

国家基础教育课程改革系列参考资料

中国教育学会“十五”重点课题

“借鉴多元智能理论 开发学生潜能实践研究”暨

DIC 国际合作项目

多元智能理论与新课程教学实践

初中教学部分

(第一辑)

多元智能与初中物理教学(一)



北京师联教育科学研究所 编 学苑音像出版社 出版

责任编辑 冯克诚 王 军

封面设计 师联平面工作室

多元智能理论与新课程教学实践
初中教学部分
(第二辑)



学苑音像出版社出版发行



北京密云红光印刷厂印刷

2004年8月印刷

开本 850×1168 1/32 印张 199.875 字数 5192千字

ISBN7-88050-144-4

本系列资料配光碟发行册均 16.80元(不含碟)

本书如有印刷、装订错误,请与本社联系调换

《多元智能理论与新课程教学实践》

出版说明

多元智能(MI)理论由美国哈佛大学终身教授、“零点项目”负责人霍华德·加德纳(Howard Gardner)先生于1983年提出并创立,旨在研究人的智能功能的多元结构,创建一个开放的教育系统,促进人类心灵全面而充分地发展。经过20余年的理论和实践研究发展,在全世界范围的教育系统内产生了极大的震动和深远的影响,被欧美理论界称为二十世纪最伟大的教育理论发现。

DIC(Discover In China)是以中国联合国教科文组织协会全国联合会主席陶西平代表中方与美国亚利桑那大学 DISCOVER 项目负责人、“零点项目”核心专家琼·梅克教授,于2000年8月在北京签署的国际合作项目,是国内唯一具有签约授权的多元智能(MI)研究的国际合作项目,它同时被批准为中国教育学会“十五”重点课题,即:“借鉴多元智能理论 开发学生潜能实践研究”。课题的研究目标,是适应中国基础教育改革的实际需要,借鉴以多元智能理论为代表的、开发学生多元潜能的现代教育理论,通过不同类型实验区和项目学校在教学改革各个领域的实践研究,逐步形成适合开发学生多元潜能的学校课程和以“问题解决”为导向的基本教学策略。其相应的多元多维教育评价体系,已被教育部基教司课程改革评价项目组接纳,直接参与了当前义务教育新一轮的课程改革研究,为国家的教育决策和

各地教学改革提供了参考和依据。

为深入推进和开展多元智能理论和实践的研究,团结全国从事该领域研究的各方教育力量,整合研究成果,配合国家基础教育课程改革,经中国联合国教科文组织协会全国联合会、北京市教育委员会、中国教育学会“借鉴多元智能理论 开发学生潜能实践研究”十五’重点课题暨 DIC 国际合作项目组特别授权,由学苑音像出版社投巨资整理出版了大型系列音像资料片《多元智能理论与新课程教学实践》(VCD399 种)。本资料属于国家基础教育课程改革系列音像资料,内容包括多元智能理论创始人霍华德·加德纳在内的国内外众多研究多元智能理论的核心专家关于多元智能的基本理论原理、学术渊源、多元智能学校实验工作、多元智能理论研究的原则、方法等专题讲座 75 种,和国内外各大实验区的优秀课堂实录(VCD)及各种课件共 324 种,较全面完整地反映了在不同学校类型、不同学科和各种教学环节中多元智能理论与实践工作进展的基本情况,对于进一步推进学校实验工作和教育创新具有相当重要的理论意义和实际借鉴作用。

《多元智能理论与新课程教学实践》文库是与前述大型系列音像资料配套使用的大型参考文献,主要整理了有关多元智能理论的基本内容和各大实验区的原创性的研究成果、经验总结、案例解说、个案设计以及其中特别具有实用价值的内部文献,对于指导学校进一步的实验、培训实验教师进行新课程改革和教学创新都具有直接的参考作用和应用价值。

北京师联教育科学研究所

2004 年 8 月

组织授权

中国联合国教科文组织协会全国联合会

北京市教育委员会

中国教育学会“借鉴多元智能理论 开发学生潜能实践研究”

暨 DIC 国际合作和项目课题组

课题指导专家

陶西平 中国联合国教科文组织协会全国联合会主席 ,北京市社会科学界联合会主席 ,本课题负责人

柳 斌 教育部总督学、顾问、中国教育国际交流协会会长、原国家教委副主任

顾明远 中国教育学会会长 ,北京师范大学、教授 ,博士生导师

郭福昌 原国家教委副总督学、本课题组副组长

霍华德·加德纳(Howard Gardner):多元智能理论创始人 ,美国哈佛大学终身教授、“零点项目”负责人

琼·梅克(June Maker)美国亚利桑那大学教授、导师。“零点项目”核心专家

张稚美(Ji-Mei Chang, Ph.D.)美国加州圣荷西州立大学教授、导师

托马斯·里尔·阿姆斯特朗(Thomas Leigh Armstrong)美国著名心理学家、多元智能研究专家

约翰·保罗·汤普森(John Paul Thompson)英国诺丁汉大学教授、多元智能研究专家

梅汝莉 中国陶行知研究会副会长 北京教育学院教授 , 课题组长常务副组长

迪·迪瑾逊(Dee Dickinson) 全美在线多元智能课堂总裁(政府) 师资培训专家《多元智能教学的策略》作者

米歇尔 加拿大魁北克省教育专家、教育委员会总裁。

托马斯·R·霍尔(ThomasR·Hoem) 美国第一所多元智能实验学校——新城中学校长

张国祥 澳门大学教授、博士、澳港地区实验学校负责人

沈致隆 北京工商大学教授、教育部艺术教育委员会委员
《多元智能》中文版一书首译者

张开冰 泰兆教育基金总裁、(香港) 中国多元智能教育协会会长

陈杰琦 全美多元智能与教育研究专题组组长、教育博士 ,
北美华人教育研究年会主席

张梅玲 中国科学院心理研究所研究员、导师

霍力岩 北京师范大学教授、教育学博士

青岛泰治 联合国教科文组织驻北京办事处主任

杰瑞·伯瑞奇(Jary·Borich) 美国德州奥斯汀大学教授

程方平 中央教育科学研究所研究员、教育学博士

冯克诚 中国社会科学院高级编审、本课题年会秘书长、教育学博士

目 录

多元智能物理课堂教学	(1)
在物理教学中运用多元智能理论	(6)
多元智能与物理课程的教学策略	(11)
物理实验教学与学生多元智能发展	(17)
应用多元智能理论改进物理教学	(22)
《质量》教学设计	(24)
《实验 :用天平称固体和液体的质量》教学设计	(31)
《密度》教学设计	(38)
《密度》教学设计	(47)
《密度知识的应用》教学设计	(51)
《密度知识的应用》教学设计	(58)
《力的三要素》教学设计	(61)
《力的测量》教学设计	(65)
《力的测量及力的图示》教学设计	(68)
《力的合成》教学设计	(76)
《同一直线上二力的合成》教学设计	(82)
《牛顿第一定律》教学设计	(89)
《惯性 惯性现象》教学设计	(92)
《惯性 惯性现象》教学设计	(97)
《二力平衡》教学设计	(102)
《二力平衡》教学设计	(106)
《二力平衡》教学设计	(113)

《液体压强的计算》教学设计	(118)
《液体压强的计算》教学设计	(122)
《连通器 船闸》教学设计	(129)
《大气压力》教学设计	(132)
《大气压的变化》教学设计	(135)
《大气压的变化》教学设计	(142)
《浮力》教学设计	(146)
《浮力》教学设计	(153)
《阿基米德原理》教学设计	(157)
《液体压强与流速的关系》教学设计	(162)
《杠杆》教学设计	(170)
《杠杆》教学设计	(175)
《杠杆的应用》教学设计	(184)
《滑轮》教学设计	(188)



多元智能物理课堂教学

诸城市密州街道大华学校 李延芬 隋松河

在物理教学中,我主要从两大方面做了尝试:为学生提供各种机会,开发学生的语言智能;让学生随时注意观察,开发学生的自我观察智能。

世界著名发展心理学家霍华德·加德纳创立的多元智能理论认为:多元智能只为人们提供了一种智能基础,一个人到底能否成材,关键在于后天的努力。我们教师面对的是学生,这就要求我们应帮助学生全面、深入地分析和挖掘自己的智能潜力,指导他们选准自己的成材方向,做到扬长避短,提高自己努力的针对性和有效性。

教师教学过程可以说是调动学生学习积极主动的过程,调动学生学习积极性的过程说到底就是对学生进行各种智能的开发和强化的过程。教育实践证明,这些智能的开发和强化的过程,表现在学习兴趣 and 情感上,因为学习兴趣和情感都可以转化为学习动机,成为直接推动学习的内部动力。在物理教学中我做了如下尝试:

一、为学生提供各种机会,开发学生的语言智能

教师作为学生学习的引导者,在教学过程中,要为他们创造、提供各种机会,开发他们的语言智能。

(一)利用名人轶事故事演讲,开发学生的语言智能

多元智能的开发和强化是多方位的,在演讲会上学生积极的参与能产生学习动力。以前,在教学中我曾引用历史纪实激发学生学习兴趣。现在,我让学生自己去发现内容,收集材料登台演讲。我对



学生的要求是:每一个故事必须寓意着一个物理现象或一个原理。演讲时,学生竞相登台。比如:在讲“气体膨胀对外做功”的知识点时,一位同学本在班中不善言表,成绩平平,他却津津有味地讲述了“福尔摩斯破案记”中的一案:一家工程师被害,他的一张图纸被窃走。福尔摩斯利用物理现象找出了工程师被害之因。原来是:工程师家的奴仆利用水壶烧水,水沸腾时产生大量水蒸汽,这些水蒸汽推动活塞做功,活塞上扎一根针,活塞被气体推动时,正好扎在专心工作的工程师的喉咙上,工程师被刺死,于是窃走了图纸。又如:在讲光现象时,一位学生讲述了白居易的《暮江吟》:“一道残阳铺水中,半江瑟瑟半江红”这两句诗,诗人利用了光的反射现象,写出了“残阳”在水中所成的像,大半个江都变成了红色。“可怜九月初三夜,露似真珠月似弓”这两句,诗人利用了光的折射现象,写出了露水一滴一滴像珍珠,月亮象弓箭一样,描述的景色给人以美的享受。这样,学生利用历史知识、文学知识等百花齐放的演讲,激发了班中其他学生学习物理的积极性,同时,学生也感到了自己成功的喜悦,形成了一种学物理和爱物理的氛围,可收到令人满意的效果。总有一种课已尽,趣犹存的感觉。这样在开发学生语言智能的同时,也开发了他们的数学逻辑智能和自我认识智能,促进了各方面素质的提高。

(二)精心设计课堂提问,开发学生的语言智能

课堂提问是教学中常用的方法和必要的手段,适时恰当的提问对提高教学质量有着很大的促进作用。它能改善教学结构,把教与学巧妙、有机地结合在一起,及时了解学生对知识的接受和掌握情况,同时也是对教师教学效果的一个当堂检验。提问能激发学生的学习兴趣,启迪学生的思维,充分发挥学生的潜能,融化课堂上古板的气氛,提高课堂的教学效率。科学、富有艺术性的提问,能架起师生思维的桥梁,沟通师生间的感情,使差生觉得自己与优生在老师心目中的地位是等同的,获得一种心理平衡,从而在心理上、感情上能接受教师,有效调动了学习的积极性,变要我学为我要学。可见,精心设计提问有利于



培优帮困,是促进学生学习的有効方法之一。提问的对象、形式以及难度,教师可根据所教学生的实际情况和特点灵活把握,不要千篇一律,应做到“因材施教”。例如:检查性提问,不一定要通过解题,教师可以让学生完成内容小结,对那些平常不爱说话的学生,多给他们提供回答问题的机会,这样既能检查学生上课间的听讲情况,并且在开发学生语言智能的同时,还培养了学生的概括、总结能力。

(三)变演示实验为探索性实验,开发学生的语言智能

课堂演示实验一般是以教师为主体,学生仅仅是观察者,没有直接参与,不利于学生智能的发展。将演示实验改为探索性实验,首先需教师进行设计。这种方法目的是:要学生充分地动脑、动手、动口,发挥学生主体作用,促进各种智能的发展。如在讲“二力平衡”一节时,进行了如下设计:

首先,改进演示教具,在原教具左边用铁架台固定一个定滑轮,用皮鞋盒做成小车,可将二力平衡的四个条件,一一加以演示,并提高了实验的可视性。

其次,让全体学生都参与到实验的设计与操作过程中来。首先让学生就二力平衡的四个条件作出假设的演示方案,最后变教师演示为学生两两上台演示,教师以主持人的身份在旁边指导和解说。这样,在实验教学中教师因势利导,不失时机地对学生中那些标新立异、独树一帜的做法予以肯定、支持和帮助,鼓励学生用自己的头脑思考问题,不人云亦云,敢于另辟蹊径,勇于探索,不断创新。这样,不但开发了学生的语言智能,还开发了学生的数学逻辑智能和自我认识智能。

二、让学生随时注意观察,开发学生的自我观察智能

认识物理现象,是学习物理知识的基础和出发点。课堂上的观察和实验能够向学生展示典型的物理现象,创设探索问题的物理环境。但是,在课堂上的观察和实验在数量上毕竟是有限的,而且由于



时间和空间的限制,不可能把涉及的物理现象都演示出来。让学生利用课外时间,在现实生活中观察,可以弥补课堂上观察的不足。

(一) 在家庭中开发学生的自我观察智能

我们每个人都有个温馨的家,家庭能给我们带来快乐与幸福,家庭也能给我们提供学习物理知识的观察环境。例如:讲平面镜时,让学生先观察家中的穿衣镜,总结平面镜成像规律;讲连通器时,让学生观察家中洗漱间的下水道形状,并说明它们是如何阻隔臭味从下水道泛出的;讲并联电路时,让学生观察家中的电灯、电视机、电冰箱等的连接方式;讲家庭电路时,让学生观察家中的电度表、开关、保险盒及用电器的连接方式等,使学生真正体会到物理知识就在家中,从而开发了他们的自我观察智能。上课时,教师再引导学生回答,看谁答的多而且对,进而又开发了他们的语言智能。

(二) 利用交通工具开发学生的自我观察智能

人们的日常生活离不开交通工具,它给我们的生活带来许多方便。我们应抓住身边的这一有利的工具培养学生的自我观察智能。例如:讲摩擦时,让学生观察自行车哪些部位利用了摩擦;讲运动和静止的相对性时,让学生坐车时,观察车外景物的运动情况;讲惯性时,让学生坐车观察车突然启动或突然刹车时,人的反应情况;讲球面镜时,让学生观察汽车的观后镜;讲杠杆时,让学生观察自行车的车把、脚踏板以及汽车的方向盘等。通过大量观察,不但开发了学生的自我观察智能,同时也让学生充分认识到物理知识就在我们身边,消除某些学生感到物理难学的顾虑。

(三) 到工厂、农村去开发学生的自我观察智能

认识物理现象,是学习物理知识的基础和出发点。课堂上的观察和实验能够向学生展示典型的物理现象,创设探索问题的物理环境。但是,在课堂上的观察和实验在数量上毕竟是有限的,而且由于时间和空间的限制,不可能把涉及的物理现象都演示出来。如果利



用学生课外时间,让他们到工厂、农村观察,可以弥补课堂上观察的不足。结合所学的物理知识,联系当地的工农业生产、能源等实际问题,让学生带着问题到现场去观察。如:火力发电厂是如何把热能转变为电能的,它给环境带来什么污染;讲大气压强时,让学生观察活塞式抽水机;讲静摩擦时,让学生参观皮带传送机。这样通过观察,学生会深刻认识到物理知识广泛的应用价值,在开发学生语言智能的同时也开发了他们的人际关系智能。

以上只是我在物理教学中借鉴多元智能理论,开发、挖掘和强化学生多元智能的几点尝试。当然,开发智能的方法是多种多样的,在今后的教学实践中,我将继续探索新的方法,以更好的完成我们的教学目标,提高物理教学效果。



在物理教学中运用多元智能理论

北京第二中学 蔡国英

一、什么是多元智能理论

哈佛教育学院教授、心理学家 Howard Gardner(加德纳)总结了天才孩子所共有的七种智力因素:语言能力、逻辑-数学能力、运动能力、空间感、乐感、人际交往及内省能力,后两者决定了孩子内向或外向的心理倾向。这七种因素中的每一种都表明了人类具有不同的能力来适应他们所处的环境。加德纳举出了几个具有不同智力因素的天才:语言能力,埃利奥特;逻辑-数学能力,爱因斯坦;乐感,莫扎特;视觉-空间方面,毕加索;运动能力,刘易斯;内省能力,弗洛伊德;人际交往能力,圣雄甘地。

多元智能的理论,提示各教育阶段的教师在安排教学活动时要同时兼顾七种领域的学习内容,综合运用多样化的教学方法(如全语言、批判思考、操作、合作学习、独立学习等),同时提供有利于七种智慧发展的学习情境,让每个人的七种潜能都有获得充分发展的机会。

二、在教学中运用多元智能理论。

作为教师,我们需要认真地考虑“多元智力”加以施教,同步教学未必是正确的。倘若一些学生在某个领域表现出色,可以考虑集中施教;倘若另一些学生在某个领域表现较弱,也得施加适当的教育措施。

加德纳说:“所谓科学的教育,就是发展儿童的优势、增强儿童薄



薄弱环节的教育”。在教育科学中一个重要的信条就是,使学生习得扎实的基础能力。这包括读、写、算的能力,以及我们身边的世界——物理世界、生物世界、社会科学世界等等学术领域的能力。例如,在物理学和生物学领域中,数学就是一种基础能力;在历史和文学领域中,语言就是一个基础;在艺术和美学领域中,直觉是极其重要的。加德纳认为,在人的一生中,各种智力不断地受到先天及后天的影响,启发或阻抑。因此,教育的主要目的不只是在知识的传授,更是在发掘并指引这些智力的发展。

“多元智力”论提醒教师应从多元管道切入教学,提供不同的课程内容。“多元智力”说对于课程设计提供了诸多启示。教师在学校里应当言传身教,使学生真正形成责任感。先人创造了各种各样的历史,学生必须学习人类的历史发展,以便汲取优秀的人类文明,创造自身的历史。而教育就是人类创造的伟大文明之一。作为教师,必须全身心地负起这种教育的责任。在物理教学中,我运用了加德纳的多元智能理论。例如,在物理学科里,有不少让学生论述的题目,而学生若想答好这些题目,离不开平时的语言训练。

在课上,我经常提出一个问题先让学生思考然后再找学生回答,他即使答不全也没关系,我会提醒他,慢慢的他就会组织好自己的物理语言,来阐述这些题目了。当然,学生的语言组织能力不同,我经常找那些语言组织能力弱的同学来回答。有时关于一个问题的不同见解,学生可以展开争论,各抒己见,这样既可以锻炼他们的语言表达能力,也可以训练他们的逻辑思维能力,因为物理学科是一门培养人逻辑思维能力非常好的学科。

在物理教学中离不开根据情景画图的知识 and 题目,在这点上,我是这样做的。首先,我要教学生如何根据题意画图,用哪些符号,有一个物理情景,画一个草图,对草图进行有关知识的分析,然后,我会依据相同的知识水平,再出一个情景题,让学生自己画图分析。例如学浮力知识时,有很多情景变化,一个物体可能开始



漂浮后来下沉了,我就让学生在这两个状态下画两个图,对每个图进行受力分析,找出变化量和不变量,运用浮力知识求解。由于有些学生画图或想象智力弱一些,他不会画,我就让他用最简单的符号或规定的符号练习;而空间智力能力强的学生,我就让他到黑板上去画,把他的才智在全班面前展示,调动他学物理的积极性。再者,初中学生喜欢好玩的有趣的课堂气氛,在这一点上,我也可以发挥图画智力强的学生的本领,让他们依据我上课的要求画一些幽默的图画,调动课堂气氛。

物理学科答疑的学生很多,又是一个老师教多个班,不可能给所有需要答疑学生及时解答问题,于是,我就在每个班物理学习优秀的学生中找那些语言表达好,最重要是和同学人际关系好的学生来充当老师进行答疑。我也鼓励学生多向同学请教问题,互相讨论,既能把知识弄懂,培养能力,也能加固同学之间的友情,增强他们与同学共事的能力,这在他们今后走上工作岗位与同事协作是非常有帮助的。

以上这些在我的教学中只是一小部分,由于每个学生的水平不同,智力不同,我还根据他们的不同水平把他们分成若干个物理课外活动小组,在每个小组中既有数学能力强的同学也有语言表达能力强的同学,还有动手能力强的同学,也有组织能力强的同学,还有善于出谋划策的同学。

对每个小组我根据情况让他们完成不同的任务,最后由一个人总结发言,说说他们活动的过程,再交一份结论性的报告,可以谈收获,也可以谈感想,主要是想让他们能在活动中锻炼自己的能力。例如,在学完凸透镜的应用后,我让学生到各大商店去调查相机的性能、价格及分类,最好能有说明书中的一些参数。在学生的调查报告中,我发现他们对刚学完的物理知识(光学)运用的很好,而且在相机性能和价格上也有自己的见解,他们很喜欢这样的活动,有机的把学到的知识和社会联系了起来。



三、运用多元智能理论给我的启示

1. 应该改变传统的教育教学观念。

长期以来,我国的中小学教育教学比较多地重视多元智力理论所谓的言语——语言智力和逻辑——数理智力,面对多元智力理论所谓的其他各种智力则很少涉及。学校教育被简单地等同于智育,智育又被简单地等同于以语言能力和数理能力为核心的能力,进而又被简单地和读书、考试和升学划上等号。这样,我国的学校教育就成了以狭隘的知识教育为主,以升学为惟一目标的“精英”教育。“精英”教育极大地压抑了广大学生的多方面智力才能的发展,极大地埋没了社会所需要的各具才能的多方面人才,造成了巨大的人力资源浪费。根据多元智能理论,在个体的多元智力结构中不存在哪一种重要,哪一种不重要的问题,多元智能结构中的每一种智力在智力的整体结构中处于同等重要的地位,从这样一个意义上,我们的中小学教育应该向学生展示多方面的智力领域,并切实贯彻因材施教原则,在真正意义上保证学生的全面发展和个性的充分展示。

2. 应该改变传统的课程设计思路

根据多元智力课程的理念和实际,课程设计思路可以概括为两点:其一是“为多元智能而教”,其二是“通过多元智能来教”。前者可以在某种意义上被看作是我们对教育目的的新思考,后者则可以在某种意义上被看作是我们教育方法上的新追求。“为多元智能而教”要求我们在进行学校教育课程设计的时候,能够对学生的多种智力一视同仁,把多种智力领域和不同的学科教学相结合,设计出发展学生多方面智力的课程,使学生能够较好地运用并发展自己的每一种智多种智力;同时,“为多元智能而教”要求我们在进行学校教育课程设计的时候,充分认识到不同学生有着不同的智力特点,强调使每一个学生的智力强项得到充分发展,并带动其他各种智力领域特别是智力弱项的发展。“通过多元智能来教”要求我们在进行学校教育



课程设计的时候,通过调动不同智力活动在教育教学工作中的各自作用,使用多样化的教学手段,极大地提高课堂教学的实际效果。
“通过多元智力来教”可以直接地为教师的实际教育教学提供积极的具体借鉴,帮助教师改变传统的课堂教学设计思路。



多元智能与物理课程的教学策略

北师大二附中 韩立新

物理学是一门以实验为基础的自然科学,是观察、实验和科学思维相结合的产物。物理学使用数学作为工具,是一门定量的科学。它研究最基本最简单的运动形式的一般规律,以及如何用这些规律去利用自然、改造自然。

多元智能理论指出,每个人至少具有八种智能,即:语言智能、逻辑-数学智能、空间智能、身体-运动智能、音乐智能、人际关系智能、内省智能、自然观察者智能。这八种智能对学生一生的发展是同样重要的。教师在教学中都要给予同等的注意力,以促进学生的全面发展,而不能延续传统的只注重培育智能和逻辑-数学智能的教学方法。物理是一门以实验为基础的学科,是可以广泛联系生产、生活实际的学科,在课堂教学中,如何发展学生的多元智能,同时又能体现物理教学的特色?按照多元智能理论,对教师的教学工作应提出那些要求?下面着重谈一下这些问题。

语言智能的培养

多年的教学实践表明,学生在准确表达物理概念、叙述物理规律、说明实验现象和准确书写物理名词方面存在困难。口头回答问题时不能做到准确、系统和科学性兼顾,往往顾此失彼、漏洞百出,都是语言智能有所缺陷的表现。

课堂教学正是培养学生语言智能的有效途径。教师在培养学生的语言智能方面要注意以下问题:



(1) 教师在进行课堂教学时语言必须规范、准确、流畅。教师在进行课堂提问、阐明概念、叙述规律、对学生进行点拨、指导时必须给学生起示范作用。教师应该使用标准的普通话授课,使用规范的专业术语。例如将“匀速直线运动”简写为“匀直运动”就不够规范。教师流畅的表达,抑扬顿挫而又富有魅力的语调,不仅能顺利表达出教学内容,同时还给学生一种愉悦的美感,进而提高学生学习的兴趣。

(2) 坚持让学生多发言,多参与课堂教学。教师应时刻牢记学生是学习的主体,课堂教学的目的是学生学会知识,而不能还将目的定位于教师传授。因而应让学生多渠道全方位的参与课堂教学。教师要尽量把讲课的内容让学生自己表述出来,这样学生易于接受和掌握,而且对发展学生的语言智能十分有利。比如一些概念(以匀速直线运动概念为基础的匀变速直线运动的概念;以超重概念为基础的失重的概念)可以让学生自己得出。教师的工作仅是引导、补充和评价。还比如说总结一些简单规律,象“磁场”一章中有实验基础的“同向电流相互吸引,异向电流相互排斥”,都可以大胆的交给学生去做,虽然这要多用一点时间,但换来的是学生语言智能的逐步提高,是值得的。

(3) 适当留一些非书面形式的课外作业。例如让学生放学后回家乘坐电梯,体会电梯运动方向不同时的感受,并记录下来。还比如让学生阅读教材中的阅读材料(人教社出版的高中物理第一册实验修订本?必修教材中共有14篇),选择感兴趣的内容写成读书笔记。这些内容既丰富了学生的课余生活,对课堂知识加深了印象,还能培养学生的语言智能,提高书面表达能力。

空间智能的培养

空间智能在物理课堂上主要表现为观察能力。观察对物理学研究发展有着重要的作用:伽利略通过观察教堂摆动的吊灯发现了摆的等时性;牛顿通过对地球、月亮、行星等运动的观察,经过长时间研



究提出了万有引力定律。物理课上,无论是教师的演示实验还是学生的分组实验,都要注意培养学生的观察能力,使学生掌握科学的观察方法,进而提高空间智能。

“观察”不同于看。注意下面一幅大象的图片,冷眼一看,就是一只普通的大象;仔细观察,才发现大象的腿画得不对。

古希腊学者亚里士多德和17世纪的科学家伽利略观察同样物体的运动却得出完全不同的结论,原因就是观察的不够深入。那么教师对学生提高观察能力有那些要做的事情呢?

(1)教师要多给学生提供做实验的机会,增加演示实验或改演示实验为学生分组实验,布置可行的家庭小实验。学校可以开放实验室让学生在教师指导下完成自己感兴趣的课外实验,实验中要求学生手做、眼看、耳听、脑想,指导学生观察什么,怎样观察(是听?是看?是感受?)培养正确有序的科学观察方法,总结观察事物的规律,增强学生学习兴趣,丰富想象力。

(2)要求学生多用图示展示物理过程。初中学生通过观察滑轮组的绕线方法,看清线的头和尾,应该能够在纸上做出绕线图。高中学生更应该在物体受力图、运动过程分析图上加强训练。类似的还有光学中规范的光路图,电学中的电路图,螺线管绕线图,磁场分布图等。

(3)教师要利用课堂教学中相关内容,培养学生的空间感受能力。高中物理“磁场”和“电磁感应”章节中都涉及的“左手定则”和“右手定则”都是以“上”、“下”、“里”、“外”、“左”、“右”等空间概念为基础。教师在讲解上述方位词时应辅以必要的实物,以便学生在大脑中能存储形象化的语义编码。有些学生将“上”、“下”和“里”、“外”相混淆,就是缺乏空间智能的体现。

通过上述做法,不仅培养了学生的观察能力,同时也加深了对物理规律的理解,为学生今后的学习奠定了空间基础,使学生在走上工作岗位时都会受益。



逻辑 - 数学智能的培养

多数物理学习存在困难的学生都是因为数学 - 逻辑智能的影响。请看下例:学生以“所有曲线运动都是变速运动”和“平抛运动是匀变速运动”为前提,可能会推出“平抛运动不是变速运动”的错误结论。这说明学生的数学 - 逻辑智能有待进一步提高。教师在物理课堂教学中应主动创设优良的学习环境。

(1) 逻辑性强的知识点讲解要放慢速度,促进学生的加工和内化的过程,鼓励学生在学中去“悟”,时时判断自己想法或观点的依据。物理学是以数学为工具的,严密的数学使物理思维也具有严密性。

(2) 不同问题采用不同的提问策略。逻辑性强的水平问题的提问要注意启发和等待的时间。如提问学生“曲线运动的物体有可能做匀变速运动吗?”对于这个高水平问题大多数学生可能一时难以回答。教师可以引导学生先回顾“什么是曲线运动?”、“曲线运动有几种实例?”、“什么是匀变速运动?”等问题来启发学生。一般而言,教师在提问之后的等待时间不足3秒钟,这等于要求学生几乎达到一种自动化的熟练程度,这种要求过高了。事实上,提问的等待时间如果能延长到10秒或更长,学生的回答必然有所改进,学生的思维品质也能得到相应的改进。

身体运动智能的培养

物理实验课是培养学生身体运动智能的良好时机。做好一个实验,往往需要学生手、眼、脑等身体各部分协调工作,这对培养学生的肢体运动技能大有裨益。

学生在进行探索实验中要注意的是时间,让学生全身心的参与其中,教师巡视及时指导,纠正不规范操作,尤其应该注意遇到问题的组。教师应该有意识的加强基本仪器的使用训练,像游标卡尺、



螺旋测微器、弹簧秤、各种电表等。这些实验不仅有助于学生协调肢体、眼睛、大脑的工作,提高运动技能,而且对学生走出校园服务于社会也打下了基础。

人际交往智能的培养

课堂教学中适当的进行讨论不仅有助于活跃气氛,也能促进学生间的交往。分组实验中小组成员的默契配合是实验成功的关键。实验中,组员既有分工又有合作,组员间的交流既有言语的,又有无声的,大家为共同的目标而努力。教师也应该允许小组之间的适当交流,这十分有助于培养学生的合作精神和人际关系智能。

自我认知智能的培养

“知己知彼,百战不殆”。学习有点像打仗,要想在物理学习中有建树,努力做到“知己”是最起码的要求。自我认知智能可以使人更好的认识自己和处理个人问题。自我感觉和认识是使人能自我完善的保证。教师指导学生对某段时间的物理学习进行反思,总结成功的经验或失败的教训,做出小结,就是加强了学生的自我完善机制,也是对学生自我认识智能的培养,有利于学生形成良好的学习习惯和思维习惯。

感受自然智能的培养

要发展自然观察者的思维,可以先从学生周围的校园、家庭、社区开始,可以借助各种媒体,带领学生漫游世界、遨游太空。自然是我们人类的生命命脉,同科学技术交互联接。物理课堂教学大可不必拘泥于粉笔、黑板、木块、小车,我们的自然是丰富多彩的,教师应该尽可能多的展示我们生活的世界的美妙之处。教师可以借助多媒体视频展台或计算机软件向学生展示精美的图片、生动的视频影音资料(目前这些资料在互联网上有很多,大都是免费的,可以很方便



地下载),人民教育出版社发行的多媒体光盘使学生有耳目一新的感觉。另外,让学生多外出参观、交流、探索人类和自然环境也在一定程度上发展了学生的自然观察智能。

学生各有所长,多种智能并不能均衡发展。多元智能理论要求教师根据学生不同的智能倾向客观、公正地给予积极、肯定的评价。让不同智能各有所长的学生获得自我肯定和他人认同。无论是在正常课堂教学还是在实验教学中,教师都应该深入挖掘培养和发展每个学生的多种智能的手段,采用适当的教学策略,这和我们正在进行的素质教育理念的要求是相一致的。教师要以学生的全面发展、以学生将来能更好的回报社会为己任,将多元智能理论引入课堂,努力提高教学质量,多为我国的现代化建设育人,培育高质量的人才。



物理实验教学与学生多元智能发展

诸城市龙源学校 宋建华 李正卫

教育学教授霍华德·加德纳多年来对人类潜能进行了大量研究,针对传统智能观,提出了多元智能理论。他认为人的智能至少由七种智能要素组成,即语言智能、数理逻辑智能、空间智能、音乐智能、身体运动智能、人际交往智能和内省智能。这七种智能对学生一生的发展是一样重要的,在教学中要给予同等的注意力,以促进学生智能的协调发展。物理是一门以实验为基础的自然科学,实验教学在整个物理教学中占据十分重要的地位,是培养学生多元智能的重要途径。下面就教学实践中,谈谈在实验教学中培养学生多元智能的做法。

一、怎样培养学生的语言智能

教学实践表明,学生在准确表述物理实验的步骤、现象、要点、结论等方面存在困难,回答问题丢三落四、顾此失彼,考试时间问答题答得文理不通,不得要领,甚至出现一些让人啼笑皆非的话语,错误百出,这些都是学生缺少语言智能的表现。实验课同其他课一样,都是培养学生语言智能的有效途径。教师在培养学生的语言智能方面应注意以下几点。

1. 教师的课堂语言必须做到规范、流畅、准确

教师在进行提问、指导、点拨、释疑及辅导等各个环节中,必须使用规范、准确、流畅的语言给学生做好表率作用。教师标准的普通话,规范的专业术语,准确流畅的表达,抑扬顿挫的语调,不仅表达了



自己的思想,同时还给学生美的享受,提高了学生的兴趣和注意力。

2. 让学生多说

课堂是学生的课堂,教师应设法把自己要讲的话,尽量由学生的口说出来。这不仅有利于学生对问题的理解与掌握,而且十分有利于学生语言智能的培养。比如实验的原理、步骤、现象、结论、实验要点等,都可以由学生表达出来,教师只起引导作用,必要时适当点评学生的发言,补充学生遗漏的内容。

