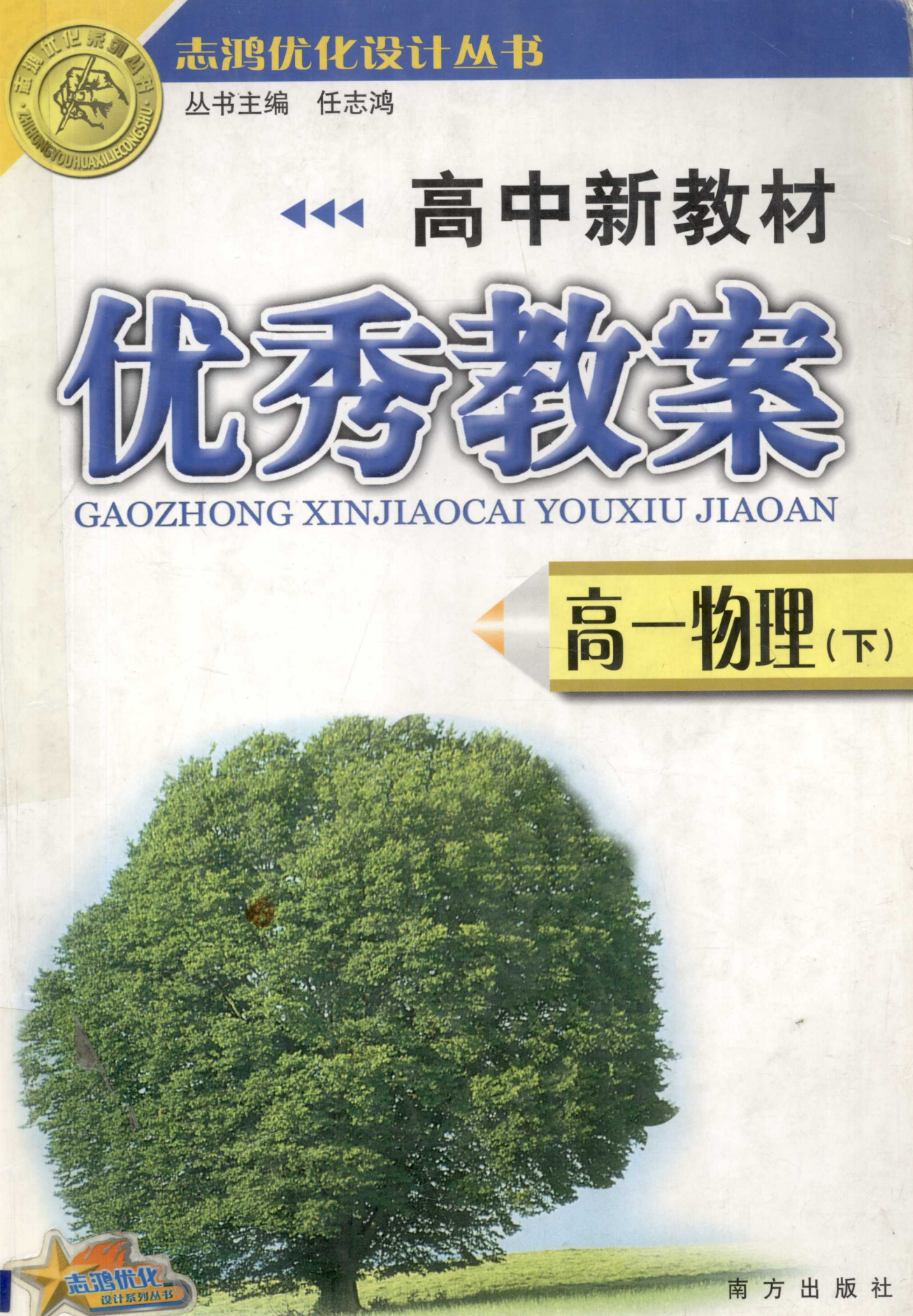




志鸿优化设计丛书

丛书主编 任志鸿

高中新教材

优秀教案

GAOZHONG XINJIAOCAI YOUXIU JIAOAN

高一物理(下)



