

太空授课背后蕴含了这些知识点

12月9日,中国空间站阶段的首次太空授课以天地互动的方式,在中国空间站和设在中国科技馆的地面主课堂,以及设在广西南宁、四川汶川、香港、澳门的地面分课堂同步进行。神舟十三号乘组三名航天员翟志刚、王亚平、叶光富演示了失重环境下细胞学实验、物体运动、液体表面张力等现象,共进行了8项太空授课项目。

天宫课堂的首次开课为何选择这些项目作为授课内容?每一项实验背后又蕴含着什么知识点?《环球时报》记者就此采访参与了此次太空授课“备课”过程的科普专家。

太空转身知识点:角动量

在9日进行的太空授课中,三位航天员首先为大家展示了在太空中转身的神奇现象。这个原本在地面上难度系数为零的普通动作,在太空中却隐藏着很高的物理知识。

中国科技馆科普讲师团副团长陈征告诉《环球时报》记者,太空转身实验的

核心关键词叫做角动量。角动量是描述物体转动的物理量。这个试验所展现的是在微重力的环境中,航天员在不接触空间站的情况下,类似于理想状态下验证“没有外力矩,物体会处于角动量守恒”。航天员上半身向左转动时,按照角动量守恒的原则,下半身就会

向右转。

另一个动作是航天员伸展身体的时候,因为质量分布得离旋转轴比较远,转动惯性比较大,所以角速度就减慢,通俗地说就是转得慢了。而当把四肢收回时,转动惯性小,角速度就会增加,直观感受就是转动速度变快了。



12月9日,学生们在北京中国科技馆观看航天员展示水球光学实验



12月9日,在位于香港培侨书院的分课堂,香港中小学生在收看“天宫课堂”第一课。

泡腾片实验知识点:微重力环境

航天员所进行的泡腾片实验,是本次太空授课中的一项趣味性实验。

陈征介绍,在地面环境中,将泡腾片扔进水球里,就能看到气泡上浮,可在中国空间站的失重环境中,因为浮力的消失,泡腾片扔进水中的产生的气泡不再上浮,而是相互挤压,最后就会形成一个很有意思的样子,这个水球也会被气泡撑得更大,就能看到水球一点点膨胀的效果。

因为空间站和地面最大的不同就是空间站是微重力环境,但是微重力环境对常人而言只是一个名词,通过这些实验大家就能够知道微重力环境下,许多物理现象和地面环境有所不同了。

陈征表示,这一次太空授课之所以选择这几项物理实验,是基于多方面的考虑,首先是从安全的角度而言,太空授课所开展的试验一定是要在保障中国空间站正常运行的情况下进行的,因为中国空间站是一个全新的空间站,航天员有许多的工作需要做。所以太空授课的试验首先一定是确保安全,这是压倒一切的准则。

其次是从教学的角度而言,天上和地下有着明显的区别,所以需要挑选一些能够看出明显的天地差异的试验项目,这样才能

让大家直观能够感受到空间站太空环境和地面环境的不同。

最后是希望太空授课的实验内容和过程不会对航天员造成过重的负担。因为航天员在空间站的工作非常繁忙,工作量非常大,太空授课的内容,操作不应太复杂,应该尽量简便,能快速展现效果,不能消耗过长的时间,更不能加大航天员的工作压力。

在太空授课之后,三位航天员授课的内容是否有望成为未来考试的重大考点,也引起诸多遐想。对此,陈征表示,并不希望去进行这样的延伸。航天员的太空授课内容,对孩子而言是一种启发,就是希望用实验的方式,用天地互动的方式,去激发孩子们的好奇心,起到一个引领的作用,这也是这次太空授课很重要的作用。

“它并不是单纯的灌输知识,在看完这些实验的内容后还可以让孩子们自己再去探索还会发生什么,让孩子们在地面上去尝试更多可能的方案。让孩子们去了解这背后更深层次的东西。天宫课堂是一个主课堂,地面上还有千千万万个子课堂,这些子课堂还可以去延展这些内容,就会取得一个非常有趣的效果,我特别喜欢这样一个形式。”陈征称。

据《环球时报》

浮力消失实验知识点:浮力与重力伴生

在很多科幻电影中都曾出现过这样的镜头:一旦重力消失,浮力也就没了,人们在游泳的时候都会变得更艰难。太空老师王亚平所开展的浮力消失实验,展现的就是这一现象。

陈征告诉《环球时报》记者,这项实验所展现的是浮力和重力伴生的现象。浮力来源于重力引起的液体在不同深度的压强差。当重力消失时,液体内部压强相同,浮力也就

消失了。不过地球表面难以让浮力消失,这个试验很难直观地展示出来。在空间站的微重力条件下,浮力和重力之间的伴生关系就可以非常清楚地显现。

水球光学实验知识点:凸透镜成像原理

航天员叶光富所展示的太空水球光学实验,则同时展现了三个物理原理。

陈征介绍称,当航天员往水球中打入一个气泡,因为在太空中浮力已经消失了,所以气泡不会向上飘,而是老老实实待在水球中,水球因此被气泡变为了两部分,中间是空气,气泡周围是水。这个时候整个水球就变成了两个透镜,外圈成为了一个凸透镜,所以呈现出一