二、培养学生空间思维智能

空间思维智能相当于我们所说的观察力。物理实验中尤其要注意学生观察能力的培养,使学生掌握科学的观察方法。

1. 观察习惯的养成

实验中的细微差别,往往蕴藏着科学的奥秘,放弃或忽略任何一个现象都会导致失败。因此,观察不仅要有实事求是的科学态度,还要有一丝不苟的认真精神,才能形成良好的观察习惯。

实验教学中教师应尽可能地创造实验机会让学生实验,利用多媒体手段放大一些微小的实验,布置可行性的家庭小实验,成立课外实验小组,增补一些与教学内容有关的实验,对学生开放实验室等,都能增加学生动手实验和观察的机会。在实验中,要求学生养成手做、眼观、耳听、脑想的良好习惯,指导学生怎样观察、观察什么。经过持之以恒的培养,会使学生形成对所见事物进行仔细观察的良好习惯,培养正确有序的观察方法,总结积累观察事物的规律,提高观察能力,从而促使思维活跃,想象力丰富,加深记忆。

2. 观察方法要科学

科学的观察方法是获取正确结论的保证,也是培养观察能力的关键。好的观察方法一般是:

①明确观察目的,②确定观察对象,③设计观察程序和手段,④记录观察现象,⑤分析观察结果。



例如对水的沸腾实验的观察。

①观察目的 观察水的沸腾过程

②观察对象 水

③观察的程序和手段：

通过观察明确：

A. 水温在 70 - 90 之间水温变化情况 水中气泡变化情况

B. 水温在 90 - 100 之间水温变化情况 水中气泡变化情况

C. 水开始沸腾时水温变化情况 水中气泡变化情况

D. 水继续沸腾时水温变化情况 水中气泡变化情况

E. 停止加热的短时间内水温变化情况 水中气泡变化情况

④记录观察到的现象：

水沸腾前水中气泡较小较少，从下到上气泡由大变小乃至消失，水温上升；

水沸腾时，水中气泡很多，且从下到上气泡由小到大，到水面后破裂，水的温度保持不变但要继续加热

⑤分析观察结果 沸腾是液体内部和表面同时进行的剧烈的汽化现象。沸腾时继续吸热但温度保持不变。

经过以上实验、观察、分析、讨论，由学生自己归纳出结论，不仅培养了学生的观察能力，同时也加深了学生对物理知识的深刻理解，达到了教学目的。

三、培养学生的身体运动智能

实验课的特点就是让学生动手操作，许多实验的操作，要求学生要有灵巧、准确、协调的动作，需要眼、脑、手甚至是全身的协调动作。这些实践过程对培养学生的肢体运作智能十分有益。

在教师给予的充分探索时间里，学生积极地动脑、动手、动脑，调动身体各部分参与操作。这一过程是培养学生肢体运作的准确性、灵活性和协调性的关键。这期间，教师要加强巡视和指导，要尽量照



顾各个小组,及时纠正一些错误的操作,如用天平测物体质量时,学生应先调节天平,使天平平衡后方可称物体,加减砝码、移动游码应用镊子,可学生往往用手拿砝码、移游码,教师在实验过程中应及时纠正。同时,我们应从最基本的实验操作入手,切实加强物理基本实验的操作训练。在教学中,我们可以结合课本安排的学生实验,有计划、按步骤地训练和规范学生的基本操作,要求学生掌握常用仪器的用途和操作方法,象最基本的刻度尺、量筒、量杯、弹簧秤、铁架台等仪器的使用要加大训练的力度,培养学生规范的操作动作,务心使学生做到口能说,手能做。

四、培养学生人际交往智能

学生实验一般以小组为单位,每个小组2-4人。实践证明,小组各成员间的默契配合是保证实验成功的重要因素,同时也能有效地发展学生的人际交往智能。

1. 实验时各小组要加强成员间的交流,达成一种默契

实验过程中,各成员分工又合作,通过语言的、形体的、甚至是无声的等多种方式进行交流,使实验得以顺利进行。这种为着同一目标而进行合作,十分有利于培养学生的合作精神和人际关系智能,对学生踏入社会后的工作和生活都有十分重要的意义。

2. 教师要允许组间适当交流

有些教师为保证实验课的纪律,往往不允许小组间进行交流,这样做不利于学生的合作学习和人际关系智能的培养。我们当然不允许实验室里大呼小叫,乱糟糟闹成一团,但教师可以在某些环节上允许组间进行广泛交流,如在讨论某个问题时,由现象推出结论时等等。

五、培养学生数理逻辑智能

物理实验有探究性的,如研究凸透镜成像规律、杠杆平衡条件;



有验证性的,如验证光的反射定律等。这些实验都有各自的实验原理,学生明确了实验原理后,要学会由实验现象推出正确结论。这项工作同样要求教师放手让学生去做。只有当学生自己不能推出结论时,教师才可以启发和引导。但教师引导的应是一种思维方式,而不是结论本身,因为数理逻辑智能的培养是一种思维能力的培养,而不是知识的灌输。

六、学生内省智能的培养

学生内省智能(即认识自己、了解自己而采取适当行为的能力)的培养主要落实在对问题的反思、结论的推出以及实验的自我小结上。具体做法是:教师给学生一定的思考时间,让其找出问题的症结,导出正确的结论,对整个实验加以反思,总结成功的经验或失败的教训等。例如,有些同学在做冰的熔化实验时,出现了冰还未熔化完,温度计示数不是保持 0°C 不变,而是在上升。教师可引导学生回顾自己的操作过程,尤其要提醒学生注意温度计插的位置、冰块的大小及多少,冰的温度要低一些,让学生再次进行实验,直到实验成功为止,使学生明白实验失败的原因。对学生内省智能的培养有利于学生养成良好的学习习惯和思维习惯,如善于反思、自我小结等。

总之,充分发挥实验教学的优势,努力提高实验课的效率,培养和发展每个学生的多元智能,这是物理教学实施素质教育的重要内容。



应用多元智能理论改进物理教学

北京市昌平区南邵中学 靳旭

1983年美国哈佛大学加德纳教授创立的多元智能理论,是当代新型智能理论的杰出代表。这一理论提出了适应现代社会发展需要的学生观、人才观、能力观、德力观……使现代教育有可能成为“开发和释放人的创造潜能的发动机。”

加德纳的理论及美国亚利桑那州大学的梅克教授等人的实验,为我们发现和开发学生所具有的那些在传统教育中不被承认或未被发现的智能强项,为发现人才、转变传统教育下的所谓“后进生”,实现面向全体学生因材施教,有效地使每个学生都得到发展,提供了现代教育理论与实验研究的依据。

在物理教学过程中,我深深的体会到多元智能理论对我教学的指导。

记得自己在讲授机械运动这一节的概念时,许多学生不知道“静止的相对性”是什么意思。在我正发愁怎样讲授这个概念之际,我想到了学生进行运动会的情景:一名运动员使劲的跑,却总是追不上前边的运动员,这个例子不就是运动的相对性么。

于是,我决定调动学生使用多元智能理论中的运动智能来表达这个概念,我找了班中好动的两名学生,让他们前后距离不变的前进,并要求其他学生进行观察。在这个过程中,我提出了下列问题:对于两名学生自身来说,他们的相对位置是否发生了变化;相对课桌,他们的位置又是怎样?

对于这种方式,上台表演的学生非常兴奋,没有表演的学生也被充



分地调动起来,纷纷分析表达他们对这种运动形式的认识。

经历了这个过程之后,学生很快认识到与不同的参考物做比较,得到的结论是不同的。参考机械运动概念之后,学生很容易的搞清了“运动和静止的相对性”所蕴涵的意义。

这时,我也深深的体会到在学习中发挥学生身体智能的意义。

第二学期时,我特意在教学过程中调动学生的动作智能。

在讲授分子动理论这一课时,需要解释分子间作用力的变化问题。通过计算机课件进行演示,学生只是有一种视觉效应,却无法产生到那种具体深刻的体会。发挥学生的动作智能是最佳的途径。

我同样也是要求两名学生扮演分子,他们手拉着手,表示分子之间存在作用力。

当两名学生身体向外移动时,他们之间产生相互拉的效果;身体互相靠近,又产生互相排斥想挤压的效果。

针对学生的演示,我同样提出一个问题,如果把这两名学生分别看作一个分子时,他们什么时候表现为拉力,什么时候表现为斥力呢?

在上述问题的启发下,学生自然的体会到什么时候分子之间表现为引力,什么时候分子间表现为斥力,减少了教师讲授的时间,提高了课堂效率。这个问题如果不采用多元智能理论,学生将是非常的疑惑,造成理解障碍。

在上面的两个实例中,仅仅调动了学生的运动智能,在日后的教学中,应想办法发掘学生的其他智能,提高学生学习效率的提高,促进学生的身心健康成长。



《质量》教学设计

教学目标

1、知识教学点

(1)什么是物体的质量、质量的国际单位,质量的单位核算

(2)实验室测量质量的单位是天平

2、能力训练点

(1)培养观察能力

观察天平的构造,观察调节天平的平衡螺母并了解其作用,观察游码的初始位置,观察游码在标尺上任一位置所对应的质量数。

(2)培养实验能力

通过实验学会调节天平,学会使用天平测物体的质量。知道使用天平时应注意的问题。

(3)培养分析概括能力

通过对实例的分析,概括出质量是物体的属性,不随物体的形状、状态、温度以及所在位置的改变而改变。

(4)培养思维能力

利用实物的对比,通过形象思维抽象出质量的概念。

3、德育渗透点

我国远在二千多年以前的秦代,就已有了称量质量的工具,而且有了统一的称量物体质量的单位,在教学中应通过这些事例对学生进行爱国主义教育。



重点、难点

1. 质量的概念

通过列举生活中各种各样的物体引导学生分析、认识物体是由物质组成的,对物体和物质有一个初步的感性认识,在这个基础上,再通过各具体物体所含物质的多少不同,建立起质量的概念。在质量概念建立的过程中,为了便于学生理解,首先通过同种物质组成的两个不同物体所含物质多少不同得出质量的概念。但是这并不意味着只有同种物质才能比较质量,一定注意不要让学生形成这种错误认识,因而在教学过程中应适当向学生阐明这一点。

2. 质量是物体的属性

教材中没有明确指出质量是物体的属性,但是,教材内容已涉及到这一点,质量不随物体形状、状态、温度以及所在位置的改变而改变。因此在教学中应明确质量是物体的基本属性、并通过实例予以说明,这样有利于后边密度一节的教学。

3. 学会正确使用托盘天平

天平是初中学生接触的第一个比较精密的测量仪器,要做到正确使用,应从以下三个方面入手

(1) 认识天平

认识天平包括认识它的构造,它各部分的作用以及它的测量范围

(2) 调节天平

使用天平前应先调节天平,调节天平的目的是使天平处于良好工作状态,确定称量零点。

(3) 使用天平

使用天平包括称量时砝码与被测物体应放的位置、加减砝码的规则、天平平衡的观察以及游码的使用。

为使学生会正确使用天平,在教学过程中应将以上内容在学



生充分参与的情况下分层次地介绍给学生。

课时安排

1 课时

教学设计

1. 组织学生举例、分析、讨论弄清什么是物体、什么是物质。
2. 组织学生分析、比较同一材料组成的不同物体的相同点与不同点并进而引出质量的概念
3. 组织学生观察天平,观察应按照由表及里、由浅入深、由宏观到局部的层次进行。
4. 学习天平的使用,并动手调节天平,用天平测物体的质量。

教学步骤

(一) 教学目标

1. 知道什么是物体的质量,知道物体的质量不随物体的形状、状态和位置而改变。
2. 知道质量的国际单位和常用单位,能进行单位间的变换。
3. 知道在实验室用天平测量物体的质量,会正确使用天平。

(二) 整体感知

全章共分四个方面的内容,质量的概念,天平及用天平称物体的质量,量筒以及用量筒测固体、液体的体积;密度、密度的测定及其应用。

质量是物理学的基本物理量之一,需要在学习物理的过程中逐步加深对它的理解,本章只要求知道质量的初步概念,掌握质量的国际单位及其换算。

天平是基本的测量工具,质量的测量是物理学最基本的测量之



一、要会正确使用托盘天平测物体的质量。

量筒是常用的测量仪器,学会用量筒测固体和液体的体积是物理学的基本技能之一。

密度的概念是本章的重点、难点,也是今后学习物理的基础。后边学习压强和浮力都要用到密度的知识,学习中要给予足够的重视。

(三)重点、难点的学习与目标完成过程

(一)引入课题

如果认真观察一下我们生活的世界,有许多我们可以称为物体的东西。比如教室里,我们就可以看到有桌椅、黑板、粉笔、黑板擦,在教室外面有树木、房屋,马路上跑的有汽车、天上有飞行的飞机,以及宇宙中的行星、恒星,所有这些东西我们都叫它物体。而物体是由铁、木头、水等各种材料组成的,这些材料我们叫它物质。也就是说物体是由物质组成的。

现在,讲台座上有一个大铁锤,一个小铁钉,请同学们分析一下,它们有什么不同。

[学生]体积不同

[学生]形状不同

[学生]用途不同

[老师]同学们说的都有道理,前边我们讲了,物体是由物质组成的,铁锤和铁钉都是由铁这种物质组成的,但是,组成铁锤、铁钉的铁的量不一样。

[学生]不一样。

[老师]对,它们所含物质的量不一样,当然物体所含的物质不一定是一种,比如课桌这个物体主要是由铁、木头这几种物质组成的,比较组成两个物体物质多少不仅可以在由同种物质组成的物体之间进行,也可以在不同物质组成的物体之间进行。这就是我们今天要研究的问题。

2. 新课教学



质量

为了表示物体所含物质的量的不同我们今天引入一个新的物理量——质量,请同学们根据我们前边的分析给质量下一个定义,也就是什么是质量。

物体中含有物质的多少叫质量。(学生不一定能马上准确地说出质量的定义,但是,应当在教师的指导下由学生叙述出来)

1. 质量——物体中含有物质的多少叫质量(板书)

任何一个物理量都要确定它的单位,质量的国际单位是“千克”,为了使用方便,通常还用“克”和比“千克”大的单位“吨”。

2. 质量的单位(板书)

质量的国际单位 kg

$$1\text{t} = 1000\text{kg}$$

$$1\text{kg} = 1000\text{g}$$

$$1\text{g} = 1000\text{mg}$$

一个物体,它的质量是不变的。一个铁钉,它的质量是 100 克,把它弄弯,它含有 100 克铁这种物质,把它熔化成铁水,把它从地球拿到月球,仍会有 100 克铁这种物质。

3. 质量是物体的属性,不随形状、状态、位置而变化(板书)

老师,这学期我们学习过长度的测量、时间的测量、温度的测量。质量也需要进行测量。1964 年,在西安出土了一只秦代生铁秤砣,它说明远在二千多年前,我国已有了秤。我国传统称量质量的工具是杆秤,今天还常用台秤、磅秤、电子秤。在实验室,称量质量的工具是天平。下面我们就来学习天平的使用。

4. 用天平测物体的质量(板书)

请同学们打开书 P₁₁₀。对照图 7-3 认真观察自己桌上的天平,认识它的构造,它的最大称量和最小称量。认真观察砝码盒内的砝码,观察盒内每个砝码的质量数,要注意不能用手接触砝码,应当用镊子夹取。



学生观察天平及盒内砝码,教师巡视。学生观察一段时间,教师要求学生合上书本,用投影仪把天平的实物图打在幕布上,请同学根据教师的指示说出天平各部分构造,并在教师的指导下,说出自己所观察天平的最大称量和最小称量。

通过学习我们初步了解了天平的构造,我们要用天平测量物体质量,需要清楚正确的使用方法,下面请同学们打开书 P_{109} ,认真看天平的使用方法这部分内容。

学生看书后,请同学合上书。并请同学口述天平使用方法,学生边回答教师边用投影把教材 P_{109} 相关内容打在幕布上。

在天平使用方法中,同学们要特别注意横梁平衡问题。首先要弄清什么是横梁平衡,当指针指在横梁中点时,我们就说这时横梁平衡(用投影将 7-1 所示图形打在幕布上)。第二是如何调节横梁成平衡(投影片是活动片,横梁可绕中心轴转动,螺母可以左右移动,用投影片显示,当横梁失去平衡,指针向左或者向右偏转时应如何移动螺母使横梁平衡。)。第三,左盘放入物体后,用镊子向右盘加减砝码并调节游码在标尺上的位置,使天平平衡,这时不能再移动螺母。下面请同学们打开书 P_{109} ,看使用天平时的事项。

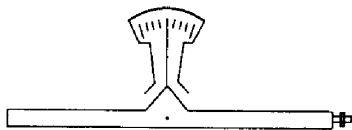


图 7-1

学生看过书后,请同学合上书然后提问使用天平时注意事项。

下面请同学们先调节天平,然后按要求用天平称出课桌上小金属块的质量。

学生开始实验,教师在同学中间巡视,进行指导。



(四)总结

今天我们共同研究了质量的概念、质量的单位以及天平的使用。质量的单位“千克”起源于法国,并于1799年制造了“千克原器”,又叫“档案千克”,1899年第一届国际计量大会批准了仿制法国“档案千克”作为质量标准计量的“国际千克原器”,以国际标准原器作为质量计量的标准一直沿用至今,但为了更精确,各国研究机构致力于探索质量自然基准的方案和途径。

国际千克原器是铂铱合金制成的圆柱体,保存在巴黎国际计量局内。1立方分米纯水的质量大约是1千克。

板书设计

质量

1. 质量 物体所含物质的多少叫质量
2. 质量的单位
3. 质量是物体的属性,不随形状、状态、位置而改变
4. 用天平测物体的质量



《实验 :用天平称固体和液体的质量》 教学设计

教学目标

(一)能力训练点

1. 培养观察能力

观察天平的构造、观察天平的最大称量和最小称量,观察砝码(每个砝码的质量以及盒内砝码组成)

对比观察量筒和量杯的区别,观察量筒和量杯上标有的单位,它的最大刻度是多少?它的每小格表示的体积是多少?

2. 培养实验能力

会调节天平,会测出固体和液体的质量,会正确地记录测量值。

会用量筒测液体的体积,会正确地观察和读数。

(二)德育渗透点

培养学生认真操作,自觉遵守操作规范的良好习惯。

重点、难点

1. 天平的使用

上节课学生已初步了解了天平的基本构造以及使用方法,但是由于天平是比较精密的仪器,而且又较难掌握,因此本节课应把重点放在指导学生进行规范操作上。

在天平调节前,首先应让学生明确,未经调节的天平是不平衡



的称出的质量也不准确,因此必须事先将天平调平衡,在天平调节环节中,边讲解、边示范、边对学生进行指导。在调节天平中应要求同学按照以下顺序进行(1)将天平放在水平桌面(2)观察游码刻度尺,认识最小称量值,将游码拨到零刻度线(3)观察天平初始状态,确定调节螺母的移动方向(4)进行调节,判断是否平衡,再调节,直至平衡。

天平一旦调节平衡就不能再移动位置,否则应重新调节,这个问题一定要向学生讲清。

2. 量筒和量杯的使用

使用前一定要指导学生认真观察量筒,观察中应注意以下几个问题

- (1)弄清量筒(杯)的单位,并找到它标在仪器上的位置。
- (2)弄清量筒(杯)的最大刻度和最小刻度。
- (3)测量时应把量筒(杯)放在水平台面上。
- (4)观察时,液面如果是凹形的应以凹形液面底部为准,若是凸形的,要以凸形液面顶部为准,读数时视线应与液面相平。

以上内容可以让学生在观察的基础上,通过认真阅读课本由学生回答,以培养学生的学习能力。教师对学生的回答进行归纳总结。

课时安排

1 课时

教学设计

1. 认真观察天平(复习),认真观察量筒和量杯。首先是整体观察,观察它们的构造。然后对比观察,观察它们构造的不同点。最后细致观察,观察它们上面标有的单位,观察最大刻度和最小刻度。

2. 实验 测固体的质量



3. 实验 测一定体积的液体的质量(其中包括测液体的体积)
4. 讨论测液体质量的方法。
5. 讨论测一些邮票质量的方法。

教学步骤

(一) 教学目标

1. 学会用托盘天平测固体和液体的质量。
2. 知道量筒、量杯的使用方法,学会用量筒、量杯测液体的体积。

3. 培养认真、规范操作的良好习惯。

(二) 重点、难点的学习与目标完成过程

1. 引入课题

上节课我们学习了质量的概念和质量的测量,首先请同学们考虑一下,什么是质量?

物体中含有物质的多少叫质量。

在实验室,测量质量的工具是天平,天平的使用方法是什么?

在教师的指导下由学生回答,最后要落实到让学生掌握教材 P₁₀₉ 中的三条内容。

下面我们一起来练习一下天平的调节首先需要做什么?

把天平放在水平桌面上。

但在放天平时,要合理安排实验中各种仪器在桌面上的合理布局,仪器的摆放位置应便于操作,实验过程中不能再移动天平,否则需要重新调节。下面请同学们放好天平。

下一步应当做什么

观察游码刻度尺,认识最小刻度值,并把游码拨到零刻线的位置。

请同学们观察一下天平的最小刻度值是多少?



[老师]请同学们把游码拨到零刻度线,然后观察一下指针偏向哪边,确定螺母的调节方向,再调节。

学生练习调节天平,教师巡视指导。

请同学们把天平放回原处,今天我们要进一步通过测固体、液体的质量来练习天平的使用。

2. 新课教学

实验:用天平称固体和液体的质量(板书)

我们上节课已初步练习了用天平称固体的质量,用天平称液体的质量时往往需要称一定体积的液体的质量。这时就需要我们测出液体的体积,测液体体积的仪器是量筒或者量杯,我们首先需要了解,量筒和量杯的构造及使用方法。

1. 量筒和量杯的使用(板书)

教师利用实物介绍什么是量筒,什么是量杯,然后让学生观察它们的构造,并指出其相同点和不同点。

请同学说一下量筒和量杯有哪些相同点和不同点。

它们上边都有刻度,每隔一定数量的小刻度就有一个大刻度,上边标着数值,最上边标有字母 ml。

同学们知道 ml 表示什么吗?

这里可以要求学生回答,如果学生不知道,再由老师讲解。“ml 表示毫升,1 毫升是 1 立方厘米”。

[老师]它们的不同点是什么?

[学生]量筒粗细均匀,刻度也是均匀的,量杯下细上粗,刻度不均匀,下疏上密。

这时教师用投影仪打出量筒和量杯的画面让学生观察(投影片应做成复合片,可以复合不同的液面,复合人观察时的视线),以强化学生对量筒(杯)的认识。并请学生说出投影幕布上所显示的量筒、量杯的最大刻度和最小刻度值。

请同学们往量筒中倒一些水,观察液面形状,然后打开书 P₈₂,看



图 7-6 说明一下,使用量筒测液体体积时,应注意什么问题。(学生打开书,看书,看书后请学生回答老师的问题)

[老师]液面是什么形状的

[学生]是凹形的

[老师]用量筒测液体体积时,应注意什么问题?

[学生]观察时要以凹形水面底部为准,视线要与凹形水面底部相平。

[老师]回答得对,但是我们还应注意一个问题,就是要把量筒(杯)放在水平桌面上观察。如果量筒中装入水银,则液面是凸起的,观察时应以凸形液面顶部为准。

教师打开投影仪,用复合片显示几个不同位置的液面,让学生练习读数(包括凸形)

板书

将量筒放在水平台面,观察液面时应以凹形底部(凸形顶部)为准,视线要与凹形底部(凸形顶部)相平

[老师]下面我们研究一下,如何用天平测一定体积的液体的质量?请同学们简单议论一下,然后回答。

[学生]首先称出空容器的质量,然后用量筒量出一定体积的液体,再将液体倒入容器中称出容器与液体总质量,用总质量减去容器质量就是液体质量。

[老师]回答得很好,请同学们考虑一下还有没有别的办法?

在教师指导下启发学生认识用减液法测一定体积的液体质量的方法。具体步骤是

(1)在烧杯内倒入一定量的液体(体积数应大于要求测的液体体积),用天平称出烧杯和液体的总质量,设它为 m_1

(2)将烧杯中的液体倒入量筒中,使量筒中液体的体积达到要求的体积值,比如 100 毫升。

(3)用天平称出烧杯和烧杯内剩下的液体的质量,设它为 m_2 。



(4) 100 毫升液体的质量就等于 m_1 减 m_2

下面我们就练习用天平测固体和液体的质量。

2. 用天平称固体和液体的质量(板书)

用投影仪打出以下内容

实验目的 学习用天平称固体和液体的质量

实验器材 天平和砝码,体积相同的木块、铁块和铝块,空烧杯
2支,水,酒精,量筒(要求测出 100ml 水、酒精的质量)

[老师]请同学认真检查自己桌上的仪器与要求的仪器是否符合,如有问题马上报告。请同学们设计好实验步骤,设计好记录实验数据的表格,开始实验。实验结束后考虑一下“想想议议”中的问题。

学生开始实验,教师在同学中间巡视、指导。实验结束后进行总结。

(三)总结

今天同学们的实验做得很好,下边请同学们回答一下“想想议议”中的问题。

我们无法直接用天平称出一张邮票的质量,但我们可以称出若干张相同邮票的总质量,用质量数除以张数就是一张邮票的质量。

我们在学习什么内容时用过类似的方法。

学习长度测量时,测一张纸的厚度。

虽然一个是测物体质量,一个是测长度,但思路一样,都是用累积的方法。今天的实验中同学们是否注意到了一个现象,我们称的木块、铁块、铝块,体积大小是一样的,但它们的质量一样不一样?水、酒精的体积都是 100 毫升,但它们的质量一样不一样?从测量值可以看出不一样,这是为什么?请同学们回去考虑。

布置作业

1. 完成实验报告



2. 完成下列单位换算

$$1\text{m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ml}$$

$$1\text{dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ml}$$

板书设计

实验 用天平称固体和液体的质量

1. 量筒和量杯的使用

将量筒放在水平台面上,观察液面时应以凹形底部(凸形顶部)为准,视线要以凹形底部(凸形顶部)相平

2. 用天平称固体和液体的质量



《密度》教学设计

《密度》概念的教学是物理教学的重点,也是难点,单凭反复强调讲解和作题是不能奏效的,对于初学物理的初二学生来说,安排一个适合学生心理规律的教学结构,尤为重要。为此,本人在《密度》教学的各个环节中,包括实验和应用知识,力图体现教材特色,注重素质教育,自始至终采用设疑、探究、点拨、再探究、归纳的方式,激活了学生思维,深化了概念,提高了学生能力,进一步激发了学习物理的动力,取得较好的教学效果。

一、使‘密度’概念的引入过程成为学生在教师指导下的科学探究过程,教学设计如下

1. “密度”概念教学前,作好二项准备工作。

一是在《用托盘天平测物体质量》的实验中,要求同学使用量筒、天平测 50cm^3 和 100cm^3 水的质量,并将数据记录下来备用;二是布置学生课后准备二块橡皮泥,用刀切成二块长方体,要求使用刻度尺测出体积分别为 8cm^3 和 16cm^3 。

2. 概念教学课上,边实验边讨论分析。

学生实验一 利用天平测量具有相同体积的不同物质(铁块、铜块、铝块、木块)的质量。

结论一并板书 相同体积的不同物质,质量不同。

学生实验二 测不同体积的相同物质(铁块)的质量。

结论二并板书 同种物质、不同体积,质量不同。



设疑:以上客观事物的不同表现中有没有共性的东西呢?(可以说,这些结论都是“不同”;“不同”,能否从这些“不同”的现象中找出某些相同的东西呢?)要求学生能探究,这样,将学生领入了学习角色中,但要求学生“异”中求“同”是一种抽象思维过程,从形象思维到抽象思维,学生一时难以转化,教师适时进行点拨。

点拨:请学生测量自己准备的二个橡皮泥的质量,记录数据,并拿出上节课准备的水质量的数据。

教师巡视,收集较合理的数据,板书,简短地进行误差分析,说明应有的数据。

学生再探究:当以上学生新手获取的第一手材料被逐步感知时,学生思维活跃起来,他们在以上各种现象及数据所提供的信息中,通过分析、比较、综合、概括,终于抽象出了共性的东西,那就是:无论体积怎么变化,1立方厘的水质量相同,1立方厘米橡皮泥的质量也都相同,但1立方厘米水的质量与1立方厘米橡皮泥质量不同。请同学们把课本103页上的填充填上,即:不同物质,单位体积的质量是不同的,相同物质,单位体积的质量是相同的。

很自然地,教师顺势提出,为了表述这样的客观现象,有必要引入一个新的物理概念来描绘上述客观事物,这个概念就叫密度。

(以下的课堂程序从略)

以上设计的指导思想:1.分析、比较数据大小的推理过程是一种逻辑推理过程,理论型抽象思维过程,这里所设计的实验尽量使物理概念形象化(如果能使误差减小,请同学准备1立方厘米的橡皮泥),使学生顺利地从形象思维向抽象思维转化。2.“密度”是用比值描述物性的概念,从初二至高三年级漫长的学习过程中,经常要用这种数学物理方法,如欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ 中, I 为函数, I 与 U 成正比,跟

R 成反比,但在电阻定义式 $R = \frac{U}{I}$ 中, R 与 I 不再有函数关系,因为



R 是导体本身的属性,类似的情况还有 $F = qE$ 与 $E = \frac{F}{q}$, $F = BIl$ 与

$B = \frac{F}{Il}$ 等,由于学生满足于数学运算的定势,就表现为排斥物理概念,产生知识负迁移的现象,这是一类贯穿于整个中学物理内容的数学物理关系问题,也是学生解答问题时经常出错的地方。在初二起始教学中建立正确的物理模型,一开始就抑制这种负迁移,促进正迁移,对学生今后的物理学习具有不可低估的意义。学生从实验分析推理得出密度概念,使学生一开始就建立正确的“密度”模型,在毫不费口舌的情况下很快明确了密度与质量不成正比,与体积不成反比的结论,促进了物理公式中量的关系应服从物理概念制约的正迁移。

二、在“测量特质的密度”的实验课上,创设情景,让学生从探究中深化概念,培养技能

由于学生有兴趣,且又不只一次地使用过天平,因此,课本要求的实验内容很快就完成了,我便将后一节的人民币壹圆分币、壹角分币的测量提到实验课上来。(上一节已通知同学各带十只分币来)

学生测出的数据大多较好(预先提请同学特别注意体积的读数,稍不留神会造成较大误差),让他们对照书上密度表,估计可能是哪一种金属制成的,然后用磁棒分别靠近两种分币以检验自己操作的情况,当然,结果是他们感觉到了自己的成果。我看到了这些感觉清楚地流露在他们的脸上,这时,我请同学停止操作,将他们的注意力集中到我手中所拿的一些块状生石灰。

设疑:如何测定这些块状生石灰的密度?

探究1 同学不假思索地提出方法:套用了刚才测石块密度的方法。

我没说话,只是请一位同学上来将其中一块生石灰投入水中,请同学观察所发生的现象,化学反应的结果打破了他们原有的思维定势,碰壁后迫使同学及时中断思路,重新试探。



探究2:同学会马上提出新的方法——将生石灰敲碎放入量筒中测出它的体积。

点拨 敲碎后的生石灰和块状生石灰是否完全一样?有什么不同?

同学自己会得出结论:物质内部聚集的密集程度不同,密度也要改变,那么怎么办呢?教师宣布此问题留作回家思考,以形成知识悬念,使学生思维延伸到课后,让他们在课外也去思索、争论,促使他们希望下一节物理课的到来。

经过课外讨论,当下一节物理课再讨论此问题时,同学们纷纷举手,回答的办法几乎一样:用刀将生石灰切成规则形状,其体积便可用刻度尺测出,教师追问:如此做法会影响密度数据吗?学生们一起大声回答:“不会!”声调和脸部表情大有此问题的回答已无须讨论之味道,但我仍强调地问道:“ ρ 与 m ——”同学回答:“不成正比。”问:“ ρ 与 V ——”同学齐声回答:“不成反比”,问:“因为密度是——”齐声回答:“物质的一种特性”。至此,这一重要结论已深深地印在了学生的脑海之中。

但测生石灰密度的讨论并未结束,教师提出问题。

再设疑:倘不许切割生石灰,怎么测其密度?

讨论:有的学生提出将塑料纸包住生石灰放入量筒加水测体积,有的学生提出将橡皮泥包住生石灰,再使这外层捏成规则状,测出的体积是生石灰及橡皮泥的,然后将橡皮泥剥下,捏出一个规则形测体积,二体积相减便是生石灰体积。教师再引导学生对以上意见讨论,指出不妥之处,这时学生好象无路可走了,教室里静下来了,教师再点拨,测金属块密度时,测体积是借助水的,现在生石灰与水不能同处,那么,是否可用一种物质来代替水的作用而使生石灰体积轻易测出呢?此时,学生注意到讲台上有一玻璃缸,里面放着细黄沙,似乎感到了什么,接着便恍然大悟了,用细沙代替水的作用来测生石灰的体积。



整个讨论过程,教师表现出“闻过则喜”,使课堂充满愉快情趣,既使学生深化了概念,又在调节思维活动的进程、及时修改思维的目标和手段上得到了锻炼,提高了思维的自我监控能力,增强了思维的灵活性。

三、在“密度知识的应用”教学中,多次创设情景,反复使用设疑、探究、点拨、再探究、归纳的教学模式

教学设计如下:

1. 设疑 出示三个小瓶(用红、蓝、白三种色纸贴住,看不见内装物),

交代 这是三个质量和容积一样的小瓶,分别装满了纯水、盐水和酒精,你能否用讲台上的一些器材(讲台上放着一把刻度尺,一根弹簧,量杯,量筒,细沙,塑料袋)来判断每个瓶中装的是哪一种物质?(不能开盖子,剥包纸)

学生讨论,最生请二个同学上来做。

实验方法(1)将弹簧一端固定,使之竖直垂下,做好下端点所在位置的记号(空载位置)。

(2)将小瓶放入塑料袋内,分别挂在弹簧的下端,用刻度尺分别量出弹簧三次不同的伸长。 $\Delta L_{\text{红}}$ 、 $\Delta L_{\text{白}}$ 、 $\Delta L_{\text{蓝}}$ 。

(3)根据上一节实验课的结果和查密度表可知:

并板书: $\rho_{\text{盐水}} > \rho_{\text{纯水}} > \rho_{\text{酒精}}$

$\therefore$ 三个瓶内所装物体体积 V 相同,可知

板书: $m_{\text{盐水}} > m_{\text{纯水}} > m_{\text{酒精}}$

($G = mg$ 尚未学过)

根据生活经验,质量越大的物体挂在弹簧下使弹簧的伸长越大,根据这个道理,可判断:使弹簧伸长最大的红瓶中装的是盐水,使弹簧伸长最小的蓝瓶中是酒精。

上述例子说明利用密度知识可鉴别物质。(上节课已鉴别过分币了)。

板书(一)应用密度知识鉴别物质。



设疑:为什么可利用密度知识鉴别物质?

