



高中新课标 (人教版)



新课程 新练习

物理 必修1

与人教版普通高中课程标准实验教科书同步

xin kecheng xin lianxi xin kecheng xin lianxi
xin kecheng xin lianxi xin kecheng xin lianxi
xin kecheng xin lianxi xin kecheng xin lianxi
xin kecheng xin lianxi xin kecheng xin lianxi
xin kecheng xin lianxi xin kecheng xin lianxi
xin kecheng xin lianxi xin kecheng xin lianxi



魔方号新课标系列丛书

新课程 新练习

物 理

必修1 人教版

主编 张新河 赵升翔

学校 _____

班级 _____

姓名 _____

 二十一世纪出版社
21st Century Publishing House

图书在版编目(CIP)数据

新课程 新练习: 人教版. 高中物理. 1: 必修 /王勤国等编写.

—南昌: 二十一世纪出版社, 2008.8

(魔方号新课标系列丛书)

ISBN 978-7-5391-4344-6

I.新... II.王... III.物理课—高中—教学参考资料

IV.G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第124077号

策 划: 鼎尖教育研究中心

主 编: 张新河 赵升翔

副 主 编: 王丽娜

编 著: 王勤国 黄永锋 荆长城 孙怀利

牛红卫 王海澜 邸占成 冯俊鸽

责任编辑: 郭聚凤 全天男

与人教版普通高中课程标准实验教科书同步

新课程 新练习 高中物理必修1

出版发行: 二十一世纪出版社

地 址: 江西省南昌市子安路75号(330009)

邮 箱: xkcxlx21th@126.com

电 话: 0791-6526259

发 行: 新华书店

承 印: 南昌市红星印刷有限公司

开 本: 850mm×1168mm 1/16

印 张: 10

版 次: 2008年7月第1版

印 次: 2008年7月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5391-4344-6

定 价: 18.00元

版权所有·侵权必究

(如发现质量问题, 请随时向本社教育图书发行部调换服务热线: 0791-8505091)

写给同学们

2008年秋季,江西省普通高中全面进入新课程实验改革。在新的课改形式下,面对新的课程要求、新的教材,学习怎么学?考试怎么考?万一上课没能抓住老师的讲解要点,课后怎么补?

《新课程 新练习》(高中新课标系列)的出现解决了这些难题,它真正做到了从同步教学的角度出发,对新课改、新教材的“教”与“学”做出了全面、全新的阐释。该套丛书经过高中新课改实验区的试用,在广泛征求意见和建议的基础上进行了全面修订。

丛书具有以下鲜明特色:

标准制造——丛书的编写以国家教育部颁布的各学科课程标准为纲,以国家教育部教材审定委员会审查通过的各种教材最新版本为依据,由新课标实验地区特高级教师编写,并得到国内著名的高中新课程研究专家的指导与审定。

引领潮流——丛书贴近高中新课标理念,突出新理念、新思想、新思路。丛书栏目新颖,版式活泼,讲解透彻,题量适中。栏目的设置拓展了学生知识和眼界,有利于学生构建开放的学习体系;语言风格清新流畅,亲和力强,充分尊重学生学习的主体地位。

与时俱进——丛书分讲解与练习两部分。充分考虑到课程“新”这一特点,针对学生上课听不懂,下课记不牢的情况,课时讲解细致入微,全面中突出重点,既注重知识的基础性,也体现了知识的综合拓展,还巧妙加入大量的规律点拨和学习技巧提示,“讲”“练”结合,可使学生达到“课课通,题题通”的效果。

科学实用——丛书体例设置科学实用,开创了高中教辅“与每课时教学内容严格同步”的教材讲析模式,课时划分一般以教参、标准课时的规定与建议为依据,并参照教学实践,具有普遍性、参照性。同时在课时讲解的基础上设置随堂练习,从而进一步夯实学生的基本功。并按新课标高考题型和规律,设置了单元测试和期末综合测试,既充分考虑全国高考的现状,又真实反映了高中新课标教材教学模式和评价模式。各学科的练习均有参考答案,并采取单本装订形式,使用起来方便灵活。

编写高中新课标学生助学用书是新的研究课题,丛书中难免会存在问题,在此期待你的指正。

——同学们,你的成功就是我们的成功,我们愿伴随你一同成长。

智慧在此隐藏,成功从这起步。

丛书策划组

目 录

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	(10)
第四节 实验:用打点计时器测速度	(17)
第五节 速度变化快慢的描述——加速度	(22)
单元综合能力测试	(29)

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	(32)
第二节 匀变速直线运动的速度与时间的关系	(36)
第三节 匀变速直线运动的位移与时间的关系	(39)
第四节 匀变速直线运动的位移与速度的关系	(49)
第五节 自由落体运动	(52)
第六节 伽利略对自由落体运动的研究	(61)
单元综合能力测试	(64)

第三章 相互作用

第一节 重力 基本相互作用	(67)
第二节 弹 力	(70)
第三节 摩 擦 力	(75)
第四节 力的合成	(78)
第五节 力的分解	(82)
单元综合能力测试	(87)



