



名师一号

丛书策划 梁大鹏
丛书主编 王俊杰

famous teachers **NO.1**

名师的视野
总比别人看得高远
一号的脚步
总比别人遥遥领先

2006
高中新课标十省区教材

配人民教育版

高中物理 **(必修1)**
本地版专用



光明日报出版社

湖北孝源书业有限公司
HUBEI XIAOYUAN BOOK TRADE CO., LTD.

NO.1



名师一号

famous teachers NO.1

2006 高中新课标十省区教材

名师的视野
总比别人看得高远
一号的脚步
总比别人遥遥领先

丛书策划:梁大鹏
丛书主编:王俊杰
本册主编:徐 艳
编 委:何永林 花押娣 吴源江
扬志强

高中物理(必修1)

光明日报出版社



图书在版编目(CIP)数据

名师一号. 高中新课标. 物理/王俊杰主编. —北京:
光明日报出版社, 2006

(名师一号)

ISBN 7-80206-173-3

I. 高... II. 王... III. 物理课—高中—教学参考
资料IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 141704 号

尊重知识产权 享受正版品质

国家防伪中心提示您

《考源书业》教辅图书,采用了电话查询与电码防伪。消费者购买本图书后,刮开下面的密码,可通过防伪标志上的电话,短信、上网查询及语音提示为正版或盗版,如发现盗版,请与当地执法单位举报。

书 名:名师一号 高中新课标 物理

著 者:梁大鹏 王俊杰

责任编辑:曹 杨

封面设计:考源文化 版式设计:梁大鹏

责任校对:田建林 责任印刷:李新宅

出版发行:光明日报出版社

地 址:北京市崇文区珠市口东大街5号,100062

电 话:010-67078945 67078235

网 址:<http://book.gmw.cn>

Email:gmcb@gmw.cn

法律顾问:北京盈科律师事务所郝惠珍律师

总 经 销:新华书店总店

经 销:各地新华书店

印 刷:保定虹光印刷有限公司

版 次:2006年8月第1版

印 次:2006年8月第1次印刷

开 本:880×1230 1/16

印 张:254

印 数:1-10000

书 号:ISBN 7-80206-173-3

全套定价:458.00元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究如出现印装问题,请与印刷厂调换

高中新课标

理念新—洗刷教辅新时代
思路新—开创课标新纪元
结构新—确立编写新框架
取材新—启动原创新界面
课业新—揭开教改新篇章
教法新—实现课堂新目标

名师的视野 总比常人看的高远
一号的脚步 总比他人遥遥领先



新课标

实验省区标准范本

新课改

师生互动诱思探究

新课程

情景导入合作讨论

新教案

教室内外知能贯通



2006 年秋季用书(课标版)

《名师一号》高中新课标 必修 1

科目	教材版本	必修	规格	出版时间	出版社
语文	人民教育版	1	大 16 开 精 装	2006.8	光明日报出版社
	山东人民版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
	广东教育版	1		2006.8	
数学	人民教育 A 版	1		2006.8	
	人民教育 B 版	1		2006.8	
	北师大版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
英语	人民教育版	1		2006.8	
	外语教研版	1		2006.8	
	译林牛津版	1		2006.8	
物理	人民教育版	1		2006.8	
	山东科技版	1		2006.8	
	上海科技版	1		2006.8	
	广东教育版	1		2006.8	
化学	人民教育版	1		2006.8	
	山东科技版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
生物	人民教育版	1		2006.8	
	中国地图版	1		2006.8	
	江苏教育版	1		2006.8	
历史	人民教育版	1		2006.8	
	岳麓书社版	1		2006.8	
	人民出版社版	1		2006.8	
地理	人民教育版	1		2006.8	
	山东教育版	1		2006.8	
	中国地图版	1		2006.8	
	湘教版	1		2006.8	
政治	人民教育版	1	2006.8		

《名师一号》高中新课标 必修 2

科目	教材版本	必修	规格	出版时间	出版社
语文	人民教育版	2	大 16 开 精 装	2006.10	光明日报出版社
	山东人民版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
	广东教育版	2		2006.10	
数学	人民教育 A 版	2		2006.10	
	人民教育 B 版	2		2006.10	
	北师大版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
英语	人民教育版	2		2006.10	
	外语教研版	2		2006.10	
	译林牛津版	2		2006.10	
物理	人民教育版	2		2006.10	
	山东科技版	2		2006.10	
	上海科技版	2		2006.10	
	广东教育版	2		2006.10	
化学	人民教育版	2		2006.10	
	山东科技版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
生物	人民教育版	2		2006.10	
	中国地图版	2		2006.10	
	江苏教育版	2		2006.10	
历史	人民教育版	2		2006.10	
	岳麓书社版	2		2006.10	
	人民出版社版	2		2006.10	
地理	人民教育版	2		2006.10	
	山东教育版	2		2006.10	
	中国地图版	2		2006.10	
	湘教版	2		2006.10	
政治	人民教育版	2	2006.10		

适用区域: 山东、广东、海南、宁夏、江苏、安徽、浙江、福建、辽宁、天津。

新课标 新理念 新设计 新教案

2004年,广东、山东、海南和宁夏四省区率先使用新课标。

2005年,江苏省全面启动高中新课标实验。

2006年,福建、浙江、安徽、辽宁和天津四省一市投入新课标改革。

2007年,权威消息报道:全国统一新课标。

届时,新课程改革将覆盖中国半壁江山。

随着新课标在全国范围内的普遍推广,以打造教辅旗舰,造就千万学子为己任的河北考源书业,深深感到:与时俱进,跟踪新课标,责无旁贷,义不容辞。为此,考源书业邀请具有丰富经验的一大批特、高级教师,吸收各实验省区近千名一线名师的教案、课件和讲义中的精华部分,融汇发表在各大权威教学期刊上的最新课改成果,秉承“把教材读厚,把教辅编薄”的设计理念,重磅推出《名师一号》高中新课标系列丛书。

“芳林新叶催陈叶,流水前波让后波”。《名师一号·高中新课标》系列丛书,以思维为焦点,以方法为主线,以课堂为核心,以能力为宗旨,深入探究新课改教学规律,在题材选取上,更多考虑到未来高考的需要,更深更广地与新课标命题接轨,因此,本套丛书名副其实地代表着新一轮新课标教辅的颠峰和方向。