讨论(答):因为密度是物质的一种特性,一般来说不同的物质密度是不同的。

以上设计思想:

1. 古人云:“授人以鱼,供一饭之需;教人以渔,则终身受用无穷。”

由于以上鉴别过程也是应用知识和生活经验进行的一次逻辑推理过程,使学生在解决问题的策略和技巧上得到锻炼,既巩固了概念,又促进了思维发展。

2. 试图为下一章学习弹簧秤原理奠定感性认识基础,也试图为下一章同一直线上二力合成的实验作一次预习。

在密度知识应用之二——求不便直接称量的物体质量和求不便直接测量的物体体积教学中,让同学看书上例题,试着在草稿上自己做,再与书上解答对照,然后请同学说出如何测量我们学校花园里的大鹏下面的大理石基石的质量,让同学讨论探究:此基石形状规则,可用刻度尺测出其边长,算出其体积,查出大理石密度,利用公式 $m = \rho_v$ 算出,由于这道题是用到了我们学校里的直观形象。同学感兴趣,很快解决。

接下来我拿出一袋小米,一把刻度尺,一架天平。

设疑:已知小米密度为 ρ ,你能否使用天平和刻度尺求出整袋小米的平均直径?

讨论探究:许多同学提出将若干小米排成一直线,测出长度除以小米粒数。

教师肯定此法不失为一种简单易行的方法,但除了此法外,是否还有别的办法?况且题目中要求的是整个一袋小米的平均直径。

点拨:可否使用一下我们的密度知识?

探究(1)用天平称出小米的质量,算出体积



$$V = \frac{m}{\rho}$$

(2)将小米铺开桌面上,紧密排列不重叠成一块正方形或长方形,用刻度尺测出边长,求出面积 S 。

(3)根据直径 $d = \frac{V}{S}$ 算出这块长方体的平均厚度便是这袋小米的平均直径。

多元智能理论与新课程教学实践
以上测定办法用的是将来高二物理中测分子直径的“油膜法”原理,记得1989年一位特级教师在辅导我区参加市物理竞赛的学生时,曾用此法设计过类似的实验,我觉得这很能锻炼学生的发散思维,提高灵活地解决问题能力,故也应用此原理设计了测小米直径的实验。

此堂课的最后我请同学们解一道题目:

一只体积是 $6 \times 10^3 \text{ cm}^3$ 的钢球,质量是 24 kg ,这球是空心的?还是实心的?

要求:1. 注意解题格式规范。

2. 语言简洁、完整且合乎逻辑。

先请同学上来板书已知条件

板书:已知: $V = 6 \times 10^3 \text{ cm}^3 = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

$m = 24 \text{ kg}$

$\rho_{\text{钢}} = 7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

讨论:很快地同学这样解答(解法一):

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{24 \text{ kg}}{6 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 < 7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3, \text{ 答是空心的。}$$

我要求同学这样使用语言:

假定此球为 $m = 24 \text{ kg}$, $V = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ 的实心球,则此球之密度应是:



$$\rho' = \frac{m}{V} = \frac{24\text{kg}}{6 \times 10^{-3}\text{m}^3} = 4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$$

而 $\rho_{\text{钢}} = 7.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 > \rho'$, 可见此球是空心的。

点拨: 是否只有这一种方法? 引导学生用三种方法解答。

解法二: 假定此球为 $V = 6 \times 10^{-3} \text{m}^3$ 、 $\rho = 7.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的实心球, 则此球应有质量 $m' = \rho V = 7.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 6 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 46.8 \text{kg}$, 而题中球的已知质量 $m = 24 \text{kg} < m'$, 可见此球是空心的。

解法三: 假定此球为 $m = 24 \text{kg}$ 、 $\rho = 7.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的实心球, 则此球应有体积 $V' = \frac{m}{\rho} = \frac{24\text{kg}}{7.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3} \approx 3.1 \times 10^{-3} \text{m}^3$, 而题中已知此球体积 $V = 6 \times 10^{-3} \text{m}^3 > 3.1 \times 10^{-3} \text{m}^3$, 可见此球为空心的。

设计思想: 发展学生的物理语言能力也是物理教学改革的一项主要内容, 因为它有助于思维能力的提高, 本题要求同学符合逻辑地回答问题, 分四个层次:

1. 设假定。
2. 算出在此假定下应有的结果。
3. 指出此结果与已知条件的矛盾。
4. 得出结论。

中间每一个层次中讲话要严密, 如设假定中, 同学常忽视“实心球”的“实心”二字。

又在算出假定条件下的结果时, 又不注意说“应有”二字, 还有如重复物理量符号, 这样使逻辑推理过程很不严格。

本题在讨论过程中训练学生借助物理语言, 动用概念、判断、推理来对思维材料进行加工, 简练和严密的要求在提高外部语言的同时, 也提高了学生内部言语能力, 从而发展了思维。

对于这样的结构设计和教学方法的效果, 本人没有刻意编班进行实验以搜集数据, 但是以下的几个无意中得到的数据却也是对教学效果的很好检验。



1. 学期结束大考时本校使用区统测试卷 我们的同学回答得很好。

2. 1993、1994 年度初二物理课外小组参加者是 38 人 ,而 1994、1995 年度同样四个班级 ,参加物理小组的人数有 93 人 ,是上一年级 2.47 倍 ,以至不得不分成二个班。

3. 1993/1994 年度初二物理无论是测验或考试 ,平均成绩总在 70 ~ 80 分之间 ,而 1994/1995 年度的初二物理成绩总在 80 ~ 90 分之间。

4. 去年对初二(4)进行民意调查 ,题目是你最喜欢的是哪一门学科? 59 人中有 36 人填上“ 物理 ”二字 ,他们的班主任虽是语文老师 ,但好几次说 :“ 我们班的同学很喜欢上物理课 ”还拿着好些学生的周记读给我听 ,学生在周记中很有滋味地描述了上物理课的情景 ,有一位同学在文章末尾写道 :“ 物理课 ”,我喜爱你 !”

以上教学过程是对新教材实践的探索 ,欢迎同行们指教 ,提出宝贵的意见 ,以求改进。教学改革对我们学生素质的提高具有深远意义 ,这条路看来是要走下去的。



《密 度》教学设计

教学目标

1. 掌握密度的概念,知道密度是物质的一种特性,知道密度的公式、单位、并能用公式进行计算。
2. 培养学生的分析能力。
3. 使学生初步了解物理学的比值定义法。

教学过程

一、创设情景,发现问题。

1. 明确物质的特性及其作用。

(1)请学生辨认水和酒精,并说一说辨别的根据是什么。然后教师讲解,之所以能根据气味来区分物质,是因为气味是各种物质的一种特有的性质。我们称它为特性。

(2)请学生辨认铜丝和铁丝,说出辨认的依据。然后教师讲解:根据颜色可区分物质,则说明颜色也是物质的特性。

(3)点拨:气味、颜色是物质的特性。此外还有硬度等,也是物质的特性。特性即物质的某种能用来识别它的性质。我们认识了物质的特性,可用来识别不同的物质。

2. 提出问题。

(1)取一小块铁、一大块铁、一木块。均用同种颜色的纸包紧,且使小铁块的质量小于木块的质量,大铁块的体积大于木块的体积,请



几个学生辨别。然后讨论:是根据什么辨别的?

(2)引导:单看质量一个因素,或者单看体积一个因素无法区别物质时,要考虑是否同时看两个或两个以上的因素。

(3)点拨:如果将两个或两个以上因素结合起来能识别物质,则这些因素共同决定物质的一个特性。

二、进行实验,认识密度。

1. 引导:由于质量和体积,决定了物质的一种还未知道的特性。为了认识这种特性,我们研究物质的质量和体积两者间的关系。

2. 学生实验(1)取体积成倍数的三块铁块,测出它们的质量,作好记录。(2)取体积成倍数的三块木块,测出它们的质量,记下测量的数据。(3)取体积成倍数的三瓶水,测出它们的质量,记下数据。(物体体积可由教师给出)

3. 分析(1)比较同种物质的质量和体积的数字,看有什么关系?(2)计算同种物质质量与体积的比值,看看会得到什么结果。(3)比较不同物质的质量与体积的比值看一看能发现有什么结果?

4. 归纳:

- (1)同种物质的质量与体积的比值
相同即 $\frac{m}{V}$ 相同
- (2)不同物质的质量与体积的比值
不同即 $\frac{m}{V}$ 不同。

5. 讲解:密度的定义、公式、单位,指出上述实验中的各种物质的密度,并说明其物理意义

6. 讲解:回顾前面对铁块、木块的判断方法,并不是只看质量或体积大小一个因素,而是由质量 m 和体积 V 两个量结合起来区别的。小铁块体积小质量小,但质量与体积的的比值大,即 $\frac{m}{V}$ 大。木块



体积大,质量大,但质量与体积比值小,即 $\frac{m}{V}$ 小。由于密度也可区别物质,可见密度也是物质的一种特性。

7. 讲解例题(1)让学生阅读教材(2)教师讲解、示范,说明解题步骤、方法、讲解单位及其换算。

三、讨论问题,理解密度。

1. 已知两铜块的体积和其中一铜块质量,怎样求另一铜块质量?

2. 一桶水与一杯水的质量是否相同?体积是否相同?密度是否相同?为什么?

3. 一块砖分成大小不同二块,分割后二砖块质量,体积是否相同?密度是否相同?为什么?小结:密度与质量,体积大小无关。

4. 出示一个形状不规则的铁片与形状规则的铁块,问它们的密度是否相同,为什么?并小结密度与物体形状无关。

5. 出示体积相同的铜块和铁块,请学生回答铜块与铁块的密度会不会相同,为什么?给出体积和质量数,学生计算出铜和铁的密度加以验证。

6. 为什么说密度是物质的特性?并对学生中存在的一些错误认识提出来加以讨论。

四、回顾小结,了解方法。

1. 师生共同回忆本节研究问题的方法,结合速度公式,概括出比值定义法。

2. 介绍比值定义法:用二个量的比值定义第三个量,如质量与体积的比值定义为密度,虽然质量或体积不能反映物质的特性,但它们的比值可反映物质的特性。这种方法在以后的学习中还会遇到。



说明

1. 学生学习密度这一节时,往往对密度是物质的特性这一点很难理解,即使有所感悟也是较粗浅的,碰到具体问题便会感到棘手。因此,教学中须从两个方面帮助学生突破这一难点。一是开展定性的讨论。从物理事实出发充分利用直观条件。通过举例,演示等让学生观察现象,使学生自己认识到不同的物质在性质上有差别。二是定量的研究,通过实验,测得一些数据,然后分析、处理数据找出同类物质的共性,不同物质的差异性。从而认识密度是物质的一种特性。

2. 在课堂教学中渗透一点研究问题的方法,对学生今后的学习是很有帮助的,也是很有实用性的。



《密度知识的应用》教学设计

教学目标

1、知识教学点

密度表和水的密度

2、能力训练点

(1) 培养学生运用所学物理知识解决实际问题的能力。运用数学知识解决物理问题的能力。

(2) 通过解题培养学生的抽象思维能力

3、德育渗透点

1. 培养学生规范解题，认真细致的良好行为习惯。

2. 培养学生克服困难，解决疑难问题的良好品质。

重点、难点

1. 通过公式 $\rho = m/V$ ，培养学生运用数学知识解决物理问题的能力

在物理学习中，经常要运用数学方法对物理问题进行计算、分析、推理、论证，但是应注意，用数学方法来解决物理的问题必须要受到物理概念与物理规律的制约。分析问题的物理过程、物理意义，弄清各物理量间的关系，明确公式的物理意义及其适用范围，是运用数学知识解决物理问题的基础，而且在运用数学知识解决物理问题时，一定不要把物理问题数学化，不能生硬套用数学规律，如 $\rho = m/V$ ，不能认为 ρ 与 m 成正比，与 V 成反比。因此在解题



过程中要重视对相关内容的物理意义的理解。

2. 对 $\rho = m/V$ 进行公式变形

对密度公式 $\rho = m/V$ 进行变形,可以参照速度公式 $v = \frac{s}{t}$ 的变形进行讲解,并通过数学运算规律,使学生掌握公式变形的的基本方法。然后再引导学生弄清每一个公式的物理意义,教育学生一定不要死记硬背。

课时安排

1 课时

教学设计

1. 根据公式 $\rho = m/V$, 引导学生通过讨论分析得出 $m = \rho \cdot V$ 和 $V = m/\rho$
2. 组织学生练习读密度表,通过读表进一步熟悉某种物质密度的读法。
3. 练习求解有关密度的综合题。

教学步骤

1. 引入课题

我们这里有一块金属,但是不知道是什么金属,同学们考虑一下,你有什么办法可以判断是什么金属。

可以采用上节课实验的方法,用天平称出它的质量,用量筒量出它的体积,再利用 $\rho = m/V$ 这个公式计算出它的密度,看一下哪种金属的密度值和它一样就是哪种金属。

但是为什么计算出的密度值与某种金属一样,就是这种金属呢?



因为密度是物质的特性，相同的物质在条件不变时有相同的密度，不同物质密度是不同的。

通过上边的分析我们了解到利用密度可以鉴别物质。今天我们就来研究密度的应用。

2. 新课教学

(板书)密度的应用

1. 可以用来鉴别物质

从前边的分析我们可以知道，要鉴别某一物体是什么物质组成的，我们需要知道各种物质的密度是多少，教材中 ρ_{84} 给出了一些物质的密度，请同学们打开书，看一下三个表有什么不同？各有什么特点？

学生看书，然后请同学回答老师的问题，在教师引导下对密度表应主要认识以下几个问题

(1) 气体的密度表上边标明了“ 0°C ，在标准大气压下”的条件，应请同学作出说明。

(2) 在液体中水银的密度比较大，它大于一般金属的密度。

(3) 气体的密度都比较小。

在看书的基础上，应请学生读几种物质的密度，说出它所表示的物理意义。

前几章我们学习了速度问题，请同学们回忆一下速度的计算公式是什么。

$$v = s/t$$

如果我们要求路程和时间怎么办？

可以进行公式变形，得出 $s = v \cdot t$ ， $t = s/v$

和速度公式变形一样，对密度公式也可以用同样的数学方法进行变形，下面请同学们将密度公式进行变形，然后考虑变形后的式子，有什么实际意义？并举出一些实例来。同学之间可以讨论一下。

学生练习公式变形，并讨论变形后的公式在实际中的意义。教师



在学生中间巡视,进行指导,学生活动结束后请学生回答前边的问题。

由密度公式 $\rho = m/V$, 可以得出 $m = \rho \cdot V$, 从式子中可以知道,用物体的体积乘以它的密度可以求出它的质量。这样对一些体积庞大的物体,质量不便测量。可以测量出它的体积,从密度表中查出它的密度,最后计算出它的质量。

也就是说用密度知识可以求质量。

2. 求质量: $m = \rho \cdot V$ (板书)

对密度公式还可以进行什么变形? 还有哪些应用?

还可以变形为 $V = m/\rho$, 如果我们知道了物体的质量、密度,可以求体积,比如有的物体、体积不规则,不便于直接测量,可以测出它的质量,从密度表中查出它的密度,最后计算出它的体积。

3. 求体积 $V = m/\rho$ (板书)

下面我们一同研究一个例题。

板书

例题

有一个体积是 40cm^3 的铜球,它的质量是 316g ,这个铜球是空心的还是实心的?

请同学们用三种方法进行鉴别。

学生练习,教师在同学中巡视,进行指导,学生练习结束后,教师请学生回答,并分析解题思路。

是空心还是实心?

是空心。

我们请三个同学分别说出他们的判断方法。

可以求出这个球的密度,把它与铜的密度进行比较,如果相等是实心的,但是我们的计算结果是小于铜的密度,所以是空心的。

我们先假设它是实心的,计算一下它的质量应当是多大,把计算出的值与球的实际质量进行比较,结果大于球的实际质量,所以球是空心的。



根据给出的铜球的质量, 计算一下它的体积是多少, 结果小于已知球的体积, 所以是空心的。

那么我们计算出的体积值是谁的体积。

是球壳的体积。

从同学们的分析我们可以归纳出, 判断这个球是空心还是实心有密度比较法、质量比较法、体积比较法三种。

用投影打出如下标准解题过程, 教师讲解巡视中发现的问题, 要求学生予以改正。

$$\text{已知: } m_{\text{球}} = 316 \text{ g}, V_{\text{球}} = 40 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{\text{铜}} = 8.9 \text{ g/cm}^3$$

求 判断球是空心还是实心

解法一、密度比较法

$$\rho_{\text{球}} = \frac{m_{\text{球}}}{V_{\text{球}}} = \frac{316 \text{ g}}{40 \text{ cm}^3} = 7.9 \text{ g/cm}^3 < 8.9 \text{ g/cm}^3$$

$\therefore \rho_{\text{球}} < \rho_{\text{铜}} \therefore$ 球为空心。

解法二、质量比较法

$$m_{\text{实}} = \rho_{\text{铜}} V_{\text{球}} = 8.9 \text{ g/cm}^3 \times 40 \text{ cm}^3 = 356 \text{ 克} > 316 \text{ 克}$$

$\therefore m_{\text{实}} > m_{\text{球}} \therefore$ 铜球为空心

解法三、体积比较法

$$V_{\text{铜}} = \frac{m_{\text{球}}}{\rho_{\text{铜}}} = \frac{316 \text{ g}}{8.9 \text{ g/cm}^3} = 35.5 \text{ cm}^3 < 40 \text{ cm}^3$$

$\therefore V_{\text{铜}} < V_{\text{球}} \therefore$ 铜球是空心的。

请同学们计算一下, 空心部分的体积是多少?

空心部分体积等于球的体积 40 厘米^3 减去壳的体积 35.5 厘米^3 , 是 4.5 厘米^3 。

从前边的计算我们看到, 这个铜球的密度是 7.9 克/厘米^3 , 它恰好和铁的密度相同。这里边告诉了我们两个问题。



一是平均密度问题,我们刚才计算出的 7.9 克/厘米^3 , 实际是这个球的平均密度,如果一个物体由两种以上的物质组成,这个物体的密度应当是 $\rho = m_1 + m_2 + m_3 / V_1 + V_2 + V_3$

二是用密度鉴别物质问题,如果我们计算出某一物体密度和密度表中某一物质密度相同,我们只能说可能是这种物质,如果前边例题中你不知道是铜球,这样用计算出的密度值一分析就会错误地认为是铁球。而且从密度表中可以看到花岗石的密度在 $2.6 \text{ 克/厘米}^3 \sim 2.8 \text{ 克/厘米}^3$ 之间,如果一块花岗石密度恰好是 2.7 克/厘米^3 ,我们能说它是铝吗?显然不能。所以在用密度进行物质鉴别时往往还要配合利用物质的其它特性,比如颜色、硬度等等。

(三) 总结

今天的学习实际上是应用密度公式及其变形公式,研究求解物体质量、体积、密度的问题,在实际运用中同学们一定不要死记硬背公式,要了解公式中三个物理量之间的关系并能灵活运用,尤其是比例问题,应引起同学们注意(以下内容可采取边讲边讨论的方式进行)

1. 同种物质组成的甲、乙两物体,其质量与体积的关系(两物体均应为实心)

由于同种物质组成的甲、乙两物体其密度相同,所以 $m_{\text{甲}}/V_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}/V_{\text{乙}}$ 由此得出 $m_{\text{甲}}/m_{\text{乙}} = V_{\text{甲}}/V_{\text{乙}}$ 。说明同种物质组成的甲、乙两物体其质量也与它们的体积成正比,体积大的物体其质量也大。

2. 不同物质组成的甲、乙两物体,如果它们的质量相同,其体积与密度的关系。

由于 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$, 所以 $\rho_{\text{甲}} V_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}} V_{\text{乙}}$, 也就是 $V_{\text{甲}}/V_{\text{乙}} = \rho_{\text{乙}}/\rho_{\text{甲}}$, 说明相同质量的不同物体,密度大的体积小,它们的体积与它们的密度成反比。

3. 不同物质组成的甲、乙两物体,它们的体积相同,它们的



质量与它们的密度之间的关系是

由于 $V_{\text{甲}} = V_{\text{乙}}$ 所以 $m_{\text{甲}}/\rho_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}/\rho_{\text{乙}}$ 也就是 $m_{\text{甲}}/m_{\text{乙}} = \rho_{\text{甲}}/\rho_{\text{乙}}$, 它告诉我们相同体积的不同物体, 密度大的物体质量也大, 它们的质量与它们的密度成正比。

板书设计

密度的应用

1. 可以用来鉴别物质
2. 求质量 $m = \rho \cdot V$
3. 求体积 $V = m/\rho$

例题

一个体积是 40cm^3 的铜球, 它的质量是 316g , 这个铜球是空心还是实心?



《密度知识的应用》教学设计

教学目标

1. 会查密度表，熟记纯水的密度及其意义，能用密度的知识解决简单的实际问题。
2. 培养学生灵活运用知识解决实际问题的能力。
3. 培养学生科学的思维方法与习惯。

教学过程

一、提出问题，展示需要。

1. 复习：(1) 密度的意义。(2) 密度的公式，公式中各量的单位。(3) 密度单位换算及其换算规律。
2. 提出问题：(1) 如何测出教室内空气的质量？(2) 测量物体的体积有些什么方法？出示一块形状不规则的蜡块，再提问怎样测出蜡块的体积？(3) 出示一个上体育课用的铅球，提问有没有办法鉴定这个球所用的材料是铅还是铁，或是其它材料做成的？是空心还是实心？
3. 指出以上问题可以用密度的知识解决。引出课题。

二、读密度表，知差别性。

1. 教师介绍密度表。
2. 学生阅读密度表。教师布置阅读任务。(1) 从密度表中找



出水的密度,说出其物理意义,进行单位换算,并熟记。查表找出铁、铜、水银、空气、冰、花岗岩、铅的密度。(2)查表分别找出固体、液体、气体中密度最大的物质,(3)比较固体、液体、气体的密度大小可看出什么规律?(4)读了密度表后谈谈对物质的密度有怎样的认识?对解决课前提出的问题是否有了把握。

3. 请学生回答以上问题,检查阅读质量,了解学生是否会查密度表了。

三、运用公式,解决问题。

1. 求质量。

(1) 讨论:能否运用密度的公式求出教室内空气的质量?如何求出?根据密度公式求质量必须知道哪些量?怎样知道这些量?

(2) 练习:①教室长 10 米,宽 7 米,高 4 米,求出教室内空气的质量。计算后进行讲评。②看课本图 7-8,计算碑心石的质量。

2. 求体积。

(1) 讨论:如何利用密度公式求出形状不规则的蜡块的体积,写出公式。根据公式求体积必须已知哪些量?怎样知道这些量?

(2) 教师用天平测出蜡块的质量,然后学生计算蜡块的体积。计算后进行讲评。

(3) 讨论:①给你一台天平,一个墨水瓶,足量的水,你如何测出墨水瓶的容积?②怎样测出一卷横截面积已知的铜导线的长度?③讨论完毕后归纳方法并板书。

3. 鉴别物质。

(1) 查表找出铅的密度,说明其物理意义,再查一查有没有其它物质的密度与铅相同?这说明什么问题?

(2) 讨论:已知一个金属球是实心的,怎样才能知道这球是用



什么材料做成的?需要测出哪些量,测出这些量后如何计算?如何鉴别?

(3)练习:已知上体育课用的铅球体积为 0.57 分米^3 ,质量为 4 千克,问铅球是不是用纯铅做成的?

(4)思考:若已知金属球是用纯铅做的,怎样才能知道球是空心的还是实心的?

4. 小结:利用密度公式可解决哪些问题;如何解决这些问题。

四、巩固深化,拓宽思路。

1. 讨论:(1)有体积不等的甲、乙两实心铁块,且甲的体积大于乙的体积,问两铁块质量谁大?为什么?小结方法: $\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} = \frac{V_{\text{甲}}}{V_{\text{乙}}}$

($\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$)(2)有质量相等的铁块甲、铝块乙,谁的体积大?判断的依据是什么?小结方法: $\frac{V_{\text{甲}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{\rho_{\text{乙}}}{\rho_{\text{甲}}}$ ($m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$)(3)有体积相等

的铜块甲和铝块乙,谁的质量大?判断的依据是什么?小结方法:

$$\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} = \frac{\rho_{\text{乙}}}{\rho_{\text{甲}}} \quad (V_{\text{甲}} = V_{\text{乙}})$$

2. 例题解答。

(1)学生读教材第 85 页例题。(2)开展讨论:分别用分析法和综合法进行解法分析。(3)教师小结并提示解题格式。(4)学生进行解答,解答后阅读教材,自我评判解答情况。



《力的三要素》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的目标。

理解力的三要素，会做力的图示。

(1) 知道力的大小、方向、作用点叫做力的三要素。

(2) 能举例说明力的作用效果与力的三要素有关。

(3) 知道什么是力的图示，什么是力的示意图，会做力的图示和示意图。

2. 能力培养目标。

初步锻炼学生的抽象思维能力。

重点、难点

1. 重点：弹簧秤的原理及使用方法，力的图示的规范性作法；

2. 难点：力的图示的规范性作法。尤其是图示中力的作用点的选取。

教学准备

弹簧秤一个。

教学过程

(一) 复习提问



力产生的效果？

(二) 引入新课

提问：力产生的效果跟什么因素有关？请学生讨论后举例说明力的大小，方向，作用点都会影响力的效果，我们把这三个叫做力的三要素。

(三) 新课

1. 力的三要素。

(1) 力的方向。

请学生举例说明力的方向对产生效果的影响。

(2) 力的大小。

请同学举例说明力的大小对产生效果的影响。

(3) 力的作用点。

说明：力的作用点肯定在受力物体上。举例说明各种力的作用点。如推、拉、提、压、托等作用的作用点。

设问：为什么把力的大小、方向、作用点叫做力的三要素呢？

(4) “三要素”的含义。

①力的作用效果由三个要素决定。

②只要谈力，必须谈力的三要素。

③两个力，只有他们的三个要素都分别相同，才能说这两个力完全相同。

说明：“力”本身很抽象，可以借助作图的方法把力（力的三要素）表示出来，这就是力的图示。

2. 力的图示。

如图 8-2-1：（边画边讲解怎样作出力的图示）物体对桌面的压力是 25 牛，做出压力的图示。

(1) 力的作用点画法：作用点画在受力物体上；

(2) 力的大小画法：先取一个标度（如图，5 牛），然后用一个线段长度配合标度表示力的大小（25 牛 = 5 × 5 牛）；

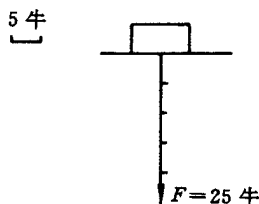


图 8-2-1

(3) 力的方向画法：在线段末端用箭头表示力的方向（垂直桌面向下）；

(4) 标明力的大小。

小结：画力的图示的要领。

学生容易出现的问题：

1. 作用点的选择：

①推、拉、提、压、托等作用的作用点

的选择；

②作用点一定在物体上；

2. 线段上没有标度；

3. 不注意标明力的大小“ $F = ?$ 牛”。

例：

1. 沿水平方向向右推小车的力为 60 牛，画力的图示（图 8-2-2）。

2. 沿斜面向上拉小车的力为 100 牛，画力的图示（图 8-2-3）。



图 8-2-2

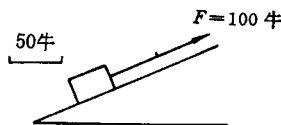


图 8-2-3

说明：为了简便起见，可以只作出力的示意图。

3. 力的示意图：

说明力的示意图。

举例：

(1) 物体对桌面的压力为 25 牛；(图 8-2-4)

(2) 沿水平方向向右推小车的力为 60 牛；(图 8-2-5)

(3) 沿斜面向上拉小车的力为 100 牛。(图 8-2-6)

课堂小结：

1. 力的效果由力的三要素决定。

2. 力的大小、方向、作用点叫做力的三要素。

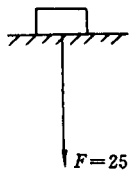


图 8-2-4

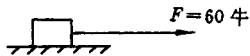


图 8-2-5

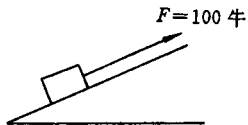


图 8-2-6

3. 力的图示与示意图的作法。

板书设计

1. 力的三要素	①	图略	3. 力的示意图图略
(1) 力的方向	②		
(2) 力的大小	③		
(3) 力的作用点	2. 力的图示		
(4) “三要素”的含义			



《力的测量》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的要求。
 - (1) 知道在国际单位制中力的单位。
 - (2) 会使用弹簧测力计。
 - a. 会观察弹簧测力计的量程和最小刻度。
 - b. 会正确使用弹簧测力计, 知道使用前要先调零。
 - c. 会正确读数并记录测量结果。
2. 能力培养目标。

培养学生的观察能力及分析问题的能力。

重点、难点

重点: 弹簧秤的原理及使用。

难点: 弹簧秤的原理。

教学准备

弹簧秤一根。

教学过程

- (一) 复习提问

力的三要素是什么内容?
- (二) 引入新课



既然力的大小不同,力的作用效果也不同,那么如何比较两个力的作用效果呢?

(三) 新课

1. 力的测量。

说明:得知力的大小,必须对力进行测量,首先需要一个测量的标准,这个标准就是单位。

(1) 力的国际单位:

规定为:牛顿,简称“牛”,符号是“ N ”,(为纪念英国科学家牛顿)

举例说明1牛顿的力的大小,使学生对它由一个感性的认识,如手托起两个鸡蛋所用的力大约是1牛等。

(2) 测力的工具——弹簧秤。

说明:测量力的大小的工具叫做测力计。

演示:用不同的力拉弹簧,弹簧伸长不同。

说明:经过实验证明,弹簧的伸长量与所受的拉力成正比。

(作图说明)

依此可以根据弹簧伸长的多少来测量力的大小,此种测力计叫做弹簧秤。

①原理:

在弹性限度内,弹簧的伸长与所受的拉力成正比。

对弹性限度进行说明,且任何弹性体都有一定的弹性限度,所以不要超量程测量。

②使用及读数。

请学生看书上 $p. 93$ 图 8-9、图 8-10。

首先对弹簧秤进行观察

观察图 8-9 中弹簧秤的单位,量程和最小刻度。

注意:使用前应调零(联系 $p. 95$ 想想议议)

(对程度好的学生可以提出:除调零外,有没有其他的解决办

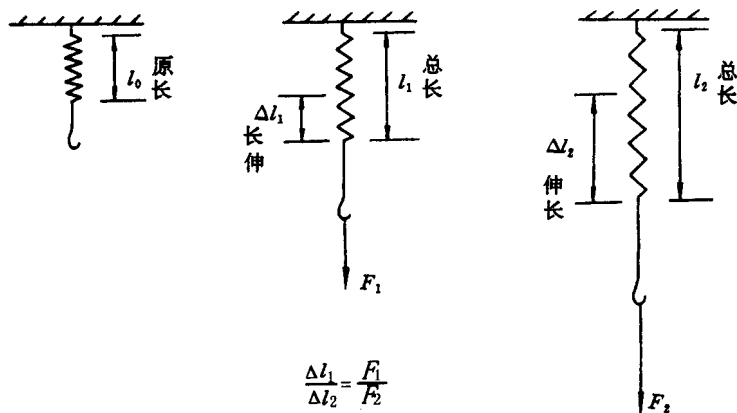


图 8-3-1

法。(提示:可以作零点误差的调整))

读数时注意视线和指针平齐。

练习读数:(教科书)图 8-10。

请同学观察其他种类的测力计如 p. 93 图 8-11。

例 1 有一根长为 10 厘米的弹簧,用 5 牛的力拉它后,长度变为 12 厘米;若用 10 牛的力拉它,弹簧的长度变为多少?

答案:14 厘米。

例 2 有一根弹簧,用 5 牛的力拉它,总长度为 12 厘米;若用 10 牛的力拉它,总长度为 14 厘米,求弹簧的原长为多少?

