

走进课堂

——普通高中新课程教学设计与评析丛书

丛书主编 陈 峰

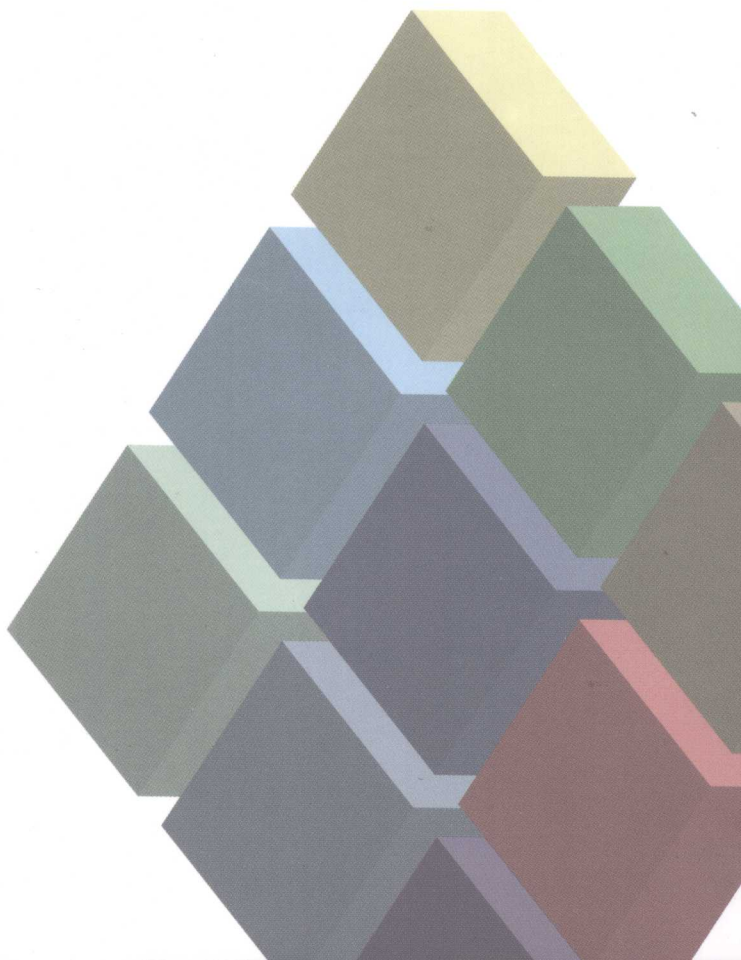
丛书副主编 郑云清 诚雨生

高中物理 新课程教学设计与评析

主编 陈 松



高等教育出版社
Higher Education Press



走进课堂——普通高中新课程教学设计与评析丛书

丛书主编 陈 峰

丛书副主编 郑云清 诚雨生

高中物理新课程教学设计与评析

主编 陈 松



高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理新课程教学设计与评析/陈松主编. —北京:
高等教育出版社, 2008. 9

(走进课堂. 普通高中新课程教学设计与评析丛书/陈
峰主编)

ISBN 978 - 7 - 04 - 024627 - 8

I. 高… II. 陈… III. 物理课 - 教案(教育) - 高中
IV. G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 117581 号

策划编辑 王宏凯 责任编辑 王文颖 封面设计 张志奇 责任绘图 尹 莉
版式设计 范晓红 责任校对 俞声佳 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京凌奇印刷有限责任公司

开 本 787×960 1/16
印 张 18.75
字 数 340 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2008 年 9 月第 1 版
印 次 2008 年 9 月第 1 次印刷
定 价 23.20 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 24627-00

□ 总 序

课程教学实施是落实高中课程改革的关键。新课程强调知识与技能,过程与方法,情感、态度、价值观三位一体,培养学生终身学习的愿望和能力,尊重学生的个性与差异,发展学生的潜能,促进每一个学生的发展。在课程教学实施中,关注学生的学习兴趣和经验,体现多样化的学习方式,倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手,培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力。广大一线教师努力践行新课程的理念,改变教学观念、教学行为,对教材、学生学习及教育资源开发与利用进行了深入的研究。但面对新课程,一线教师仍有许多问题和困惑,例如,为提高课堂教学的质量,教师怎样创造性地使用新教材,如何确定教学目标,如何设计有效的教学过程、教学活动与教学方法,如何引导学生进行探究学习等等,教师迫切需要得到引导和帮助。