南方出版社



志鸿优化设计丛书

高中新教材

优秀教案

GAOZHONG XINJIAOCAI YOUXIU JIAOAN

高一物理(下)

丛书主编 任志鸿
本册主编 刘彦争
副主编 刘大纹
编者 刘彦争 赵清香
郝世俊 陈永红
原朝霞 郭软平

南方出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中新教材优秀教案. 高一物理. 下/任志鸿主编. -2 版. -海口:
南方出版社, 2002. 12

(志鸿优化设计系列丛书)

ISBN 7 - 80660 - 738 - 2

I. 高... II. 任... III. 物理课-教案(教育)-高中 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 105085 号

策 划: 贾洪君

责任编辑: 贾洪君

装帧设计: 邢 丽

志鸿优化设计丛书

高中新教材优秀教案·物理(高一下)

任志鸿 主编

南方出版社 出版

(海南省海口市海府一横路 19 号华宇大厦 12 楼)

邮编: 570203 电话: 0898-65371546

山东鸿杰印务有限公司印刷

山东世纪天鸿书业有限公司总发行

2004 年 10 月第 3 版 2004 年 10 月第 2 次印刷

开本: 787×1092 1/16

印张: 13.75 字数: 404 千字

定价: 18.00 元

(如有印装质量问题请与承印厂调换)

前言

QIAN YAN

实施素质教育的主渠道在课堂,而真正上好一节课必需要有一个设计科学、思路创新的好教案。

当今素质教育下的课程改革和教材变革带动了课堂教学改革,课堂教学改革的关键是课堂设计和教学过程创新。过去的教师一言堂怎样转变成今天师生互动的大课堂,过去的以知识为中心怎样转换成今天的能力立意,过去的只强调学科观念怎样转变为今天的综合素质培养,过去的上课一支笔、一本书怎样转换成今天的多媒体,这些都是课堂教学改革面临的重要课题。为了帮助广大教师更好地掌握教学新理念,把握新教材,我们特组织了一批富有教学经验的专家、学者和一线优秀教师,依据教学大纲新要求编写了这套《高中新教材优秀教案》丛书。

本丛书在编写过程中,力求做到以下几点:

● 渗透先进的教育思想,充分展现现代化教学手段,提高课堂教学效率。整个教案体现教师的主导作用和学生的主体地位,立足以学生发展为中心,注重学生学习方式及思维能力的培养。

● 教材分析精辟、透彻,内容取舍精当,力求突出重点,突破难点。

● 依照新大纲要求,结合新教材特点,科学合理地分配课时。

● 科学设计教学过程,优化 45 分钟全程,充分体现教学进程的导入、推进、高潮、结束几个阶段,重在教学思路的启发和教学方法的创新。

● 注重技能、技巧的传授,由课内到课外,由知识到能力,追求教学的艺术性和高水平。突出研究性、开放性课型的设计,引领课堂教学的革新。

● 展示了当前常用的各类先进教具的使用方法,提供了鲜活、详实的备课参考资料,体现了学科间交叉综合的思想。

本丛书主要设置以下栏目:

[教学目标] 以教材的“节”或“课”为单位,简明扼要地概括性叙述。内容按文道统一的思想,包括德育和智育两大方面,使学生的学习有的放矢。

[教学重点] 准确简明地分条叙述各课(节)中要求学生掌握的重点知识和基本技能。

[教学难点] 选择学科知识中的难点问题,逐条叙述,以便学生理解和掌握。

[教学方法] 具体反映新的教学思想和独特的授课技巧,突出实用性和创新性。

[教具准备] 加强直观教学,启迪学生的形象思维。通过多媒体、CAI 课件的使用,加深学生对课本知识的记忆与理解。

[备课资料] 联系所讲授的内容,汇集生活现实、社会热点、科技前沿等领域与之相关的材料,形成具有鲜明时代气息的教学资料。并设计开放型问题供学生讨论,设置探究性课题供学生研究,或者科学设计能力训练题供学生课外练习。