名师专家,以最独特的视角,最鲜活的素材,最科学的理念,最巧妙的设计和最灵活的思维启迪,把《名师一号·高中新课标》系列丛书演绎得尽善尽美,把新课标的精神表现得淋漓尽致,本套丛书的前卫和实用的特色,将使其成为新课标理念实践化的卓越的教辅典范。

《名师一号·高中新课标》系列丛书,是一套展现课改实验省区优秀教案的研究性教材,值得向各省区走向新课标的广大师生特别推荐。

河北考源书业有限公司
2006年8月于北京



第一章 运动的描述

第一节 质点 参考系和坐标系	1
第二节 时间和位移	5
第三节 运动快慢的描述——速度	8
第四节 实验:用打点计时器测速度	13
第五节 速度变化快慢的描述——加速度	18
章末回放	22
单元检测	25

第二章 匀变速直线运动的研究

第一节 实验:探究小车速度随时间变化的规律	27
第二节 匀变速直线运动的速度与时间的关系	31
第三节 匀变速直线运动的位移和时间的关系	34
第四节 自由落体运动	39
第五节 伽利略对自由落体运动的研究	43
章末回放	47
单元检测	51
期中测试	53

第三章 相互作用

第一节 重力 基本相互作用	55
第二节 弹力	61
第三节 摩擦力	69
第四节 力的合成	75
第五节 力的分解	81
章末回放	86
单元检测	90

第四章 牛顿运动定律

第一节 牛顿第一定律	93
第二节 实验:探究加速度与力、质量的关系	99
第三节 牛顿第二定律	104
第四节 力学单位制	110
第五节 牛顿第三定律	114
第六节 牛顿运动定律解决问题(一)	120
第七节 牛顿运动定律解决问题(二)	126
章末回放	132
单元检测	135
期末测试	138
全解全析 详解答案	141

第 1 章

运动的描述

Famous Teachers
No. 1

本章导学

沧海横流,方显英雄本色。

1. 本章概览

本章讲述的是有关描述物体运动的物理量:位移、时间、速度和加速度,要理解这些物理量,就必须理解质点、参考系和坐标系等概念,在学习过程中要特别注意易混淆概念的区别和联系,如位移和路程;速度和速率;平均速度和平均速率;速度和加速度;加速度和速度的变化量。

速度是描述物体运动状态的物理量,根据速度的变化情况可以判断物体的运动性质及运动状态的变化;平均速度是一个很重要、很有用的概念,引入平均速度是对复杂问题进行简化的一种处理方法;加速度是一个十分重要的物理量,是解决动力学问题的关键。

通过“打点计时器测速度”的实验过程,掌握基本实验仪器的构造、原理及实验方法,提高实验操作能力,从而培养分析问题、解决问题的能力,进一步体会实验在探索自然规律中的作用。

2. 新课标三维理念揭示:

1. 通过本章学习,认识如何建立运动中的相关概念,并体会用概念去描述相关质点运动的方法,了解质点、位移、速度、加速度等的意义。

2. 通过史实初步了解近代实验科学产生的背景,认识实验对物理学发展的推动作用,并学会用计时器测质点的速度和加速度,了解伽利略的实验研究方法和科学思想。

3. 通过学习思考及对质点的认识,了解物理学中模型和工具的特点,体会其在探索自然规律中的重要作用,如质点的抽象、参考系的选择、匀速直线运动的特点等。

第一节 质点 参考系和坐标系



课题引入

坐在美丽的校园内学习毛泽东的诗句“坐地日行八万里,巡天遥看一千河”时,我们感觉是静止不动的,这是因为选取地面作为参考系的缘故,而“坐地日行八万里”是选取地心作为参考系的缘故。这节课我们就来学习有关参考系的知识。



课标三维要点

知识与技能

1. 知道质点的概念及条件。

2. 知道参考系概念及作用。

3. 掌握坐标系的简单应用。

过程与方法

1. 体验质点的条件及意义。

2. 体验不同参考系中运动的相对性。

3. 体会用坐标方法,描述物体位置的优越性,可用不同的方法设计实验并体会比较。

情感、态度与价值观

1. 认识运动是宇宙中的普遍现象,运动和静止的相对性。

2. 不同的参考系中现象不同,建立辩证唯物主义世界观。

面有
对梦
作想
自为
己才
| 有

人生巅峰的高度,取决于你自己心中目标的高度;人生价值的大小,不取决于分数,不取决于别人如何看待你,而是要用你的梦想和行动去衡量。



知识要点扫描

1. 参考系:

物体的运动和静止是_____。所以,描述物体运动时,需要另外选取一个物体作为标准,否则就无法判断,这个作为标准的物体,叫_____。

参考系的选择是_____。在具体问题上,应该以对运动的描述简单、方便作为选择的基本原则。在不说明参考系的情况下,通常应认为是以地面为参考系的。

2. 质点:

在研究物体的运动时,为了便于分析,常常需要对具体的物体进行简化。当不需要考虑物体本身的_____和_____时,可以把它简化成一个有_____的点,这个点就叫做_____。

即使是同一个物体,能否被简化为质点,也得依据问题的具体情况决定。

质点是一种理想化模型,是一种在原型基础上经过科学抽象而建立起来的一种理想化客体。

3. 物体的_____称为机械运动。在物理学中,研究物体做机械运动规律的分支叫做_____。



深化探究

一、机械运动

1. 物体的空间位置随时间的变化,是自然界中最简单、最基本的运动形态,称为机械运动。所以,物理学里的“运动”是指物体空间位置的变化。

2. 机械运动在宇宙中是普遍存在的现象。宇宙中的一切物体都在不停地做机械运动。

3. 运动是绝对的、静止是相对的。

二、质点

1. 用来代替物体的有质量的点叫做质点。

2. 看成质点的条件:

(1)平动的物体可以视为质点。所谓平动,就是物体上任意两点之间的连线都是平行的,其上任一点的运动与整体的运动有相同的特点,如水平传送带上的物体随传送带的运动。

(2)有转动,但相对平动而言可以忽略时,也可以把物体视为质点。如汽车在运行时,虽然车轮有转动,但我们关心的是车辆整体运动的快慢,故汽车可以看成质点。

(3)物体的大小、形状对所研究问题的影响可以忽略不计,可视物体为质点。如地球够大的,但地球绕太阳公转时,地球的大小就变成次要因素,我们完全可以把地球当作质点看待。当然,在研究地球自转时,就不能把地球看成质点了。又如看一个同学的跑动速度时,可以把人看成质点,但观察他做广播操时,就不能看成质点了。

3. 质点的物理意义:不仅在物体形状、大小不起主要作用时,可把物体抽象为一个质点,以便简化问题;即使在物体形状、大小起主要作用时,也可根据质点的意义,把物体看成由无数多个质点组成的系统。所以,研究质点的运

动,是研究实际物体运动的近似和基础。

4. 质点与物体异同

质点是一个理想模型,没有体积大小,没有形状,也不是几何上的“点”,是一个与物体质量相等的,不占空间的含有质量的抽象模型。

物体是一种实际的物质,有质量也有体积形状、占据空间。

二者共性是质点在一定条件下可以代替物体的机械运动状态。

三、参考系

1. 要描述一个物体的运动,首先要选定某个其他物体做参考,观察物体相对于这个“其他物体”的位置是否随时间变化,以及怎样变化。这种用来做参考的物体称为参考系。

2. 参考系的选取可以是任意的。

3. 物体是运动的还是静止的,都是相对于参考系而言的。

4. 判断一个物体运动还是静止,如果选择不同的物体作参考系,可能得出不同的结论。

5. 参考系本身既可以是运动的物体,也可以是静止的物体,在讨论问题时,被选作参考系的物体,我们常假定它是静止的。

6. 选取参考系的原则

选取参考系一般应根据研究对象和研究对象所在的系统来决定。例如研究火车上物体的运动情况,一般选取火车作为参考系;研究地面上物体的运动情况,一般选取地面作为参考系;研究地球的公转运动情况,一般选取太阳作为参考系。

四、运动和静止的相对性

1. 对一个物体运动情况的描述,取决于所选的参考系,参考系选取不同,对同一个物体运动的描述也不同。

例如:司机开着车行驶在高速公路上,以车为参考系,司机是静止的;以路面为参考系,司机是运动的。

2. 相对静止:如果两个运动物体运动的快慢相同,运动的方向相同,我们就说这两个物体是相对静止的。

例如:肩并肩一起走的两个人之间就是相对静止的。

3. 平时人们所说的静止的物体,就是指相对静止,绝对静止是没有的。

4. 判断物体运动或静止的方法

(1)确定研究对象。

(2)根据题意确定参考系,并假定参考系是不动的。

(3)分析被研究的物体相对于参考系有没有发生位置的变化。

五、坐标系

1. 为了定量地描述物体的位置及位置的变化,在参考系上建立适当的坐标系。

2. 在一维直线坐标系中,用坐标表示位置,用坐标变化量表示位移。



典例剖析

一、关于机械运动



例1 下列哪些现象是机械运动 ()

- A. 神舟5号飞船绕着地球运转
- B. 文昌卫星中心发射的运载火箭在上升过程中
- C. 钟表各指针的运动
- D. 煤燃烧的过程

〔解析〕 A、B、C三种现象中物体都有机械位置变化,所以是机械运动;D煤的机械位置没有变化,所以不是机械运动。

〔答案〕 ABC

〔点拨〕 判断是否做机械运动,就看物体的机械位置是否变化。

二、关于质点

例2 在下列各运动的物体中,可视为质点的有 ()

- A. 做高低杠表演的体操运动员
- B. 沿斜槽下滑的小钢球,研究它沿斜槽下滑的速度
- C. 人造卫星,研究它绕地球的转动
- D. 水平面上的木箱,研究它在水平力作用下是先滑动还是先滚动

〔解析〕 A中要欣赏的是运动员力与美的表演,或者是研究运动员的各种花样动作,若视为质点了,又欣赏什么、研究什么?小钢球下滑的速度与球的大小无关,可视为质点。研究人造卫星绕地球转动时,由于卫星的大小比起卫星到地球的距离小得多,所以卫星的形状、大小可以不考虑,可视为质点。木箱在水平力作用下是否滚动,与力在木箱上的作用点的位置有关,或者说与木箱的大小和形状有关,故此时代不能把木箱看作质点。

〔答案〕 BC

〔点拨〕 物体能否被抽象为质点模型,关键是看物体的形状和大小在所研究的问题中所起的作用,是不是达到了可以忽略的程度。通过质点模型的建立要注意学习和体会理想化方法的应用,这是物理学研究中经常采用的一种方法。

〔变式训练1〕 在研究下列哪些运动时指定的物体可以看作质点 ()

- A. 从广州到北京运行中的火车
- B. 研究车轮自转情况时的车轮
- C. 研究地球绕太阳运动时的地球
- D. 研究地球自转运动时的地球

三、关于参考系

例3 甲、乙两人坐在沿公路行驶的同一辆汽车上,下列说法中正确的是 ()

- A. 以乙为参考系,甲是静止的
- B. 以地为参考系,甲是运动的
- C. 以车为参考系,路边的树是运动的
- D. 以车为参考系,树是静止的

〔解析〕 因为甲和乙两人有相同的运动状态,所以甲以乙为参考系时,他们之间的位置没有变动,故甲相对乙是静止的,所以A的说法是正确的。汽车本身相对地面在运动,故甲选地面为参考系时自己本身是运动的,所以B的说

法也是正确的。当选运动的汽车为参考系时,是假定汽车不动,则汽车周边的树木、村庄都向汽车运动的相反方向运动(即向后退),所以C说法也是正确的。既然肯定了C说法的正确性,D的说法当然就是错误的。故选A、B、C。

〔答案〕 ABC

〔点拨〕 描述物体的运动,一定要明确参考系,参考系的选取原则上是任意的,但选不同的参考系,对同一运动的描述很可能有很大的差异,在对运动的研究上也有简繁之分。

〔变式训练2〕 两列火车平行地停在一站台上,过了一会儿,甲车内的乘客发现窗外树木在向西移动,乙车内的乘客发现甲车仍没有动,如以地面为参考系,上述事实说明 ()