为了帮助广大一线教师理解和实施新课程,深入研讨新课程教学中遇到的问题,分享教师们的教学研究成果,引领高中新课程实验健康深入的推进。福建省普通教育教学研究室组织开展了全省优秀教学设计与实施案例的征集和评选活动,面对来自课改一线教师纷至沓来的教学案例,我们欣喜地看到他们积极实践、勇于创新,涌现出许多鲜活经验,我们从中精选出各学科优秀者,汇编成丛书,以期起到抛砖引玉的作用。

本丛书的教学设计与实施案例主要内容包括教材分析与学情分析、设计思想、教学目标、教学重点和难点解析、教学过程设计、教学反思等。力求做到:教学策略符合现代教育教学规律和学生认知规律,体现创新性和可操作性;教学方法和教学组织形式注重学生学习过程的体验,体现自主、合作、探究学习方式的主要特征;教学过程努力体现学生获得基础知识与基本技能的过程,同时也是学生学会学习和形成正确价值观的过程,教学中注重学科能力的培养和学科思想与方法的教育;突出教学重点、巧破难点,内容安排合理,容量恰当,课程内容做到与学生生活以及现代社会和科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和经验;较好地体现过程性评价对学生发展的促进作用,体现教师有效的指导;教学媒体的使用体现针对性、创新性、有效性与可操作性。

本丛书由陈峰主编,郑云清、诚雨生为副主编,陈元葵、陈中峰、姚瑞兰、陈崇端、陈松、陈启新、黄丹青、陈松铨、林建春、刘文川、李林川、叶回玉等为各学科分册执行主编。由于编写者对新课的理解和把握难免有偏颇之处,敬请专家、同行批评指正,提出宝贵意见。我们殷切地希望广大教师在新课程教学实践中生成更多更优秀的教学案例以丰富此书。

本丛书付梓之际,我们非常感谢高等教育出版社基础教育与教师教育分社王宏凯社长的鼎力支持,以及各分册编辑为本书的出版所付出的辛劳,感谢福建省各区市教研室以及参与教学设计、评审和点评专家的热情支持。

福建省普通教育教学研究室

2008年4月9日

目 录

■案例 1 超重与失重	1
■案例 2 牛顿第一定律	10
■案例 3 向心力与向心加速度	20
■案例 4 机械功	26
■案例 5 探究变力所做的功与动能定理的关系	35
■案例 6 磁生电的探索	44
■案例 7 斜抛运动	50
■案例 8 实验探究:加速度与力、质量的关系	59
■案例 9 匀变速运动实例——自由落体运动	69
■案例 10 科学探究——安培力	77
■案例 11 形变与弹力	85
■案例 12 力的合成	94
■案例 13 原子的核式结构模型	102
■案例 14 人与机械	112
■案例 15 斜抛运动	125

■案例 16	常见传感器的工作原理	138
■案例 17	恒力做功与物体动能变化的关系	144
■案例 18	平抛物体的运动	151
■案例 19	功率	163
■案例 20	人类对太空的不懈追求	174
■案例 21	反冲运动 火箭	180
■案例 22	形变与弹力(第2课时)	189
■案例 23	磁场对运动电荷的作用力	198
■案例 24	加速度	206
■案例 25	闭合电路欧姆定律	212
■案例 26	平抛运动	219
■案例 27	匀变速直线运动实例——自由落体运动	226
■案例 28	运动的合成与分解	237
■案例 29	力的合成	244
■案例 30	摩擦力	253
■案例 31	电阻定律 电阻率	263
■案例 32	摩擦力(第2课时)静摩擦力	274
■案例 33	匀速圆周运动快慢的描述	281
■后记		291