答案:10 厘米。

课后小结:本节学习了力的单位,力的测量工具——弹簧秤。

板书设计:略。



《力的测量及力的图示》教学设计

教学目标

1、知识教学点

- (1.) 在国际单位制中, 力的单位是牛顿。
- (2.) 在实验室中常用的测量力的仪器是弹簧秤。
- (3.) 力的大小、方向、作用点是力的三要素。

2、能力训练点

- (1.) 培养观察能力。

观察弹簧秤的构造、刻度特点、量程和最小刻度、观察弹簧秤的伸长随拉力大小的变化。

- (2.) 培养运用数学、物理方法解决实际问题的能力。
- 会作力的图示和力的示意图。

3、德育渗透点

通过力的图示的教学培养学生一丝不苟、认真细致、严格要求、规范作图的良好习惯。

重点、难点

1. 认识弹簧秤

把弹簧秤发给学生让学生认真观察它的构造特点, 明确学生应当观察的内容, 在观察时应引导学生注意观察弹簧、挂钩、指针、刻度及上端标明的单位, 通过观察明确它零刻线的位置、每一小



格、每一大格所代表的示数以及弹簧秤的量程。在学生观察的基础上,用投影打出弹簧秤的图示,让学生根据图说出弹簧秤零刻线的位置,说出它每一小格一大格代表的示数以及它的量程,并根据指针指示的位置说出它所表示的力的值。

2. 力的图示

力的图示法表现了力的三要素,是研究力的不可缺少的方法,力的图示看起来很容易,但实际上是教学中的难点,这个难点就难在学生对它没有予以足够的重视,平时没有养成规范解题、规范作图的良好行为习惯,因此这段教学要重在对学生进行规范作图的训练。教师在授课时要认真做好尺规作图的示范,并把要领教给学生,(1)确定受力物体,(2)根据力的大小选定比例(应向学生明确线段的长度应是所造标准长度的整倍数)。(3)确定力的作用点和力的方向,从力的作用点画力的作用线,并按比例确定线段长度。画出箭头表示力的方向。(4)力的作用点可以用线段的起点表示,也可以用终点表示。作图中应让学生注意以下问题

A. 在同一个受力图上比例大小固定不变

B. 箭头要画在表示力的大小的线段以内不能在线段外边外加一个箭头使线段加长

为了让学生能掌握力的图示法,在教师进行示范图例后,应带领学生完成几个典型的力的图示。

课时安排

1 课时

教学设计

略



教学步骤

(一) 教学目标

1. 知道在国际单位制中力的单位。
2. 会正确使用弹簧测力计，能正确读数并记录测量结果
3. 知道力的三要素，会作力的图示和力的示意图。

(二) 重点、难点的学习与目标完成过程

1. 引入课题

上节课我们学习了力的概念及力的作用效果，请同学们回答一下力的作用效果是什么？

力可以改变物体的运动状态，也可以改变物体的形状。

[老师]我这里有个弹簧拉力器，我们请几个同学来拉，并请同学们评判一下谁的力气大。

请两个体力悬殊比较大的同学，一个同学可以把拉力器拉开，一个只能拉开一点。

我们能不能判断谁的力气大，

根据弹簧被拉开的长度，拉开的长，力气大。

通过这个实例我们可以清楚这样一个问题，力的大小不同，产生的效果也不同。产生的效果越明显，比如弹簧形变大，说明力越大，这样我们可以根据力产生效果的大小来测量力。今天我们来研究力的测量。

2. 新课教学

力的测量（板书）

测量一个物理量，首先要确定它的单位，例如测长度需要先规定长度的单位——米，测时间需要规定它的单位——秒，测量力也要先规定它的单位。在国际上通用的力的单位是“牛顿”，简称“牛”。

1. 力的单位 国际上通用力的单位是牛顿，简称牛。一般用



F 表示力, 用 N 表示力的单位“牛”(板书)

同学们对 1 牛顿的力有多大应当有一个感性认识, 我们拿起两个鸡蛋所用的力大约是 1 牛。

每个同学的课桌上有一支弹簧, 请大家拉一下这个弹簧, 认真感受一下自己所用力的大小, 分析一下力的大小和弹簧的伸长之间是什么关系? 注意弹簧不能拉得太长, 太长了就会把弹簧拉坏, 限度就是不能拉断弹簧中间的线。

学生进行拉弹簧的实验。学生实验结束后请一名同学回答前边老师让考虑的问题。

同学们越用力, 说明弹簧受的拉力越大, 力产生的效果越大, 弹簧伸长越长, 利用这一原理可以做成测力计。

2. 弹簧秤(板书)

教师向学生展示讲台桌上几种测力计。

实验室常用的测力计是弹簧秤, 我们每个同学的课桌上有一个弹簧秤, 请同学们认真观察, 首先观察它的构造, 由哪几部分组成, 然后观察它的刻度。

学生活动: 观察弹簧秤。

[老师] 请同学回答弹簧秤的构造由哪些部分组成?

[学生] 它有一个外壳, 外壳的正面标有刻度, 上边有一个挂钩。外壳的里面有弹簧, 弹簧上端固定在外壳上, 另一端有一根金属丝, 金属丝上固定有指针, 下端有一个挂钩。

弹簧秤正面标有哪些内容?

外壳的正面最上面标有字母 N , 上面还标有刻度和表示力大小的数值。

用投影把教材 P_{125} 图 8-10 所示弹簧秤打到幕布上。

外壳正面标的字母 N 表示“牛”, 请同学们看看, 这个弹簧秤最小刻度是多少? 一大格表示多少? 量程是多少?

最小刻度是 0.2 牛, 一大格是 1 牛, 量程是 5 牛。



请同学们打开书 P_{125} ，看实验器材及步骤，看懂后按步骤要求完成实验，并把测量结果记录下来。实验前请检查弹簧秤指针是否指在零刻度。

学生开始实验，教师在同学中间巡视，实验结束后进行讲评，指出实验中的问题。

通过前边的学习，我们知道力的大小可以影响力的作用效果，除了力的大小之外还有哪些因素影响力的作用效果呢？请同学们打开书 P_{126} ，看第三节第一部分内容。

(板书)力的图示

1. 力的三要素

请同学们说一下什么是力的三要素。

力的大小、方向、作用点是力的三要素。

力的大小、方向、作用点(板书)

举出书以外的实例说明力的作用效果和力的三要素有关

用螺丝刀拧螺丝钉，用力太小拧不紧，说明和力的大小有关；顺时针拧是把螺钉拧紧，逆时针拧是把螺钉拧松，说明方向不同力的作用效果不同；拧螺钉要用手握住螺丝刀的把，如果用手夹住螺丝刀的金属杆则很难把螺钉拧紧。

日常生活中还有许多事例说明力的作用效果与力的三要素有关，同学们应认真观察、认真分析。力的三要素对研究有关力的问题十分重要，用作图的方法来表示力的三要素是研究有关力的问题的重要方法，下面请同学们打开书看 $P_{126} \sim P_{127}$ ，力的图示。

2. 力的图示(板书)

同学们看完书后，请同学合上书本，老师提问

在力的图示中，用什么来表示力？

用一根带箭头的线段来表示力。

老师：回答得很好！我们怎样来画出力的图示呢？请同学们跟我一起练习。



板书

例题

用 50N 的力沿水平向右的方向拉一个小车，请画出小车所受拉力的图示。

教师边讲边画，并要求同学跟着老师在练习本上画，讲述内容的顺序如下。

(1) 首先确定受力物体，在这道题里是小车，画出一个方框表示受力物体。(小车)

(2) 根据力的大小选定一个标准长度表示一定大小的力，已知力的大小应是标准长度所表示力的大小的整倍数。在这道题中选 1 个标准长度代表 10N，已知力 50N 是 10N 的 5 倍。

(3) 确定力的作用点，力的作用点不能离开受力物体，一般画在表示物体的方框的中心。

(4) 从力的作用点，沿力的方向画一条线段、线段的长度应当等于标准长度的整倍数，在这道题里是 5 倍。

(5) 在线段的末端画一个箭头表示力的方向，注意箭头一定要画在线段以内。

最后形成图 8-1 所示完整的示意图。

板书

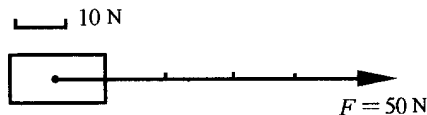


图 8-1

板书

什么是力的示意图

从力的作用点开始，沿力的方向画一个线段，在线段末端画上箭头。

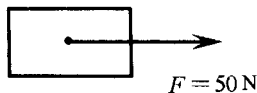


图 8-2

同学讲完后,教师完成图 8-2 所示的示意图。

请同学们完成下面这些物体受到的拉力的图示。

用投影打出如下内容的例题

例题

1. 用 60N 的力竖直向上提着一个物体。
2. 沿着与水平方向成 30° 角的方向向右提一个物体。

学生练习,教师在同学中间巡视,进行指导,最后用投影打出正确的图示进行讲评,指出同学们作图中的问题。

(三) 总结

今天我们研究了 4 个问题,力的单位、力的测量、力的三要素和力的图示。用作图的方法研究物理问题在物理学习中占有十分重要的地位,通过作图可以帮助同学们建立起物理模型,使抽象问题变得更加形象,有利于加深对物理现象的理解。希望同学们予以足够重视,并养成认真细致,规范作图的良好习惯。

板书设计

力的测量

1. 力的单位 国际上通用力的单位是牛顿,简称牛。一般用 F 表示力,用 N 表示力的单位。

2. 弹簧秤

力的图示

1. 力的三要素

力的大小、方向、作用点



2. 力的图示

例题

用 50N 的力沿水平向右的方向拉一个小车, 请画出小车所受拉力的图示。

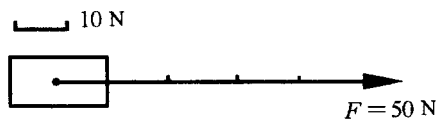


图 8-3

3. 力的示意图

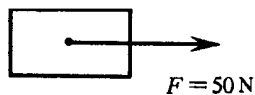


图 8-4



《力的合成》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的目标。

(1) 理解什么是合力, 掌握同一直线上二力的合成, 能灵活运用来分析、解决简单的问题。

(2) 常识性了解互成角度的两个力的合成。

2. 能力培养目标。

(1) 初步培养学生的抽象思维能力;

(2) 灵活分析、解决问题的能力。

重点、难点

1. 重点: 合力的概念, 同一直线上二力的合成规律。

2. 难点: 合力的概念; 作图法解决力的合成问题。* 互成角度的二力的合成。

教学过程

(一) 复习提问

1. 什么是力?

2. 力产生的效果跟哪些因素有关?

(二) 引入新课

一个物体, 一般不只是受到一个力的作用, 而是同时受到几个力的共同作用, 举例说明。每一个力都对物体有一定的作用效果,



几个力同时作用的效果如何呢？这时就需要引入合力的概念。

(三) 新课

1. 力的合成。

研究合力，强调从效果入手考虑。

(1) 如果一个力产生的效果跟两个力共同作用产生的效果相同，这个力就叫做那两个力的合力，那两个力叫做这个力的分力。

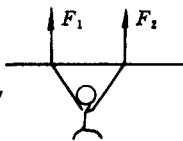


图 8-5-1

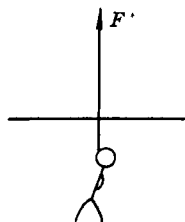


图 8-5-2

比如：做引体向上时，如果用双手挂在单杠上静止不动，单杠分别给两只手的支持力（如图 8-5-1：分别用 F_1 和 F_2 表示）共同承担了支持体重的任务；换用一只手挂在单杠上，则单杠给这一只手的支持力（如图 8-5-2：用 F 表示）就单独承担了支持体重的任务；可见， F 的效果跟 F_1 和 F_2 共同作用时产生的效果是相同的。这样， F 就叫 F_1 和 F_2 的合力， F_1 、 F_2 就叫 F 的分力。

(2) 力的合成。

已知分力求合力的过程就叫力的合成。

说明：物体同时受到两个力作用时有两种情况，一是两个力在同一直线上，一是两个力互成角度。首先研究两个力在同一直线上的情况。

(3) 同一直线上二力的合成。

强调注意方向问题。

① 同一直线上方向相同的二力的合成。

(i) 看书上 $p. 98$ 的实验，图 8-28 甲。

可知：力 F 的效果跟 F_1 和 F_2 共同作用时产生的效果是相同



的,所以说力 F 是 F_1 和 F_2 的合力。

结论:同一直线上方向相同的两个力的合力大小等于这两个力大小之和,方向跟这两个力方向相同。

(||) 练习:

两个人用水平力使桌子向东运动,甲拉桌子用的力是 50 牛,乙推桌子用的力是 80 牛,它们的合力大小是 _____ 牛,方向是 _____。(图略)

②同一直线上方向相反的二力的合成。

(|) 看书上 $p. 98$ 的实验,图 8-28 乙。

结论:同一直线上方向相反的两个力的合力大小等于这两个力大小之差,合力的方向跟较大的力方向相同。

(||) 练习:

a. 水桶所受重力为 300 牛,人竖直向上用 400 牛的力拉水桶,此时水桶受到的合力大小等于 _____ 牛,方向 _____。(10, 竖直向上)(图略)

b. 耕地时。马的水平拉力是 2000 牛,土地对犁的阻力是 1700 牛,犁受的合力大小是 _____ 牛,合力方向与马的水平拉力方向 _____。(200, 相同)(图略)

c. 桌上放一个所受重力为 3 牛的茶杯,桌子对它的支持力大小也是 3 牛,茶杯受合力大小是 _____ 牛。(0)(图略)

说明,请注意以下问题:

③如果物体同时受到多个力的作用,如 F_1, F_2, F_3 , 求合力的方法:先求 F_1 和 F_2 的合力,然后再求这个合力和 F_3 的合力;

说明:对接受能力较好的学生可以补充第③点内容。

④利用作图法解决力的合成问题:

分析:如图 8-5-3:是两个分力首尾相接,即第二个力的箭尾接在第一个力的箭头上,则合力即为由第一个力的始端指向第二



个力的末端。大小则可以通过合力和分力的大小相比较得出。

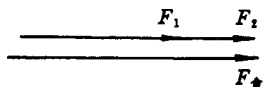


图 8-5-3

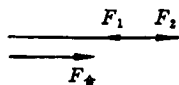


图 8-5-4

方向相同如此，相反亦如此。假如两个物体成一定角度，仍然可以利用这种办法解决（如图 8-5-4）。

（同样，对接受能力较好的学生可以简要介绍第 4 点内容）

（4）互成角度的二力的合成。

使第一个力和第二个力首尾相接，合力即为由第一个力的始端指向第二个力的末端。如图 8-5-5。教师完成平行四边形。说明：以两个分力作邻边，做平行四边形，平行四边形的对角线即为合力，这就是平行四边形法则。



图 8-5-5



图 8-5-6

互成角度的二力的合成方法：平行四边形法则。如图 8-5-6：

练习：已知合力和其中一个分力，求另外一个分力。

① F_1 和 F_2 的合力为 $F = 30$ 牛，方向向右，已知 $F_1 = 5$ 牛，方向也向右，则另一个力 $F_2 = ?$

② F_1 和 F_2 的合力为 $F = 30$ 牛，方向向右；已知 $F = 45$ 牛，方向也向右，则另一个 $F = ?$

③ F_1 和 F_2 的合力为 $F = 30$ 牛，方向向右；已知 $F_1 = 5$ 牛，方向向左，则另一个力 $F = ?$

④ F_1 和 F_2 的合力为 $F = 30$ 牛，方向向右；已知 $F_1 = 45$ 牛，方向向左，则另一个力 $F = ?$



⑤ F_1 和 F_2 的合力为 $F = 30$ 牛；已知 $F_1 = 5$ 牛，方向向右，则另一个力 $F_2 = ?$

⑥ F_1 和 F_2 的合力为 $F = 30$ 牛；已知 $F_1 = 45$ 牛，方向向右，则另一个力 $F_2 = ?$

(5) 几点体会：

①合力不是一个实际存在的力，而是它的作用效果跟几个力共同作用的效果相同。做物体的受力分析时，谈合力就不能谈分力，谈分力就不能谈合力。合力和分力不能同时存在。

②合力不一定比两个分力都大，甚至有可能小于其中任何一个分力。

③两个力 F_1 和 F_2 (设 $F_1 < F_2$) 的合力 F 小于等于两力之和，大于等于两力之差，即 “ $F_2 - F_1 < F < F_1 + F_2$ ”。

(四) 小结

物体受几个力共同作用，可以用一个力代替这几个力，其作用效果完全相同，这个力叫那几个力的合力。

已知几个力，求它们的合力的过程叫力的合成。

同一直线上方向相同的两个力的合力大小等于这两个力大小之和，方向跟这两个力方向相同。

同一直线上方向相反两个力的合力大小等于这两个力大小之差，合力的方向跟较大的力方向相同。

(五) 课后练习

1. 两个力的大小是 20 牛，其中一个力是 15 牛，方向向右。那么另一个力可能是 ()

(1) 5 牛，方向向右。 (2) 5 牛，方向向左。

(3) 35 牛，方向向左。 (4) 35 牛，方向向右。

答案：(1)(3)。

2. 扔出去但还未落地的物块，一共受到几个力的作用（不计



空气阻力)? 请画出物体的受力分析图。(图略)

3. 用手提起重为 100 牛的水桶, 水桶受到向上的合力为 20 牛, 水桶受到向上的拉力是多少牛, 并画出水桶的受力分析图。

答: 水桶受到向上的拉力是 120 牛。(图略)



《同一直线上二力的合成》教学设计

教学目标

1、知识教学点

- (1.) 什么是合力, 什么是二力的合成。
- (2.) 同一直线上两个力合力的大小和方向。

2、能力训练点

- (1.) 培养观察能力。

通过观察一个力作用在物体上产生的效果与两个力作用在物体上产生的效果相同的实验使学生明确实验中应观察什么现象, 并由此分析出这些现象说明什么问题。进而认识到观察物理现象应首先明确观察目的, 并根据观察目的明确应观察什么, 观察的各现象之间有什么关系, 这些现象是如何说明所要观察的问题的。

- (2.) 培养运用物理知识解决实际问题的能力。

能计算同一直线上两个力的合成, 确定合力的方向, 能已知同一直线上两个力的合力及其中一个力, 求另一个力的大小和方向。

3、德育渗透点

实验中, 由于弹簧秤精度的影响, 根据读出的数值计算出的结果可能与规律有微小的不吻合, 要教育学生认真分析原因, 反复进行实验, 培养实事求是的科学态度和良好的意志品质。

重点、难点

- 1. 合力的概念。



理解合力的概念关键是要让学生认识两个力共同作用产生的效果和一个力产生的效果相同。为了达到这一目的,除利用课本 P_{93} 图 8-26, 图 8-27 中的例子以及补充其他事例之外,可以通过实验进行定量的研究,使学生对这个问题的认识能从感情上升到理性,并进而自己分析生活中相关事例,以加深对这个问题的理解。尤其要注意引导学生认识合力不是一般意义上的力之和,而是等效代替,而“等效”就是通过力作用在物体上使物体发生形变相同。

2. 同一直线上同方向的二力合成,同一直线上反方向的两个力的合成。

两个力作用在一个物体上的情况很多,首先应组织、启发学生通过讨论认识各种形式的两个力作用在一个物体上的实例,使学生对两个力作用在一个物体上的问题有感性认识,然后对这些事例进行分析,区分不同类型,进而明确我们所要研究的问题,然后再组织学生进行课本中安排的实验。

对于同一直线上同方向与反方向二力的合成问题,在进行实验前可以让学生思考,两个力合力的大小和方向可能会怎样,在猜想的基础上进行实验。

课时安排

1 课时

教学设计

1. 举生活中的实例说明两个力共同作用产生的效果与一个力产生的效果相同。

2. 完成课本 P_{132} 图 8-28 和图 8-29 的实验。

3. 举各种形式的两个力作用在一个物体上的实例并对其进行分类。



教学步骤

(一) 教学目标

1. 知道什么叫合力,知道什么是二力的合成。
 2. 能计算同一直线上两个力合力的大小,确定合力的方向。
- 已知同一直线上两个力的合力及其中一个力求另一个力的大小和方向。

(二) 重点、难点的学习与目标完成过程。

1. 导入新课

在日常生活中我们经常遇到这样的情况,当一个人用力推一个物体或者提起一个物体时如果力气不够,这时再过来一个人帮忙则往往会达到目的,但是如果换一个力气比较大的人,他一个人也可以达到目的。这时我们就说一个人经过努力达到的效果与两个人相同,今天我们就来专门研究这样的问题。

同一直线上二力的合成(板书)

请同学们举出生活中的实例说明一个人用力作用的效果与两个人共同用力作用而产生的效果相同。

学生讨论并举例

例1 两个小孩一同努力可以提起一桶水,一个大人就可以提起来。

例2 一个人拉一辆车拉不动,再有一个人在后边推就可以把车推动,如果一个力气大的人一个人就可以拉动。

例3 一根木头一人扛起来比较费劲,如果两个人一人扛一头则可以比较轻松的扛起来,但效果是相同的。

以上同学们举的实例都非常对,这里所说的效果相同,在物理学中我们叫它等效,也可以叫等效代替,在学习物理中建立等效的观念十分重要。下面我们用实验来进一步研究这个问题。

教师向学生介绍实验仪器,并开始下面的实验:将一根弹簧挂

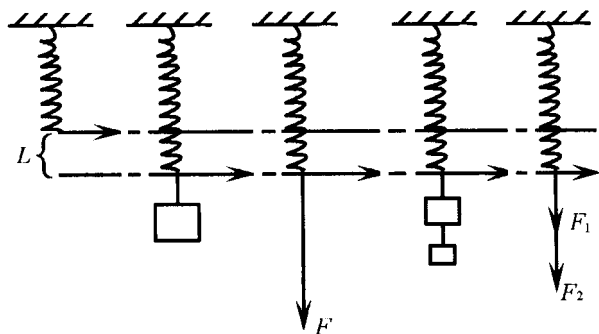


图 8-1

在支架上，弹簧后边用一块白纸板衬托。将一个物体挂在弹簧下，弹簧伸长一定的长度，其指针指在一定的位置，用笔在白纸板上标上记号。换用两个物体挂在弹簧下，弹簧指针指在同一位置。实验前让同学注意观察指针所指示的位置。实验结束后教师讲解并提出问题。（可配合将实验过程制成图，用投影打出。如图 8-1）

将一个物体挂在弹簧下，说明这个物体对弹簧施加了一个力的作用。将两个物体挂在弹簧下，这两个物体分别对弹簧施加了力 F_1 和 F_2 。弹簧伸长说明了什么？

说明力作用在弹簧上，使弹簧的形状发生了变化。

挂一个物体和挂两个物体弹簧的伸长量是什么关系？说明了什么？

弹簧的伸长量相同，说明一个力作用在弹簧上与两个力共同作用在弹簧上产生的效果相同。

一个力 (F) 产生的效果跟两个力 (F_1 和 F_2) 共同作用产生的效果相同，这个力 (F) 就叫那两个力 (F_1 和 F_2) 的合力。求两个力的合力叫二力的合成。

将上述内容写成板书（板书）

老师：同学们要特别注意，合力不是力的和，在后面的研究中



同学们会逐步加深对这个问题的理解。下面请同学们列举一个物体受两个力作用的事例,前边举过的事例也可以重复。(学生边举例,教师边在黑板上画出示意图,以便于分析)

同学举例

例1 一个人在前面拉车,另外一个人在后边推车。

例2 两个人共同提一桶水。

例3 房顶上的吊灯受到竖直向下的重力和电线的拉力。

以上这些事例如果要分类的话可以分成几类?

有两个力互成角度的,也有两个力在一条直线上的。

在一条直线上的力有方向相同的,有方向相反的。

在上面这些事例中,最简单的是同一直线上的两个力。我们先来研究同一直线上的二力合成问题。同一直线上两个力的合成有两种情况,一种是同一直线、方向相同,另一种是同一直线方向相反。请同学们首先根据日常生活中的经验猜想一下,这两种情况合力的大小和方向与两个力的大小和方向是什么关系?

在学生思考的基础上,请同学说出自己的猜想,教师把同学猜想的大意写在黑板上。

请同学们打开课本 P_{132} 看书上图 8-28 和图 8-29 两个实验示意图和相关说明,看完后完成这两个实验;验证一下我们的猜想。

学生看书,然后开始实验,教师在同学中间巡视并进行指导,实验结束后提问。

同一直线上,方向相同的两个力合力的大小及方向与两个分力是什么关系?

同一直线上,方向相同的两个力的合力的大小等于这两个力的大小之和,合力的方向跟这两个力的方向相同。

将上述内容写在黑板上(板书)

同一直线上,方向相反的两个力合力的大小及方向与这两个分力是什么关系?



同一直线上,方向相反的两个力的合力大小等于这两个力的大小之差,合力的方向跟较大的那个力相同。

将上述内容写在黑板上(板书)

教师请同学打开课本 P_{131} ,看书上图 8-26,同时将这个图的力的示意图画在黑板上,然后提问。

老师:两个小孩共同提一桶水,每个人都对水桶施加了一个力,大人一个人提一桶水,她对水桶如果施加的是一个竖直向上的力,如果他们提的是同一桶水,那么大人施加的力和两个小孩施加的力的效果是否相同?

[学生]效果相同。

[老师]两个小孩子所用力的合力的大小与大人施加的力的大小是什么关系?

[学生]相等。

[老师]在这种情况下,大人所用力的大小是否等于两个小孩所用两个力的和?

[学生]不等。

[老师]为什么?

[学生]今天我们研究的是同一直线上的两个力的合成,这两个小孩施加的两个力不在同一直线上,不能用同一直线上二力合成的规律来研究这个问题。

(三) 总结

刚才几位同学回答的非常好,研究物理问题,特别要注意物理规律的条件和适用范围,今天我们研究同一直线二力合成的方法,这一方法就不能用来研究互成角度的两个力的合成问题。互成角度的两个力的合成遵循平行四边形法则,用力 F_1 和 F_2 的邻边作平行四边形,这个平行四边形的对角线就是它们合力的大小和方向。(以两个小孩提水桶问题为例,用平行四边形法则求出它们的合力)实际上同一直线上两个力的合成问题,是互成角度二力合成的特殊



情况,课本 P_{133} 第六节就是这方面的内容,同学们感兴趣可以先看书自学,然后我们再一起探讨。

板书设计

同一直线上二力的合成

1. 合力 如果一个力产生的效果与两个力共同作用产生的效果相同,这个力叫那两个力的合力。求两个力的合力叫力的合成。
2. 同一直线上,方向相同的两个力的合成。
3. 同一直线上,方向相反的两个力的合成。



《牛顿第一定律》教学设计

教学目标

1. 知道牛顿第一定律。
2. 培养学生的推理能力。
3. 进行追求真理、献身科学及科学方法论教育。

教学过程

一、复习力的作用，了解存在摩擦。

1. 复习：①物体的运动状态指什么？什么叫运动状态发生了改变？运动状态改变包括哪些具体内容？②力与运动状态的改变有何关系？举例说明。

2. 教师推一下静止在讲台面上的小车，学生观察小车的运动状态，然后讨论：①小车的运动状态有无变化，怎样变化的？小车的运动状态为什么发生了这样的变化？

3. 学生列举摩擦使运动物体逐渐静止的例子。

二、演示并作推理，揭示第一定律。

1. 接复习提出问题：物体受外力后，其运动状态可能发生改变。如果物体不受外力时，运动状态是否发生改变？

2. 静止物体不受外力时的运动状态。

讨论：①一个物体若现在是静止的，当它不受外力作用时，在



以后的任何时候去观察它,能否看到它是运动的?举例说明。②静止的物体在什么条件下才会运动?举例说明。③能否举出静止物体不受外力时自动运动起来了的例子?④上面的讨论表明了一个什么问题?

3. 运动物体不受外力时的运动状态。

(1) 提出讨论问题:静止物体不受外力作用时,静止状态不会改变,那么运动物体不受外力作用时,运动状态是否改变?

(2) 实验。

①照教材图9-1实验,让小车从斜面顶端滑到铺有毛巾的平面上,记下小车在这平面上滑行时间和距离。讨论:小车在平面上为什么很快就静止下来了?摩擦对小车速度大小有何影响?

②让小车从斜面顶端滑到铺有棉布的平面上,记下小车在这平面上滑行的时间与距离。讨论:小车的速度为什么减小以至最后停了下来?与前一次实验比,为什么小车运动的时间要长些,运动的距离要远些?摩擦的大小对小车的速度大小有何影响。

③让小车从斜面顶端滑到木板平面上,记下小车在木板平面上运动的时间和距离。讨论:小车的速度为何逐渐减小直至停止下来?又为何比前两次运动的时间长,运动距离远?摩擦的大小对小车的速度有何影响?

④比较三次实验中的平面,谈谈为什么第三次实验时的摩擦最小?

⑤如果平面更光滑些且足够长,小车将如何运动,速度将如何改变?为什么是这样?

⑥推理:如果平面绝对光滑且无限大,小车会怎样运动?小车速度能否变化?说说理由。

(3) 教师讲述。

①简介伽利略的研究背景、研究方法及研究结论,教育学生不要人云亦云、要会独立思考、有主见,敢于创新,并使学生初步了解理想实验这一研究方法。



②简介笛卡儿的研究成果,并引导学生回忆匀速直线运动的概念,认识运动物体不受外力时的运动情形。

4. 学生总结物体不受外力时的运动情况。

5. 教师简介牛顿的研究成果。板书课题。

6. 教师讲解:①牛顿第一定律的产生及正确性。②举例说明什么叫规律。牛顿第一定律告诉我们物体不受外力时一定怎样运动,故是运动规律。③联系“力可以改变物体运动状态”与牛顿第一定律,引导学生牢记第一定律的条件与结果。并进一步认识力与运动状态的关系,力的作用不是保持物体速度不变。

7. 引导学生讨论定律中“一切”、“总”、“保持”、“或”的含意。

三、提出问题讨论,巩固新认知。

1. 一个在足球场上滚动的足球最终会静止下来,没有保持匀速直线运动状态,这与牛顿第一定律是否矛盾?为什么?

2. 地面上的一张桌子,当人用力推它时它会运动起来,但一旦人不推它时就会立即静止下来。由此有人说,要使物体保持运动速度不变就必须要有力。你认为这种说法对还是牛顿第一定律对?产生这种“要保持物体运动速度不变就必须有力,没有力作用物体就要停止运动”认识的错误根源是什么?

3. 举出一个物体在平面上滑动起来后,尽管没有人或别的物体一直在推它,但它却能滑得很远的例子,由这例子你能推想出什么道理?

说明

在牛顿第一定律的教学过程中,由观察到的现象进行科学推理,当然是关键性的一步工作。但仅仅做好这个工作是不够的,因为,“运动必须依靠外力来维持”的观点有先入为主的作用,甚至在学生头脑中根深蒂固。学生的认识常在错误观念与科学规律间徘徊。要根除错误认识,必须对与之相关的问题进行讨论,使其认识错误根源,才能消除他们似是而非的感觉。



《惯性 惯性现象》教学设计

教材分析

1. 教材地位

惯性是运动和力的关系知识中的一个重要概念，又与实践知识紧密相联。明确惯性概念，理解惯性现象，既是学习运动和力的关系乃至整个力学的基础，又是培养学生理论联系实际的重要途径。惯性是一个抽象的科学概念，在教学中还应重视发展学生的抽象思维能力，开发学生的智力。

2. 教学目的

理解惯性概念，能用惯性解释有关现象，培养学生抽象思维的能力。

3. 重点、难点

惯性是物体固有属性的理解，用惯性解释生活和生产中的有关现象。

教学设想

本课题按照“展示现象→分析思考→整理扩展→巩固应用”的模式展开教学。通过教学程序的设计，充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用，利用惯性实验的新奇性，借助动画多媒体教学，激发学生的学习兴趣，通过惯性概念的建立和应用，发展学生抽象思维的能力，分析问题和解决问题的能力，采用虚拟、比喻、比较等方法，促进学生的思维活动。



教学程序

1. 观察抽象 建立概念

概念是从具体事例、实验事实中抽象出来的,只有首先为学生提供丰富典型的感性材料,才能从中抽象出本质特征,形成概念。

为此,在引出惯性概念之前,先演示惯性球、钢笔套下抽纸条等实验,学生看到:当突然抽去底下物体的时候,上面的物体能保持原位不动,这个结果出乎学生的意料,激起学生的探究欲望。由此得出:静止的物体有保持静止的性质。既然静止的物体有保持静止的性质,那么运动的物体又有什么性质呢?

举例:离开枪口的子弹失去了推力,还能继续前进。演示:运动的小车突然停止,车上的木块继续前滑。两个事例表明:运动的物体有保持原来运动速度和运动方向的性质。

小结:静止的物体有保持静止状态的性质,运动的物体有保持匀速直线运动的性质。进一步归纳得出:任何物体都有保持原来运动状态的性质,这种性质叫做惯性。接着让学生举出生活和生产中的惯性例子。初步建立起惯性的概念。

课本是从惯性定律“在不受外力作用时,物体将保持静止或匀速直线运动状态”引出惯性的,曾有学生问“在受外力作用时,物体能做变速运动或曲线运动,那么做变速运动和曲线运动是否也是物体的一种性质呢?它又叫物体的什么‘性’呢?”虽然学生提出的内容并不正确,但他却有善于思考的一面。其原因在于从惯性定律引出惯性,触发了学生的发散思维,引起迁移性联想,混淆了物体的本质属性和非本质属性。而从典型事例中抽象概括出惯性概念,学生的思维形式是收敛的,也就比较容易地避开了上述疑点,防止刚开始上新课,学生就产生疑难的局面。



2. 虚拟想象 强化概念

虚设一个与真实情况相反的物理条件,并以此推出一系列想象性的荒谬结果,用反面的荒谬启迪人们对正面真实的认识,这就是虚拟情景。

对于惯性,学生常有疑问:物体真的有惯性吗?对此,教师引导发问:“假如某一时间地球上的物体突然失去了惯性,这对我们生活的世界将有什么样的影响呢?”引起学生的想象和讨论。

正在进行比赛的运动场上,所有的球离开球拍后,因没有惯性而无法前行,掉落地上。足球、篮球、排球、羽毛球、乒乓球,甚至跳远、跳高等运动项目都将无法进行。

离开枪口的子弹,因没有惯性无法向前射出,至多掉落在开枪者自己的眼前。美国霸权主义者最先进的核弹,如果正用来打击别国,也只能落在自己的跟前爆炸而自取灭亡。

地球以360米/秒的速度不停地自西向东自转,离开地面的人因没有惯性而不会随地球一起运动,当他重新落回地面时,将落在原位置的西边。假如一个中国人离开地面数小时,当他降落到地面时,或许已经站在加拿大的国土上。

.....