本丛书按学科分为语文、数学、英语、物理、化学、历史、政治、地理八册出版,具有较强的前瞻性、实用性和参考性。

我们愿以执着的追求与奉献,同至尊的同行们共同点亮神圣的教坛烛光。

编者

2004 年 10 月

目 录

第五章 曲线运动

第一节 曲线运动	(001)
第二节 运动的合成和分解	(006)
第三节 平抛物体的运动	(013)
第四节 匀速圆周运动	(021)
第五节 向心力 向心加速度	(027)
第六节 匀速圆周运动的实例分析	(034)
第七节 离心现象及其应用	(043)
第八节 曲线运动规律的综合应用	(047)
实验:研究平抛物体的运动	(052)
专题:“3+X”综合课堂	(055)

第六章 万有引力定律

第一节 行星的运动	(061)
第二节 万有引力定律	(068)
第三节 引力常量的测定	(075)
第四节 万有引力定律在天文学上的应用	(081)
第五节 人造卫星 宇宙速度	(091)
* 第六节 行星、恒星、星系和宇宙	(100)
第七节 本章综合应用	(105)

第七章 机械能

第一节 功	(113)
第二节 功率	(125)
第三节 功和能	(136)
第四节 动能 动能定理	(141)
第五节 重力势能	(147)

第六节 机械能守恒定律	(155)
第七节 机械能守恒定律的应用	(166)
第八节 机械能的综合应用	(177)
实验 验证机械能守恒定律	(184)
实验 探究弹力和弹簧伸长的关系	(188)

专题复习

专题复习一 物体做曲线运动的条件 运动的合成和分解	(191)
专题复习二 平抛运动	(194)
专题复习三 圆周运动	(198)
专题复习四 万有引力定律及其应用	(203)
专题复习五 功和功率	(208)
专题复习六 动能定理 机械能守恒定律	(212)

第五章 曲线运动



备课札记

本章概述

本章以曲线运动的两种特殊情况——平抛运动和匀速圆周运动为例,研究物体做曲线运动的条件和规律。

通过本章的学习,要明确物体做曲线运动的条件和如何描述曲线运动,学会运用合成和分解的基本方法。同时,要进一步认识到,牛顿运动定律对不同形式的机械运动是普遍适用的;另外,在研究不同运动时要注意各自的特点,对具体问题进行分析,学会灵活运用所学的知识。

本章内容分为三个单元:

第一单元:第一节讲述了物体做曲线运动的条件和曲线运动的特点。

第二单元:第二、三节阐述了研究曲线运动的基本方法,并用这个方法具体研究了平抛运动的特点和规律。

第三单元:第四节到第七节学习匀速圆周运动的描述方法和基本规律以及匀速圆周运动规律的应用举例。

第一节 曲线运动

本节教材分析

本节是全章的基础,所涉及的两大部分内容——曲线运动的特点以及物体做曲线运动的条件,对学生下面的学习以至对动力学的理解都有很大的帮助。

基于上面的分析,教学中要充分应用已有的观察和感知,已有的概念和知识,利用多种形式的教学手段,使学生对这部分知识有较深的认识。

教学目标

一、知识目标

1. 知道什么是曲线运动。
2. 知道曲线运动中速度的方向是怎样规定的。
3. 知道物体做曲线运动的条件。

二、能力目标

通过物体做曲线运动的条件分析,培养学生的观察能力、分析推理能力和想象能力。

三、德育目标

1. 规律的发现渗透科学来源于生活,反过来又指导生活实践的道理。
2. 通过知识点的学习,培养学生对科学研究的兴趣。

教学重点

1. 物体做曲线运动的方向的判定。
2. 物体做曲线运动的条件。

教学难点

1. 理解曲线运动是变速运动。

三维目标: 知识与技能目标
过程和方法
情感态度价值观



备课札记

2. 会根据物体做曲线运动的条件分析具体问题.

教学方法

实验法、归纳法、问题解决法、分层教学法.

教学用具

投影仪、放像机、小钢球、条形磁铁

课时安排

1 课时

教学过程

[投影]本节课的学习目标

1. 明确曲线运动的速度方向,理解曲线运动是变速运动.
2. 理解物体做曲线运动的条件,会用来分析具体问题.

✧学习目标完成过程

一、导入新课

1. [设问]

所有物体的运动从轨迹的不同可以分为两大类,是哪两类?

[教学设计]

由 C 层次同学(提问)答出,增加其学习的兴趣.