案例 I 超重与失重

■ 一、教学内容分析

“超重与失重”是鲁科版^①《物理1(必修)》第6章第4节。本节课是在学完牛顿运动定律的基础上,来探索和研究超重和失重的问题。通过本节课的教学,不仅有利于学生对牛顿运动定律等前面知识的综合和深理解,而且有助于培养学生分析问题和解决问题的能力。超重和失重现象可以从运动学和动力学两个角度理解:从运动学角度来看,当物体加速上升或减速下降时,物体处于超重状态;当物体加速下降或减速上升时,物体处于失重状态。从动力学角度来看,当物体受到的合外力向上(具有向上的加速度)时,物体处于超重状态;当物体受到的合外力向下(具有向下的加速度)时,物体处于失重状态。前者为表象,后者为本质,两者为递进关系。超重和失重是学生生活中比较熟悉的现象,因此教学时尽量贴近生活,从生活中来,到生活中去,教学过程中多安排学生的动手实验机会,让学生有切身的体会,同时也应安排些思考和探讨的话题,引发学生的思考和讨论,加深学生对超重和失重的理解。

■ 二、学生学习情况分析

1. 学生已经学完牛顿运动定律的理论知识,但缺乏实际的应用,对概念的理解还很抽象,通过本节课的学习,帮助学生建立一个生动活泼的场景,利于学生的理解消化,同时也立足于学以致用。在教学中用大量的实际例子供学生分析解决,以提高学生的能力。

2. 本节课的理论知识来源于生活中的大量事例,但学生对新事物新情况了解较为片面,不能很好地由感性认识提升为理性认识,应通过本节的学习,让学

^① 本书中的“鲁科版”均指山东科技出版社出版的普通高中课程标准实验教科书。

生掌握分析具体现象的一般方法,为今后的学习奠定基础。

■ 三、设计思想

本节课的设计力求突出学生的主体特征,注重探究式学习过程。注重创设问题情境,激发疑问,有效导学。针对学生学习上的疑难点,精心设计实验,让学生动手动脑,自己来完成小实验,通过自己的努力解决疑难问题;帮助学生构建关于超重和失重的新知识,并注意知识目标的落实,紧扣课程标准要求,达成预定的三维教学目标。

本节课的教学流程设计如图 1-1 所示。

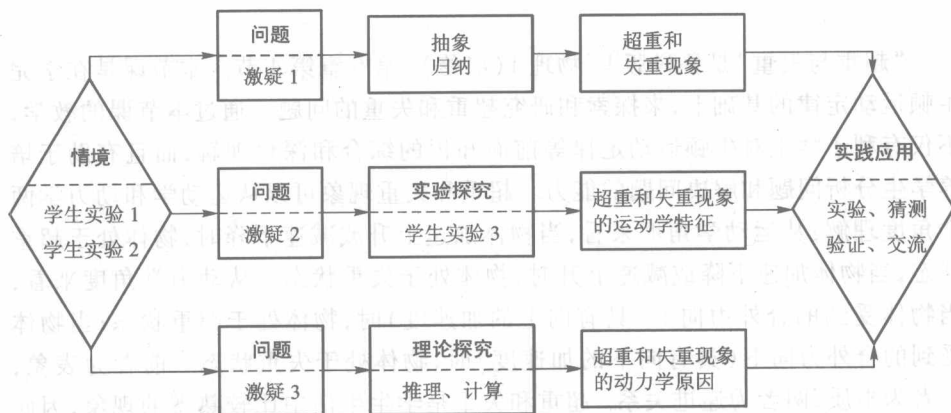


图 1-1

说明:

1. 激疑 1——什么是超重和失重现象?

激疑 2——什么情况下会出现超重和失重现象?

激疑 3——为什么会产生超重和失重现象?