把上述事例制成动画多媒体课件,更具教学的艺术效果。

许多物理现象自然形成,永久存在,人们司空见惯,习以为常,对其中隐藏着的科学真理难有深刻的理解。虚拟情景以其“虚”、“谬”、“奇”的特点,与真实世界形成强烈的反差,使人虚中见实,无中见有,从反面看到真实的直观,从而加深了对客观世界真理性的认识。

3. 比喻联想 深化概念

惯性是一切物体的固有属性,在任何情况下,物体的惯性都始终存在。学生却提出这样的问题:“惯性是物体保持原来运动状态的



性质,那么,当物体的运动状态改变(即做变速运动或曲线运动)时,它的惯性岂不消失了吗?要消除这样的疑问,无论用理论的推导或实验的证明都是困难的。然而我们却可以用下面的比喻来解除疑问。每个学生都有阅读的本领,但并不是每时每刻都在阅读,即使在劳动,阅读的本领照样存在;每个人都有睡觉的习性,但并不是每时每刻都在睡觉,即使在学习,睡觉的习性仍旧存在。同样的道理,物体有惯性,即有保持原来运动状态的性质,即使它的运动状态发生变化(做变速运动或曲线运动),它的惯性也同样存在,只不过没有直接表现出来罢了。惯性是物体的固有属性,不管这个物体在做什么运动,是否受到力的作用,物体的惯性始终存在。

恰当的教学比喻,能使讲课深入浅出,情趣盎然,增强课堂语言的感染力。而且它对于某些难点问题的突破,有着独辟蹊径,出奇制胜的效果。

4. 对照比较 辨别概念

比较是物理教学中较为常用的一种思维方法,对既有联系又有区别的不同知识进行比较,可以区别它们的相同点和不同点,使知识系统化,加深理解和记忆的效果。学生容易把惯性和惯性定律混淆起来,两者的区别和联系可列表对比如下:

惯 性		惯性定律
区别	1. 是物体的固有属性	1. 是物体的运动规律
	2. 在任何情况下都存在	2. 只有当物体不受外力作用时才遵守
联系	惯性定律是物体在不受外力作用时,物体惯性的直接表现	

5. 实例分析 应用概念

从具体事例中抽象出惯性概念,这只是实现了从感性认识上升



到理性认识的第一次飞跃。学习的目的在于应用，教学中应指导学生从理性认识回到实践，实现认识上的第二次飞跃。应用惯性知识解释实际问题的例子是很多的。如：

(1) 汽车突然开动、刹车、转弯时，车内乘客的倒向如何？

(2) 匀速向前行驶的汽车里的乘客，向外跳车时，向哪个方向跳不容易摔倒？

(3) 在匀速向前行驶的车厢里的乘客，分别向前跳远和向后跳远，哪一次跳得更远？

(4) 在匀速向前行驶的车厢里的乘客向外掷石子，以相等的速度分别向前和向后掷出，哪一个掷得更远？



《惯性 惯性现象》教学设计

教学目标

1. 知道什么是惯性，知道惯性是一切物体都具有的一种性质。初步了解惯性与惯性定律的区别和联系。
2. 知道惯性现象，会用惯性解释惯性现象。
3. 培养学生的说理能力。

教学过程

一、认识物体惯性，借助比喻理解。

1. 复习牛顿第一定律。提示学生注意定律中的条件（前提）和结果。并板书第一定律内容。

2. 讲解惯性。

（1）惯性：牛顿第一定律告诉了我们，物体不受外力时其运动状态一定是怎样。不仅如此，从这个“一定怎样”，我们发现，物体总是具有保持运动状态不变的性质（企图、希望、习惯）。这种性质叫惯性。由此引出课题并定义惯性。

（2）要点：

- ①任何物体都具有惯性。
- ②不管运动状态是否改变都有惯性。
3. 运用比喻，加以理解。

（1）教师讲述：我们发现某同学每天课毕之后且没有其他公共



活动时,总是按时到图书馆去看科技书籍而不去别的地方。第一学期每天如此,第二学期每天如此,第三学期的每天也是如此……

(2) 讨论:

①假设有一天正是课毕之时,也没有公共活动。这时有位陌生人想找到这位同学,正巧这陌生人来向你打听。在这种情况下你会怎样做?你为什么会告诉他或把他引向图书馆而不引到别的地方去?你有把握找到这位同学吗?有多大的把握?为什么?

②教师点拨:我们发现某同学在“课毕且无公共活动”这个条件下“必定在图书馆看书”,而且这不是一次两次,而是长期看到的现象,这就是规律。我们之所以带领陌生人很有把握找到这位同学,就是因为知道了这位同学在一定条件下的活动规律。实际上,生活中我们已经掌握了许多类似的规律(如天气谚语)。同样,牛顿第一定律也是告诉我们在一定条件下物体必定怎样运动而不是作其他运动。所以牛顿第一定律是一条运动规律。

③讨论:我们知道了这同学“在课毕且无公共活动”时一定“在图书馆看科技书”这一规律,那么能不能从这位同学的这种一贯的行动中进一步看出这位同学有什么爱好(性质)?为什么是这种爱好呢?这位同学的这一活动规律和他的这一爱好是不是一回事呢?为什么?

④教师点拨:与此相似,牛顿第一定律不仅告诉我们物体在不受外力作用的条件下一定保持运动状态不变这个规律,而且从这个规律中,我们还看到物体有保持静止或匀速直线运动状态的性质,这个性质取名叫惯性。由此,牛顿第一定律也叫惯性定律。但惯性和惯性定律不是同一回事。

⑤讨论:如果这个同学正在图书馆看科技书时,这位同学“爱看科技书”的性质存不存在?如果物体在不受外力作用时,正保持静止或正保持匀速直线运动时,那么物体的惯性存不存在?

⑥讨论:如果某天课毕之后他的班主任找他了解情况要和他谈



话(失去条件),因而他这天课毕之后没有去图书馆看科技书,那么在谈话时,这位同学“爱看科技书”的性质是否还存在?为什么说这性质还存在?如果谈话时间不长,谈话一结束,这位同学会做什么呢?这说明什么呢?同样,物体当受到外力作用而被强迫不保持静止状态了(如从静止开始运动,有了一定的速度),或不保持匀速直线运动状态了(如速度大小变了或运动方向变了),在这种情形下,物体的惯性是否还存在?为什么?设想一个物体开始是静止在一块很大很大而且绝对光滑的平面上,当用手向东推这物体时,物体会由静止而向东运动,当物体运动起来而具有一定速度后突然松开手,从这推力因松手而消失时起,以后这物体在这平面上将怎样运动?速度是多大?为什么会这样运动?这说明了什么问题?

⑦教师点拨:物体保持静止状态或匀速直线运动状态的性质叫“惯性”。物体正保持静止状态或匀速直线运动状态时,我们说物体有惯性,但是力可以改变物体的运动状态。当物体受到外力作用后,外力可能强迫物体改变运动状态,在运动状态正在变化时,物体惯性仍然存在,这是因为外界的强迫力一旦在某时刻消失,物体就保持这时刻的运动状态而运动。因此说,在任何运动状态下物体都有惯性,不因有外力作用而消失。物体的惯性永远不会消失。

二、解释惯性现象,准确理解惯性。

1. 讨论:一个静止在足球场上的足球,若没有人去动它时为什么会永远静止在那里?当运动员只是踢它一下,但以后并没有用脚一直推它,为什么它会滚动很远的距离?既然足球有惯性,为什么又最终停止下来?

2. 教师点拨:物体有惯性,并不是说静止的物体只能永远静止,运动的物体只能永远匀速直线运动。实际上物体一方面有惯性,希望(企图)保持运动状态不变。另一方面,物体总是受外力



的作用的,外力可以强迫物体改变运动状态。

3. 教师按图 9-2 和图 9-3 甲演示,并作解释示范。

4. 教师按图 9-3 乙演示,请学生解释现象。

5. 教师归纳:足球、棋子、木块都有惯性,它们都是固体,这些现象说明一切固体都有惯性。

6. 让学生每人都端一个盛满水的杯子(或碗),要求学生手端杯子由静止突然快速水平移动(越快越好),然后又突然停止下来。观察水的运动并作出解释。在上述所有要求(满、快)下有办法使水不泼出来吗?由此小结:液体有惯性。

7. 学生解释:当电风扇风叶转动时,为什么相距较远的地方也会感到有风(空气在流动)?由此小结:气体有惯性。并进一步总结:一切物体都有惯性。

8. 演示:取一段长 2 米左右的细铁丝,将一个晒衣夹穿入铁丝中,在夹子上轻轻夹住一个光滑的金属物(如小旅行剪),让两学生分别拉紧铁丝两端并成一端高一端低的状态。教师一手把夹子沿铁丝移至最高处,另一只手捏住铁丝中间部位,让夹子从高处沿铁丝滑下,学生观察当夹子撞击教师手后金属物的落点在何处。讨论:为什么金属物总不会落在教师手的正下方?总是落在哪方?为什么是这样的?

9. 讨论想想议议中提出的问题。

三、了解惯性利弊,教给安全知识。

1. 讨论。

①乘车时,当汽车突然起动(或突然加速)时,乘客总是有什么反应?当行驶中的汽车突然刹车时,乘客又总是有何反应?解释这两种现象。车辆行驶中紧急刹车常是难免的事,为了保证乘客和司机的安全,你能想出什么保护措施来吗?

②同学们做过追赶游戏,两人一前一后快速跑动,当前面的人



突然折回时，后面的人发现后心里想立即返回追，但总是无法办到，这是为什么？高速行驶的汽车、自行车刹车后能立即停下来吗？怎样行车、骑车才能保证安全？

③为什么汽车未停稳时不要急于下车？

2. 教师演示：将木工用的刨子的刨页装进刨子中适当深度和从刨子中将刨页退出。学生解释现象。

3. 学生列举惯性现象的应用（如用水、将粘在杯底的废物倒出来），并解释现象。

说明

惯性概念的来源，可以从分析若干具体物理现象入手，经过概括得到。但这样教，会使学生难以认识到牛顿第一定律的重要作用。本教学设计采用从分析牛顿第一定律入手来认识惯性。从初中阶段看，两种教法的效果不会有很大的差别，但对于学生今后认识牛顿第一、第二两定律的关系这点来说，后一种教法显得有利。这是因为牛顿第一定律不仅描述了一种运动规律，同时还指出了物体存在惯性，因此是牛顿第二定律不能代替的。



《二力平衡》教学设计

“二力平衡的条件”是初中物理教学大纲中属于“掌握”层次的重点知识。该知识点不仅是学生在初中阶段继续学习“浮力”、“简单机械”、“功和能”的必要准备,而且是在高中进一步学习运动学和动力学的重要基础。学生在学习这部分知识时,主要存在以下一些问题:

问题之一:将二力平衡与力相互作用相混淆。

例如遇到这样的判断题:“大小相等、方向相反、作用在同一直线上的两个力一定是平衡力”,就有不少学生认为这句话是正确的。在做选择题时也常将两个物体上受到的大小相等、方向相反、作用在同一直线上的力误认为是一对平衡力。

形成此类错误的原因:一是教师在讲“二力平衡的条件”时对“同一物体”上受的力强调不够,没有引起学生高度重视,使学生误解为二力平衡条件是两力大小相等、方向相反、作用在同一直线上;二是在实例分析后没有及时与相互作用力有何异同进行比较,致使学生对二力平衡的条件理解不深。

问题之二:学生易将物体在平衡力作用下的运动误解为静止而忽视保持匀速直线运动的状态。

他们在分析作匀速直线运动的物体时,会认为与运动方向一致的力大些。例如:起重机吊着重 4900N 的物体匀速上升时,物体受到的向上拉力是多少?部分学生会填大于 4900N 。

形成此错误的原因:一是学生对静止状态的物体受平衡力作用较熟悉、易理解,而对保持匀速直线运动的物体受平衡力作用不易



接受；二是教师在举例时往往大量列举物体静止时受平衡力作用，而对物体做匀速直线运动时受平衡力作用举例甚少，使学生对物体在受平衡力作用时的匀速直线运动状态易忽视。

问题之三：学生易将弹簧秤受的拉力和合力相混淆。

例如，图1中轻质弹簧秤的两端分别挂着重 $2N$ 的砝码，弹簧秤处于静止状态，其示数为_____ N ？

不少学生填 $0N$ 。

形成此类错误的原因：一是一些教师在归纳力和物体运动状态时，将物体受平衡力作用下的运动强调为牛顿第一定律的特殊情况；原因之二是学生对物体受平衡力作用时所受的合力与某一个力相混淆。

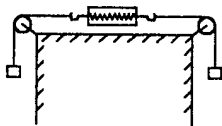


图1

要解决好以上问题，教师在教学中应注意以下几点：一是要避免强化学生认知结构中已有错误“经验”对教学的负迁移作用；二是要增强课堂教学的直观性，通过具体生动的实验和实例分析，使学生对概念理解透彻；三是要通过比较、归纳、认识相关知识点间的联系、区别和异同。

下面结合笔者的教学实践谈几点意见：

(1) 引导学生分清二力平衡与物体间相互作用的问题。

①在讲解二力平衡条件时，要强调的是同一物体上受的力。在举例引入课时时，就要说明在同一物体上受到两个力作用下物体处于静止状态，我们就说二力平衡。在演示实验和受力分析时，都要特别指出这些力是作用在同一物体上的，并把这些力图示出来，引导学生比较这些力的特点。在归纳二力平衡的条件时，应指出两个力达到平衡时必须满足大小相等、方向相反、位于同一直线，作用于同一物体这四个条件。对于诸如图2所示情况，要让学生真正懂得 F_1 与 F_2 不是平衡力的道理。

②引导学生分析、区别“二力平衡”与物体间相互作用力之间



的相同点与不同点。通过实例比较得出其共同点是：它们都是大小相等、方向相反、作用在同一直线上的力。其不同点是：首先两个相互

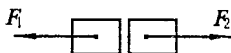


图 2

平衡的力作用在同一物体上，而两物体间的相互作用力则分别作用在两个物体上；第二，相互平衡的力能使物体保持静止或匀速直线运动状态不变，而物体间的相互作用力对物体产生的效果不能抵消；第三，两个平衡力中的一个力不会随另一个力的消失而消失，但物体间的相互作用力则是同时存在同时消失；第四，相互作用的力是同种性质的力，而平衡力并不一定是同一种性质的力。

(2) 为了使认识物体受平衡力作用时将保持匀速直线运动或静止状态，认真做好课本上的实验是必不可少的，并且最好如图 3 所示将实验作如下改进：先在轻质弹簧秤下系挂钩码，读出示数 [见图 3(a)]；再在弹簧下系挂放有砝码的挂盘，通过增减砝码使弹簧秤示数与挂钩码

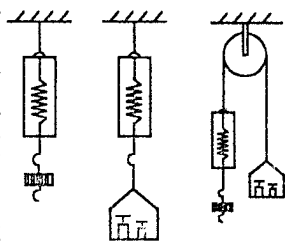


图 3

时相同 [见图 3(b)]；然后将挂盘和钩码通过定滑轮分别系挂在弹簧秤的两端 [见图 3(c)]，指导学生观察此时弹簧秤因受到向上和向下两个力的作用而处于静止状态，这两个力大小相等、方向相反，而且作用在同一直线上。然后用手轻轻向上（或向下）推动砝码，以显示弹簧秤匀速地向上运动（或向下运动），从而分析说明物体受到平衡力作用时有可能保持匀速直线运动的情况。

(3) 为了使认识学生分清弹簧秤所受拉力与合力的问题，建议做好如下演示实验。可先演示如图 4 所示实验：在弹簧秤下静止悬挂一个钩码，分析这时弹簧秤受到几个力的作用，以及弹簧秤钩上受的力的大小。观察弹簧秤的示数，使学生明确该示数的大小表示了弹簧秤钩上受力的大小，而弹簧秤处于静止状态受到二个平衡力的作用，其合力为零；再如图 1 所示，在弹簧秤的两端各挂一个钩码，



将图 1 和图 4 的情况加以比较分析：图 1 中左侧、右侧的拉力与图 4 中向上和向下的拉力大小相等，图 1 中弹簧秤的示数与图 4 中的示数等大，而弹簧秤受的合力为零，说明弹簧秤的示数是作用在弹簧钩上的力。正由于弹簧秤受到地平衡力的作用，其合力为零，致使弹簧秤处于静止或匀速直线运动状态。

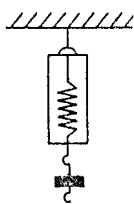


图 4



《二力平衡》教学设计

教学目标

1. 在物理知识方面要求。

(1) 知道物体的平衡状态。

(2) 知道几个力平衡和二力平衡。

(3) 理解二力平衡的条件。

(4) 会用二力平衡的条件解决问题。

2. 通过观察演示实验,概括出二力平衡的条件,培养学生的概括能力;通过二力平衡条件的应用,培养学生应用物理规律解决实际问题的能力。

3. 渗透科学方法教育:研究物理问题,常从最简单的事物入手,逐渐对复杂事物进行研究。本节从多力平衡中最简单的二力平衡入手进行研究。

重点、难点

1. 二力平衡条件是重点,二力平衡条件是几个力平衡条件的基础,同时平衡力与相互力的条件易混,它也是本节的难点。

2. 应用二力平衡条件分析问题、解决问题是重点。解决问题的过程:确定研究对象并分析承受的力、判断研究对象是否平衡等,为以后规范解决复杂力学问题打基础。



教学准备

两端带定滑轮的长木板一块、两个木块、砝码、细绳、小盘。
泡沫板(轻薄)一块、铁丝、钩码、大木板、定滑轮、细绳。

教学过程

(一) 引入新课

提问:惯性定律的内容是什么?既然物体受到外力作用时,要保持静止状态或匀速直线运动状态,那么能不能说保持静止状态或匀速直线运动状态的物体不受外力作用呢?

生活中有没有受到两个力的作用又静止的动物?有没有受到两个力的作用匀速上升的物体?

(二) 教学过程设计

1. 几个力平衡。

请同学举例:一个物体受两个力作用,保持静止或匀速直线运动;一个物体受多个力的作用,保持静止或匀速直线运动。

从同学举例中选出三个实例,如:①水平桌面上的茶杯受重力和支持力静止。②吊在起重机钢丝绳下的货物匀速上升。③在水平公路上做匀速直线运动的汽车。

请同学画出上述三例中的茶杯、货物、汽车的受力示意图。将1-2名同学的答案用投影幻灯投影在屏幕上,如图9-3-1。

上述实例证明:物体受到外力作用时,也可能保持静止状态或匀速直线运动状态。

归纳:物体受到几个力作用时,如果保持静止状态或匀速直线运动状态,这几个力平衡。物体受到两个力作用时,如果保持静止状态或匀速直线运动状态,这两个力平衡。

上述三例中,茶杯受的重力 G 与支持力 F 平衡;货物受的拉

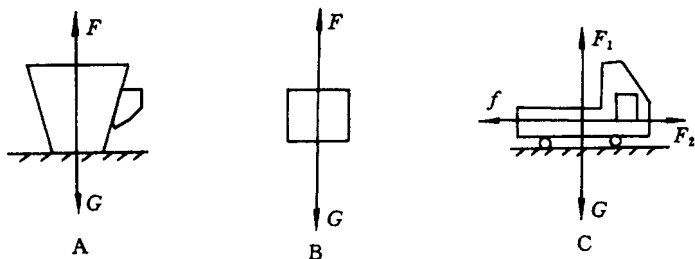


图 9-3-1

力 F 与重力 G 平衡；汽车受的拉力 F_2 、摩擦力 f 、重力 G 、支持力 F_1 平衡。前两例属二力平衡，后一例属多力平衡。

2. 二力平衡条件。

(1) 二力平衡条件。

演示图 9-3-2 所示，甲、乙、丙实验，用手使木块静止在木板上，放手后，请同学观察木块是否还静止在桌面上；若不静止，木块向哪个方向运动；速度有何变化。

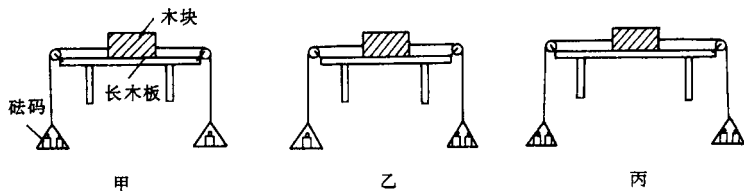


图 9-3-2

分析：木块受四个力，竖直方向受重力和支持力，竖直方向这两个力平衡。

请同学小结，木块在水平方向二力平衡的条件是：二力大小相等，方向相反。

演示图 9-3-3 所示实验，将大木板挂在黑板上，用手把泡沫塑料板（其重力忽略不计）扭到图 9-3-3A 所示状态，撒手后，观察泡沫塑料板发生的现象。观察到的现象是：泡沫塑料板转到图 9-3-3B

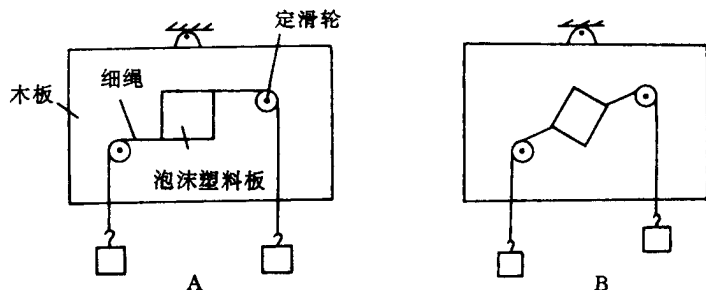


图 9-3-3

所示状态。请同学分析原因。

请同学小结，泡沫塑料板平衡的条件：大小相等、方向相反的二力作用在一条直线上。

演示图 9-3-4 所示的实验：将两个木块用铁丝弯的钩子钩在一起，观察木块是否运动；去掉钩子后（如图 9-3-4B 所示），观察木块发生的现象，并分析原因。

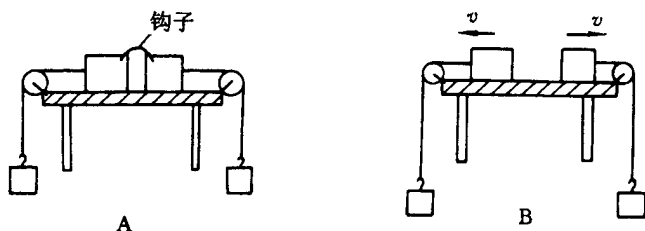
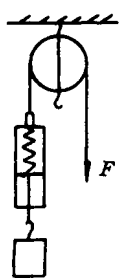


图 9-3-4

请同学小结，木块平衡的条件：大小相等、方向相反，作用在同一直线上的二力必须作用在同一物体上。

演示图 9-3-5 所示实验：手在绳端用力 F 拉弹簧测力计和物块，使之静止，观察弹簧测力计的示数。然后用力拉弹簧测力计和物块匀速竖直上升，观察弹簧测力计的示数，并比较两次弹簧测力



计的示数的大小。

分析物块受的两个力的大小、两个力的方向、两个力是否在一条直线上。

通过上述演示实验，归纳：当物体只受两个力作用时，若物体保持匀速直线运动，这两个力也大小相等、方向相反、作用在一条直线上。

思考：根据学过的同一直线上二力合成的知识，

图 9-3-5 平衡的两个力的合力是多少？

小结：二力平衡的条件是——作用在同一物体上的两个力合力为零。

(2) 平衡力与相互作用力。

要求同学重看图 9-3-1A 中的茶杯、B 中的货物受力示意图。分析茶杯所受重力、支持力各自的相互作用力；货物所受重力、拉力各自的相互作用力。要求同学分别在图 9-3-1 的 A、B 中画出上述各相互作用力的示意图。将 1 名同学画的茶杯所受各力及其相互力的示意图用幻灯投影在屏幕上。要求同学讨论平衡力与相互作用力的主要区别。

归纳平衡力与相互作用力的主要区别：平衡力作用在同一物体上，相互作用力作用在相互作用的两个物体上。

3. 二力平衡的应用。

利用二力平衡条件判断两个力是否平衡。如：下图所示的几种情况中，物体受的 F_1 和 F_2 两力大小相等，两力能平衡的是()

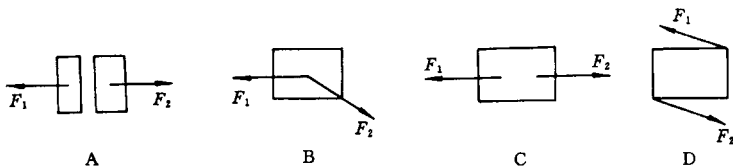


图 9-3-6



利用二力平衡条件，求某一个力。如：起重机的钢丝绳下吊一个重为 2000 牛的货物，在下列情况下，钢丝绳的拉力分别是多少？（1）当货物静止时；（2）货物以 1 米/秒匀速上升；（3）货物以 1.5 米/秒匀速下降。

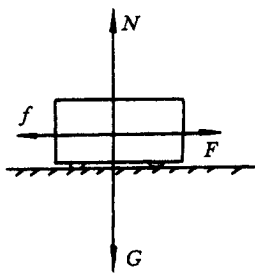


图 9-3-7

小结：应用二力平衡条件解题时，首先判断被研究物体是不是静止或匀速直线运动，若是就可以应用这个条件。当物体做匀速直线运动又只受两个力时，这两个力平衡，与物体的运动方向和速度大小无关。

当物体受多个力时，要判断哪两个力平衡。如：重 4000 牛的汽车，受到 1000 牛的水平牵引力，在平直公路上匀速前进，汽车受的阻力多大？

小结：当物体受多个力时，应先画受力示意图。本题中汽车受四个力，如图 9-3-7。竖直方向的重力 G 与支持力 N 为一对平衡力；水平方向的牵引力 F 与阻力 f 为一对平衡力。据二力平衡条件： $f = F = 1000$ 牛。阻力 f 与牵引力 F 平衡，不是和重力平衡。

（三）课堂小结

1. 当物体受两个力或多个力时，有可能保持匀速直线运动状态或静止状态（保持原运动状态）。前者叫二力平衡，后者叫多力平衡。

2. 二力平衡是多力平衡的一种最简单的情况。二力平衡的条件是：作用在一个物体上的两个力，如果大小相等，方向相反，并且作用在同一直线上，这两个力就彼此平衡。二力平衡条件也可以叙述为：彼此平衡的两个力的合力一定为零。

3. 二力平衡在生活中的实例很多，利用二力平衡的知识：①判断两个力是否相互平衡。②求物体所受的某一个力。如滑动摩擦力，学生没有学其计算公式，可通过二力平衡求。



说明

1. 二力平衡条件中,二力“作用在同一物体上”易被同学忽视。本节设计了图9-3-4所示演示实验,把这一条件显示出来,效果较好。

2. 图9-3-5所示演示实验。若人用手提弹簧测力计和物块,不易保证匀速上升。可用电动机提升,要求电动机的转速较慢。

3. 演示二力平衡条件的实验,可将图9-3-2装置换成图9-3-3装置中的木板和泡沫塑料块,这样将水平面的实验变为竖直面上的实验,增加了实验的可见度。

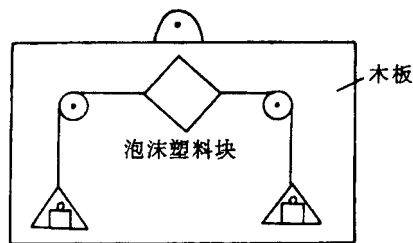


图 9-3-8

4. 图9-3-4装置可用图9-3-8装置演示。先在两吊盘中放质量相同的砖码,泡沫方块静止,然后用剪刀沿虚线将方块剪成两半,方块的平衡立即被破坏。

5. 平衡力与相互力还有其它区别,如平衡力可以是不同性质的力,相互力是同一性质的力。为了突出研究对象,也限于初中学生所学的物理知识,本节只归纳出“作用在同一物体上”与“作用在相互作用的两个物体上”这一点学生既能接受又有实际意义的区别。



《二力平衡》教学设计

教学目标

1. 知道什么是力的平衡。
2. 掌握二力平衡条件，会应用二力平衡条件分析、解决简单问题。
3. 培养学生的实验研究和运用知识的能力。

教学过程

一、感知具体事例，认识力的平衡。

1. 复习牛顿第一定律，并作如下板书：

不受外力 $\rightarrow \begin{cases} \text{静止或} \\ \text{匀速直线运动} \end{cases}$

2. 讲解：什么叫物体的平衡状态。不受外力，物体一定处于平衡状态。

3. 讨论：

①物体处于平衡状态时，它是否一定不受外力？举出你见过的保持平衡状态的物体，这些物体有没有受到外力？

学生举例后，教师引导学生逐例进行受力分析。使学生认识到物体受到外力也能保持平衡状态。

②引导学生观察以上各例，这些物体所受外力的个数是多少？最少是几个？能否举出只受到一个力而保持平衡状态的例子？



4. 教师小结。

①一个物体受到外力时也能保持平衡状态，但这时所受外力的个数必定是几个，不能只一个。

②讲解：什么是几个力平衡和平衡力。

③进行综合：
$$\left. \begin{array}{l} \text{不受外力} \\ \text{受平衡力} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \leftrightarrow \text{静止或} \\ \leftrightarrow \text{匀速直线运动} \end{array}$$

5. 讨论：怎样判断物体所受的几个力它们是不是平衡力？

二、指导学生实验，研究平衡条件。

1. 提出研究的问题

(1) 教师讲述：二力平衡的情况最简单。提出问题：是否物体只要受到两个力作用，这两力就总是平衡力？

(2) 演示：

①让小车从斜面上（斜面要长，倾角要小）滑下，学生观察小车的运动，并分析小车的受力（忽略摩擦），判断二力是否为平衡力？

②分析静止的电灯（或其他静止物）的受力，判断二力是否为平衡力？

(3) 教师提出要研究的问题：由以上两例可知，物体受到的两力有时是平衡力，有时不是平衡力，两力要在什么条件下才是平衡力？引出课题。并举例说明研究二力平衡条件的重要。

2. 引导学生回忆力的三要素。讨论研究二力平衡条件的思考方向和研究方法，猜想二力平衡的条件是什么。

3. 学生分组实验。

(1) 实验1：将教材图9-6中的两定滑轮改装在两铁架台上。调节定滑轮的高度，使它们的上缘与木块两端的钩子等高。①用手抓住木块并在两砝码盘中装入不等的砝码。②引导：木块在水平方向受到几个拉力？大小各为多少？③然后松手，学生观察木块是否



能静止？④讨论：两拉力是否为平衡力？为什么？⑤让学生作出估计，两边砝码要有何关系时木块才能静止？⑥装上相等的砝码（两边砝码质量尽可能大一些）实验。再观察木块是否静止。⑦讨论：两拉力是否是平衡力？为什么？在什么条件下两拉力平衡？⑧小结：大小相等，两力平衡。

（2）实验2：①引导：如果两力大小相等这两力就一定平衡吗？②用手按住木块，将一边的定滑轮升高。③引导：木块受的两拉力大小有何关系？两拉力的方向与前次比有何不同？④松手，观察木块是否静止。⑤讨论：两拉力是平衡力吗？为什么？怎样的两力才能平衡？

（3）实验3：①引导：如果两拉力的大小相等、方向相反，就一定平衡吗？②将木块转过 90° ，用手按住木块，调节已升高的定滑轮的高度使两拉线平行。③引导：木块所受两拉力的大小有何关系？方向是何关系？与实验1比，两力的作用线是何关系？④松手，观察木块是否能静止。⑤讨论：这两拉力是平衡力吗？为什么？怎样的两力才是平衡力？并作出小结。

（4）实验4：①引导：两拉力的大小相等、方向相反并且在同一直线上就一定是平衡力吗？②取两个木块，将它们靠紧在一起用手按住，并将与砝码盘相连的两绳分别拴在两木块上，调节滑轮高度，使两拉力在同一直线上，松手后观察木块的运动。③讨论：这两拉力是一对平衡力吗？为什么？怎样的两力才是平衡力？

（5）学生小结两力平衡时必须满足的条件，然后再重复实验1中平衡时的实验，并改变两边砝码质量，对平衡条件加以检验。

4. 教师点拨：

（1）上述平衡条件是使物体保持静止时作用在物体上的两力必须满足的条件，实际上，要使物体保持匀速直线运动时，二力的平衡条件是同样的。

演示：照教材图9-6，将一小车置于光滑平板上（平板应略



有倾斜达刚好消除摩擦力的影响),稍稍推动小车使之下滑。学生观察小车的运动及两拉力的关系(该实验在有条件的学校最好改用气垫导轨演示)。

(2) 两力平衡条件包含四点要求,但这四点要求实际上是力的三要素所必须满足的条件。

5. 讨论:

① 二力平衡与二力的合成的物理意义各是什么?是否相同?

② 二力平衡时,它们的合力是多少?合力为零是什么意思?二力平衡条件又可怎样表述?为什么物体受到二平衡力是也能保持静止或匀速直线运动状态?这与力可以改变物体运动状态是否矛盾?为什么只受一个力或受到的两力不是平衡力时物体不能保持平衡状态?

③ 理清关系。

平衡条件 $\left\{ \begin{array}{l} \text{不受外力} \\ \text{二平衡力} \end{array} \right\} \leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{静止或} \\ \text{匀速直线运动} \end{array} \right\}$

④ 判断二力是否平衡有几种方法?

三、问题带动思考,学会条件运用。

1. 已知物体受力判断运动状态。

(1) 平直公路上的汽车,当所受到的向前的牵引力大于向后的阻力时,汽车如何运动?当这两力的大小相等时汽车如何运动?当牵引力减小甚至将发动机关闭后汽车又如何运动?

(2) 讨论:怎样根据物体所受的外力判断物体的运动状态?

2. 已知物体运动状态判断受力。

(1) 放在桌面上的一本重 2 牛顿的书受到几个力?它们的大小、方向各如何?为什么?

