员张璐介绍,未来,中国空间站将支持空间生命科学、微重力物理科学、空间天文与地球科学、空间新技术与应用等四大学科领域的上百项科学实验项目。

终于等到提问环节,中国科技馆、西藏拉萨和新疆乌鲁木齐三个地面课堂的同学们十分踊跃。有同学好奇航天员在太空的生活作息,还有小小科学迷对未来进入空间站做研究充满向往。

西藏分课堂的拉萨市第八中学初二女生旦增曲珍问了航天员老师一个“浪漫”的问题:在地球和太空看月亮有何不同?太空上的月亮有阴晴圆缺吗?

“地球与月球的距离和空间站与月球的距离很接近,所以在空间站看月亮,跟在地球上一样,没有太大的区别。但是因为没有了大气层的遮挡,在空间站看到的月亮更加明亮透彻。”翟志刚回答。

旦增曲珍来自日喀则市谢通门县,离天空很近的地方。“我喜欢看晚上的漫天繁星,

看月亮的阴晴圆缺。我也好想去空间站看一看,从太空看到的青藏高原是什么样的。”

连续两次参与太空授课内容设计的太空授课科普专家团成员、北京交通大学物理国家级实验教学示范中心副教授陈征说,在太空授课科普之余,更多、更系统的载人航天相关科学教育实践也正在规划,让爱科学的种子真正在孩子们心里落地生根、开花结果,激发未来的无限可能。

将近1小时的光彩充实而短暂。课程最后,王亚平说,今年空间站“问天”实验舱和“梦天”实验舱发射入轨后,我们在轨会拥有更强大的科研能力,天宫课堂也会更加精彩,“希望同学们继续努力学习科学知识,提高科学素养,探索科学奥秘,未来的空间站将由你们来建设!”

宇宙某处,时光能够倒流?

美国趣味科学网站3月16日发表题为《我们的宇宙或许有一个时间倒流的“双胞胎”》的文章,作者为保罗·萨特。全文摘编如下:

一种新理论认为,可能存在另一个“反宇宙”,在那里时间倒流,退回“大爆炸”之前。

这种观点认为,早期的宇宙很小、炽热且致密——而且非常均匀,以至于时间看起来是对称的,有倒退和前进。

如果真是这样,那么这项新理论意味着,暗物质并没有那么神秘。暗物质只是一种新的被称为中微子的“幽灵粒子”,只能存在于这种宇宙中。这一理论还暗示,在“大爆炸”后不久的膨胀期,年轻的宇宙会迅速膨胀。

物理学家在自然界中发现了一组基本对称性。最重要的三个对称性是:电荷正负对称、宇称对称和时间反演对称。

大多时候,物理相互作用都遵循以上

对称性中的大部分,这意味着有时会存在违背这些对称性的情况。但物理学家从未发现同时违背这三个对称性的情况。如果你对自然界中观察到的每一次相互作用都进行反演,从电荷-宇称-时间三个维度同时进行,那么这些相互作用会有完全相同的表现。

这一基本对称性被命名为CPT对称性——“C”指电荷,“P”指宇称,“T”指时间。

在最近发表于《物理学纪事》月刊上的一篇新论文中,科学家们提出扩展这一保罗·萨特组合对称性。通常,这种对称性只适用于相互作用——构成宇宙物理学的力和场。但也许,如果这是一种非常重要的对称性,那么它会适用于整个宇宙自身。换句话说,这种观点将这种对称性从仅仅适用于宇宙的“演员”(力和场),扩展到“舞台”本身,即将整个宇宙作为物理对象。

我们生活在一个不断膨胀的宇宙中。这个宇宙中充满了大量粒子,它们做着很多有趣的事情,宇宙的演变随着时间的推移而向前推进。如果我们把CPT对称性的

概念扩展到整个宇宙,那么我们对宇宙的看法就并非全貌了。

相反,一定有更多。为了在整个宇宙中保持CPT对称性,一定有一个镜像的宇宙来与我们的宇宙保持平衡。这个宇宙一定有我们的所有电荷的相反电荷,与我们成镜像,而且时间倒流。我们的宇宙只是双胞胎中的一个。综合起来看,这两个宇宙遵循CPT对称性。