- A. 甲车向东运动,乙车不动
- B. 乙车向东运动,甲车不动
- C. 甲车向西运动,乙车向东运动
- D. 甲、乙两车以相同的速度向东运动

例4 第一次世界大战期间,一名法国飞行员在2000m高空飞行时,发现脸旁有一个小东西,他以为是一只小昆虫,敏捷地把它一把抓过来,令他吃惊的是,抓到的竟是一颗子弹。飞行员能抓到子弹,是因为 ()

- A. 飞行员的反应快
- B. 子弹相对于飞行员是静止的
- C. 子弹已经飞得没有劲了,快要落在地上了
- D. 飞行员的手有劲

〔解析〕 在日常生活中,我们经常去拾起掉在地上的物品,或者去拿放在桌子上的物品,其实,地面上静止的物体(包括人)都在永不停息地随地球自转而运动,在地球赤道处,其速度大约为465m/s。正因为相对地面静止的物体都具有相同的速度,相互间保持相对静止状态,才使人们没有觉察到这一速度的存在。当飞行员的飞行速度与子弹飞行的速度相同时,子弹相对于飞行员是静止的,因此飞行员去抓子弹,就和我们去拿放在桌上的物品的感觉和道理一样。

〔答案〕 B

〔点拨〕 从题中可体会到静止的相对性,其实地面上静止的物体(包括人)都在永不停息地随地球自转而运动。

四、关于坐标系

例5 质点由西向东运动,从A点出发到达C点再返回B点静止。如图1-1-1,若 $AC=100\text{m}$, $BC=30\text{m}$,以B点为原点,向东为正方向建立直线坐标,则:出发点的位置为_____m,B点位置是_____m,C点位置为_____,A到B位置变化是_____m,方向_____,C到B位置变化为_____m,方向_____。



图1-1-1

〔解析〕 以B为原点,建立坐标系,如图1-1-2

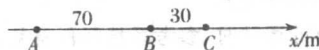


图1-1-2

【答案】 A(-70m) B(0m) C(+30m)

A到B的变化+70向东 C到B变化为-30向西

【点拨】 用坐标表示位置,用坐标变化量表示位置变化。



拓展视野

理想模型

所谓“理想模型”,就是为了便于研究而建立的一种高度抽象的理想客体。作为科学抽象的结果,“理想模型”是一种科学概念。力学上所研究的只有一定质量而没有一定形状和大小的“质点”,在任何外力作用下都不能发生任何形变的、绝对硬的“刚体”,以及“理想的摆”(即“单摆”或“数学摆”);流体力学中所研究的没有粘滞性的、不可压缩的“理想流体”;分子物理学中所研究的分子本身的体积和分子间的作用力都可以忽略不计的“理想气体”;电学上所研究的没有空间大小的“点电荷”;光学中所研究的能够全部吸收外来电磁辐射而无任何反射和透射的“绝对黑体”;化学上所研究的溶质与溶剂混合时,既不放热也不吸热的“理想溶液”;生物学上所研究的没有任何组织分化特征的“模式细胞”等等。这些都是“理想模型”。它们作为理想化的形态,都是在现实世界中找不到的东西。但是,“理想模型”并不是不可捉摸的东西。“理想模型”是以客观存在为原型的。作为抽象思维的结果,它也是对客观事物的一种反映。客观存在的复杂事物,包含有许多矛盾,因而具有多方面的特性。但在一定场合、一定条件下,必有一种是主要矛盾或主要特性。而“理想模型”就是对客观事物的一种近似反映,它突出地反映了客观事物的某一主要矛盾或主要特性,完全地忽略了其他方面的矛盾或特性。例如:作为“理想固体”的“刚体”,就是对固体的体积、形状不易改变这一特性的突出反映;“理想流体”,就是对流体的流动性的突出反映,等等。



练课内基础

- 坐在行驶的列车里的乘客,看到铁轨两旁的树木迅速后退,“行驶着的列车”和“树木迅速后退”的参考系分别是 ()
 - 地面、地面
 - 地面、列车
 - 列车、列车
 - 列车、地面
- 关于质点的以下说法正确的是 ()
 - 只有体积很小质量很小的物体才可以看成质点
 - 只要物体运动不是很快,就可以看成质点
 - 物体的大小和形状在所研究的现象中起的作用很小,可以忽略不计时,我们就可以把物体看成质点
 - 质点是一种特殊的实际物体
- 下列说法正确的是 ()
 - 参考系必须是地面
 - 研究物体的运动时,参考系选择任意物体其运动情况是一样的

- 选择不同的参考系,物体的运动情况可能不同
 - 研究物体的运动,必须选定参考系
- 下列情形中的物体可以看作质点的是 ()
 - 跳水冠军郭晶晶在跳水比赛中
 - 一枚硬币用力上抛,猜测它落地时正面朝上还是反面朝上
 - 奥运会冠军邢慧娜在万米长跑中
 - 花样滑冰运动员在比赛中
 - 下列情况下的物体,可以看做质点的是 ()
 - 研究在水平推力作用下沿水平地面运动的木箱
 - 研究从北京开往上海的一列火车
 - 研究一列火车通过南京长江大桥所用的时间时,这列通过大桥的火车
 - 研究绕地球飞行的航天飞机
 - 一个小球从距地面4m高处落下,被地面弹回,在距地面1m高处被接住。坐标原点定在抛出点正下方2m处,向下方向为坐标轴的正方向。则小球的抛出点、落地点、接住点的位置坐标分别是 ()
 - 2m,2m,1m
 - 4m,0m,-1m
 - 4m,0m,1m
 - 2m,-2m,-1m
 - 指出以下所描述的各运动的参考系是什么?
 - 太阳从东方升起,西方落下
 - 月亮在云中穿行
 - 车外的树木向后倒退
 - “小小竹排江中游”



测课后能力

- 假设你正坐在一艘船的船舱内,船的舷窗都已用厚布遮盖住,船可能静止,可能做匀速直线航行,也可能正加速航行,你能否将上述三种船可能的运动形式一一判别出?能或不能均请说明理由。

- 如图1-1-3所示,一根长0.8m的杆,竖直放置,今有一内径略大于杆直径的环,从杆的顶点A向下滑动,取杆的下端O为坐标原点,向下为正方向,图中A、B两点的坐标各是多少?环从A到B的过程中,位置变化了多少?