(2) 一个正在匀速下降的跳伞运动员受到几个力?它们指向何方?若跳伞运动员及降落伞的总质量是 90 千克,他受到的空气阻



力是多大？

(3) 一个重 20 牛顿的物体受到了 15 牛顿向上的拉力，但静止在地面上。该物体还有没有受到其他力？大小是多少？方向指向哪里？

(4) 讨论：如果已知物体处于静止或匀速直线运动状态，怎样求未知力？如果物体不是处于静止或匀速直线运动状态，也能这样求出未知力吗？为什么？

说明

本节的教学重点在于研究二力平衡条件。显然，除了使学生掌握二力平衡条件外，还必须培养学生的科学研究能力。要培养学生的科学研究能力，这就不能只是让学生知道如何按课本上介绍的步骤来做，而应当首先使学生学到，在一个科研问题面前，应向哪个方向去思考问题，学到怎样寻找解决问题的突破口，学会思考怎样去研究问题。即要教给确定研究方法的方法，也要教给研究问题的具体做法，这样才能真正全面培养学生的科学研究能力。



《液体压强的计算》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的目标。

(1) 巩固液体内部压强的规律的知识。

(2) 在理解液体内部压强的规律基础上,学会对液体压强的计算。记住液体压强的计算公式,利用公式进行计算。

2. 能力培养目标。

初步培养学生由形象思维过程过渡到抽象思维的分析、推理能力。

重点、难点

重点:液体内部压强的计算公式的推导,及公式中各物理量的意义。

难点:对液体压强计算公式的正确理解。

教学过程

(一) 复习提问

液体内部压强规律是什么。

(二) 新课引入

由上节知,液体内部的压强随深度的增加而增大,但我们还不知道液体在某一深度的压强有多大,为解决这个问题,今天学习液体压强的计算公式。



(三) 新课

1. 液体压强公式。

受上节实验启发,不妨思考,在扎有橡皮膜的玻璃管中装入水,这时橡皮膜向下凸出,把这玻璃管慢慢地插入盛水的容器中当玻璃管的水面高于管外水面——橡皮膜向下凸出(图 10-5-1)。

当玻璃管的水面低于管外水面——橡皮膜向上凸出(图 10-5-2)。

当玻璃管的水面等于管外水面——橡皮膜变平(图 10-5-3)。

为什么会变平?此时玻璃管内的水对橡皮膜压力和管外对橡皮膜压力相等 $F_1 = F_2$, $p_1 S_1 = p_2 S_2$, $p_1 = p_2$, 如图:

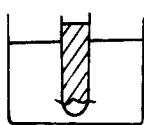


图 10-5-1

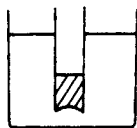


图 10-5-2

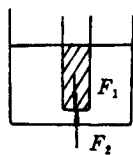


图 10-5-3

可见,玻璃管中的水对橡皮膜的压强和管外的水对橡皮膜的压强相等。因此,只要求出这时玻璃管内水对橡皮膜的压强也就知道了容器中水在这一深度的压强:

水对橡皮膜的压强:

$$p_1 = F/S = G/S = mg/S = \rho Vg/S = \rho Shg/S = \rho gh_0$$

所以,容器中水在这一深度的压强 $p = p_2 = p_1 = \rho gh_0$ 。(同一深度各方向压强相等)

问:使用这种方法测海面下某深处的压强能实现吗?(不实际)用液面下的一段液柱代替玻璃管。

推导:设想在液面下 h 处有一液片,面积为 S ,液片上就有一



个高为 h ，横截面积为 S 的液柱压在这个液片上——研究对象。

设： $h = h$ 厘米， $S = S$ 厘米²，密度 $\rho = \rho_0$ 。

求：液柱对 S 液片的压强。

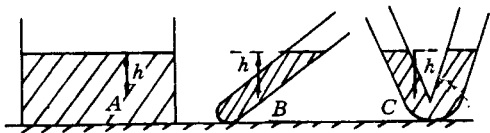


图 10-5-4

解：研究对象： $h = h$ ， $S = S$ ， $\rho = \rho$ 的液柱，

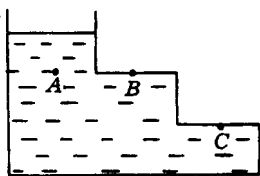
(1) 液柱体积： $V = Sh_0$ 。(2) 液柱质量： $m = \rho V = \rho sh_0$ 。(3) 液柱重量： $G = mg = \rho Shg$ ，(4) 液柱对液片压力： $F = G = \rho Shg$ 。(5) 液柱对液片向下的压强。

公式： $p = F/S = G/S = \rho Shg/S = \rho gh$ ——静止液体内部压强。

液柱对液片的压强也就是液面下深为 h 的地方，液体产生的压强。因同一深度液体向各个方向压强相等，所以计算液体内部压强的普遍公式： $p = \rho gh$ 。

例 1 比较 A、B、C 三点的压强 p_A _____ p_B _____ p_C 。
见图 10-5-4。

例 2 如图 10-5-5 盛有某液体， p_A ， p_B ， p_C 分别表示 A、B、C 三点处液体的压强，则：



A. $p_A = p_B = p_C$ ； B. $p_A = p_C > p_B$ ；

C. $p_A > p_C > p_B$ ； D. $p_A = p_B < p_C$ 。

例 3 如图 10-5-6 所示。杯中液体密度为 ρ ，则 A 点压强为： $p = \rho gh$ 。

图 10-5-5

例 4 $p_A =$ _____； $p_B =$ _____；见图 10-5-7。

解： $p_A = \rho gh = 1.0 \times 10^3 \text{ 千克/米}^2 \times 10 \text{ 牛/千克} \times 20 \times 10^{-2} \text{ 米} = 2 \times 10^3 \text{ 帕}$ 。

$p_B = \rho gh = 0$

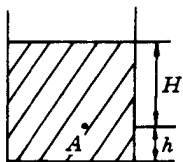


图 10-5-6

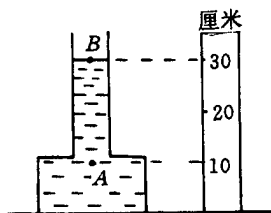


图 10-5-7

(四) 课堂小结

本节主要学习了液体内部压强的计算公式, $p = \rho gh$ 。

课后练习 p.122.3。

(五) 板书设计 略。



《液体压强的计算》教学设计

教学目标

1、知识教学点

- (1.) 液体压强公式 $p = \rho gh$ 。
- (2.) 利用液体压强公式进行相关的计算。

2、能力训练点

- (1.) 培养抽象思维能力

通过运用已有知识推导出液体压强公式，培养抽象思维能力

- (2.) 培养学生建立物理模型的能力。

通过设想液体中存在一个液柱，液柱下存在一个液片培养学生的想象能力和建立物理模型的能力，学会运用物理模型研究物理问题的方法。

3、德育渗透点

(1.) 玻璃仪器易破，易损，通过本节实验对学生进行爱护仪器设备的教育。

(2.) 通过海水压强及海洋知识的学习对学生进行学科学、爱科学、今后致力于科学研究的教育。

重点、难点

教材中 P_{161} 图 10-14 假设水面下 20 厘米深处有一边长为 1 厘米的正方形平面是通过建立物理模型来研究，得出液体压强公式，对初二学生来讲比较抽象，有一定难度，为此需要在推导公式之前



组织学生做一个小实验。如图 10-4 所示,将一端扎有橡皮膜的玻璃管浸入水中,橡皮膜向管内凸起,给管内注入带颜色的水,当管内水的液面与外面的水面相平时橡皮膜变平,从而得出管内外水对橡皮膜压力相等,在这个基础上再利用压强公式 $P = F/S$, 计算出管内水柱对橡皮膜的压强,从而得出液体压强公式。

课时安排

1 课时

教学设计

1. 进行图 10-4 所示学生分组实验。
2. 对图 10-4 中橡皮膜由外向内凸起又变平的过程进行分析。
3. 组织学生根据压强公式 $P = F/S$ 计算,推导出液体压强公式 $P = \rho gh$ 。

教学步骤

(一) 教学目标

1. 能够推导出液体压强公式 $P = \rho gh$, 知道液体压强只与深度和密度有关。
2. 能根据液体压强公式进行简单计算。

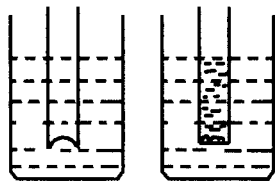


图 10-4

(二) 重点、难点的学习与目标完成过程

1. 引入新课

复习提问 液体内部压强的规律

学生液体对容器的底和侧壁都有压强,液体内部向各个方向都有压强。液体压强随深度的增加而增大,在同一深度,液体向各个方向的压强相等,不同液体的压强还跟密度有关系。



上节课我们对液体的压强进行了定性的研究,今天我们要进一步研究液体的压强与密度、深度有什么样的定量的关系,研究如何去计算液体内部某一位置的压强大小。

2. 新课教学

液体压强的计算(板书)

1. 液体压强公式的推导

我们先来回忆一下压强的概念:什么是压强?计算压强的公式是什么?

物体单位面积上受到的压力叫压强。

压强等于压力除以受力面积。

现在我们通过实验研究一下如何计算液体的压强。

学生分组实验

A. 介绍实验做法及需要思考的问题。

将一端开口一端扎有橡皮膜的玻璃管(开口朝上)浸入装有水的烧杯中,观察橡皮膜发生了什么变化?保持玻璃管浸入水中的深度不变,将小烧杯中红颜色的水缓缓注入玻璃管中,观察橡皮膜发生了什么变化?考虑发生这种变化的原因。当管内外的液面相平时,橡皮膜的形状出现什么情况?为什么?

B. 学生开始实验,教师在学生中间巡视指导,学生实验结束后开始就上述提出问题进行讨论。

将玻璃管扎有橡皮膜的一端浸入水中看到了什么现象?说明了什么?

看到橡皮膜向管内凸起,说明玻璃管外的水对橡皮膜有向上的压强。

随着我们向管内注入水,我们又看到了什么现象?说明了什么问题。

橡皮膜向管内凸起的程度越来越小,说明玻璃管内的水对橡皮膜有向下的压强。



当管内外液面相平时出现什么现象？为什么？

橡皮膜变平，说明管内外的水对橡皮膜向下、向上的压强相等。

板书 2（如图 10-5）

我们能不能求出橡皮膜 S 受到的水的压强？如何来求。

可以求出，用玻璃管内水对橡皮膜的压强除以橡皮膜的面积。

如果已知管内水深为 h ，橡皮膜的面积为 S ，水的密度用 ρ 表示，管内水对橡皮膜的压强如何求？是多大？

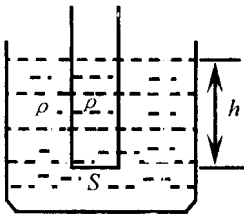


图 10—5

压力就等于橡皮膜上方液柱的重力。

压力是垂直在物体表面上的力，在这里，管内液柱压在橡皮膜上所以液柱对橡皮膜的压强等于液柱自身重力。

$$P = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} \quad (\text{板书})$$

请同学们用所给的已知量来表示重力 G ，计算一下液柱对橡皮膜的压强是多少。

学生在自己的笔记本上推导公式。

我们请一位同学把自己的计算过程写在黑板上。

学生到前边板演，最后形成下面的板书。

$$G = mg = \rho vg = shg$$

$$P = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{\rho shg}{S} = \rho gh \quad (\text{板书})$$

这样我们就计算出了水对橡皮膜向下的压强，从前边的分析中我们知道橡皮膜受到的向下、向上的压强相等，可见我们求出的是橡皮膜所在位置的水的压强，如果我们实验用的不是水而是酒精，如果玻璃管浸入酒精中的深度不是 h 而是另一个值 h ，计算方法与



结果一样吗?如果液体中不存在一个扎有橡皮膜的玻璃,而是假想的一个长变为 h , 面积为 S 的液柱。

学生一样,也会得到 $P = \rho gh$

老师对,只不过这时的液体密度换为酒精的密度,因此这个公式我们可以扩展到一般液体、任一深度,在这个公式中:

P ——液体在任一深度的压强

ρ ——液体的密度

g ——常数 $g = 9.8\text{N/kg}$

h ——深度 指从液面到液体内部某一位置的竖直距离。

老师这样我们分析推导出计算液体内部某处压强的普通公式。

2. 液体压强公式

$P = \rho gh$ 其中 ρ (kg/m^3) h (m) P (Pa) (板书)

下面我们共同练习一道习题(用投影打出下面例题)

例题

桶内装有 1.6m 深的酒精,在距桶底 0.1m 处有一个小孔,用塞子塞上,求酒精对塞子的压强,如果桶底面积是 0.25m^2 ,求酒精对桶底的压力。

学生练习,学生练习后请学生分析、回答,教师写板书。

已知 $\rho = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ $h = 1.6\text{m} - 0.1\text{m} = 1.5\text{m}$

$g = 9.8\text{N/kg}$ $h' = 1.6\text{m}$ $S = 0.25\text{m}^2$

求 对塞口压强 P 对桶底压力 F

解 $P = \rho gh = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8\text{N/kg} \times 1.5\text{m}$
 $= 11760\text{Pa}$

$P' = \rho gh' = 0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3 \times 9.8\text{N/kg} \times 1.6\text{m}$
 $= 12544\text{Pa}$

$F = P' \cdot S = 12544\text{Pa} \times 0.25\text{m}^2 = 3136\text{N}$ (板书)

答 酒精对塞子的压强是 11760 帕,酒精对桶底的压力是

3136N



从公式中我们看到液体压强的大小由什么来决定。

只由深度和液体的密度来决定。

现在我们就进一步从理论上弄清楚了,液体的压强与液体的量、液重没有关系,也就能进一步弄明白了为什么能用几杯水把桶胀破,为什么上节课我们做的实验中一瓶水只能使扎在瓶口的橡皮膜略有凸起,而比这少得多的水却可以把橡皮膜胀的鼓鼓的,请同学们解释一下,这是为什么?

由于液体压强只与深度和液体密度有关,当密度一定时只与深度有关,从楼房阳台向管内倒水,水的量很小但是深度大所以压强很大,水对木桶的压力等于压强乘以木桶的面积,这样计算出来的压力足以把木桶胀破。

我们了解了液体压强规律,知道了液体压强公式可以解决许多实际问题,比如根据水库水位最高可以达到的值,我们可以计算出水库大坝需要承受的最大压力,这个值可以为水库大坝设计提供依据,比如教材中介绍,潜水的深度不同,需要的潜水装备不同,这样我们可以根据下潜深度的不同设计不同的抗压潜水服,也可以根据已知潜水服所能承受的最大压强及海水密度计算出潜水员所能下潜的最大深度。请同学们把这个计算公式写出来。

$$h = \frac{P}{\rho \cdot g} \quad (\text{板书})$$

利用液体压强公式的导出公式还可以已知压强和深度计算出液体的密度。

$$\rho = \frac{P}{gh} \quad (\text{板书})$$

(三) 总结

今天我们重点研究了液体压强公式,通过今天的学习我们进一步明确了液体压强只与液体密度、深度有关,越深压强越大,也正是由于这一原因,海水下的巨大压强成为人们深潜的最大障碍。海



洋中蕴藏着极丰富的资源,在科技高速发展的今天,开发利用海洋资源成为各国关心的问题,哪个国家在开发、利用海洋资源上领先,将有利于这个国家综合国力的提高,我国海洋资源相当丰富,开发海洋对我国的发展有着重要意义,希望同学们今天能打好各方面的基础,今后能为我们的海洋开发做出自己的贡献。

布置作业

1. 看课本 $P_{165} \sim P_{166}$ 阅读材料
2. 课本 P_{163} 练习 3、4

板书设计

液体压强的计算

1. 液体压强公式的推导

$$P = \frac{F}{S} = \frac{G}{S}$$

$$G = mg\rho Vg = \rho Shg$$

$$P = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$$

P ——液体在任一深度的压强 ρ ——液

体的密度

g ——常数 $g = 9.8\text{N/kg}$

h ——深度,指从液面到液体内部某一位置的竖直距离

2. 液体压强公式

$P = \rho gh$ 其中 ρ (kg/m^3) h (m) P (Pa)

$h = \frac{P}{\rho \cdot g}$ (计算深度) $\rho = \frac{P}{gh}$ (计算液体密度)

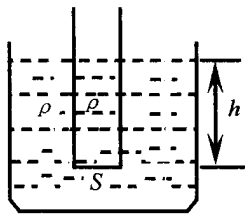


图 10—6



《连通器 船闸》教学设计

教学目标

1. 常识性了解连通器的工作原理。
2. 知道连通器的特点及其应用。
3. 懂得船闸的作用、原理和工作过程。

教学过程

一、观诸事物，识连通器。

1. 讨论：教师出示一个较小的茶桶（或用铁皮自制一个圆筒，在其侧面下部安上一喷嘴），内装水。在茶桶底部的水龙头处接一小段橡皮管，打开龙头让水流出来一些，使学生知道茶桶内装有水，再出示一段玻璃管后，提出讨论问题：在不打开桶盖的情况下，用什么方法才能迅速，而且准确地在桶的外侧标出桶内水面所在位置。

2. 教师讲评学生提出的各种方法是否满足问题要求，最后对用玻璃管做成连通器的方法给予肯定。

3. 教师讲解：①将茶桶（容器）和玻璃管（也是一个容器）的底部连通后就构成一个新的整体。然后分析这个新整体容器的结构特点，给出连通器的概念。②教师出示演示常用的玻璃连通器。引导学生观察其结构并指出：不管构成连通器的容器的个数是多少，各容器的形状大小如何，底部是怎样连通的，只要符合上端开



口,底部连通两个条件即为连通器。

4. 教师出示茶壶等一些常见的是连通器的容器,学生开展讨论,判断是否是连通器,并要求说出该容器由哪几部分构成,说明判断的依据和理由。

5. 教师出示一些看起来像连通器,但并非连通器的容器,或在黑板上画出这些容器(如:底部连通,但上端封闭;上端开口,但上端相连通的容器),让学生判断并说出是非理由。

6. 学生举出所见到的连通器,并说出该容器是连通器的理由。

二、认识特点,弄清原理。

1. 连通器中液面高度的特点

(1) 提出问题:为什么将玻璃管和茶桶组成连通器后就能准确地知道茶桶中水面地位置?

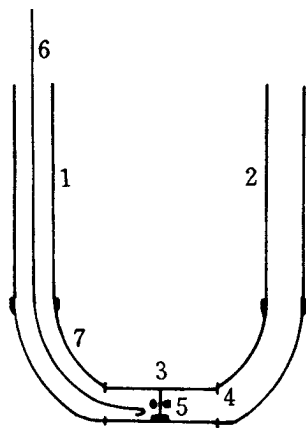
(2) 演示:将演示用的玻璃连通器中装入红色水,边注水边引导学生观察各容器中水面高度的变化,当水不流动时各容器中水面高度关系,并将连通器作各种倾斜,学生观察水不流动时各容器中水面高度关系,然后说出所观察到的现象。②用漏斗和注射器、橡皮管组成课本图 10—22 的装置并进行演示,学生观察水不流动时容器中水面的高度,然后将其中一个容器的上端封闭,并将其升、降、倾斜,让学生观察两容器中水面是否还能保持相平。

(3) 请学生总结连通器各容器中液面高度特点。

(4) 解释为什么将玻璃管与茶桶连通后可迅速确定桶内水面位置。

2. 了触连通器原理。

(1) 教师出示如图所示装置。图中 1、2、3 是用清洁后的废日光灯管截成《用细绳摩擦发热后迅速放入冷水》的三段玻璃管,并用橡皮管 7 连成 U 型管。4 是固定在玻璃管 3 内部两端的限位圈。5 是一块红色圆塑料片,在片下部配上两小块磁铁,以免塑料片翻倒。塑料片中间用细铜丝穿过后弯成小钩。6 是一根带小钩的铁



丝,供移动塑料片用。然后演示。当1、2两管中水面相平时,用铁丝6移动塑料片5,不管塑料片5停在什么位置都可静止。若向1或2中加少许水,使两管水面有高度差时,塑料片就会移动。

(2) 讨论:为什么左、右两管中水面相平时塑料片总能静止,反之则不能静止?

(3) 教师用幻灯片投影课本图10—23,指出AB为设想的一个液片。学生讨论:为什么要使连通器内液体不流动,必须两管中液面等高?最后小结。

三、联系实际,了解应用。

1. 船闸。

(1) 用玻璃和双管胶制作一个船闸模型,演示船舶的通航。使学生直观地了解船闸的工作过程。

(2) 讲解:①大坝设置船闸的必要性。②船闸的工作原理。③简介葛洲坝的概况。

2. 学生看教材图10—20和图10—21并讨论:①每一个图中的连通器各由哪几部分构成?②它们是怎样工作的?③有什么作用?

3. 教师介绍一些工、农业生产和日常生活中有关连通器原理的应用。

4. 学生列举连通器的应用事例。

5. 讨论:在有些山区农村,常见农户为了能用上自来水,需修一座小水塘,并用塑料管将水引到家中。但在修水塘时,要先选好地址。这水塘地址的地势不能太低,也不能太高,这是为什么?



《大气压力》教学设计

教学《大气压力》，教师要指导学生通过观察认识大气层会产生压力、大气压力的方向是四面八方的，了解大气压力的应用；初步培养学生的观察、分析、概括能力。教学的重点放在大气压力的存在、产生原因及在生产生活中的应用等方面。

为顺利完成这节课的教学任务，教师宜事先准备好以下教具和学具：方便挂钩、锅铲、饭瓢、玻璃杯、水、注射器、小纸板、马德堡半球故事挂图、大气层幻灯片、小茶壶、小玻璃片等。上课时教师先用方便挂钩、锅铲、饭瓢做一个小实验：把方便挂钩用力贴在黑板上，先后将锅铲、饭瓢挂在钩子上。当学生观察到方便挂钩在挂上重物后不脱落时，教师让学生思考：“方便挂钩为什么不会掉下来？”以此导入新课的学习。

新授时，教师可按以下的顺序来组织教学过程：

一、体验大气压力的存在

1. 学生实验：(1) 拿一只平口玻璃杯，装满水，用一块纸板盖住杯口（杯里不要有气泡），用手按住纸板，把杯子倒过来，松开手，仔细观察纸板会不会掉下来。(2) 将注射器的活塞推到底部，用橡皮堵住出口，把活塞往外拉，看有什么感觉。(3) 将两块用水淋湿的小玻璃片贴紧后，怎样才能将它们分开。

2. 讨论：纸板为什么不会掉下来？杯里的水为什么不会流出来？把活塞往外拉、为什么感到吃力？玻璃片为什么不容易分开？（通过讨论，要求学生解释以上现象，得出“大气存在压力”）



二、了解大气压力产生的原因

教师出示大气层的幻灯片，要求学生观察灯片，教师讲解：这是我们居住的地球。在地球周围包围着一层厚厚的空气，这一圈就代表空气层。据探测，这层空气大约有二、三千米厚，人们把这层厚厚的空气叫做“大气”。大气对地面的一切物体都有压力，这种压力叫“大气压力”。之后，教师启发学生想象大气压力产生的原因：大气的压力来自于大气的重量。越靠近地面，空气密度越大，压力也越大；越往高空，空气越稀薄，密度越小，大气的压力也越小。

三、实验验证大气压力来自四面八方

1. 实验：(1) 继续做水杯实验。在前面实验将杯口朝下的基础上，将杯口朝向前、后、左、右各个方向，看纸板会不会掉下来，杯里的水会不会流出来。(2) 堵住注射器的出口向上、下、左、右、前、后拔活塞，体验活塞是否容易拔出。

2. 讨论：通过以上两个实验，你能得出什么结论？(通过讨论，要求学生得出“大气压力来自四面八方”，并将这一结论填入课文内的横线上)

四、感受大气压力的大小

教师出示马德堡半球实验挂图，讲述马德堡半球的故事之后演示半球实验，教师出示两个半球后将其合拢，用抽气机抽掉球内的空气，让学生对拉两个半球(如果没有半球实验器材，也可以用方便挂钩或者塑料“碗”代替)。在学生感到拉开两上半球很吃力时，教师引导学生讨论：“这种现象说明了什么？”“大气压力那么大，为什么人感觉不到大气的压力呢？房子为什么不会压塌呢？”



五、课堂研讨

教师要求学生先分组研讨以下问题，然后小组代表发言，报告研讨结果，形成共识：

1. 用本节课学习的知识解释，为什么方便挂钩能紧紧地贴在墙上？
2. 把滴管放入手中，用什么方法能使水进入滴管？
3. 出示茶壶盖上的小孔，要求学生分析其中的道理。
4. 举出一些应用大气压力做事的例子。



《大气压的变化》教学设计

教学目标

1. 物理知识方面的要求。

知道大气压的变化和应用。

(1) 知道大气压随高度增加而减小。

(2) 知道水银气压计和金属盒气压计是测定大气压的仪器。

(3) 知道沸点随气压改变。

(4) 知道大气压的规定。

2. 通过观察培养学生分析概括问题能力。

(1) 观察书中的插图,从而了解离地面越高,大气压越小。

(2) 观察金属盒气压计,了解测定原理。

(3) 观察沸点随气压变化的实验,并利用实验结论分析和解释生产、生活中的一些现象。

重点、难点

1. 大气压随高度的变化及大气压的测定。

2. 标准大气压的规定。

3. 沸点随气压的改变。

教学准备

1. 金属盒气压计(配打气球)。

2. 金属盒气压计挂图。



3. 铁架台, 石棉网, 装水烧瓶, 两用气筒, 酒精灯, 火柴。

4. 录像带(3分钟)人教社版, 内容: 用金属盒气压计测定不同高度处的大气压。

教学过程

(一) 引入新课

生活常识: 我们长期生活在大气底层, 已经适应了现在的大气压, 但大家从报纸和电视中了解到: 对于登山运动员, 到了高山地区, 由于大气压的明显减小, 空气稀薄, 空气中氧气含量少, 不能满足人体的需要, 会出现头痛, 恶心、呕吐等症状, 高度增加, 人的感觉越明显, 可见, 大气压随高度是可以变化的。

当我们看天气预报时, 也经常能了解到气压大小跟天气的关系也很密切, 气象员每天预报的气压也不相同。

(二) 教学过程设计

大气压的变化

1. 大气压的变化。

大气压是由于大气层受到重力作用而产生的, 离地面越高的地方, 上面的大气层越薄, 空气的密度也越小, 那里的大气压强越小。

参看下面图 11-2-1。

问: 从图中所列数据可以得到什么结论?

答: 大气压随高度增加而减小, 例如: 从海拔 1 千米升高到 2 千米, 气压减小了 10 千帕; 从海拔 7 千米到 8 千米, 气压减小了 5 千帕。

又问: 查表: 珠穆朗玛峰顶的气压大约是多大? 相当于海平面上大气压的百分之几?

答: 珠穆朗玛峰高 8848 米, 即将近 9 千米, 从图中查得大气压约为 31 千帕, 而海平面大气压约为 101 千帕, 两者之比 $\frac{31}{101} \approx$

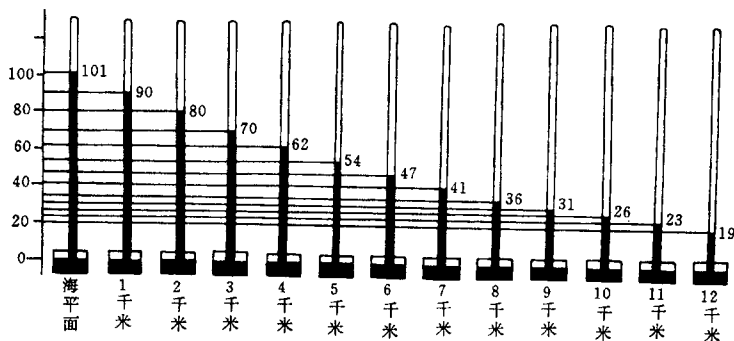


图 11-2-1

30%。

看录像：两个学生用金属盒气压计测定北京香山最高峰的气压，先测定山脚下，再测定半山腰，然后测定山顶的气压，从气压计的测定情况看出：大气压随高度的增加而减小。

在海拔 2 千米以内，可近似认为每升高 12 米，大气压降低 1 毫米汞柱。

例 山脚下测得大气压是 760 毫米水银柱，山顶上的大气压是 720 毫米水银柱，则此山的高度大约是多少米？

解：压强差 = (760 - 720) 毫米水银柱 = 40 毫米水银柱。

山高度约是 $h = 12 \text{ 米} \times 40 = 480 \text{ 米}$ 。

小结：(1) 大气压随高度增加而减小。(板书)

大气压除和高度有关外，还和地点、天气、季节等因素有关，一般而言，地面上高气压的地区往往是晴天，地面上低气压的地区往往是阴雨天，由于气压跟天气有密切的关系，所以气压的测定是天气预报的依据之一。

因为大气压是变化的，而且大气压强跟 760 毫米水银柱产生的压强相等。

(2) 1 个大气压强等于 1.01325×10^5 帕。



一般计算中取 1.01×10^5 帕。

2. 大气压的测量。(板书)

用来测定大气压的仪器叫气压计。

(1) 水银气压计。(板书)

根据托里拆利实验的原理制成水银气压计,从理论上讲,只要在玻璃管旁立一个刻度尺,使刻度尺的 0 刻度线对准管外的水银面,只要读出水银柱的高,就可以直接得到大气压相当于多少毫米水银柱的压强,水银气压计测量结果准确,但是不便于携带,所以它适合放在室内。

(2) 无液气压计(配合挂图)。(板书)

无液气压计也叫金属盒气压计。这种气压计中没有水银或其他液体。金属盒中抽成真空,盒的表面是波纹状的,当大气压变化时,盒的厚度及弹簧片的弯曲程度随着变化,固定在弹簧片末端的连杆就通过传动机构带动指针旋转,由指针所指的刻度也能读出大气压的值。

根据大气压随高度的增加而减小的变化规律,在无液气压计的刻度盘上刻上某一气压值的相应的高度值,就成了航空和登山用的高度计。

(3) 大气压的单位。

帕。也可以用毫米水银柱或说毫米汞柱作为大气压的单位。

如 1 个标准大气压 = 760 毫米汞柱。(现已废除)

例 700 毫米水银柱产生的压强是多少?

解:用毫米水银柱作单位,则有:

$P = 700$ 毫米汞柱,

用“帕”作单位。

$p = \rho_{\text{水银}} gh = 13.6 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 9.8 \text{ 牛/千克} \times 0.7 \text{ 米} \approx 0.933 \times 10^5 \text{ 帕。}$

3. 气压对沸点的影响。(板书)



回忆我们做的热学实验：水的沸腾。

问：水的沸点是
多少？

同学答：水的沸点是 100°C 。

念一则报纸上的报导：在青藏高原，水在 80°C 多一点就沸腾了，这又是怎么回事呢？下面我们来观察实验：

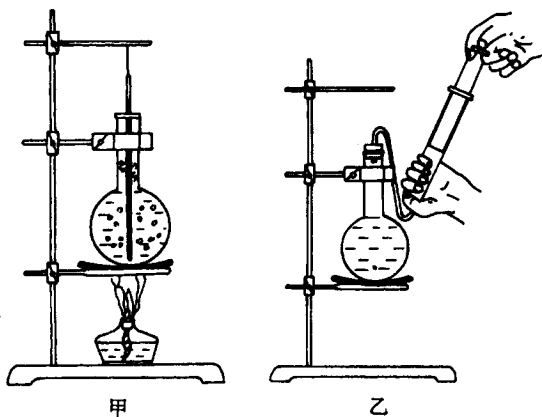


图 11-2-2

(1) 小实验。

(板书)

如图 11-2-2，用酒精灯给水加热，观察温度计读数，达 93°C 时水未沸腾，停止加热，向外抽气，水沸腾了。说明：气压减小时，水的沸点也降低。

再用酒精灯给水加热至 100°C ，水又沸腾了，向瓶中打气（稍许），水不再沸腾。说明：气压增大时，水的沸点也提高。

一切液体的沸点，都是：

(2) 气压减小时降低
气压增大时升高 } (板书)

(3) 应用。(板书)

回忆讲液体的沸点时应附加的条件：气压。

大气压强在 10^5 帕时，水的沸点是 100°C 。

低于 10^5 帕时，水的沸点低于 100°C 。

高于 10^5 帕时，水的沸点高于 100°C 。

举书例：由于气压随高度减小，所以水的沸点随高度降低：海



拔 1 千米处约 97°C ，3 千米处约 91°C ，6 千米处约 80°C ，而在海拔 8848 米的珠穆朗玛峰顶，大约 72°C 水就沸腾了。

投影：高山上煮鸡蛋的图片并解释：

高山上，气压低，水的沸点也低，水在 100°C 以下就开始沸腾，且温度不再提高，而鸡蛋需在 100°C 左右才能煮熟，因而在高山上用普通锅煮鸡蛋不易煮熟。

投影：高压锅的图片。

在高山上烧饭可以用高压锅。高压锅由于不漏气，锅内气压可高于大气压，水的沸点高于 100°C ，这时很容易煮熟食品，还可以节省燃料。

(三) 课堂小结

1. 大气压随高度增加而减小。
2. 常用气压计有水银气压计和金属盒气压计。
3. 液体的沸点都是在气压减小时降低，气压增大时升高。

(四) 作业与思考

1. 一个大气压强的数值约为____帕。屋顶的面积是 45 米^2 ，大气对屋顶的压力有多大？这么大的压力为什么没有把屋顶压塌呢？

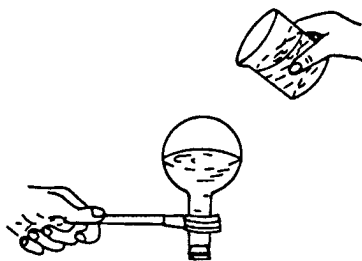


图 11-2-3

2. 大气压随高度的增加而____，原因是高度越高，空气越____，空气密度____。



3. 思考：用冷水能使烧瓶中的热水沸腾吗？

做法：把刚刚从火焰上拿开、水已停止沸腾的烧瓶塞好，倒过来，如图 11-2-3，向瓶底浇冷水，水又沸腾，试用气压对沸点的影响去解释这一现象。



《大气压的变化》教学设计

教学目标

1、知识教学点

- (1.) 知道大气压随高度的增加而减小。
- (2.) 知道大气压的大小可以用气压计测量。
- (3.) 知道沸点随气压减小而降低，随气压增大而升高的科学

常识。

2、能力训练点

- (1.) 培养观察、分析总结的能力。
- (2.) 培养设计欲望。

3、德育渗透点

- (1.) 用科学家思想和研究问题的方法给学生熏陶。
- (2.) 通过大气压的变化，渗透自然界任何事物都在变化着。

重点、难点

疑难点	解决办法
大气压的变化 沸点随气压改变	故事、看图表 提出问题、做实验

课时安排

1 课时



教学准备

金属气压计 1 个、图 11—11 实验用具一套、打气筒 1 个。

教学设计

看图表

观察气压计

观察实验、归纳总结

设计测高仪

教学步骤

(一) 教学目标

同上

(二) 重点难点的学习与目标完成过程

1. 复习提问

(1) 马德堡半球实验有力地证明了什么的存在？

(2) 大气压强约等于多少毫米汞柱？等于多少帕？

(3) 课后阅读材料“大气压发现史中告诉我们，科学家帕斯卡有个什么推论？他是怎样做的？他发现了什么规律？

2. 引入新课

1. 大气压的变化

(1) 学生看书 P_{132} 第一段课文及图表

(2) 提示“高度”读作“海拔 $\times \times$ 千米”

“大气压”是“ $\times \times$ 千帕”

(3) 指导读表①海平面的海拔高度是多少千米？大气压是多少千帕？

②海拔 2 千米处大气压强的值是多少帕？



③大气压强为 62 千帕处的海拔高度是多少千米？

(4) 提问 ①从表中所列数据可得到什么结论？

②你能否给飞机设计一个测飞行高度的仪器？谈谈你的设计方案。

2. 气压计

(1) 用来测量大气压的仪器叫气压计。

(2) 气压计的种类

①水银气压计。(画图说明)

②金属气压计。(出示实物或挂图)

(3) 金属气压计的构造和原理及用途。

3. 标准大气压

(1) 通常把 $1.01325 \times 10^5 \text{ Pa}$ 的大气压叫标准大气压。

(2) 1 标准大气压约等于 1.01×10^5 帕 (101 千帕)。

4. 沸点随气压改变

(1) 提问 ①为什么用高压锅煮饭熟得快？

②回答上面问题后演示实验 P_{11-111}

A. 当水温加热到 90°C 多时，请一位学生测水温，将结果告诉大家。

B. 停止加热，用抽气筒抽部分空气，结果水沸腾。

(2) 分析、讨论

①水沸点降低的原因 (压强减小)

②实验说明了什么？

(3) 问：如果给正在沸腾的水增大压强又会怎样？

(4) 学生猜测 (3) 问题后做实验 2

①向正在沸腾的水中用打气筒打气加压。

②结果水停止沸腾。

(5) 问 通过实验 1、2 可得出什么结论？(回答)

(6) 指出 其他液体也和水一样，一切液体的沸点都是气压减



小时降低，气压增大时升高。

(三) 小结

略

布置作业

1. 在高山上煮鸡蛋常常煮不熟，为什么？怎样做就可以煮熟了呢？
2. 由学生小结本节所讲述内容。
3. P_{137} 练习 1、2
- BP_{138} 小实验，观察大气压随高度的变化。

板书设计

大气压的变化

1. 大气压随着高度的增加而减小
2. 气压计
3. 1 标准大气压 $= 1.01 \times 10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ 毫米汞柱}$
4. 一切液体的沸点都是气压减小时降低，气压增大时升高



《浮 力》教学设计

教学目标

1、知识教学点

- (1.) 知道一切物体在液体或气体中都受浮力, 浮力的方向是竖直向上的。
- (2.) 会用弹簧秤法测浮力。
- (3.) 知道浮力产生的原因是液体或气体上下表面的压力差。
- (4.) 知道物体的浮沉是由重力和浮力决定的, 会判断浮沉。
- (5.) 会对物体进行简单的受力分析, 并知道漂浮的物体浮力大小等于物重。

2、能力训练点

- (1.) 通过观察演示实验, 培养学生观察、概括能力。
- (2.) 通过观察学生实验, 培养学生动手能力。
- (3.) 通过浮力产生的原因的分析, 培养学生分析能力。

3、德育渗透点

激发学生求知兴趣。

重点、难点

- (1.) 重点: 浮力的概念和物体的浮沉。
- (2.) 难点: 浮力产生的原因



课时安排

1 课时

教学准备

示教弹簧秤、水、硫酸铜溶液、橡皮泥、木块、乒乓球（注有适量水）、无底塑料矿泉水瓶、弹簧秤、烧杯 2 个、石块。

投影片（浮力产生原因、物体浮沉受力分析）

录像带（浮力产生原因）

教学步骤

（一）教学目标

同上

（二）重点难点的学习与目标完成过程

复习提问

力的测量工具是什么？

用弹簧秤吊着橡皮泥。

橡皮泥受几个力？

两个。

两个力有什么关系？

是一对平衡力。

力平衡的条件是什么？

演示实验 用手托住橡皮泥，分析橡皮泥受力情况，看到什么现象？（弹簧秤示数变小了）分析变化的原因？手给木块的托力多大？如何求？

演示实验 将弹簧秤吊着的橡皮泥放入水中浸没，观察到什么现象？



提问 这个现象说明什么问题?浸没水中的物体受到水对它向上托的力。

浸没在水中的物体受到水对它向上托的力,物体在其他液体中是否也受向上托的力?