[结论]直线、曲线两种. (

2. [过渡导入]

直线运动已经学过,但实际生活中普遍发生的却是曲线运动. 所以,研究曲线运动的特点,物体在什么情况下做曲线运动等问题将是我们更重要的任务,从本节课开始我们来研究曲线运动.

[板书]曲线运动

二、新课教学

(一)曲线运动的特点

[教学设计]

通过录像剪辑结合曲线运动的定义请同学们分析归纳出来.

[录像剪辑]

1. 汽车在平直的路面上做直线运动.
2. 投出去的铅球做曲线运动.

[学生活动设计]

讨论归纳. 比较这两种运动的区别及其各自特点.

[师生互动归纳]

1. 这两种运动的轨迹不同,一种是直线,另一种是曲线.
 2. 直线运动时,运动方向不变.
- 曲线运动时,运动方向时刻改变. ✓

[过渡]设疑

那么,物体做曲线运动的运动方向在具体问题中该如何确定呢?

[教学设计]

在这儿先提运动方向,然后强调运动方向,也即对应点的瞬时速度方向,加深大家对这个易混概念的认识.

[引深学习]CAI 课件结合生活实践

a:在砂轮上磨刀具时,刀具与砂轮接触处有火星沿砂轮的切线方向飞出.

b:撑开的带着水的伞绕伞柄旋转,伞面上的水滴沿伞边各点的切线飞出.

[学生活动设计]

A、B层次:独立结合惯性知识分析.

C层次:结合课本图5-6进行分析认识.

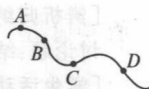
[师生互动归纳]

火星、水滴由于惯性,以离开物体时的速度作为初速度运动.因此,火星、水滴沿切线方向飞出也就说明飞出点的速度方向在该点的切线方向上.

[强调]物体做曲线运动时,某一位置的速度方向是在这一点的切线方向上,这也就是确定曲线运动速度方向的方法.

[强化训练]

曲线滑梯如图所示,试标出人从滑梯上滑下时在A、B、C、D各点的速度方向.



[深入学习]

提出问题:根据上面的学习,结合已有的知识体系来判定曲线运动是匀速运动还是变速运动?

[学生活动设计]

A、B层次:独立思考.

C层次:讨论.

[师生互动归纳]

由于速度是矢量,速度的变化不仅指速度大小的变化,也包括速度方向的变化.由于曲线运动的速度方向在其所处位置的切线上,一直在变化,所以曲线运动是变速运动.

[过渡引申]

既然曲线运动是变速运动,那么由 $a = \frac{\Delta v}{t}$ 可得具有加速度,又由 $F = ma$ 可知受力不为零,那到底有什么样的特点呢?这就是本节课的第二个主要问题.

[板书]物体做曲线运动的条件.

(二)物体做曲线运动的条件

[教学设计]

通过CAI课件模拟、创造性实验的实践引导同学分析得出.

[CAI]课件模拟

一小钢球在水平光滑面正在做匀速直线运动.

[问题]给你一磁铁,如何使小钢球①加速仍做直线运动.②减速仍做直线运动.③做曲线运动

[提示强调]

磁铁给小钢球一个力的作用

[学生活动设计]

A层次:独立思考并力争得出结论.

B、C层次:讨论提出方案.

[实验验证]

请B、C层次同学利用他们的方案来进行.当然,这时教师要给出器材并加以引导操作.

[师生互动归纳]

①直线加速: F 的方向与 v 的方向一致.

②直线减速: F 的方向与 v 的方向相反.

③曲线运动: F 的方向与 v 成一角度.

[结论]当物体所受的合力的方向与它的速度方向在同一直线时,物体做直线运动;当物体



备课札记

前-7101是圆用
底在10-15分钟



所受合力的方向与它的速度方向不在同一直线上时,物体就做曲线运动。

【实践应用】

1. 从枪口射出的子弹为什么做曲线运动?
2. 沿水平桌面向前滚动的钢球经过磁铁时,为什么转了弯?