2. “实践应用”要求学生运用所学超重、失重的知识解决一些相关实际问题,并通过自主活动和交流体验猜测和验证的科学方法。

■ 四、教学目标

1. 知道超重和失重现象,理解产生超重、失重现象的条件;
2. 能够运用牛顿运动定律分析超重和失重现象,理解生活中的超重和失重现象,并能利用所学知识分析解决相关问题;

3. 掌握正确观察超重和失重现象以及对该实验现象进行分析和归纳的方法;
4. 体验通过实验和理论分析,探究超重和失重现象的过程;
5. 激发学生对科学的兴趣和热情,使学生了解一些我国航天技术的成就;
6. 在自主实验和逐步探究的学习过程中,培养学生细心观察、勤于思考 and 相互交流的学习习惯和合作精神。

■ 五、教学重点和难点

重点:什么是超重和失重以及产生超重和失重现象的条件。

难点:

- (1) 产生超重和失重现象的条件;
- (2) 运用牛顿运动定律对超重和失重现象的分析。

■ 六、教学准备

1. 重锤和纸带(按学生数配置)、体重秤、底部侧面开有小孔的塑料瓶(大可乐瓶)、红墨水、水桶、水、白报纸。
2. 计算机、数字展台、投影仪。
3. 视频录像剪接(由4个片断剪接而成,时间3 min左右。片段1:神舟五号发射升空,杨利伟采用平趟的姿势;片段2:神舟六号在轨运行,宇航员费俊龙即兴翻两个跟头;片段3:记者采访杨利伟时的对话;片段4:国际空间站上宇航员生活和实验工作时场景片段)。
4. PPT教学演示课件。

■ 七、教学过程设计

(一) 创设情境,引入新课

引导学生做实验1:用纸带挂上重锤,然后迅速上提(每位学生一组:重锤、纸带)。

实验现象:纸带断了。

引导学生思考:纸带既然能够承受重锤的重力,怎么会断呢?

引导学生做实验2:某位学生称体重,在秤上蹲下和站起。

用数字展台的摄像头对准体重秤的读数面板投影到大屏幕。

现象:体重秤的读数发生变化。

引导学生思考:秤的示数为什么会变化?难道该学生的体重发生了改变?

由以上两个学生实验引出课题“超重和失重”。

【板书】超重和失重

(二) 新课教学

从实验出发,围绕着超重和失重,引导学生讨论并提出问题。

(1) 什么是超重失重现象?

(2) 什么情况下会出现超重或失重现象?

(3) 为什么会出现超重或失重现象?

1. 解决问题 1:什么是超重或失重现象?

引导学生一起分析实验 1 和实验 2 的现象:

(1) 纸带断了说明重锤对纸带的拉力增大了,大于重锤的重力。

(2) 体重秤的示数表示的是人对秤的压力,秤的示数增大表示人对秤的压力大于人的体重。

教师归纳:纸带的拉力大于重锤的重力以及人对秤的压力大于人的体重,这些都是超重现象。

【板书】超重 $F_{\text{拉}}$ (或 $F_{\text{压}})$ $> G$

要求学生分析实验 2 中的失重现象:秤的示数减小表示人对秤的压力小于人的体重。

【板书】失重 $F_{\text{拉}}$ (或 $F_{\text{压}})$ $< G$

要求学生阅读课本关于什么是超重和失重现象的文字描述。

2. 解决问题 2:什么情况下会出现超重或失重现象?

实验探究:什么情况下会出现超重或失重现象?

向上的运动就一定产生超重,向下的运动就一定产生失重吗?

引导学生做实验 3:站在体重秤上,仔细观察,体重秤的示数如何变化,并描述观察到的实验现象。

用数字展台的摄像头对准体重秤的读数面板,投影到大屏幕,引导学生注意观察:

(1) 静止时秤的示数;

(2) 迅速下蹲过程中秤的示数的变化;

(3) 迅速站起过程中秤的示数的变化。

描述观察到的实验现象:上升过程中有超重和失重,下降过程中也有超重和失重。

师生共同分析,上述实验现象说明:出现超重还是失重现象并不是取决于速

度的方向。

引导学生讨论:出现超重还是失重现象究竟取决于什么因素呢?

提示 1:上升过程可以分为哪两个阶段?(初速为零,末速为零,中间速度不为零。)

提示 2:比较超重现象所对应的两种运动情况在本质上有什么共同点?

结合测体重实验时的体验和感受,学生进一步分析物体在上升过程中运动情况是怎样发生变化的?