演示实验 将弹簧秤吊着的橡皮泥放入 CuSO_4 溶液中不浸没。看到什么现象?(弹簧秤示数变小了)分析变化的原因?

浸入 CuSO_4 中的物体受到液体对它竖直向上托的力。

同时应对“浸在”进一步说明。

漂浮的物体是否也受向上托的力?

对物体作受力分析。

<学生实验>将木块投入水中,设法将木块按入水中。

有何感受?这说明什么问题?

一切浸在液体中的物体,都受到液体对它竖直向上托的力,这就是浮力。

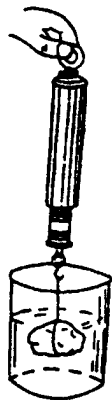
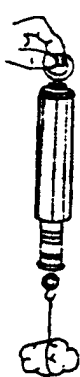


图 12—1—1

一、一切浸入液体中的物体都受到液体对它竖直向上的浮力。(板书)

<提问 如何用弹簧秤测浸在液体中的物体受到的浮力大小?(见图 12—1—2)

1. 先测重力 G
2. 物体放入液体中看弹簧秤示数 $F_{\text{拉}}$
3. 求浮力 $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}}$

<学生实验 用弹簧秤测石块在水中浸没受到的浮力。



二、浮力产生的原因(板书)

浮力产生的原因是什么呢?我们一起做一个实验。

介绍实验:图 12-1-3

(1)取一只去底的矿泉水透明小塑料瓶,瓶口向下(瓶口稍小于乒乓球直径),把乒乓球放入小塑料瓶,向小瓶内注水,看有何现象,乒乓球是否浮起?(图 12-1-2 甲)

现象 乒乓球被水压在瓶底,同时有水从塑料瓶口漏出。

用手堵住塑料瓶瓶口,注意观察当乒乓球下积满水时有何现象发生?(图 12-1-2,乙丙)

现象 乒乓球下积满水时乒乓球会上浮。

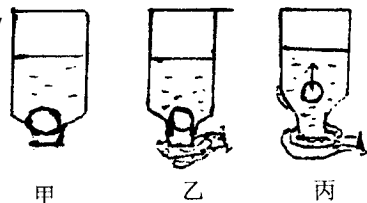


图 12-1-2

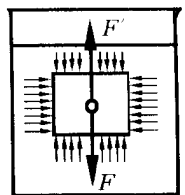
(3)将水倒回烧杯。分析原因。

引导学生分析,第一次乒乓球只受到水给它向下的压力;第二次乒乓球受到水给它向下和向上的压力,乒乓球上浮说明水给它向上的压力大于向下的压力。

<看录像 浮力产生的原因。

打投影 引导学生,根据液体内部压强的特点,具体分析水对浸没在其中的立方体的作用力的情况,找出浮力产生的原因。

立方体浸没在水中,其左右两个侧面和前后两个侧面的面积分别相等,并且相对应的部位,距水面的深度相同,水对它们的压强相等。所以立方体左右两个侧面和前后两个侧面受到水的压力的大小分别相等,方向分别相反(如图 12-1-3)。



$$F_{\text{浮}} = F' - F$$

图 12-1-3

在学生分析的基础上总结。在左右和前后两个方向上都受到平



衡力,其合力为零。立方体浸没在水中,由于上表面距水面的深度小于下表面距水面的深度,所以,下表面受到水的压强大于上表面受到水压强。又因立方体上下表面的面积相等,因此,下表面受到水的竖直向上的压力大于上表面受到水的竖直向下的压力,其合力是竖直向上的。

浸在液体中的物体,上下表面受到的压力差就是浮力,浮力的方向总是竖直向上的。

给出压力差法求浮力的公式

$$F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$$

三、物体的浮沉条件(板书)

演示实验 将三个乒乓球放水中,(乒乓球中一个充满水,一个中空,一个中有适量水)松手后会出现什么现象?分析讨论研究。(图 12-1-4)

引导学生分析物体受力情况。

浸在液体中的物体受到哪几个力的作用?

(重力、浮力)

重力和浮力的施力物体各是谁?

(是地球和液体)

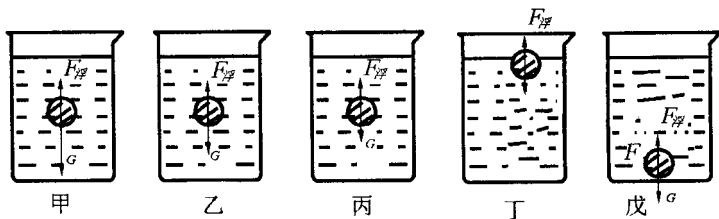


图 12—1—4

比较两个力大小可能出现什么情况?

在学生回答的基础上总结、说明(利用投影片)



$F_{\text{浮}} < G$ 时, 受不平衡力, 物体(加速)下沉, 至底部 $F_{\text{浮}} = F_{\text{支}} + G$ 时, 静止。

$F_{\text{浮}} = G$ 时, 受不平衡力, 物体可以停留在液体中的任意位置, 此状态叫悬浮。

$F_{\text{浮}} > G$ 时, 受不平衡力, 物体(加速)上浮。

上浮的物体最终静止在液面, 此状态叫漂浮。漂浮时 $F_{\text{浮}} = G$

明确, 物体上浮和下沉是两个运动过程, 受非平衡力作用。物体漂浮和悬浮是两个平衡态, 受平衡力作用。漂浮是物体在液面的平衡态, 悬浮是物体浸没在液体中的平衡态。

提问 下沉物体最后受几个力平衡?

(三) 总结

这节课, 我们学习了浮力的有关知识, 知道了什么是浮力, 浮力产生的原因就是浸在液体中的物体上下表面受到的压力差, 学习了物体的浮沉条件并且学会了如何用弹簧秤测浮力的大小。到底浮力的大小跟那些因素有关哪? 这个问题我们下节课继续研究。

布置作业

1. 书 P₁₄₂ 练习
2. 做鸡蛋在盐水中悬浮实验
3. 想一想 浮力大小跟那些因素有关。

板书设计

浮力

一、一切浸入液体中的物体都受到液体对它竖直向上的浮力

$$F_{\text{浮}} = G - F_{\text{拉}}$$

二、浮力产生的原因

浸在液体中的物体上下表面受到的压力差



$$F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}}$$

三、物体的浮沉条件 下沉 $F_{\text{浮}} < G$

悬浮 $F_{\text{浮}} = G$

上浮 $F_{\text{浮}} > G$

漂浮 $F_{\text{浮}} = G$

浮沉条件总结投影

物体 状态	受力 图	重力与浮力 关系	是否受 平衡力	$V_{\text{物}}$ 与 $V_{\text{排}}$ 关系	物体密度 与液体密度比较
上浮					
下沉					
悬浮					
漂浮					
沉底					



《浮 力》教学设计

教学目标

1. 知道什么是浮力。了解浮力的方向。
2. 理解浮力产生的原因。
3. 理解物体的浮沉条件。
4. 培养学生的观察与思维能力。

教学过程

一、观察分析实验，知道何为浮力。

1. 演示：

(1) 教师将一个小帆船模型放入玻璃水槽的水面上，小帆船静止在水面上。

(2) 学生分组将正方形小木块摁入水槽的水中，松手后，观察木块从水中浮上来，最后浮在水面上静止不动的过程。

(3) 教师与学生共同用弹簧秤悬挂一用绳系牢的小石块，观察小石块的重力大小。用手轻轻托在小石块的下方，弹簧秤的读数减小。学生再将弹簧秤下悬挂的石块缓慢地浸入水中至全部浸没，观察弹簧秤的示数如何变化。并由此引导学生思考示数减小的原因，思考什么是浮力。

2. 讨论浮力的方向。

(1) 弹簧秤下悬挂的石块在空气中受几个力作用？施力物体是



谁?这几个力的关系如何?学生讨论后得到结论。

(2) 用手托石块后,弹簧秤示数减小,石块受几个力作用?施力物体是哪些?这几个力关系如何?学生讨论后得到结论,三力平衡,用手托的力方向向上。

(3) 将悬挂的石块浸入水中后,弹簧秤的示数减小,我们已知的施力物体有哪几个?为什么弹簧秤的示数会减小。教师引导学生与用手在空气中上托石块相比较,讨论得出,水对石块也有向上托的力,由此总结出水对石块有一个方向竖直向上的浮力。

3. 分析演示实验,给出浮力定义。

(1) 教师引导分析。①小帆船放在水面上受浮力。②弹簧秤下悬挂的石块浸入水中时受浮力。

(2) 学生思考并讨论:①浮力是在什么情况下产生的。②浮力是哪个物体对哪个物体的作用。

(3) 教师归纳给出浮力的定义:

①浸在液体中的物体受到液体向上托的力叫做浮力。

②一切浸在液体里的物体都受到竖直向上的浮力。

(4) 教师出示课前准备的氢气球,松开小绳,氢气球上升,教师说明:一切浸在气体中的物体也受到气体对它的竖直向上的浮力。

二、分析力与运动,理解浮沉条件。

1. 学生再次观察①石块下沉。②水中木块上浮,最后漂浮。③特制的(密度与水的密度相等)小瓶在水中悬浮。

2. 学生讨论:①浸没在水中下沉的铁块受力情况, $G > F_{\text{浮}}$ 。处于非平衡状态。②铁块下沉到底时,处于静止状态,石块受到重力、浮力和容器底对石块的支持力,三个力的合力为零。③漂浮在水面上的木块处于静止状态的受力情况是 $G = F_{\text{浮}}$, 处于平衡状态。



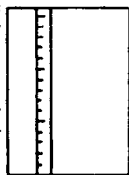
悬浮物体受力情况是 $G = F_{\text{浮}}$ ，处于平衡状态。

3. 教师用潜水艇模型演示：分别使潜水艇模型漂浮、下沉、上浮、悬浮。学生在草稿纸上写出每种状态下重力和浮力之间大小的关系。

4. 用幻灯片打出教材 12-3 图，学生填出图下 $F_{\text{浮}}$ 与 G 的大小关系，再请一个学生在幻灯片上填写答案，学生评判、教师讲解。

三、先推导后验证，认识浮力来源。

1. 学生实验：教师课前为每组学生准备贴有刻度的大烧杯一个（如图 1）。①学生在玻璃水槽内注入三分之二深度的水。（要求能浸没准备好的木块）。②学生用刻度尺量出正方体木块的边长。比较每一侧面的表面积。③将木块全部摁入水中的某一深度。组内另一同学分别读出木块上表面、下表面液体的深度。④松开摁木块的手之后木块竖直上浮出水面。



2. 讨论：①浸在水中的木块各个侧面都受到压力。为什么松手之后不前后、左右运动而竖直上浮，学生讨论后教师讲解。侧面受到的液体压力彼此平衡，木块因受向上的浮力竖直向上浮。②学生讨论木块上下表面受到液体的压力是否相等，哪个方向大。教师提示，液体对木块表面的压力 $F = P \cdot S$ ， $P = \rho gh$ 。学生讨论之后教师分析：木块下表面受到的竖直向上的压力大于木块上表面受到的竖直向下的压力。③学生讨论：木块竖直方向除受重力和上下表面的压力之外，是否还受其他物体对它的作用力。学生在得到不再有其他作用力的一致意见之后，教师提问：浮力是怎样产生的？学生再次讨论之后，教师归纳：浮力实际是木块受到液体对它上下表面压力之差。 $F_{\text{浮}} = F - F$ ，并用幻灯显示教材 12-4 图。

四、进行教学反思，练习巩固知识。

1. 学生讨论漂浮在水面上的木块受到的上下表面的压力差。



教师点拨：漂浮在水面上的物体上表面受到水的压力为零， $F_{\text{浮}} = F$ 。教师提问①为什么悬挂在弹簧秤上的石块没有全部浸入水中之前，浸入得越深，弹簧秤示数越小？②当石块全部浸入之后，石块浸入水中不同的深度，示数是否改变？这个现象说明什么问题。

学生用弹簧秤悬挂石块，将石块缓慢浸入水中，边观察弹簧秤示数，边讨论，学生最后回答教师前面的提问。

2. 学生讨论：立在河水中的桥墩受到水对它的浮力吗？进一步认识浮力产生的原因。

3. 用弹簧秤悬挂石块，分析石块在空气中和石块浸入水中的情况下的受力。学生思考，能不能用弹簧秤测出石块受到浮力的大小？

4. 如果要在海港、河道上布置水雷以阻挡敌舰艇的通行，你如何设计水雷？

5. 讨论：浮力产生的原因是什么？浮力的方向能不能竖直向下？为什么？

6. 通过本节内容的学习，你了解到有哪些求浮力的方法？

说明

1. 该设计强调了学生的参与性，把课堂安排在实验室，尽可能地让学生动手，学生与教师一同实验、探讨，利于激发学生的学习热情。

2. 每个知识点均有观察、分析、归纳，是为了培养学生的观察能力和分析归纳能力。

3. 在归纳总结定义、特点之前，该设计注意到学生的可接受性，教师和学生共同搭思维台阶，使学生接受知识自然、流畅。



《阿基米德原理》教学设计

教学目标

1. 知识要求

- (1) 知道验证阿基米德原理的目的、方法和结论。
- (2) 理解阿基米德原理。
- (3) 运用阿基米德原理解决有关问题。

2. 能力要求：能用已掌握的知识，根据实验目的，设计、完成实验，得出实验结论。并根据此实验结论归纳出实验定律。

3. 德育要求：培养学生爱科学，探求真理的愿望。

重点、难点

1. 重点：对阿基米德原理的理解。
2. 难点：设计实验、归纳出实验定律。

教学准备

烧杯（大小各一）、木块、弹簧秤、细线、金属块（或石块）、量筒、水、水桶。

教学过程

（一）复习提问

1. 什么叫浮力？浮力是怎样产生的？
2. 我们现在可以用几种方法求得物体受到的浮力？



3. 如何用弹簧秤测物体所受浮力的大小？

(二) 引入新课

我们现在可以用两种方法来求物体受到的浮力。一种是弹簧秤法，它需要有合适的弹簧秤。如果我们要想知道在水中的一艘轮船受到的浮力，就无法用此法。另一种是压力差法，它适合形状较规则的物体，否则不易测出受力面积和上下受力面的深度差，造成很大的误差。所以我们要另找一个方法来求浮力，以适应弹簧秤法和压力差法所不能解决的问题。其实，2000多年前的希腊学者阿基米德早已找到了这种方法，这就是著名的阿基米德原理。今天，前人已经替我们经历了许多失败，找到了一条成功的路。现在我们就沿着这条路走一遍，自己通过实验得到结论，来体验一下成功的喜悦。

(三) 教学过程设计

1. 引导学生正确设计、操作实验，得出实验结论。

①用现有的器材测出金属块浸没水中时受到的浮力（弹簧秤法）。

提醒学生：用弹簧秤法测浮力时，要注意金属块不要碰容器壁。

②想办法测出金属块排开的水所受到的重力。

a. 介绍自制溢水杯的方法，用弹簧秤直接测出，金属块浸没水中时排开的水所受到的重力。

b. 用量筒测出金属块浸没水中时排水体积，计算出排开的水所受到的重力。（图 12-2-1）课本 p. 143 图 12-6。

③总结出实验结论：

金属块浸没水中时，受到的浮力与它排开的水受到的重力相等。

2. 介绍阿基米德原理的内容。

①引导学生用实验说明：

a. 金属块的部分体积与全部体积浸入水中时，所受浮力的情况。

b. 金属块浸入其他液体（盐水）中时，所受浮力的情况。

②根据以上实验结论，对第一个实验结论加以修改，归纳出具

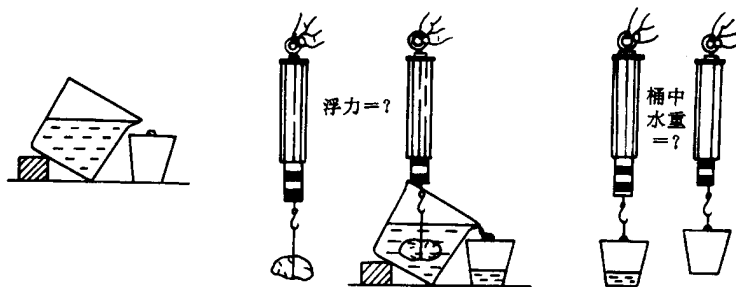


图 12-2-1

有普遍适用价值的实验规律——阿基米德原理。

③根据阿基米德原理的内容写出其数学表达式： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$

单位： $F_{\text{浮}}$ ——牛 顿、 $\rho_{\text{液}}$ ——千 克/米³、 g ——牛 顿/千 克、 $V_{\text{排}}$ ——米³。

④根据阿基米德原理解答简单问题： $V_A = V_B$ ， $\rho_A = \rho_B$ ， $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$ ，比较 A、B 物体受到的浮力。

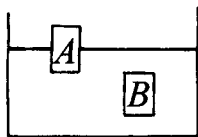


图 12-2-2

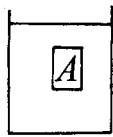
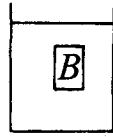


图 12-2-3



3. 讨论阿基米德原理的有关问题。

①找出浮力的有关因素：

根据重力的展开式得到： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} \cdot g \cdot V_{\text{排}}$

用实验验证浮力只与 $\rho_{\text{液}}$ 、 $V_{\text{排}}$ 有关；与 $\rho_{\text{物}}$ ($G_{\text{物}}$)、浸入液体的深度、物体的形状无关（用弹簧秤法测量，两金属块拼接成任意形状物体）；与物体的体积有间接关系。

②阿基米德原理的适用范围：物体在液体或气体中受到浮力。

4. 分析阿基米德原理的物理意义。



在某种液体中任意选取,并假设分离出(如图 12-2-4)一矩形液块,则此液块受到周围液体对它的作用力和地球的重力作用。这些力使液块在液体中的任意位置时都处于平衡状态,即合力为零,周围液体对液块的作用力的合力与液块受到的重力相平衡。即液体作用力的合力等于液块受到的重力。如果,用其他的同样体积和形状的物体代替此液块,那么,此物体在液体中也受到周围液体对它的相同大小的作用力,此作用力大小仍等于同体积(物体排开的)液块的重力。周围液体对物体的作用力的合力就是浮力。

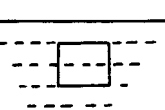


图 12-2-4

5. 寻找阿基米德原理的理论依据。

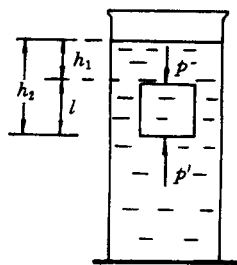


图 12-2-5

根据浮力产生的原因——上下表面的压力差：

$$\begin{aligned} p &= \rho_{\text{液}} g h_1, \quad p' = \rho_{\text{液}} g h_2 = \rho_{\text{液}} g (h_1 + l) \\ F_{\text{浮}} &= F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}} = p l^2 - p' l^2 = \rho_{\text{液}} g [h_1 - (h_1 + l)] l^2 \\ &= \rho_{\text{液}} \cdot g \cdot V_{\text{排}}。 \end{aligned}$$

(四) 课堂小结

这节课我们通过实验和推导,验证了阿基米德原理。知道了物体受到浮力的大小,等于它所排开的液体受到的重力。现在,我们已经学习了三种求浮力的方法:弹簧秤法、压力差法和排液法。每一种方法都有适用的条件,要根据条件合理运用。

板书设计

阿基米德原理

一、实验：

①测量金属块在水中受到浮力及排开水的重力。



②测量金属块在盐水中受到浮力及排开盐水的重力。

二、阿基米德原理

①阿基米德原理的内容：浸入液体中的物体受到向上的浮力，浮力的大小等于它排开的液体受到的重力。

②数学表达式： $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} \cdot g \cdot V_{\text{排}}。$

③单位： $F_{\text{浮}}$ ——牛顿、 $\rho_{\text{液}}$ ——千克/米³、 g ——牛顿/千克、 $V_{\text{排}}$ ——米³。

④浮力的有关因素：浮力只与 $\rho_{\text{液}}$ 、 $V_{\text{排}}$ 有关，与 $\rho_{\text{物}}$ ($G_{\text{物}}$)、 $h_{\text{深}}$ 无关，与 $V_{\text{物}}$ 无直接关系。

⑤适用范围：液体、气体。

三、推导阿基米德原理

根据浮力产生的原因——上下表面的压力差：

$$p = \rho_{\text{液}} g h_1, p' = \rho_{\text{液}} g h_2 = \rho_{\text{液}} g (h_1 + l)$$

$$F_{\text{浮}} = F_{\text{向上}} - F_{\text{向下}} = p l^2 - p' l^2 = \rho_{\text{液}} g [h_1 + (h_1 + l)] l^2 = \rho_{\text{液}} \cdot g \cdot V_{\text{排}}。$$

说明

以往教学时，阿基米德原理公式直接给出 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} \cdot g \cdot V_{\text{排}}$ ，并着重强调 $\rho_{\text{液}}$ 、 $V_{\text{排}}$ 的含义，这样学生会牢记公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} \cdot g \cdot V_{\text{排}}$ ，而忽视 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$ ，这样就偏离了阿基米德原理的根本内容，我在设计此教案时，刻意地把阿基米德原理的数学表达式先写成 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}}$ ，再给出 $G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} \cdot g \cdot V_{\text{排}}$ ，从而完成 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} \cdot g \cdot V_{\text{排}}$ ，这样学生可以更好地理解阿基米德原理的实质，并掌握了重力的一种表达形式 $G = \rho \cdot g \cdot V$ 。



《液体压强与流速的关系》教学设计

教学目标

1、知识教学点

1. 让学生初步知道流体具有流动性
2. 让学生初步了解流体流动时压强的特点
3. 让学生初步了解机翼升力产生的原因
4. 让学生能用流体流动时压强的特点简单解释生活中的一些

现象

2、能力训练点

1. 通过实验使学生加强动手实践能力
2. 培养学生用所学流体的压强知识分析解决实际问题的能力
3. 通过小组讨论培养学生的语言表达能力

3、德育渗透点

使学生加强爱科学和用物理学知识分析解决研究实际问题的探

索精神

重点、难点

流体流动时压强的特点

课时安排

1 课时



教学准备

投影片、纸条、连通器、水、细棍 2 根

教学步骤

一、新课讲授

提问：液体和气体有什么共同特点？（可以流动） 板书 一、我们把有流动性的液体和气体统称为流体。

前面我们已经学过液体内部的压强和大气压强，先让我们复习一下以前学过的内容：

提问：什么叫连通器？

装有同种液体的连通器有什么特点？

为什么？

（观察实验）（见图 1）

实验：一根粗细不均匀的水平管子，与一个容器 R 相连，并在粗细不同的地方各接上几根上端开口的竖直细管 A 、 B 、 C 。将水平管子右端开口用塞子封住，然后向容器 R 灌水，到达一定高度后停止灌水。

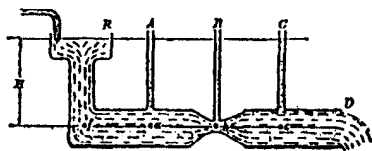


图 1

这时我们看到在容器 R 及三个细管中的液面停在同一高度上。这一现象，实际上就是我们以前学过的连通器所呈现的现象，在同一水平面上 a 、 b 、 c 、 f 诸点处压强都等，这时的压强是流体在静止时的压强。

再提问：



装有同种流体的连通器液面是否一定相平？让我们通过实验来研究，注意观察并思考：

看到什么现象？

跟第一次相比实验条件有何变化？

实验现象有何不同？

各管内液面跟第一次相比有无变化？

为什么？可以得到什么结论？

实验 将水平管子 D 端的塞子拔去，同时向容器 R 注入水，管子中的水在流动时 R 中的水面都低于 H ， A 、 C 管中的水面高度差不多相同， B 管中水面则最低。

分析：

竖直水柱的高低表示各管各处压强的大小，由于一定时间里流过各处的水肯定是相等的，而水管较细处的流速一定比粗处的流速大，从实验中看到， B 管中水面则最低，这表明水平管子中的水在流动时， B 处水的压强较小， A 、 C 点处的压强大于 B 点处的压强。

引导学生讨论并得出：管子粗的部分的流速小、流体压强大，管子细的部分的流速大、流体压强小。

液体流速与压强的关系：流动液体中的压强，流速较大的位置，压强较小。

提问思考

当气体在流动时，请思考一下流动状态气体的压强又有什么特点？

实验 做一个小实验，取两块长方形的纸片，并排地悬挂在两根细棒上，如果在两纸片之间从上方向下吹气，会出现什么现象？为什么？（见图 2）

吹气时两块纸片就要相互靠拢。

这是因为不吹气时，纸条两侧空气是静止的，两侧空气对纸条



作用的压强相等,气压不会引起纸条运动。吹气时,纸条接触气流的一侧受到的气压比静止空气的气压小,结果纸条在两侧气压差的作用下,向气压小的一侧(有气流的一侧)运动。

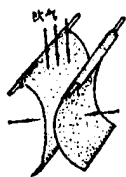


图 2

提问 从以上实验中我们可以得到什么结论?

流体流速和压强的关系也适用于气体。

即气体在流动时,流速较大的位置,压强较小。

通过前面的学习,我们可以总结出流体压强和流速有什么关系?

学生总结

二、流体在流动时,流速较大的位置,压强较小。

(板书)

根据我们学习的流体压强和流速的关系,谁能解释下面的实验?

实验:取一张5-6厘米见方的硬纸片,在适当位置剪两个长约1厘米的缝,通过纸缝垂直插入横杆的两端,当用嘴向纸面平行吹气,纸片不仅不离开气流,反而会靠近气流,继续吹气,横杆便连续转动。(见图3)

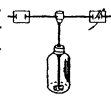


图 3

(如果用带尖嘴的管子贴近纸面平行吹气效果更好。)

提问:为什么会出现这种现象?

学生回答

这是因为气流有流速大压强小,流速小压强大的性质,所以靠近纸面的气流流速较大,压强就较小,而纸面的另一面压强仍为大气压,所以转架就随之转动。

学生实验并让学生讨论

双手将一张薄纸的一端靠近下嘴唇,另一端自然垂下,沿纸的上方水平吹气,手中的纸会怎样呢?(见图4(a))

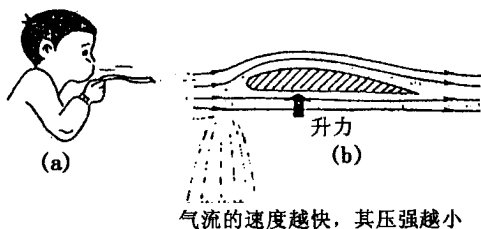


图 4

把细长纸条的一端贴于下嘴唇, 然后用嘴向外吹气, 结果纸条会向上飘起来。当纸的上方的空气流动起来之后, 纸也随之漂浮起来, 这是由于吹气时纸片上方空气的流速大, 压强变小, 下方较大的压强把纸片“举”起来了。如果吹出的气越快, 纸条会向上飘得越高, 由此说明气流越快则压强越小。(出示投影片并让学生讨论)

飞机的机翼有何特点?

飞机飞行时机翼上下空气流速是否相同?

试分析机翼的升力又是怎样产生的?

飞机为什么能够飞上天空?(见图 4(b))

(出示投影片并引导学生总结:)

飞机飞行时, 机翼的形状决定了机翼上下表面流动的空气流速是不同的, 右图表示机翼周围空气的流向。从机翼横截面的形状可知, 其上方弯曲, 下方近似于直线, (严格地说机翼表面呈流线型)。飞机飞行时, 空气跟飞机做相对运动。由于上方的空气要比下方空气行走较长的距离, 机翼上方的空气流动比下方要快, 压强变小; 与其相对, 机翼下方的空气流动较慢, 压强较大, 致使机翼上面比下面气流速度快。结果上面气流对机翼的压强比下面气流对机翼的压强小, 这一压强差就是使飞机获得竖直向上的升力的原因。



(板书) 三、机翼升力产生的原因 :

飞机飞行时,机翼上下方空气流动的快慢不同

机翼的上下方产生的压强差是机翼升力产生的原因

(二) 总结

组织分析讨论 :

出示投影片 (列出以下问题 1、2、3、4)

1. 喷雾器为什么能喷水 ? (见图 5)

答案:常用的喷雾器,当压入活塞时,圆筒里的空气就从圆筒末端的小孔 A 以很大的速度流出,因此小孔附近的空气压强小于大气压强,于是容器 E 内的药液面上的空气压强近使药液从小孔下方的小孔 B 管内上升,到小孔 A 附近时,被空气流冲散成雾状喷出。

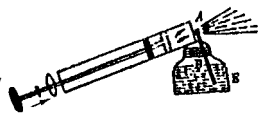


图 5

2. 简易淋浴器为什么能把热水“吸”上去

答案:有些家庭用的简易淋浴器,把吸水管放进热水桶内,打开水龙头,当自来水从导管里流过时,热水就会被“吸”上来,与冷水混合,再从喷头喷出。此时,热水为什么会自动上升呢?

流动的液体里存在着压强。压强的大小跟液体流速有关。液体的流速越大,它的压强就越小。当导管内没有自来水流过的时候,吸水管内外气体的压强相等,都等于大气压强。根据连通器的原理,吸水管里热水与桶里的热水相平。当导管里有自来水流过时,吸水管内热水上方气体的压强变小。管内外产生了压强差,在大气压的作用下,热水在吸水管内上升,与冷水混合后,从喷头喷出。冷水流速越大,管内气压越低,管内外压强差越大,热水流进导管中越多,它与冷水混合后的温度就越高。因此,可以通过控制自来水的流速,以调节喷出的水温高低。(见图 6)

3. 机翼升力跟掀房顶的风力

答案:气流的压强差对房顶会产生破坏作用。因为房屋内空气



对房顶下表面作用的压强是静止空气的压强,而刮飓风时,沿房顶上表面的高速气流对房顶作用的压强比房屋内的气压小,结果在房顶内外就形成了气压差,方向是自下向上的,它可能会把整个房顶掀开,或者把房顶的瓦掀

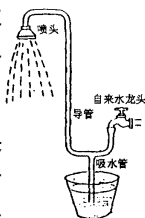


图 6

翻。为了减少狂风对房顶的损害,尖顶房屋的山墙上常安装百叶窗,这可以使刮大风时,通过百叶窗在房顶的下表面也产生气流,以减少房顶上下表面的气压差。

4. 轮船为什么会相互吸引?

别莱利曼著的《趣味物理学》

记述了这样一件事情:

1912 年秋天,远洋货轮“奥林匹克”号在大海上航行着,同时在离它 100 米远的地方,有一艘比它小得多的铁甲巡洋舰“豪克”号几乎跟它平行地疾驰着。

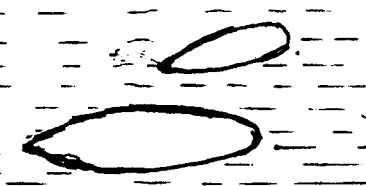


图 7

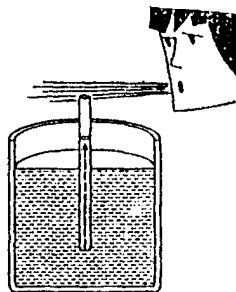
当两艘船到了如图 7 所示的位置时,发生了一起意外的事情:小船好像是服从着一种不可见的力量,竟扭转船头朝着大船,并且不服从舵手操纵,几乎笔直地向大船冲来。“豪克”的船头撞在“奥林匹克”号的船舷上,以致“豪克”号把“奥林匹克”号的船舷撞了一个大洞。

请同学们用我们今天学习到的知识解释这一事故发生的原因。

布置作业

小实验:水管喷枪(见图 8)

喷雾器是一种较为实用的装置。把管子的一端放入水中,横吹



由于空气快速流经管口
水从管中上升

图 8

开口端可迫使管中的液面上升，你用力一吹会发生什么现象？

板书设计

浮力

一、什么是流体

二、流体压强与流速的关系：

流速较大的位置，压强较小。

三、机翼升力产生的原因

飞机飞行时，机翼上下方空气流动的快慢不同

机翼的上下方产生的压强差是机翼升力产生的原因



《杠 杆》教学设计

教学目标

1. 知道什么是杠杆。
2. 会找杠杆的支点，理解力臂的概念，会画杠杆的力臂。
3. 理解杠杆平衡条件，并能用来解决简单的应用问题。

教学过程

一、列举实例，引入新课。

1. 教师在一块长且稍厚的木板上，用羊角锤把钉子的大半截钉入木板中后，要学生想办法将钉子拔出来。

2. 演示：用准备好的长木棍和木块，以木块为支点撬起一石块。

学生思考这两个事例中所用工具的作用，指出物理学上把这两件机械都叫做杠杆。

二、认识杠杆、掌握名词。

1. 杠杆的概念。

(1) 引导学生分析木棍和羊角锤的构造特点和使用时的运动特点。

(2) 引导学生总结共同特点后，给出杠杆的定义。

(3) 指出杠杆是一种简单机械，几乎所有复杂机械中都有杠杆这种简单机械部分。



(4) 学生观察教材中图和, 要求学生先看懂图的意思, 搞清图中物体在使用时是如何运行的, 然后指出各图中的固定点、硬棒, 并讨论: 成为杠杆的硬棒一定是直的吗? 定点一定是在杠杆的中点吗?