【学生活动设计】

讨论作答(提问 B 层次同学)

【教学设计】

1. 渗透平抛运动的模型;分析问题的方法;子弹运动忽略空气阻力。
2. 巩固新知识点。

【原因】都是因为运动物体所受合力的方向跟它的速度方向不在一条直线上。

【辨析归纳】

讨论题:结合本节所学与前面知识体系来分类归纳力和运动的关系。

【学生活动设计】

A 层次:独立归纳。

B、C 层次:结合提示讨论、归纳、辨析。

【投影】提示

- ① 直线运动 $\begin{cases} \text{加速} \\ \text{减速} \end{cases}$

- ② 曲线运动

【师生互动】

- ① 点评同学归纳情况,展示投影优秀归纳。

- ② 给出详细归纳。

- $$\begin{cases} \text{直线运动}(F_{\text{合}} \text{ 方向与 } v \text{ 方向在同一直线上}) & \begin{cases} 0^\circ \text{——加速} \\ 180^\circ \text{——减速} \end{cases} \\ \text{曲线运动}(F_{\text{合}} \text{ 方向与 } v \text{ 方向不在同一直线上}) \end{cases}$$

【强化训练】[投影]

如图所示是标枪运动路线的示意图,请回答下面问题。

- ① 画出它在各点的速度方向。
- ② 画出标枪在各点的受力方向(不计空气阻力)。
- ③ 说明标枪的运动轨迹为什么是曲线。
- ④ 从作出的图中可看出,力的方向总是指向轨迹弯曲的内侧,这是否可作为一条规律。

【题后总结】

做曲线运动的物体,合外力的方向总是指向曲线的内侧,是一条规律。

三、小结

【教学设计】

同学们根据自身特点,各自进行。

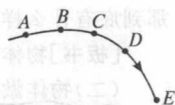
【学生活动设计】

- A 层次:独立归纳,应用自己熟悉的方式并能找出重点内容。
- B 层次:讨论归纳,列出知识的框架图,说明知识的认知过程。
- C 层次:结合提纲,知识重现,小结归纳。

【小结提纲】投影

1. 曲线运动的特点
2. 曲线运动的性质
3. 物体做直线运动的条件
4. 物体做曲线运动的条件

四、作业

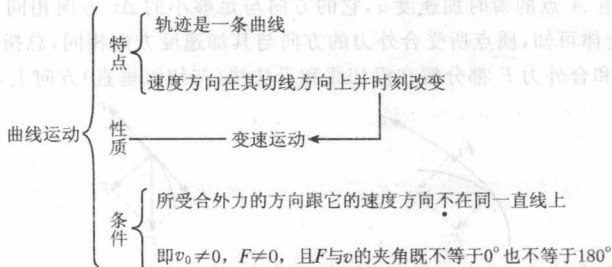


1. 复习该节内容

2. 练习一

3. 预习下节内容

五、板书设计



六、本节优化训练设计

1. 关于曲线运动, 下列判断正确的是..... ()

- A. 曲线运动的速度大小可能不变 **变速运动**
 B. 曲线运动的速度方向可能不变
 C. 曲线运动的速度可能不变
 D. 曲线运动可能是匀变速运动

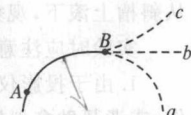
2. 关于曲线运动的条件, 以下说法正确的是..... ()

- A. 物体受变力作用才可能做曲线运动
 B. 物体受恒力作用也可能做曲线运动
 C. 物体所受合力为零不可能做曲线运动
 D. 物体只要受到合外力就一定做曲线运动

3. 一物体在几个恒力作用下平衡, 现突然撤去其中一个力, 则该物体的运动情况可能是..... ()

- A. 做匀加速直线运动
 B. 做匀减速直线运动
 C. 做曲线运动
 D. 做匀速运动

4. 如右图所示, 物体在恒力 F 作用下沿曲线从 A 运动到 B 点, 这时突然使它所受的力反向而保持大小不变, 则在此力作用下, 物体以后的运动轨迹是图中 3 条虚线中的..... ()



- A. Bc
 B. Bb
 C. Ba
 D. 都不是

5. 关于做曲线运动的物体, 下列说法正确的是..... ()

- A. 它所受的合力一定不为零
 B. 有可能处于平衡状态
 C. 速度方向一定时刻改变
 D. 受的合外力方向有可能与速度方向在同一条直线上

参考答案:

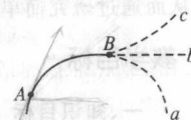
1. AD 2. BC 3. ABC 4. A 5. AC

备课资料

一、正确认识曲线运动中合外力的作用效果

设质点沿如图所示的曲线运动, 在时刻 t 位于 A 点, 经 Δt 位于 B 点, 它在 A 点和 B 点的瞬时速度分别用 v_1 和 v_2 表示, 那么在 Δt 内质点的平均加速度 $\bar{a}$ 应表示为:

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} \quad \text{— 5 —}$$



备课札记

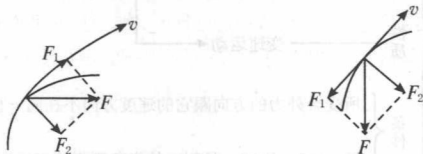


备课札记

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

式中, Δv 是速度的变化量, $\bar{a}$ 的方向应与此方向相同, 按照矢量运算法则(平行四边形定则), Δv 的方向如图所示, 即 $\bar{a}$ 的方向是指向曲线凹的一侧, 当 Δt 足够小趋于零时, 平均加速度 $\bar{a}$ 无限接近于在 A 点的瞬时加速度 a , 它的方向与足够小的 Δv 方向相同, 也指向曲线的凹侧, 由牛顿第二定律可知, 质点所受合外力的方向与其加速度方向相同, 总指向曲线的凹侧。

把加速度 a 和合外力 F 都分解在沿切线和沿法线(与切线垂直)方向上, 如下图所示:



沿切线方向的分力 F_1 产生切线方向的加速度 a_1 , 当 a_1 和 v 同向时, 速率增加; 当 a_1 和 v 反向时, 速率减小, 如果物体做曲线运动的速率不变, 说明 $a_1 = 0$, 即 $F_1 = 0$, 此时的合外力方向一定与速度方向垂直, 没有改变速度的大小。

沿法线方向的分力 F_2 产生法线方向上的加速度 a_2 , 改变了速度的方向, 由于曲线运动的速度方向时刻在改变, 合外力的这一作用效果对任何曲线运动总是存在的。

可见, 在曲线运动中合外力的作用, 首先是产生 a_2 以改变速度的方向, 对于变速率曲线运动, 合外力不仅改变速度的方向, 同时还要改变速度的大小。

二、实验指导

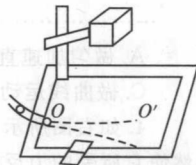
1. 研究曲线运动的速度方向

让学生拿细绳拴一个小球, 先抡动绳子, 让学生观察小球的圆周运动, 利用视觉暂留这一视觉功能便会形成一个圆周轨迹的图象, 然后松手, 让学生观察小球沿切线方向的运动, 可说明做曲线运动的物体的速度方向在该点的切线上。

2. 验证物体做曲线运动的条件

该实验可在实物投影仪上进行。

在投影仪上放一张透明胶片, 让小球从斜槽上滚下, 在胶片上记下小球做直线运动的轨迹 OO' , 然后在 OO' 旁边放一个条形磁铁, 再次让小球从斜槽上滚下, 观察小球的运动轨迹, 小球将偏离 OO' , 沿曲线运动。



实验时应注意:

1. 由于投影仪的大小有限, 实验时斜槽不能整个地放在投影仪上, 可以让一个学生协助操作, 或者帮助拿斜槽, 或者帮助划线。
2. 斜槽的位置要固定。
3. 磁铁不能离 OO' 太近, 以免小球被磁铁吸住。

第二节 运动的合成和分解

本节教材分析

本节的地位比较特殊, 涉及到许多基本概念和基本规律。作为研究复杂运动的一种有效方法, 我们常把复杂的运动看做是几个简单运动的合成。分运动的性质决定了合运动的性质与合运动的轨迹, 通过运动的合成和分解, 我们可把一个曲线运动分解为两个方向上的直线运动, 从而通过研究简单的直线运动的规律, 进一步研究复杂的曲线运动。