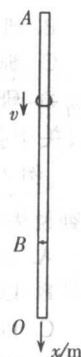


图1-1-3

面对理想,你要牢牢抓住,别让它跑掉,当夜幕降临,仰望星空,你可以尽情遐想,假如我的梦想能够实现,我将多么幸福,多么幸运!面对理想,你要马上行动,别只想不做。当太阳升起的时候,你要明白今天干什么?一个个小目标的实现,一次次成功的体验,才是通往梦想的天梯。



第二节 时间和位移



课题引入

出租汽车上往往标有2元/公里,这是按位移收费还是按路程收费?通过这节课的学习,我们就能解决这个问题了。



课标三维要点

知识与技能

1. 能认识时间与时刻、路程与位移、矢量与标量的区别和用途。

2. 了解时刻、位置、时间、路程、位移的对应关系以及各量的物理意义。

过程与方法

1. 会用坐标表示时刻与时间、位置和位移及相关方向。

2. 会用矢量表示和计算质点位移。

3. 用标量表示路程。

情感、态度与价值观

1. 通过用物理量表示质点不同时刻的不同位置,不同时间内的不同位移(或路程)的体验,领略物理方法的奥妙,体会科学的力量。

2. 养成良好的思考表述习惯和科学的价值观。



知识要点扫描

1. 时刻和时间间隔

在表示时间的数轴上,时刻用 表示,时间间隔用 表示。平时说的“时间”,有时指的是时刻,有时指的是时间间隔。

2. 路程和位移

路程是物体运动 长度。

位移表示物体的 。从 作一条有向线段,用这条有向线段表示 。

3. 矢量和标量

矢量是既有 又有 的。

标量是只有 没有 。

矢量相加要遵守 法则。



深化探究

一、时刻和时间间隔

1. 时刻和时间间隔有区别也有联系,时间间隔能展示

运动的一个过程,好比一段录像;时刻只能显示运动的一瞬间,好比一张照片。时间间隔常简称为时间。

2. 在时间轴上,时间间隔表示一段,时刻表示一点。如图1-2-1上课时间9:00,下课时间9:45。

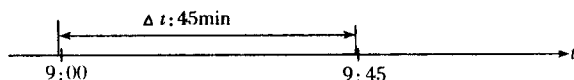


图1-2-1

$\Delta t = 45\text{min}$ 是时间间隔,平时我们说的时间,有时是指时刻,有时指时间间隔。要根据具体情况区分它的含义。

3. ns 末、 ns 初是指时刻,第 ns 内是指 $1s$ 的时间间隔。

4. 时间的单位为时(h),分(min),秒(s)国际单位用 s 表示。

5. 计时器:生活中的手表、石英钟、实验室里的打点计时器和秒表等。

二、位置、路程和位移的区别与联系

1. 位置:质点在空间所对应的点。

2. 路程:物体运动轨迹的长度。它是一个标量,可能是直线,可能是曲线,也可能是折线。

3. 位移:是运动物体初位置指向末位置的有向线段。是矢量,它是有向线段。只有当物体在直线上向一个方向运动时,物体的位移大小才等于路程。位移是物体位置变化大小的物理量。

A. 位移方向,由质点运动的起始位置指向运动的终止位置;位移的大小,是起始位置与终止位置两点间的线段距离。

B. 位移可以用一根有向线段来表示。有向线段的箭头方向代表位移方向,有向线段的长短按一定的比例(标度)代表位移的大小。

C. 如果质点从某一位置开始运动,经过一定时间后又回到了出发点,那么该质点在这段时间里的位移为零,但质点运动的路程不为零。质点从起始位置到终止位置,可以有各种各样的运动轨迹,沿不同轨迹运动,路程各不相同,但位移矢量相同。可见,位移与路程是不同的物理量。如图1-2-2

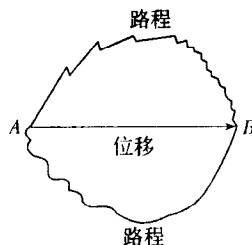


图1-2-2

D. 只有沿直线始终朝一个方向运动的质点,其位移大小才与路程相等;即使在这种情况下,仍然不可以说质点的位移与路程相同,因为位移是矢量、路程是标量,它们是两类不同的物理量。

三、标量和矢量的区别

1. 标量是只有大小没有方向的量。如:长度、时间、路程、温度、能量等。

面有精
对自神
诱制(—
惑才(—
|有

不要因为美丽而去采摘有毒的蘑菇!面对诱惑,学会勇敢地说“不”!在诱惑面前,学会自制。自制是一个人在的强大力量,能够控制自己情绪的人,才能成就大事。



矢量是有大小也有方向的量,如:力、速度等。

2. 矢量可以用一个带有箭头的线段来表示,线段的长短表示矢量的大小,箭头的指向表示矢量的方向。

3. 标量的加减满足“ $1+1=2$ ”的原则;

矢量的加减不满足“ $1+1=2$ ”的原则,满足平行四边形法则。

四、直线运动的位置和位移

1. 单向直线运动中,几段时间内有:

(1) 总位移等于几段时间内的位移相加,方向不变。

(2) 总路程等于各段时间内的路程相加。

(3) 位移大小与路程相等。

2. 反向直线运动

① 总位移大小应该小于各段位移大小之和,方向也不确定。

② 路程大于位移大小。

③ 总路程等于各段路程之和。



典例剖析

一、对时刻和时间间隔的认识

例 1 关于时间与时刻,下列说法正确的是 ()

A. 作息时间表上标出上午 8:00 开始上课,这里的 8:00 指的是时间

B. 上午第一节课从 8:00 到 8:45,这里指的是时间

C. 电台报时时说:“现在是北京时间 8 点整”,这里实际上指的是时刻

D. 在有些情况下,时间就是时刻,时刻就是时间

【解析】 时刻是变化中的某一瞬间,时间为两个时刻之间的长短,时刻是一个状态而时间是一个过程,所以答案应为 BC。

【答案】 BC

【点拨】 这里时间指时间间隔,指两个时刻之间的一段时间。

【变式训练 1】 以下的计时数据指时间的是 ()