通过看图、讨论后总结: 使学生懂得杠杆可以是直棒, 也可以是弯曲的, 但一定是不变形的、能转动的, 杠杆绕着转动的固定点不一定是在杆的中间。

(5) 教师出示两物: 一个可转动的软棒, 一个不可转动的硬棒, 要求学生先作判断, 此两棒是否是杠杆, 然后找出定义中的关键词, 作上记号。

2. 讲解有关杠杆的几个名词。

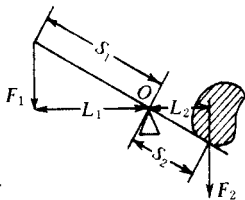
(1) 用复合的幻灯片, 出示图甲。从分析利用杠杆撬石头时, 与杠杆接触的物体入手, 边分析、边讲解、边讨论以下名词。

①支点——杠杆绕着转动的点。记为 O 。
讨论怎样找一个图中杠杆的支点?

②动力——使杠杆转动的力, 记为 F_1 。

③阻力——阻碍杠杆转动的力, 记为 F_2 。

④动力、阻力的作用线——沿力的作用方向正或反向延长。



⑤动力臂——从支点到动力作用线的距离, 记为 L_1 。讨论: 怎样在图上画出动力臂? 然后教师示范。

⑥阻力臂——从支点到阻力线作用线的距离, 记为 L_2 。讨论: 怎样在图上画出阻力臂? 然后教师示范。

⑦从支点到动力作用点的距离记为 S_1 。

⑧从支点到阻力作用点的距离记为 S_2 。

⑨讨论: 怎样画出动力臂和阻力臂? 要注重什么? S_1 与 L_1 、



S_1 与 L_2 是否相同? 有没有大小相同的情况?

(2) 学会画力臂。

①用幻灯机投影两杠杆简图, 请一名学生在幻灯片上画出力臂, 其它学生在练习纸上画力臂。

②教师对学生的练习情况进行评讲, 指出画法正、误和两种距离的区别, 然后教师再在幻灯上作示范。

③学生总结两种距离的不同点。

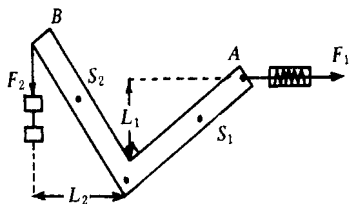
④画出图 13-3 中的 F_1 、 F_2 的力臂 L_1 、 L_2 及 S_1 、 S_2 , 使学生了解 L_1 与 S_1 , L_2 与 S_2 的差别。

三、研究平衡, 理解条件。

1. 讲解: 平衡的最简单的现象是静止。举例说明研究杠杆平衡条件的必要性。要研究杠杆平衡的条件需要讨论哪些与之相关的因素。

2. 出示研究杠杆平衡条件实验装置, 与学生一同认识实验装置。教师讲解实验前杠杆应处在一个什么样的状态? 为什么? 怎样达到这个目的。引导学生观察了解杠杆两端螺母, 借鉴天平横梁调平衡的知识认识其作用及用法, 演示并说明什么是杠杆的平衡与不平衡。

3. 实验构想启发, 本实验的目的是研究杠杆在什么条件下能平衡, 演示: 改变已平衡的杠杆的动力、阻力大小, 或动力臂、阻力臂的大小, 杠杆都不再平衡。由此认识与平衡相关的物理量有哪些及怎么研究, 并设计记录表格。





实验次数	动力 F_1 (牛)	动力臂 L_1 (厘米)	阻力 F_2 (牛)	阻力臂 (厘米)	动力 $\times$ 动力臂	阻力 $\times$ 阻力臂
1						
2						
3						

4. 学生分组实验改变力和臂,使杠杆达到平衡,将结果填入表中。

5. 将两组学生实验的数据由学生填写在黑板上的表格内。分析平衡的时候,研究的各个物理量之间有什么特殊的,有规律性的关系得出杠杆平衡条件:动力 $\times$ 动力臂 = 阻力 $\times$ 阻力臂,学生写出数学表达式: $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$ 或 $F_2/F_1 = L_1/L_2$

四、扩展思维,领会思想。

1. 在列出表格记录的数据之中还有没有其他规律性的特点? 还有一对什么量值得分析,通过学生思考之后再出示如下表格,并填入数据。

动力 $\times$ 阻力	动力臂 $\times$ 阻力臂	动力 $\times$ 阻力臂	阻力 $\times$ 动力臂	

2. 通过上述数据分析,认识杠杆的平衡条件用 $F_1 \times L_1 = F_2 \times L_2$ 表述既直观又揭示了规律性。

3. 教师出示准备好的直角杠杆,在顶角钻孔后装上转轴,如图2放置。动力、阻力分别如图施于杠杆,使杠杆平衡。讨论 $F_1 \times L_1$ 、 $F_2 \times L_2$ 、 $F_1 \times S_1$ 、 $F_2 \times S_2$ 四个积的大小,进一步理解平衡条件。

4. 小结如下几点:

(1) 杠杆是可转动的硬棒,但可以是直棒,也可以是曲棒或者是一个不变形的物体。



(2) 动力、阻力可以在杠杆的支点的两侧,也可以在支点的同一侧。

(3) 力臂是力的作用线与支点的距离,即从支点作力的作用线的垂线得到,支点到力的作用点的距离在特殊情况下才和同侧力臂相等。

(4) 动力是指使杠杆转动的力,阻力是阻碍杠杆转动的力,在实验中左右两边悬挂的砝码产生的拉力,谁是动力,谁是阻力,可任意确定。

(5) 在计算时,阻力与动力的单位是牛顿,动力臂与阻力臂的单位是长度单位,同一个式子中,两个量的单位要统一,或用米,或用厘米。力 $\times$ 力臂是一个新的单位,在牛顿·米。

(6) 指出杠杆平衡条件和二力平衡条件的异同。

5. 举例示范,如何运用平衡条件计算有关量。

说明

1. 本课是从日常生活的实际例子引入的,铁钉从木板中拔出的问题容易引起学生的兴趣和求知欲。

2. 在认识杠杆时,教师特别提出了支点到力的作用点的距离,从实例中指出了它与力臂的异同,易于学生突破二者极易混淆的难点问题。

3. 在研究杠杆平衡条件时,教师不只满足得到 $F_1 L_1 = F_2 L_2$ 的结果,在此基础上引导学生扩展思维。在平衡时与平衡相关的其他物理量之间的带规律性的特点还有哪些?哪种表述最简洁明了,不但使学生看到了总结物理规律的科学方法,而且培养了学生创造思维和归纳推理能力。



《杠 杆》教学设计

教学目标

- 1、知识教学点
 1. 杠杆、杠杆的支点、动力、阻力、动力臂、阻力臂
 2. 杠杆平衡条件
- 2、能力训练点
 1. 作图能力
 2. 观察、实验的能力
 3. 逻辑思维能力
- 3、德育渗透点
 1. 美育教育
 2. 对学生进行爱国主义教育

重点、难点

1. 重点杠杆平衡条件
解决办法 通过探索性实验总结出来
2. 难点对力臂的引入和理解
解决办法 由实验、再结合图形得到

课时安排

- 1 课时



教学准备

1. 投影片, 2. 力臂示教板, 3. 铁架台, 4. 杠杆, 5. 钩码,
6. 弹簧秤, 7. 三角板

教学设计

1. 在笔记本上练习力臂的画法。
2. 识别常见的杠杆, 练习画杠杆示意图及动力臂和阻力臂。
3. 观察“研究杠杆平衡条件”的探索性实验, 猜测实验结果, 总结实验结论。

教学步骤

(一) 明确目标

1. 知识目标

- (1) 知道什么是杠杆, 知道杠杆的支点、动力和阻力。
- (2) 知道什么是动力臂、阻力臂。
- (3) 知道杠杆平衡条件。

2. 能力目标

- (1) 通过画杠杆示意图和力臂, 训练学生的作图、识图能力。
- (2) 通过学生做“研究杠杆平衡条件”的实验, 培养学生动手实验的能力
- (3) 通过用杠杆平衡条件分析实际问题, 培养学生应用知识解决问题的能力。

3. 德育目标

- (1) 通过对杠杆历史的介绍, 激发学生对科学的热爱和对祖国的热爱。
- (2) 通过杠杆图示, 使学生受到美的教育。



(二) 重点、难点的学习与目标的完成过程

1. 引入新课

我们在生产、生活中常能见到或用到各种机器(如:工厂里的机床,工地上的起重机,家里的小型缝纫机等),这些复杂机械都是由简单机械组成的。学习简单机械的知识是理解复杂机械的基础。

2. 新课教学

剪刀、钳子、扳手、螺丝刀、滑轮等都是些简单机械。这其中很多都是根据杠杆原理制成的。

板书杠杆

“给我一个支点,我就能搬动地球。”这是发现杠杆原理的阿基米德说过的豪言壮语。阿基米德虽然没能搬运地球,但是他的话却生动地告诉人们,利用杠杆能产生巨大的力。人们很早就会使用杠杆了。大约三千多年以前,中国就有用来捣谷的舂,用来在井上汲水的桔槔,还有能够精确称量的天平和杆秤等(详见书 P₂₀₉ 阅读材料)。古埃及人修建金字塔,就是靠杠杆搬动巨大石块的(图1)

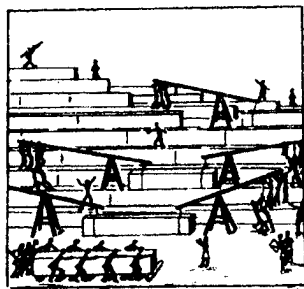


图1

什么是杠杆?利用杠杆为什么能用小的力产生大的力呢?

看活动投影 撬石头的撬棒,小孩玩的跷跷板,抽水机的柄,都是杠杆。(图2)

由上述例子你能看出这些硬棒有哪些共同点吗?

都能绕着固定点转动。

还有哪些共同点?



都受到力的作用。

什么样力的作用？

有使杠杆转动的力，有阻碍杠杆转动的力。

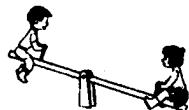
这些硬棒都是直的吗？

不都是，直的、弯的都有。

(总结杠杆的定义)



一、杠杆——一根硬棒、在力的作用下
如果能绕着固定点转动，这根硬棒
就叫杠杆。(板书)



杠杆的共同点(以撬石头为例)

①绕着固定点转动。固定点——杠杆的支点

②受到力的作用。动力和阻力

支点 O ——杠杆绕着转动的点

动力 F_1 ——使杠杆转动的力

阻力 F_2 ——阻碍杠杆转动的力(板书)

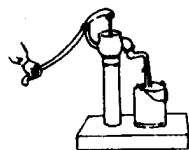


图 2

支点与力的作用点间距离的远近一定会给力的作用效果带来影响吗？

实验 1 展示图 3 所示的示教板。

(边说边演示) 示教板上有一杠杆 AB ， O 点是杠杆的支点， O 点右边每隔 10 厘米 1 条虚线将 50 厘米长的 OB 杆等分。现在取 5 个等质量的钩码，将其中 4 个挂在杠杆左端 A 处，作为杠杆的阻力 F_2 。剩下的 1 个作为杠杆的动力 F_1 ，手拿该钩码在 OB 间寻找挂点，使杠杆平衡，刚好挂在第 4 个格上。

实验 2 将 OB 卸下来，换上 OC 杆，虚线位置不变(如图 4 所示)保持左边的阻力 F_2 不变，仍用刚才的钩码寻找使杠杆平衡的挂点，发现钩码(动力 F_1) 仍在第 4 条虚线上，但此时力的作用

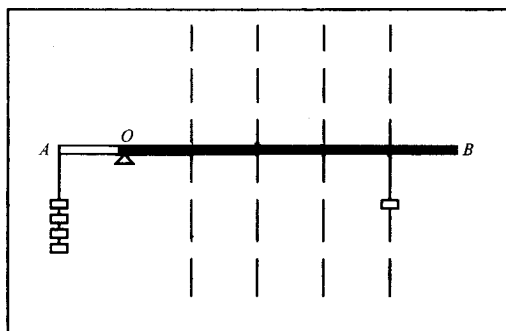


图 3

点到 O 点间距离发生了变化。

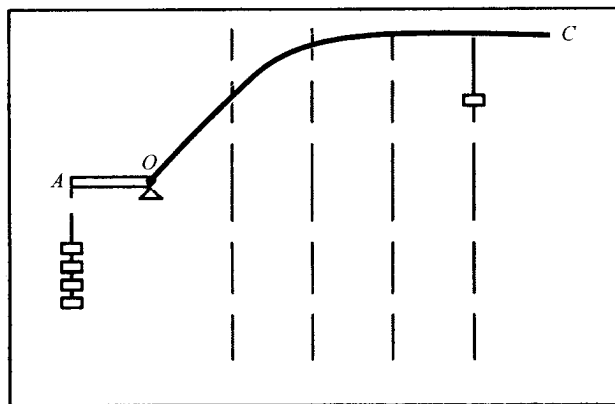


图 4

实验 3 将 OC 卸下来, 换上 OD 杆 (如图 5 所示), 步骤同上。发现钩码 (动力 F_1) 仍在第 4 条虚线上, 力的作用点到 O 点间的距离也发生了变化。

上面 3 个实验结论的共同点是什么?

在阻力保持不变的情况下, 尽管动力作用点与支点间的长度发

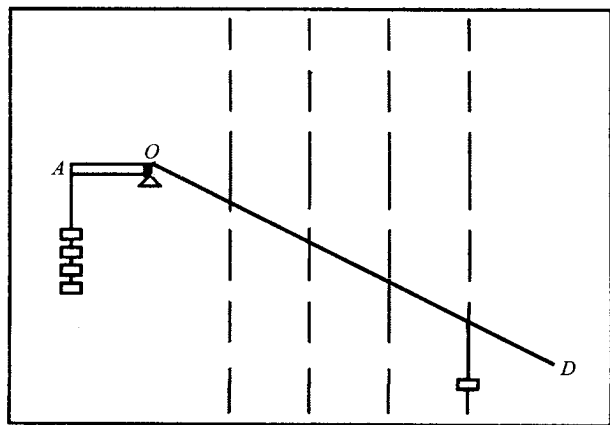


图 5

生了变化,但支点与动力作用线间的距离仍然保持不变(力的作用线:通过力的作用点沿力的方向所画的直线,叫做力的作用线)。

可见动力的作用效果不是由支点到动力作用点间的长度决定,而是由支点到动力作用线间的距离决定。我们把从支点到动力作用线间的距离叫做动力臂。从支点到阻力作用线间的距离叫做阻力臂。

动力臂 L_1 ——从支点到动力作用线的距离

阻力臂 L_2 ——从支点到阻力作用线的距离(板书)

因此,描述杠杆需要五个要素——支点 O 、动力 F_1 、阻力 F_2 、动力臂 L_1 、阻力臂 L_2 ,总称为杠杆的五要素。

下面请同学们画出图 6 中杠杆的动力臂 L_1 和阻力臂 L_2 ——撬棒、抽水机(介绍杠杆示意图和力臂的画法,详见书图 13—2)。

什么是杠杆我们已经比较清楚了,利用杠杆为什么能用小的力产生大的力呢?我们知道人们通常是在杠杆平衡或非常接近平衡的情况下使用杠杆的。下面我们请同学们通过做实验来研究杠杆的平衡条件。



图 6

二、杠杆的平衡条件 (板书)

学生实验 实验装置如图 7 所示 (支点 O 用铁架台支撑。事先在左右各挂一个钩码使杠杆平衡。)

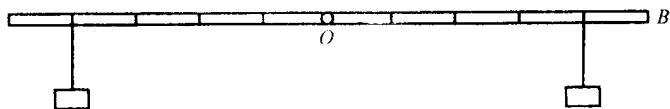


图 7

请同学找出这个杠杆的五要素 (O 、 F_1 、 F_2 、 L_1 、 L_2)

若将右端的 1 个钩码换成 2 个钩码, 那么应将钩码挂在什么位置能使杠杆重新平衡 (学生猜想、操作、记录实验数据)

它们之间存在什么关系?

力与力臂的乘积相等。

那么, 还可以采取什么方法使杠杆再次平衡?

将 4 个钩码挂在 1 个格的位置上。(用操作结果证实。)

实验数据

次数	动力 F_1 (个)	动力臂 L_1 (格)	阻力 F_2 (个)	阻力臂 L_2 (格)
1	1	4	1	4
2	1	4	2	2



次数	动力 F_1 (个)	动力臂 L_1 (格)	阻力 F_2 (个)	阻力臂 L_2 (格)
3	1	4	4	1

你能将实验结论加以归纳吗？

动力 $\times$ 动力臂 = 阻力 $\times$ 阻力臂

$F_1 \cdot L_1 = F_2 \cdot L_2$ (板书)

用比例式表示 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_2}{L_1}$ ，它的含义是：如果动力臂是阻力臂

的几倍，那么动力就是阻力的几分之一。

$\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_2}{L_1}$ (板书)

这个平衡条件也就是阿基米德发现的杠杆原理。

(三) 总结

今天，我们学习了什么是杠杆、杠杆的五要素和杠杆的平衡条件。现在，你能运用所学知识解释阿基米德的豪言壮语“给我一个支点，我就能搬动地球”吗？

根据杠杆平衡条件，如果动力臂是阻力臂的几倍，那么动力就是阻力的几分之一。当动力臂 $\gg$ 阻力臂时，则动力 $\ll$ 阻力。

例1 画出图8中 F' 和 F'' 的力臂，并比较杠杆平衡时 F' 与 F'' 的大小。

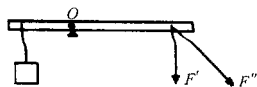


图8

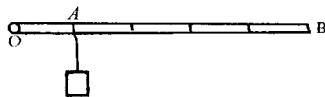


图9

例2 图9所示杠杆，OA长20厘米，AB长60厘米，现在A处挂一重200牛的物体，若使B处的弹簧秤示数最小，弹簧秤的方向怎样？弹簧秤的示数是多少？



板书设计

杠杆

一、杠杆 一根硬棒、在力的作用下如果能绕着固定点转动，这根硬棒就叫杠杆。

支点 O ——杠杆绕着转动的点

动力 F_1 ——使杠杆转动的力

阻力 F_2 ——阻碍杠杆转动的力

动力臂 L_1 ——从支点到动力作用线的距离

阻力臂 L_2 ——从支点到阻力作用线的距离

二、杠杆的平衡条件——

动力 $\times$ 动力臂 = 阻力 $\times$ 阻力臂 $F_1 \cdot L_1 = F_2 \cdot L_2$ ($\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_2}{L_1}$)



《杠杆的应用》教学设计

教学目标

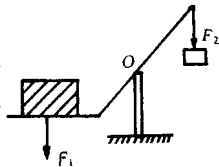
1. 知道杠杆的应用有三种情况, 会根据杠杆平衡条件分析每种杠杆的特点。
2. 对简单的问题会用杠杆平衡条件进行分析和计算。

教学过程

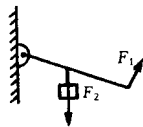
一、观察具体实例, 了解杠杆分类。

1. 演示: 用羊角锤拔出钉在木块中的钉子。指出钉子受到木块的阻力是很大的, 使钉子对羊角锤的阻力也很大, 但用它拔钉时, 人施于手柄上的动力却较小。这种现象叫省力, 这种杠杆叫省力杠杆。

2. 用一个模拟起重机的装置, 演示用较大的力, 吊起一个物重较小的重物, 指出这种现象叫费力, 这种杠杆叫费力杠杆。



3. 用研究杠杆平衡条件的实验装置演示: 在支点两侧力臂相等的两点悬挂同样重的钩码而平衡, 指出这种现象叫既不省力也不费力, 这种杠杆叫既不省力也不费力的杠杆。



4. 引导学生根据杠杆平衡条件, 分析阻力与动力大小的关系, 归纳出杠杆应用时, 有三种类型。



二、运用实验方法，研究三种杠杆。

1. 教师引导学生根据杠杆平衡条件，分析三类杠杆的两力臂大小关系。

2. 用实验加以验证。

(1) 将 3 个钩码悬挂于杠杆一侧的任意一点作为阻力 F_2 ，在支点另一侧用 1 个钩码悬挂作动力 F_1 使杠杆平衡，观察阻力与动力，阻力臂与动力臂的大小关系，并将大小关系填入教师设计的表格之中。

杠杆类型	省力杠杆	费力杠杆	既不省力也不费力杠杆
F_1, F_2, L_1, L_2 图 示			
L_1 L_2 大小比较 F_1 F_2 大小比较	$L_1 > L_2$ $F_1 < F_2$	$L_1 < L_2$ $F_1 > F_2$	$L_1 = L_2$ $F_1 = F_2$

(2) 将 3 个钩码悬挂在杠杆上离支点较远的任一点作阻力，在同侧用弹簧秤于离支点较远的某点向上拉杠杆作动力使杠杆平衡，观察 F_1 与 F_2 ， L_1 与 L_2 的大小关系并填入表中。

(3) 将 1 个钩码悬挂在杠杆上离支点较远的任一点作阻力 F_2 ，在支点的另一侧挂 3 个钩码作动力 F_1 ，使杠杆平衡，观察 F_1 与 F_2 ， L_1 与 L_2 的大小关系并填入表中。

(4) 将 1 个钩码悬挂于远离支的任一点作阻力 F_2 ，在同侧用弹簧秤于靠近支点的某点向上拉杠杆作动力使 F_1 ，使杠杆平衡，观察 F_1 与 F_2 ， L_1 与 L_2 的大小关系并填入表中。

(5) 将两个相同的钩码悬挂在杠杆支点两侧，使杠杆平衡。观察 F_1 与 F_2 ， L_1 与 L_2 的大小关系，画出图示并将大小关系填入表



中,再将这两钩码挂在支点同侧,看能否平衡。

教师只画出(1)(3)两种情况的图示,其他图由学生自己在表中画出。

学生分析实验结果,找出三种使杠杆各自的两力臂大小关系,指出这关系即为杠杆省力、费力和既不省力也不费力的条件。

3. 讲解:什么是省力费距离、费力省距离和等臂杠杆既不省力也不省距离。

三、分析具体实例。知道杠杆用途。

1. 学生观察教材图 13-5 甲乙和图 13-7(1)(2)图。画出 F_1 , F_2 , L_1 , L_2 , 分析四种情况属哪类杠杆,为什么是省力的,但却是省距离的。

2. 学生观察教材图 13-5 丙、丁和图 13-7(4)。画出 F_1 , F_2 , L_1 , L_2 , 分析三种情况属哪类杠杆,为什么是费力的,但却是省距离的。

3. 讲解;费力杠杆应用也很广泛,在机械上常用费力杠杆放大运动。

4. 案秤是称物体质量的一种工具,它是利用杠杆平衡条件制成的。看图 13-6,它是一个不等臂杠杆,用几个不重的砝码就能平衡盘中重得多的货物,秤盘离支点近,砝码离支点远。而天平是动力臂等于阻力臂的等臂杠杆,根据杠杆平衡条件可知,动力等于阻力。动力和阻力就是砝码和被测物体对杠杆的压力,其压力大小在杠杆处于水平平衡状态时等于它们各自的物重。根据物体受到的重力跟质量成正比的关系可知,砝码的质量等于被称物体的质量。(不涉及游码的讨论)

5. 学生归纳三种杠杆的特点。

省力杠杆、省力,费距离。

费力杠杆、费力,省距离。



等臂杠杆，不省力，力臂相等，两力的作用点移动距离相等。

6. 学生举出所见到的杠杆，并指出它的作用，属于哪种类型，有何特点。

说明

1. 本设计紧扣上节课的知识，从实例和上节已学知识出发，归纳总结了知识应用过程中如何将事物分类，使学生学会分类方法。

2. 本设计注重学生动手、动脑的有机结合，使学生进一步熟悉了动力、阻力及力臂间的确定规律，又多次练习了从具体实例中辨别杠杆，进行抽象过程的训练，反复练习了力臂的画法，有利于突破本章难点。

3. 本节的练习及课后习题中可能出现的难点，在讲授和学生的讨论过程中已经得到提示，避免了单独讲解习题，为做题而做题的不足。



《滑 轮》教学设计

教学目标

1. 在物理知识方面的要求。

(1) 定滑轮、动滑轮、滑轮组的定义, 特点。

(2) 理解定滑轮、动滑轮、滑轮组的作用。

2. 在能力方面的要求。

(1) 会根据滑轮组的绕线判断滑轮组的吃力段数。

(2) 定滑轮, 动滑轮的杠杆示意图中的三点二力二臂。

(3) 会根据题目的要求选择定滑轮, 动滑轮的个数及绕线方法

正确组装滑轮组。

重点、难点

重点是: 定滑轮、动滑轮、滑轮组的特点及作用。

难点是:

(1) 根据滑轮组的绕线判断吃力的段数。

(2) 解决滑轮类的实际问题。

教学准备

用瓦楞纸剪成半径一大一小的正圆片各一个。实物二个定滑轮, 二个动滑轮, 小线、钩码, 演示用的弹簧秤, 铁架台(带横棍), 书上图 13-13 甲、乙投影片, 投影仪。



教学过程

(一) 引入新课

打开课本图 13-12。

提问：我们用力向下拉绳子，国旗上升，你知道旗杆的顶部有什么装置吗？

学生回答后教师小结：旗杆顶部有一个滑轮，它是哪种滑轮呢？这就是我们今天要学习的内容。

(二) 教学过程的设计

演示和观察：

拿一个单个滑轮观察它的构造。

板书：1. 滑轮：

(1) 构造：由框、轴、带槽的轮组成。

(2) 定义：一个周边有槽，可以绕着装在框子里的轴转动的小轮叫滑轮。

(3) 分类：

滑轮：

- ┌ 动滑轮。
- ├ 定滑轮。
- └ 滑轮组。

2. 定滑轮。

演示 书上图 13-10。

用弹簧秤称二个钩码的重力，在铁架台上安装好一个定滑轮，将一小线绕过定滑轮，小线的一端挂钩码，另一端挂弹簧秤，让同学观察手匀速拉弹簧秤使钩码上升的过程及弹簧秤的示数。

提问：钩码上升的过程中，定滑轮的轴是否移动？

提问：定滑轮有什么特点？若使钩码上升手向哪个方向拉？说明定滑轮的特点之一是什么？

提问：在不计轴与轮的摩擦及绳与弹簧秤自重的理想情况下，



弹簧秤的示数大小与钩码自重之间有什么关系？

(答：弹簧秤的示数大小与钩码自重大小相等)。

提问：这一实验事实又说明定滑轮有第二个特点，它是什么？

(答：使用定滑轮不省力)。

板书：

(1) 定义：使用中滑轮轴固定不动的滑轮叫定滑轮。

(2) 特点：不省力。可以改变力的方向。

提问：定滑轮的实质是什么？

演示投影片：书 p. 159，图 13-13 甲——定滑轮的杠杆示意图。

支点：轴 O 。动力作用点 A 、阻力作用点 B 、动力臂 l_1 、阻力臂 l_2 都等于滑轮的半径。同时根据杠杆平衡条件：

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

因为 $l_1 = l_2$ ，

所以 $F_1 = F_2$ ，也证明定滑轮不省力。

板书：

(3) 定滑轮的实质：它是一个等臂杠杆。

3. 动滑轮：

演示 书图 13-11。

在铁架台上安装好一个动滑轮，挂线的一端固定在铁棍上，另一端拴一弹簧秤。在动滑轮的钩上挂上二个相同的钩码，观察用手匀速拉弹簧秤时，钩码上升时轴是否移动？弹簧秤示数？

提问：动滑轮有什么特点？若使钩码上升手向哪个方向拉？说明动滑轮的特点之一是什么？

演示 (书图 13-11) 后再提问：

在不计轴与轮的摩擦及绳和动滑轮自重的理想情况下。弹簧秤

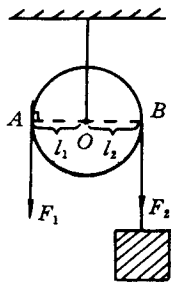


图 13-3-1



的示数大小与钩码自重之间有什么关系？

(答：弹簧秤的示数大小为钩码自重的二分之一)。

提问：这一实验事实又说明了动滑轮的第二个特点又是什么？

(答：动力作用点在轮上时，动滑轮能省一半力，不改变力的方向)

板书：

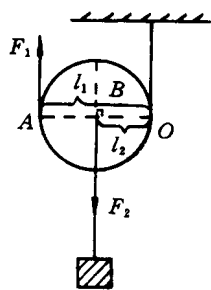
(1) 定义：使用时滑轮的轴与重物一起移动的滑轮叫动滑轮。

(2) 特点：在动力作用在轮上时，省一半力。不改变力的方向。

提问：动滑轮的实质是什么？

演示 用投影仪投影书上图 13-13 乙，动滑轮的杠杆示意图。

在某一状态下，支点 O 、动力作用点 A 、阻力作用点 B 、动力臂 l_1 为阻力臂 l_2 二倍的杠杆。



根据杠杆平衡条件：

$$F_1 l_1 = F_2 l_2$$

因为： $l_1 = 2l_2$ ，

所以： $F_1 = \frac{1}{2} F_2$ 。证明在理想情况下动力为阻力的二分之一。

板书：

(3) 动滑轮的实质：动力臂为阻力臂二倍的杠杆。

图 13-3-2

的杠杆。

4. 滑轮组：

以上我们学习了动滑轮和定滑轮的有关知识，可以看出它们各有其优点，定滑轮可以改变力的方向，动滑轮可以省力，那么能不能使它们的优点集中于一体呢？

板书：

(1) 滑轮组定义：定滑轮和动滑轮组合在一起叫滑轮组。

演示 用二定二动滑轮组成的滑轮组，如书图 13-14 乙图所示。



(i) 用弹簧秤称出物重 G 和动滑轮自重。

(ii) 再用弹簧秤挂在绳自由端 C 匀速向上拉, 看拉力大小与物重 G 有什么关系?

在不计摩擦的情况下:

$$F_{\text{拉}} = \frac{1}{4} G_{\text{总重}}^*$$

$$G_{\text{总重}} = G_{\text{物}} + G_{\text{动滑轮}}$$

提问: 绳自由端 C 移动的距离_s 与重物升高的高度 h 之间有什么关系? $s = nh$ 。

(2) 特点:

使用滑轮组既可省力也可改变力的方向。

使用滑轮组时, 不计摩擦及绳重, 滑轮组用几段绳子吊着物体, 提起物体所用的力就是总重的几分之一。

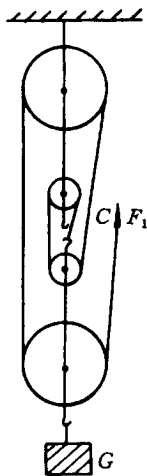


图 13-3-3

公式表达:

$$F = \frac{1}{n} G_{\text{总}}。$$

$$G_{\text{总}} = G_{\text{物}} + G_{\text{动}}。$$

$$\text{且 } s = nh。$$

其中: F : 绳自由端的拉力。

n : 承担重物绳子的段数。

s : 绳自由端移动的距离。

h : 重物与动滑轮同步上升的高度。

升的高度。

注意: 每段绳子吃力是相同的。

关于吃力段数 n 的判断: 我自己编一个顺口溜: n 的判断画一条线, 绳尾出“定”^①不能算, 横线下面^②数根数, 计算的 n ^③四入五也入。

① “定”指定滑轮。

② 滑轮组可竖直放置也可以水平放置。

③ 计算的 n : 如 $G_{\text{总}}$ 为 720 牛, 绳每段吃力的大小为 100 牛,

$$n = \frac{720 \text{ 牛}}{100 \text{ 牛}} = 7.2 \text{ (段)} \text{ 应取 } n = 8 \text{ 段。}$$



练习：书 p.159 图 13-15。分析小女孩为什么能吊起一头小牛？

提问：这是几定几动滑轮组？

提问：这是用几段绳子吃力？

提问： $G_{总}$ 指什么？答： $(G_{总} = G_{动} + G_{\frac{1}{4}} + G_{牛})$

提问：小女孩在绳自由端施加的拉力 F 为总重的几分之一？
(答：八分之一)

练习分析课文 p.157，图 13-8。让同学说说这幅画的意思。

(三) 课堂小结

1. 定滑轮。动滑轮的定義，特点及实质？
2. 滑轮组的定义及特点？
3. 滑轮组吃力段数的判断方法及具体运用？
4. 定滑轮、动滑轮的杠杆示意图中的三点二力二臂。

说明

1. 关于根据要求选择滑轮组的定滑轮、动滑轮的个数及绕线方法属课外活动提高能力的训练，不属于教学要求故从略。

2. 关于动滑轮找支点 O 的问题，属于瞬时轴的问题，可以简化成较直观的模拟操作，做法如下：用较大的瓦楞纸片剪成一个大纸圆。贴在黑板上等大的动滑轮处，用左手压在支点 O 上，在 A 点和 O 点用彩色粉笔在大纸图上画一条直径。（实际是动滑轮的杠杆示意图），用左手稍稍提 A 点表示施加动力 F_1 ，可看出杠杆 AO 绕支点 O 转动，让同学们分析动滑轮正在绕哪个点转动。可以反复操作几次，让同学们能分析清楚支点的位置。接着，随动滑轮的上移。支点又改为 O' 点。这样瞬时支点是沿竖直一条线的方向上动态变化着。

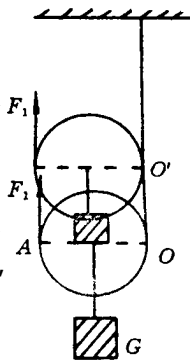


图 13-3-4