教学目标

一、知识目标

1. 理解合运动和分运动的概念。
2. 知道什么是运动的合成和分解。
3. 会用图解法和三角形的知识分析、解决两个匀速直线运动的合成问题和分解问题。
4. 理解两个互成角度的直线运动的合运动可能是直线运动,也可能是曲线运动。

二、能力目标

培养学生的观察推理能力、分析综合能力。

三、德育目标

1. 介绍类比法和归纳推理法,初步了解这两种科学方法在探究物理问题方面的应用。
2. 进一步加深理解数学模型中的图象法在探究物理矢量运算问题中的有效作用,并学会运用其分析和解决问题。

教学重点

1. 明确一个复杂的运动可以等效为两个简单的运动的合成或等效分解为两个简单的运动。
2. 理解运动合成、分解的意义和方法。

教学难点

1. 分运动和合运动的等时性和独立性。
2. 理解两个直线运动的合运动可以是直线运动,也可以是曲线运动。

教学方法

讲练法、观察实验法、分层教学法。

教学用具

投影仪、CAI 课件。

课时安排

1 课时

教学过程

[投影]本节课的学习目标

1. 知道合运动、分运动,知道合运动和分运动是同时发生的,且互不影响,能在具体的问题中分析和判断。
2. 理解运动的合成和分解的意义及方法。
3. 会用图示方法和数学方法求解位移、速度的合成和分解的问题。

学习目标完成过程

一、导入新课

[教学设计]

通过复习力的合成与分解来直接导入。

[设疑]

关于合成和分解的问题我们已经学过,是什么的合成与分解呢?

[提问 C 层次同学]

[结论]力的合成与分解。

[继续设疑]

在进行力的合成和分解时遵循什么定则?

[鼓励大家主动回答]



备课札记



[结论]平行四边形定则

[教师导入]

那么,今天我们学习运动的合成与分解是如何进行的呢?又为什么要学习运动的合成与分解呢?

二、新课教学

(一)运动的合成与分解的目的.

[提出问题]

曲线运动和直线运动哪个较复杂?哪个我们更熟悉?

[学生活动设计]

先各自独立思考,后讨论交换意见

[师生互动归纳]

曲线运动较复杂,直线运动的规律更为熟悉一些.

[方法渗透]

由于上述原因,我们想找到一种方法来把复杂的运动简化为比较简单的我们熟悉的直线运动而应用已经掌握的有关直线运动的规律来研究复杂运动.这也就是研究运动的合成与分解的目的所在.

(二)分运动与合运动

[演示]两次

1. 管不动,红蜡小圆柱体在注满水的长直玻璃管中匀速上浮时间 t .

2. 红蜡小圆柱体随管子匀速右移时间 t .

3. 上述两步同时进行时间 t .

[学生活动设计]

1. 注意观察小蜡块的运动情况.

2. 注意实验时强调的问题.

3. 在观察完成以后讨论思考下面思考题.

上述三个运动哪一个的效果和另外两个依次进行的效果相同?

[点拨归纳]

1. [CAI 课件]模拟蜡块的运动,重点突出等效性、等时性.

2. [结论]演示三的运动与一、二的运动依次进行的效果相同.这也说明演示三的运动可看做是相同时间内演示一、二运动的合运动.

[概念介绍]

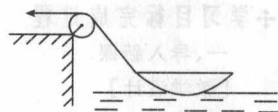
1. 合运动是实际发生的运动,其余具有某一方面效果的运动则为分运动.

2. 合运动与分运动具有等时性,即同时开始,同时结束.

3. 各个分运动具有独立性.即各个分运动互不影响.

[强化训练]

[CAI 课件]模拟小船渡河情况如右图,试分析其合运动与分运动的效果.



[参考答案]

①小船实际向左的运动是合运动

②随绳的运动是分运动一.

③垂直绳的摆动是分运动二.

[学生活动设计]

互相讨论、分析实例.

典例分析、激励评价.

(三)运动的合成和分解.

1. [类比力的合成和分解得出]概念



①已知分运动求合运动叫运动的合成.

②已知合运动求分运动叫运动的分解.

[过渡设疑]

如何进行呢?

2. 运动的合成和分解方法

①[复习描述运动的物理量]

[教学设计]

a. 借此复习前面知识点

b. 提问 C 层次同学作答, 增强其学习的积极性.