我们永远无法看到我们的“孪生兄弟”——CPT镜像宇宙,因为它存在于我们的“大爆炸”的“背面”,在我们的宇宙存在之前。但这并不意味着我们无法对这种想法进行验证。

最后,在这个模型中,宇宙中自然而然就充满了粒子。物理学家认为,膨胀会使时空发生巨大震动,以至于使引力波充斥着整个宇宙。

许多实验都正在搜寻这些原始引力波。但在一个CPT对称宇宙中,不应该存在这样的波。因此,如果搜寻原始引力波的努力未果,那么这或许是一条线索,因为它恰好说明这个CPT镜像宇宙模型是正确的。(来源:参考消息)据新华社北京电

9个天文望远镜项目“扎堆落户”青海

据新华社西宁电(记者顾玲、陈杰)“目前,2.5米大视场巡天望远镜项目已完成土建施工和主体建设,正在建设穹顶,今年年内就要实现首光。”中国科学院紫金山天文台2.5米大视场巡天望远镜项目负责人朱青峰说。

记者从青海柴达木循环经济试验区冷湖工业园管委会了解到,总投资近20亿元的9项光学天文望远镜项目,目前已落户青海冷湖天文观测基地。

冷湖天文观测基地位于我国柴达木盆地西北边缘的青海省海西蒙古族藏族自治州茫崖市冷湖镇赛什腾山区域,平均海拔约4000米。2017年以来,中国科学院等

科研单位合作在此开展天文台址科学监测。

中国科学院国家天文台研究员邓李才介绍,多年监测结果显示,冷湖赛什腾山区域的视宁度、暗夜时间等光学天文观测所需的关键监测数据表现优越,可比肩国际一流大型天文台所在地。国际知名学术期刊《自然》于2021年8月发布了这一科研进展,引起国内外天文学界关注。

柴达木循环经济试验区冷湖工业园党委常务副书记、管委会常务副主任田才让介绍,几年来,一批天文望远镜项目陆续在冷湖天文观测基地开工建设。

NASA 确认太阳系外行星超五千颗

美国国家航空航天局21日说,随着新获得确认的一批65颗系外行星被录入该机构系外行星档案库,已获确认的太阳系外行星数量超过5000颗。

美国航天局发布声明说,获确认系外行星数量达到5000颗是探索系外行星路上的里程碑。美国航天局系外行星科学研究所天体物理学家杰茜·克里斯蒂安森说:“这不仅是一个数字,它们中的每一颗都是一个新世界,是一颗崭新行星。”

美国航天局系外行星档案库收录的系外行星,须由同行评议的论文报告且通过多种探测方法或分析技术予以确认。

1992年,两位射电天文学家——美国阿雷西博天文台的亚历山大·沃尔什钱和美国国家射电天文台的戴尔·弗莱尔发现围绕一颗脉冲星运转的两颗行星。这是人类首次明确证实系外行星的存在。

沃尔什钱认为,地球上生命的化学构成与在宇宙中发现的化学物质存在密切联系,有机分子在太空广泛存在,这意味着“我们会在某个地方发现某种生命,很可能是某种原始类型”,发现生命本身只是时间问题。

自首次发现系外行星以来,人类已经开发出更多、更先进的系外行星探索装备和技术。美国航天局2018年发射名为“苔丝”(英文简称TESS)的凌日系外行星勘测卫星,接替开普勒空间望远镜,在茫茫宇宙中寻找系外行星。

美国航天局说,去年升空的詹姆斯·韦布空间望远镜将可以帮助科学家探索系外行星的大气构成,探寻生命存在的可能。还有更多探索系外行星的任务已起步:美国航天局计划2027年发射南希·格蕾丝·罗曼空间望远镜;欧洲航天局计划2029年启动名为“阿里尔”(英文简称ARIEL)的大气遥感红外系外行星大型测量项目。

(欧飒)新华社专特稿