小组代表交流分析结果:

(1) 物体上升过程可分为两个阶段:加速上升、减速上升;物体下降过程也可分为两个阶段:加速下降、减速下降。

(2) 当物体加速上升和减速下降时,加速度方向竖直向上;当物体加速下降和减速上升时加速度方向竖直向下。

(3) 出现超重现象时加速度方向向上,出现失重现象时加速度方向向下。

综合学生分析,作出示意图如图 1-2。

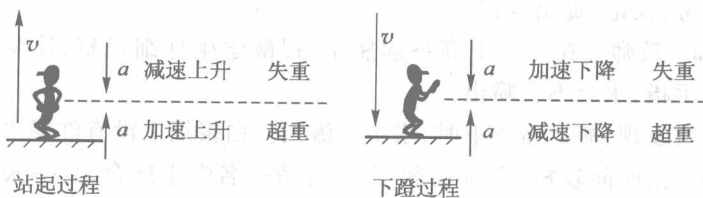


图 1-2

【板书】超重 a 向上

失重 a 向下

3. 解决问题 3:为什么会出现超重和失重现象?

理论分析:为什么会出现超重和失重现象?

引导学生运用牛顿第二定律和牛顿第三定律对超重现象和失重现象中的物体进行分析。

学生分析:

(1) 当物体加速度向上时,受力如图 1-3 所示。

由牛顿第二定律得

$$F - mg = ma$$

$$F = mg + ma$$

$$F > mg$$

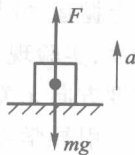


图 1-3

出现超重现象。

(2) 当物体加速度向下时, 受力如图 1-4 所示。

$$mg - F = ma$$

$$F = mg - ma$$

$$F < mg$$

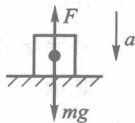


图 1-4

出现失重现象。

可见, 在超重和失重现象中, 物体实际重力并没有发生改变。改变的是外界对物体的压力 (或拉力), 即物体的“视重”发生变化。

4. 实践应用

(1) 演示实验: 喷水失射现象。

用底部侧面开有小孔的装满水的塑料瓶 (如可乐瓶) 作为演示器材 (向水中滴几滴红墨水, 便于看得更清楚), 演示前先用手堵住小孔。

[演示 1] 移开手指, 水从小孔喷出。再用手指堵住小孔, 水不再喷出 (下方放一水桶)。

提出问题: 如果不堵住小孔, 有什么办法可以让瓶中的水不会喷出来?

学生思考, 议论, 提出方案。

[演示 2] 教师站在凳子上高举起瓶子, 提醒学生仔细观察, 让瓶自由落下的同时移开手指, 水会不会喷出?

学生观察发现: 瓶自由落下时, 水不会流出。白报纸上没有红墨水迹。

因瓶子下落时间较短, 不易观察, 实验时请一名学生配合, 拿一张大的白报纸, 在靠瓶子开孔一侧展开报纸 (但不遮挡全班学生视线), 如果瓶子下落时水会喷出, 报纸上将有红墨水迹。

提出问题: 如果将瓶子向上抛出, 会出现什么情况?

稍作停顿, 让学生猜想, 充分讨论, 发表看法。

[演示 3] 将瓶子竖直上抛 (尽可能不让瓶子翻转, 这样有利于学生观察), 在瓶子上升和下落的整个过程中, 小孔中都没有水射出。

上述实验现象如何解释?

将瓶子竖直上抛来演示, 一方面较大地延长了可观察的时间, 因为瓶子做竖直上抛运动时, 在空中的运动时间是同样高度的自由落体运动时间的两倍; 另一方面, 实验现象充分说明超重和失重现象只与物体运动的加速度方向有关, 而与速度方向无关, 这恰恰是学生容易搞错之处。

引导学生分析: 当瓶子自由下落或竖直上抛时, 瓶中的水处于完全失重状态, 就不会流出。超重和失重现象只与物体运动的加速度方向有关, 而与速度的方向无关。

(2) 动手做, 拉出夹在书中的纸条。

现在请大家动手做:裁出 5~10 根 2 cm 左右宽的纸条,分夹在一本放在桌面上的书中间,并在书上再压一些书或其他重物,把夹在书中的纸条拉出来。

学生自己动手裁纸条,做实验:发现要把这些纸条拉出来非常困难。

大家发现这样拉不出来,下面请在不翻开书的情况下,用至少两种方法,来完成拉出纸条的实验操作,并说明实验原理。

学生设计方案,想办法拉出纸条。互相交流、讨论、实验,说明原理。(在竖直上抛、自由落体等抛体运动中都能轻松完成实验。)

(3) 游戏:比一比看谁能让自己在测力计上的示数最小?