[强调]描述运动的物理量有速度 v 、加速度 a 、位移 s 都是矢量, 故运动的合成和分解也是这些矢量的合成和分解.

②运动的合成和分解的方法

a. 运动的合成

a_1 . 两个分运动必须是同一质点在同一时间内相对于同一参考系的运动.

a_2 . 两个分运动在一条直线上

[学生活动设计]

A 层次: 独立思考.

B、C 层次: 讨论归纳、类比同一直线上力的合成得出.

[师生互动归纳]

矢量运算转化为代数运算, 注意要先选定一个正方向. 合运动的各量为各分运动各量的矢量和.

[举例分析]

例如: 竖直上抛运动可以看成是竖直方向的匀速运动和自由落体的合运动. 即先取向上为正, 则有:

$$v_t = v_0 + (-gt) = v_0 - gt$$

$$s = v_0 t + (-\frac{1}{2}gt^2) = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$a = 0 + (-g) = -g$$

a_3 . 不在同一直线上

[教学设计]

类比力的合成学习.

[师生互动归纳]

按照平行四边形定则合成

[举例应用] 图象法

b. 运动的分解

[教师强调]

类比力的分解, 运动的分解必须将实际运动(供分解的“合运动”)按平行四边形定则将其各个物理量分解.

[举例]

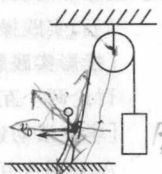
如图, 人用绳通过定滑轮拉物体 A, 当人以速度 v_0 匀速前进时, 求物体 A 的速度.

解析: 合运动即实际运动即物体 A 的运动.

其一个分运动是随绳沿绳的方向被牵引, $v_1 = v_0$.

其另一个分运动是垂直于绳以定滑轮为圆心的摆动, 它不改变摆长, 只改变角度 θ 的值.

所以, 如图分解可得





$$v = v_0 \cdot \cos\theta$$

由于 θ 在变大, v_A 也将逐渐变大. 故物体 A 在做变速运动.

[学生活动设计]

A 层次: 结合实例, 领会运动分解的关键所在.

B 层次: 互相讨论, 加深理解.

C 层次: 整理思路, 写出具体解析步骤.

(四) 例题解析

1. [投影] 课本例 1

思考: ①说明红蜡块参与了哪两个分运动?

②蜡块的分运动和合运动所用时间有什么关系?

③红蜡块的分速度应如何求解?

④求解合速度的方法有哪些?

[学生活动设计]

A 层次: 按照自己的理解思路写出本题的解题过程.

B 层次: 结合思考题写出详解.

C 层次: 弄清各个思考题, 试写出解题步骤.

[师生互动]

①激励评价, 实物投影展示.

②投影各种方法详解.

方法一:

蜡块的水平分位移 $s_1 = 0.8 \text{ m}$, 竖直分位移 $s_2 = 0.9 \text{ m}$,

据平行四边形定则得:

$$\text{合位移 } s = \sqrt{s_1^2 + s_2^2} = 1.2 \text{ m}.$$

$$\text{则 } v_{\text{合}} = \frac{s}{t} = 0.06 \text{ m/s}.$$

方法二:

$$\text{据 } v = \frac{s}{t} \text{ 分别求出两个分速度.}$$

$$\text{水平: } v_1 = \frac{s_1}{t} = 0.04 \text{ m/s}$$

$$\text{竖直: } v_2 = \frac{s_2}{t} = 0.045 \text{ m/s}$$

$$\text{合: } v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = 0.06 \text{ m/s}$$

[题后总结] 后一种方法是基本解法, 适合于求解不是匀速运动的一般情况和匀速运动的特殊情况.

2. [投影] 课本例 2 及其分析

[题后总结]

运动的分解要根据实际情况来分析. 说明两个分速度的实际作用: 水平分速度使飞机前进, 竖直分速度使飞机上升.

(五) 实践操作

[投影实践题目]

讨论两个互相垂直的直线运动的合运动的类型有哪些.

[学生活动设计]

A、C 层次互相讨论归纳

B 层次互相讨论归纳

[学生展示可能的情形]