A. 天津开往德州的 625 次列车于 13h 35min 从天津发车

B. 某人用 15s 跑完 100m

C. 中央电视台新闻联播节目 19h 开播

D. 1997 年 7 月 1 日零时中国对香港恢复行使主权

E. 某场足球赛开赛 15min 时甲队攻入一球

【变式训练 2】 第 3s 内表示的是 _____ s 的时间,是从 _____ s 末到 _____ s 末,3s 内表示的是 _____

二、位移和路程的区别、矢量和标量的区别

例 2 关于位移和路程,以下说法正确的是 ()

A. 位移和路程都是描述质点位置变动的物理量

B. 物体的位移是直线,而路程是曲线

C. 在直线运动中,位移和路程相同

D. 只有在质点做单向直线运动时,位移的大小才等于路程

【解析】 位移的大小等于物体初、末位置间直线距离,它与物体运动的具体路径无关。单位也是长度的单位。路程则是指质点位置发生变化实际运动轨迹的长度。所以一般说来,位移的大小不等于路程,只有在单向直线运动中,位移的大小才等于路程。故正确答案是 D。

【答案】 D

【点拨】 路程是标量,位移是矢量,它们是本质不同的两个量。只有在单向直线运动时,位移的大小才等于路程,但即便此时位移也不是路程。

【变式训练 3】 下列关于位移和路程的说法中,正确的是 ()

A. 位移大小和路程不一定相等,所以位移不等于路程

B. 位移的大小等于路程,方向由起点指向终点

C. 位移描述物体相对位置的变化,路程描述路径的长短

D. 位移描述直线运动,是矢量;路程描述曲线运动,是标量

【变式训练 4】 (2003·烟台)一质点绕半径为 R 的圆圈运动了一周,如图 1-2-3 所示,则其位移大小为 _____,路程是 _____。若质点运动了 $1\frac{3}{4}$ 周,则其位移大小为 _____,路程是 _____,此运动过程中最大位移是 _____,最大路程是 _____。

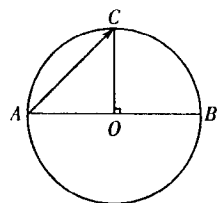


图 1-2-3

例 3 一质点沿着一条直线先由 A 点运动到 B 点,再由 B 点返回运动到 C 点,已知 $AB=30\text{m}$, $BC=40\text{m}$,如图 1-2-4 所示,试分别写出质点从 A 到 B;从 B 到 C;从 A 到 C 三段的路程和位移。

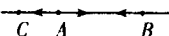


图 1-2-4

【解】 路程就是路径的长度,所以质点在三个阶段的路程分别为: $s_{AB}=30\text{m}$, $s_{BC}=40\text{m}$, $s_{AC}=s_{AB}+s_{BC}=70\text{m}$ 。

质点在前两段上的位移分别为: $s_{AB}=30\text{m}$,方向由 A 指向 B; $s_{BC}=40\text{m}$,方向由 B 指向 C。

质点在整个阶段的位移即两段的合位移: $s_{AC}=10\text{m}$,方向由 A 指向 C。

【点拨】 路程这样的标量相加遵从算术加法的法则,像位移这样的矢量相加不遵从算术加法的法则。

【变式训练 5】 若规定向东方向为位移正方向,今有一个皮球停在水平面上某处,轻轻踢它一脚,使它向东做直线运动,经过 5 米时与墙相碰后又向西做直线运动,经过 7 米后停下,则上述过程皮球通过的路程和位移分别是 ()

A. 12 米、2 米

B. 12 米、-2 米



C. -2米, -2米

D. 2米, 2米



拓展视野

计时标准

时间是与人类生活有着密切关系的物理量,其基本单位的定义一直在发展.这反映了人们对时间概念的实际理解和科学技术的进步.

直线运动中用到时间的国际单位为s,但到底多长时间为1s,理想的单位时间必须要寻找一个不受外界条件干扰的事件所经历的过程来作为时间的定义.

时间标准的选取经历了漫长的演变过程.很久以前,人们根据日出日落、季节更替等自然现象确定了日、月、年等时间概念.后来又根据摆的等时性原理设计制造了各种机械时钟.

“秒”最初定义为一年中的31556925.9747分之一.由于季节变化和潮汐等影响,地球自转并不完全均匀,这使得天文方法所得到的时间精度受到限制.

科学研究发现,原子振动的快慢由原子的内部结构决定.不受外界环境的影响,具有很高的稳定性.在1967年的国际计量大会上确定铯原子振动9192631770次所需的时间定义为1s.铯原子钟的精确度非常高,每3000年只有1s的误差.原子时的极高稳定性和准确性在科学技术领域确定了自己的地位.或许我们的同学在以后还能找出更精确的恒定不变的事件来定义新的基本时间单位.

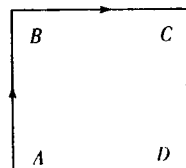


图 1-2-5

- A. 物体通过的路程为 $3a$,方向向右
 - B. 物体通过的路程为 a ,方向向右
 - C. 物体通过的位移为 $3a$,方向向右
 - D. 物体通过的位移为 a ,方向向右
5. 下面关于位移和路程的说法中,不正确的是 ()
- A. 若物体的坐标是确定位置的,位移则是描述位置变化的物理量
 - B. 质点从一个位置运动到另一个位置,其位置的变化就是质点在运动过程中的位移
 - C. 运动着的质点的位移,一定随时间不断变化
 - D. 位移大小有时既能说明物体运动的快慢,也能说明物体通过的路程的多少
 - E. 正位移永远大于负位移
 - F. 物体沿直线向某一方向运动,那么它通过的路程就是位移
 - G. 物体沿直线运动,它的路程一定等于它的位移的大小
 - H. 位移的大小和方向及路程的大小都是相对的
 - K. 位移实质上是考虑方向的路程
6. 一质点绕半径为 R 的圆周运动了一周,则其位移大小是 _____,路程是 _____,其质点只运动了 $1/4$ 周,则位移大小是 _____,路程是 _____.
7. 某人向正东走了 4km 用了 1h ,然后折向正北走了 3km ,用了 45min ,他在这 1 小时 45 分钟内所走的路程为 _____ km ;位移为 _____ km ,位移的方向 _____.