以小组为单位,选派代表参加比赛。

比赛的规则:双脚不能离开测力计,手不能撑扶其他物体,没记录完数据不要离开秤。

学生游戏。

请获胜同学谈感受,并分析比赛取胜的关键因素是什么?(测力计示数的大小不仅取决于参赛者的质量,更取决于他的加速度。)

【板书】完全失重 $a = g$ (向下) $F_{压} = 0$

(4) 播放宇航员超重失重的视频录像。

视频包含下列片段(总时间 3 min 左右):

片段 1:神舟五号发射升空,杨利伟采用平趟的姿势;

(升空时,航天员身体要承受相当他们自身重力 4 倍的重量。)

片段 2:神舟六号在轨运行,宇航员费俊龙即兴翻两个跟头;

片段 3:记者采访杨利伟时的对话:宇航员训练时承受的压力要求达 8G。

(杨利伟训练时承受的压力达 8G,他的质量为 63 kg,这时他对坐椅的压力为多大?)

片段 4:国际空间站上宇航员生活和实验工作时场景片段。

在播放过程中,教师进行必要讲解。

(三) 小结并布置作业

学生小结:

在超重和失重现象中,物体实际重力并没有发生改变。

超重状态:物体加速度向上(加速上升或减速下降), $F = mg + ma$ 。

失重状态:物体加速度向下(加速下降或减速上升), $F = mg - ma$ 。

完全失重状态: $a = g$ (向下), $F_{压} = 0$ 。

作业:

(1) 课本第 130 页作业;

(2) 以组为单位,根据课后阅读材料或利用网络资源查阅相关资料,了解超重和失重(完全失重)现象的实际应用,并与其他小组交流学习成果。

■ 八、教学反思

1. 物理教学中问题情境的创设必须简洁有效地激发疑问,力戒哗众取宠或者拖泥带水。本课在引入阶段,通过简单的器材设计了两个实验,在很短的时间里,有效地激发出贯穿本节课的三个问题,这三个问题的分析和解决便构成了整节课的逻辑主线,从而得以有效导学。

2. 实验必须直观、有效,因此要精心设计,并注重全体学生动手、动脑。比如,本节课的学生在体重计上蹲下和站起的实验,为了让全班学生看清楚实验过程,用讲台上数字展台的摄像头对准体重计的读数面板投影到大屏幕,全班同学都能够清晰地观察到人在体重计上蹲下和站起时体重计读数发生变化的现象;还有,用可乐瓶做的喷水失射实验,这个实验并不难做,但是瓶子下落时间较短,不容易观察。为了解决这个问题,设计时采取教师站在凳子上高举瓶子、向瓶子中的水加几滴红墨水、请一名学生配合在靠瓶子开孔一侧展开白报纸等方法,有效地解决了问题,而且更加直观形象;再比如,关于超重和失重的判断,是以加速度方向还是以速度方向为依据,是学生学习中的一个疑难点,为了突破这个教学难点,设计了两个实验,一个是利用可乐瓶的喷水实验,本实验精妙之处在于做了自由落体时喷水失射演示后,教师做了一个停顿,提出问题:如果将瓶子向上抛出,会出现什么情况?让学生猜想、讨论,有不少学生认为将瓶子向上抛出,孔中一定会喷水。演示的结果和分析使学生对此有了清晰的认识。另一个实验是让全体学生动手,抽出夹在书中的纸条,要求学生至少用两种方法,来完成拉出纸条的实验操作,并说明实验原理。这样设计的学生小实验,针对学习上的疑难点,让学生自己动手动脑完成小实验,通过自己的努力解决疑难问题,比教师演示效果更好。