第四章 牛顿运动定律

第一节 牛顿第一定律	(90)
第二节 实验:探究加速度与力、质量的关系	(94)
第三节 牛顿第二定律	(98)
第四节 力学单位制	(108)
第五节 牛顿第三定律	(112)
第六节 用牛顿运动定律解决问题(一)	(116)
第七节 用牛顿运动定律解决问题(二)	(121)
单元综合能力测试	(127)
综合测试	(130)
参考答案与点拨(另附单本)	

第一章 运动的描述

课标解读

教材内容	新课标要求	重要考点	要求
第一节 质点 参考系和坐标系	通过对质点的认识,了解物理学研究中物理模型的特点,体会物理模型在探索自然规律中的作用.	参考系、质点	I
第二节 时间和位移 第三节 运动快慢的描述—速度 第五节 速度变化快慢的描述—加速度	理解位移、速度和加速度.	位移、速度和加速度	II
第四节 实验:用打点计时器测速度	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.	电火花计时器和电磁打点计时器	会正确使用

第一节 质点 参考系和坐标系

探究新知



学点① 质点

(1)定义:用来代替物体的有质量的点.

(2)将物体看成质点的条件

①物体的大小、形状对所研究问题的影响可以忽略不计时,可视物体为质点.如地球非常大,但研究地球绕太阳公转时,地球的大小就变成次要因素,我们完全可以把地球当做质点看待.然而,在研究地球自转时,就不能把地球看成质点了.研究火车从北京到上海的运动时可以把火车视为质点,但研究火车过桥的时间时就不能把火车看成质点了.

②平动的物体可以视为质点.平动的物体是指物体上各个点的运动情况完全相同的物体.物体平动时,物体上任一点的运动情况与整个物体的运动情况相同.因此,可用一个质点来代替整个物体.

(3)质点的物理意义

实际存在的物体都有一定的形状和大小;有质量而无大小的点是不存在的,那么定义和研究质点的意义何在?

质点是一个理想的物理模型,尽管不是实际存在的物体,但它是为了研究问题的方便而进行的科学抽象,它突出了事物的主要特征,抓住了主要因素,忽略了次要因素,使所研究的复杂问题得到了简化.

在物理的研究中,“理想模型”的建立,具有十分重要的意义.第一,引入“理想模型”,可以使问题的处理大为简化而又不会发生大的偏差.在现实世界中,有许多实际的事物与这种“理想模型”十分接近,在一定条件下作为一种近似,可以把实际事物当做“理想模型”来处理,即可以将研究“理想模型”的结果直接地应用于实际事物.例如在研究地球绕太阳公转的运动时,由于地球的直径(约 1.3×10^4 km)比地球和太阳之间的距离(约 1.5×10^8 km)小得多,地球上各点相对于太阳的运动可以看做是相同的,即地球的形状、大小可以忽略不计,在这种情况下,就可以直接把地球当做一个“质点”来处理.

【例 1】 在下述问题中,能够把研究对象当做质点的是

- A. 研究地球绕太阳公转一周所需时间是多少
- B. 研究地球绕太阳公转一周地球上不同区域季节的变化、昼夜长短的变化
- C. 将一枚硬币用力上抛,猜测它落地时正面朝上还是反面朝上
- D. 正在进行花样溜冰的运动员

解析 物体是否能视为质点,不能仅仅以它的大小和形状来确定.关键要看物体的大小和形状与对研究的问题是否有

影响.

选项 A 中,地球可以看成是一个质点,因为地球的大小和形状与它绕太阳公转一周的时间无关;B 选项中,地球不能视为质点,因为在地球绕太阳公转的过程中,地球上不同地区季节的变化、昼夜的长短变化是不同的,如果把地球看成一个点,在一点上怎么能区分不同地区呢;C 选项中,很显然硬币的形状与研究问题关系非常密切,硬币不能看成质点;D 选项中溜冰运动员在冰面上优美的动作被人欣赏,不能当作质点.

答案 A

【例 2】关于质点,下列说法正确的是 ()

- A. 质点就是一个体积很小的小球 B. 只有很小的物体才能被视为质点
C. 质点不是实际存在的物体,只是一种理想模型 D. 大的物体有时也可以被视为质点

解析 质点不是实际存在的物体,更不是小球,是实际物体的近似,是理想模型;不一定小的物体才可以被视为质点,如地球很大,但在研究地球公转时可将其视为质点.

答案 CD

学点② 参考系

(1)运动:小到分子、原子,大到天体都在永恒地运动.物体相对其他物体的位置变化,叫机械运动,简称运动.运动是绝对的,而静止是相对的.

(2)参考系

①定义:在描述一个物体的运动时,用来做参考的物体叫参考系.

②物体的运动都是相对参考系而言的,这是运动的相对性.我们说一个物体是否运动,怎样运动,决定于它相对所选的参考系的位置是否变化、怎样变化.

③参考系的选择是任意的,但应以观测方便和使运动的描述尽可能简单为原则.研究地面上物体的运动时,常选地面为参考系.