个倒立的像;内圈相当于变成了两个凹透镜的组合,这个时候又出现了一个正立的像。因此,可以在水球中同时看到一正一倒的两个像。

这项实验其实体现了三个物理现象,首先就是在失重环境下,水滴会在表面张力的作用下收缩成一个接近完美球体的水球,而在地面上,因为受重力影响,水滴呈现为水滴形,几乎不可能获得一个完美的水球。其次,

就是这个水球可以被看成是一个凸透镜,如果你站在这个凸透镜的两倍焦距以外,就看到的就是一个倒立的实像。最后,就是在水球中打入一个气泡,因为太空中浮力消失,这个气泡不会飘出来,它就老老实实的待在里边。

这个实验在地面上其实可以通过玻璃去模拟,但是肯定没有水球呈现的效果好。

课间八年

25岁的白雪上一次参加我国太空授课时,还是一名高二学生。神舟十号航天员在天宫一号展示了失重环境下的物理现象。主讲人王亚平成为我国首位太空教师,中国成为世界上第二个完成太空授课的国家。

8年一瞬。今天,来到中国科技馆地面主课堂聆听我国空间站首次太空授课的白雪,已是北京航空航天大学宇航学院博士生,攻读航天工程专业。

15时40分,太空授课正式开讲,神舟十三号航天员翟志刚、王亚平、叶光富担任“太空教师”,他们像鱼儿一般在宽敞的空间站里游动,引得现场青少年一片雀跃。

“我第一次参加太空授课时也非常激动,那是一种对航天的实感,仿佛真正触摸到了什么东

西。”白雪说,她的人生开始与航天关联——高考第一志愿填报航天专业、大学毕业留在航天领域深造、如今专注航天科研,还有一位陪伴她整个青春的偶像:航天员王亚平。

前不久,王亚平迈出了中国女性舱外太空行走第一步。她身着我国新一代“飞天”舱外航天服,从天和核心舱节点舱成功出舱。

“她向前走的每一步都充满勇气,这份勇气也激励着我向科学的无人区探索。”白雪说。

在约60分钟的授课中,3名航天员生动介绍了空间站的工作生活情况,相互配合演示微重力环境下细胞学实验、人体运动、液体表面张力等现象。

与8年前一样,王楠认真观看了整场授课直播。不过,当“上课

铃”再次响起,回到太空课堂的她,已经从山东省高密市某中学高二18班的物理课代表,成长为中国航天科工二院的设计师。

“水球实验经典再现,细胞学实验首次亮相,这次太空授课不仅展示了基础物理现象,还增添了生物学内容。”王楠骄傲地说,变化背后是祖国航天科技的发展进步。

待神舟十三号乘组顺利返回,中国载人航天工程将进入空间站建造阶段。建成后的中国空间站将成为国家级太空实验室,全面开启我国空间科学研究与应用的新时代。

“8年前,是亚平老师的太空授课让我意识到,原来课本上的物理知识真能与航天产生关联。只要我坚持学下去,就有机会接近那片星辰大海。”现在,王

楠如愿以偿。1996年出生的她是中国航天事业中的“萌新”,也是未来。

天地互动环节把这次太空授课的气氛推向高潮。北京地面主课堂,广西南宁、四川汶川、香港、澳门地面分课堂的中小学生积极与3位太空教师对话。此时,中国空间站距离地面约400公里。

这一幕让王晗想到8年前他与王亚平的天地互动。“亚平老师提问,如何在太空测量物体质量。我回答了3种测量方法。她一直微笑着听我说完。”

王晗一直对航天充满兴趣,四五岁时就开始收集航天新闻剪贴报、阅读航天科普书籍、研究火箭模型结构……虽然最终没有选择航天专业,但从载人航天、到北斗系统、再到探月探火,他见证了

“让我感到骄傲的,不只中国航天的发展速度。航天是人类共同的事业,中国人和平利用太空的决心已转化为世界人民都能看到的具体实践。”王晗说。

即将进入建造阶段的中国空间站,将迎来首批来自17个国家的国际合作实验项目,建成后欢迎各国航天员入驻;已经完成全球组网的北斗系统,正在为90多个国家提供服务,今天这场太空授课,面向全球进行了全程现场直播。

走出中国科技馆,白雪希望下一个8年能留在航天院校,专心科研、培养人才。王楠坚定如初,她的征途是星辰大海。王晗笑称,自己会继续为中国航天每一次进步欢呼,保持航天爱好者的习惯,对世界充满好奇。

据新华社