(福建省石狮第一中学 陈龙法)

点评

本节课的教学设计,是从两个学生实验引出课题“超重和失重”的,简洁地创设了问题情境,激发疑问,有效导学。这两个实验本身比较简单,但却是生活中可以体验到的,而所引出的问题“学生的体重是否发生了改变”不容易感受,

需要分析思考才能解决。接着根据实验现象并加以理论分析,得出产生超重、失重的决定因素。最后还通过实验让学生了解完全失重的现象。为了提高实验的直观性和有效性,本节课对实验本身以及教学时机都做了精心的设计。教学设计注重激发学生兴趣,注重从生活实际提出物理问题,注重将物理实验与理论推导有机地相结合,对提高学生的逻辑思维能力和实验观察能力都有很大的帮助。在教学过程中,注重科学方法以及情感、态度、价值观的培养。本节课突出学生主体特征,在学生原有知识结构的基础上,通过情境、问题、实验、体验、合作、自主、交流等教学元素,注重探究式学习过程,让学生构建关于超重和失重的新知识并注意知识目标的落实,紧扣课程标准要求,达成预定的三维教学目标。

一、教材分析

超重与失重是高中物理必修二第四章第 5 节的内容,是牛顿运动定律的直接应用。超重与失重现象在生活中随处可见,如电梯启动、刹车、蹦极、过山车等,都是超重与失重现象。本节课通过实验、理论推导、生活实例,让学生了解超重与失重的概念、产生条件、决定因素,并能运用牛顿运动定律解释超重与失重现象。

二、学情分析

超重与失重是高中物理必修二第四章第 5 节的内容,是牛顿运动定律的直接应用。超重与失重现象在生活中随处可见,如电梯启动、刹车、蹦极、过山车等,都是超重与失重现象。本节课通过实验、理论推导、生活实例,让学生了解超重与失重的概念、产生条件、决定因素,并能运用牛顿运动定律解释超重与失重现象。

三、教学目标

1. 知识与技能: (1) 理解超重、失重的概念,知道产生超重、失重的条件。(2) 知道超重、失重时物体所受重力的大小,并能运用牛顿运动定律解释超重、失重现象。(3) 知道完全失重的概念,并能运用牛顿运动定律解释完全失重现象。

案例 2 牛顿第一定律

■ 一、教学内容分析

“牛顿第一定律”是鲁科版《物理1(必修)》第6章第1节。这节课主要涉及的物理知识为牛顿三大定律之一,主要内容有牛顿第一定律、惯性、质量是惯性量度等知识点。该定律所包含的意义深刻,在现实生产、生活中具有重要应用,特别是该定律的获得过程包含宝贵的科学方法和值得后人借鉴的科研精神,因此高中阶段重新再学该课,仍十分有必要。

■ 二、学生学习情况分析

牛顿第一定律这节课主要涉及牛顿第一定律、惯性、质量是惯性量度等知识点。学生通过初中阶段学习对于伽利略理想斜面实验、牛顿第一定律、惯性等内容均已经熟悉,如果简单地重复初中的学习,甚至直接花十分钟时间回忆一下,学生们肯定觉得乏味,甚至认为物理课本编排得不负责任,初中都已经学过了,为何还花这么多篇幅。我们认为教材在此处再次设计牛顿第一定律,除了知识点之外,更重要的是定律获得过程所包含的研究方法和物理学家们的科学精神。

■ 三、设计思想

我们一直在思考,学生通过初中阶段学习,对于伽利略理想斜面实验、牛顿第一定律、惯性等内容均已经熟悉,到了高中阶段再学这节课时应该给学生讲授什么呢?我们学校的教学习惯,喜欢带学生回到问题的最原始阶段,一起经历定律得到的过程,所以我们当时一致认为这个定律的获得过程所涉及的一些方法是相当有代表性的,对于学生终生学习物理相当有用。另外质量是惯性大小的量度这个知识点是新的,我们的基本理念就是经过教师的引导,学生自己找到现