练课内基础

1. 以下数据指时刻的是 (),指时间间隔的是 ()
 - A. 某运动员跑百米用时 11.70s
 - B. 某学校上午第一节课 $8:15$ 正式上课
 - C. 1997年7月1日零时,中国开始对香港恢复行使主权
 - D. 课间十分钟
 - E. 第 5s 末
 - F. 5s 内
2. 关于时刻和时间,下列说法正确的是 ()
 - A. 时刻表示时间极短,时间间隔表示时间较长
 - B. 时刻对应物体的位置,时间间隔对应物体的位移
 - C. 作息时间表上的数字均表示时刻
 - D. 1min 只能分成 60 个时刻
3. 在直线运动中,路程和位移的关系是 ()
 - A. 路程总是大于位移的大小
 - B. 路程总是等于位移的大小
 - C. 路程总是小于位移的大小
 - D. 路程不会小于位移的大小
4. 物体沿边长为 a 的正方形路径,由 A 经 B 、 C 运动到 D ,如图 1-2-5 所示,下列说法中正确的是 ()



测课后能力

8. 在印度洋海啸救灾中,从水平匀速航行的飞机上向地面空投救灾物资,地面上的人员以地面作为参考系,观察被投下的物体的运动,以下说法中正确的是 ()
 - A. 物体是竖直下落的,其位移大小等于飞机的高度
 - B. 物体是沿曲线下落的,其位移大小小于路程
 - C. 物体是沿曲线下落的,其位移大小等于路程
 - D. 物体是沿曲线下落的,其位移大小等于飞机的高度
9. 一实心长方体木块,体积是 $a \times b \times c$,如图 1-2-6 所示,有一质点自 A 点运动到 B 点,求:(1)最短路程.(2)质点位移动的大小.

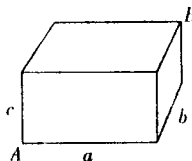


图 1-2-6

需要
对要
伙帮
伴助
真诚
| 更

面对伙伴,最需要真诚。在这个世界上,没有什么比真诚的友谊能够带给我们更多的帮助、激动和快乐!
财富不是一辈子的朋友,朋友却是一辈子的财富。用真诚相待,才能换来真心朋友。



第三节 运动快慢的描述——速度



课题引入

一位电脑动画爱好者设计了一个“猫捉老鼠”的动画游戏,如图1-3-1所示在一个边长为 a 的大正方体木箱的一个顶角 G 上,老鼠从猫的爪间逃出,选择了一条最短路线,沿着木箱的棱边奔向洞口,洞口处在方木箱的另一个顶角 A 处,若老鼠在奔跑中保持速度大小 v 不变,并不重复跑过任一条棱边,及不再回到 G 点.聪明的猫也选了一条最短路线奔向洞口(设猫和老鼠同时从 G 点出发),则猫的奔跑速度为多大时,猫恰好在洞口再次抓住老鼠?

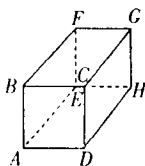


图1-3-1

提示:猫在木箱上可走的最短路线,如图1-3-2所示,为 $GK+KA$,设其所用时间为 t ,速度为 v' ,则 $v' = \frac{GK+KA}{t}$,在确定 K 点时,可将木箱上表面 $BCGF$ 和侧面 $ABCD$ 展成一个平面,如图1-3-2所示,则 $GK+KA = GA$.由于木箱边长为 a ,据勾股定理有: $GA = \sqrt{a^2 + (2a)^2} = \sqrt{5}a$, $\therefore v' = \frac{\sqrt{5}a}{t}$,又由于老鼠选择了一条最短路线,不论它怎样走,其最短路线均为 $3a$,其所用时间与猫相同, $\therefore v = \frac{3a}{t}$, $t = \frac{3a}{v}$.将 $t = \frac{3a}{v}$ 代入 $v' = \frac{\sqrt{5}a}{t}$,可以得出 $v' = \frac{\sqrt{5}a}{3a} \cdot v = \frac{\sqrt{5}}{3}v$.故猫的速度应为 $\frac{\sqrt{5}}{3}v$.

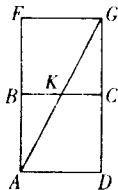


图1-3-2



课标三维要点

知识与技能

1. 了解如何描述运动的快慢和方向.
2. 知道速度的意义、公式、符号、单位.
3. 能区别质点的平均速度和瞬时速度等概念.
4. 知道速度和速率的区别.
5. 会计算质点的平均速度,认识各种仪表中的速度.

6. 知道速度是矢量,平均速度的意义.

过程与方法

1. 通过描述方法的探索,体会如何描述一个有特点的物理量,体会科学的方法.
2. 同时通过实际体验感知速度的意义和应用.
3. 会通过仪表读数,判断不同速度或变速度.

情感、态度与价值观

1. 通过介绍或学习各种工具的速度,去感知科学的价值和意义.
2. 培养对科学的兴趣,坚定学习思考探索的信念.



知识要点扫描

1. 坐标与坐标的变化量

时刻 t_1 质点处于坐标 x_1 处,时刻 t_2 到达坐标 x_2 处,这段时间内原点坐标的变化量 $\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$.

只讨论物体沿着直线的运动,以这条直线为 x 坐标轴,这样,物体的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 就可以通过 $\underline{\hspace{2cm}}$ 来表示. Δx 的大小表示 $\underline{\hspace{2cm}}$, Δx 的正负表示 $\underline{\hspace{2cm}}$.

时间的变化量 $\Delta t = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 速度

$\underline{\hspace{2cm}}$ 比值表示物体运动的快慢.

定义式: $v = \underline{\hspace{2cm}}$

在国际单位制中,速度的单位是 $\underline{\hspace{2cm}}$,符号是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 或 $\underline{\hspace{2cm}}$.

速度也是 $\underline{\hspace{2cm}}$,既有 $\underline{\hspace{2cm}}$,又有 $\underline{\hspace{2cm}}$.速度的大小在数值上等于 $\underline{\hspace{2cm}}$,速度的方向就是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

3. 平均速度和瞬时速度

$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 表示的只是物体在时间间隔 Δt 内的 $\underline{\hspace{2cm}}$,称为平均速度.

平均速度只能 $\underline{\hspace{2cm}}$ 地描述运动的快慢.

如果 Δt 非常非常小,就可以认为 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 表示的是物体在时刻 t 的速度,这个速度叫做 $\underline{\hspace{2cm}}$.

4. 速度和速率

$\underline{\hspace{2cm}}$ 的大小叫做速率.



深化探究

一、速度

1. 定义:速度 v 等于物体运动的位移 s 跟发生这段位移所用时间 t 的比值.

面|如
对悲乐
生观现
活不

面对生活,你有什么样的感觉,就会有怎样的生活。

乐观是快乐的根源。而保持乐观的惟一方法,就是紧紧抓住生活的每一次快乐。



2. 公式: $v = \frac{s}{t}$.

3. 物理意义: 速度是表示物体运动快慢和方向的物理量.

4. 单位: 国际单位制中, 速度的单位是“米每秒”, 符号是 m/s (或 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$). 常用单位还有: 千米每时 (km/h 或 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)、厘米每秒 (cm/s 或 $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$) 等.

5. 速度不但有大小, 而且有方向, 是矢量. 其大小在数值上等于单位时间内位移的大小, 它的方向跟运动的方向相同. “ -5m/s ”的意思是速度大小为 5m/s , 方向与规定的正方向相反.

二、平均速度

1. 定义: 做变速直线运动的物体的位移 s 跟发生这段位移所用时间 t 的比值, 叫做平均速度.

2. 公式: $\bar{v} = \frac{s}{t}$.

3. 平均速度既有大小又有方向, 是矢量. 其方向与一段时间 t 内发生的位移的方向相同.

4. 平均速度表示做变速直线运动的物体在某一段时间内的平均快慢程度, 只能粗略地描述物体的运动.

5. 在变速直线运动中, 不同时间 (或不同位移) 内的平均速度一般是不相同的, 因此, 求出的平均速度必须指明是对哪段时间 (或哪段位移) 而言的.

6. 平均速度 = 位移 / 时间, 是矢量, 平均速率 = 路程 / 时间, 是标量.

三、瞬时速度

1. 定义: 运动物体在某一时刻 (或某一位置) 的速度, 叫瞬时速度.

2. 瞬时速度的物理意义: 精确地描述物体运动快慢和运动方向的物理量.

3. 瞬时性: 瞬时速度常称为速度, 一般所提到的速度都是指瞬时速度, 它反映物体在某时刻 (或某位置) 运动的快慢和方向.

4. 匀速直线运动, 就是瞬时速度保持不变的运动, 在这种运动中, 平均速度与瞬时速度相等. 在变速直线运动中各点的瞬时速度是变化的.

5. 相对性: 在不同的参考系中, 同一物体的速度是不同的, 即速度与参考系的选取有关.

6. 速率: 瞬时速度的大小, 是标量.

四、如何区分平均速度和瞬时速度

1. 公式: 由 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 算出的是平均速度而不是瞬时速度.

2. 平均速度与某一过程中的位移、时间对应, 而瞬时速度与某一瞬间的位置、时刻对应.

3. 平均速度是粗略描述质点运动快慢的物理量, 而瞬时速度能精确地描述质点运动的快慢和方向.

4. 平均速度的方向与所对应时间内位移方向相同, 瞬时速度方向与质点所在位置的运动方向一致.

五、如何区分速度和速率

速度是矢量, 它描述质点运动的快慢和运动方向, 也可以表述为: 它描述质点位置改变的快慢和位置改变的方向. 它有平均速度和瞬时速度之分, 平均速度是质点的位移和发生这段位移所用时间的比值. 瞬时速度是指质点在某一时刻 (或某一位置) 的速度.

速率是标量, 它只描述质点运动的快慢. 平均速率是质点的路程和通过这段路程所用时间的比值. 由于一般情况下质点的路程要大于位移的大小, 所以平均速率一般也要大于平均速度的大小. 只有在单方向直线运动中, 平均速率才等于平均速度的大小. 瞬时速率就是瞬时速度的大小, 简称为速率.

六、位移时间图像

1. 用来表示位移随时间变化的图像.

一般用横坐标表示时间, 纵坐标表示位移. 如图 1-3-3

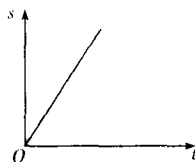


图 1-3-3

2. 反应质点的某些运动规律及相关的运动方向.

从图像中可知各个时刻原点的位移, 从图线的斜率可知某段时间速度的大小和方向.



典例剖析

一、平均速率 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 的应用

例 1 一辆汽车沿平直的公路行驶, 第 1s 内通过 5m 的距离, 第 2s 内和第 3s 内各通过 20m 的距离, 第 4s 内又通过了 15m 的距离. 求汽车在最初 2s 内的平均速度和这 4s 内的平均速度各是多少?

【解】 最初 2s 内的时间为 2s, 位移为 $(5+20)\text{m} = 25\text{m}$; 前 4s 的时间间隔为 4s 位移为 $(5+20+20+15)\text{m} = 60\text{m}$.

根据平均速度的定义公式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 得:

最初 2s 内的平均速度是

$$\bar{v}_1 = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2} = \frac{5 + 20}{1 + 1} \text{m/s} = 12.5 \text{m/s},$$

4s 内的平均速度是

$$\bar{v}_2 = \frac{s_1 + s_2 + s_3 + s_4}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} = \frac{5 + 20 + 20 + 15}{1 + 1 + 1 + 1} \text{m/s} = 15 \text{m/s}.$$

【点拨】 在变速直线运动中, 不同时间内的平均速度一般不同. 因此说平均速度必须指明是哪段位移或哪段时间内的平均速度.

【变式训练 1】 某汽车沿直线由甲地驶向乙地, 前一半时间的平均速度为 40km/h , 后一半时间的平均速度为

面!才
对!有
挫!信
折!心
功!成

面对挫折, 你要把握机会, 仔细品尝挫折带来的人生感悟, 并且抬起头, 一次又一次地对自己说: “我不是失败者, 而是没有成功. 我相信, 我能行!”