【例 3】在电视连续剧《西游记》里,常常有孙悟空“腾云驾雾”的镜头.这通常是采用“背景拍摄法”:让“孙悟空”站在平台上,做着飞行的动作,在他的背后展现出蓝天和急速飘动的白云,同时加上烟雾效果;摄影师把人物动作和飘动的白云及下面的烟雾等一起摄入镜头.放映时,观众就感受到“孙悟空”在“腾云驾雾”.这时,观众所选的参考系是 ()

- A. 孙悟空 B. 平台 C. 飘动的白云 D. 烟雾

解析 在放映时,观众所看到的“孙悟空”在“腾云驾雾”是以飘动的白云为参考系来判断“孙悟空”的运动的.选项 C 正确.

答案 C

解题规律 描述物体的运动一定要明确参考系,选择不同参考系,对同一运动的描述是不同的.

学点③ 坐标系

(1)建立坐标系可以准确地描述物体所处的位置及其位置变化.

(2)一维坐标系:选某一位置为坐标原点,以某个方向为正方向,选择适当的标度建立一个坐标轴,就构成了一维坐标系,适用于描述物体在一维空间运动(即物体沿一条直线运动)时的位置.

(3)二维坐标系:由两个互相垂直的坐标轴组成,适用于描述物体在二维空间(即在同一平面)内运动时的位置,又称为平面直角坐标系.

(4)三维直角坐标系:适用于描述物体在三维空间中的具体位置.

【例 4】以某十字路口的交通岗亭为坐标原点,向东为 x 轴正方向,向南为 y 轴正方向,画出坐标系描述坐标为 $(-60\text{ m}, 80\text{ m})$ 的建筑物相对交通岗亭的位置,并求该建筑物距岗亭的距离.

解析 二维坐标系的坐标值顺序为 x 坐标、 y 坐标,故该建筑物的坐标 $x = -60\text{ m}$, $y = 80\text{ m}$,该建筑物位于交通岗亭西 60 m 、南 80 m 处,即先向西走 60 m ,再向南走 80 m 即到该建筑物.由勾股定律可知该建筑物距交通岗亭 100 m .

答案 见图 1-1-1, 100 m .

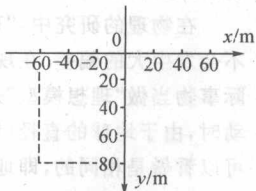


图 1-1-1

课时作业



- 下列物体或人可以看做质点的是 ()
 - 跳水运动员在跳水比赛中
 - 奥运冠军王军霞在万米长跑中
 - 火车从广州开往北京,在计算其行车时间时
 - 我国科学考察船去南极途中
- 在研究下列问题,可以把汽车看做质点的是 ()
 - 研究汽车通过某一路标所用的时间
 - 研究人在汽车上所处的位置
 - 研究汽车在斜坡上是否有翻车的危险
 - 计算汽车从北京开往武汉的时间
- 甲、乙、丙三人各乘一架直升机,甲看到楼房匀速上升,乙看到甲机匀速上升,丙看到乙机匀速下降,甲看到丙机匀速上升,则甲、乙、丙相对于地面的运动可能是 ()
 - 甲、乙匀速下降, $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$, 丙机停在空中
 - 甲、乙匀速下降, $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$, 丙机匀速上升
 - 甲、乙匀速下降, $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$, 丙机匀速下降, $v_{\text{丙}} < v_{\text{甲}}$
 - 甲、乙匀速下降, $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$, 丙机匀速下降, $v_{\text{丙}} > v_{\text{甲}}$
- 诗句“满眼风波多闪烁,看山恰似走来迎,仔细看山山不动,是船行”,“看山恰似走来迎”和“是船行”所选的参考系分别是 ()
 - 船和山
 - 山和船
 - 地面和山
 - 河岸和流水
- 关于参考系的选取,以下说法中正确的是 ()
 - 参考系必须选取静止不动的物体
 - 任何物体都可以被选为参考系
 - 参考系就是不动的物体
 - 参考系必须是和地面连在一起的物体
- 在一个无风的天气里,当你骑车快速前行时,会感到风迎面吹来,这时你所确定的风向(空气流动方向)是 ()
 - 选择了空气做为参考系
 - 选择了你自己做为参考系
 - 选择路边的树木做为参考系
 - 没有选择任何物体做为参考系
- 甲、乙、丙三个观察者,同时观察同一物体的运动.甲说“它在匀速运动”,乙说“它是静止的”,丙说“它在做加速运动”.则下列说法正确的是 ()
 - 在任何情况下都不会出现这种情况
 - 三人中总有一人或两人说错了
 - 如果选同一参考系,那么三人的说法都错了
 - 如果各自选择的参考系不同,那么三人的说法可能都对
- 公路上向左匀速行驶的汽车经过一棵果树附近时(如图 1-1-2),恰有一个果子从树上自由落下,图 1-1-3 是其运动的轨迹.则地面上的观察者看到果子的运动轨迹是_____,车中人以车为参考系看到果子的运动轨迹是_____.(不计阻力)

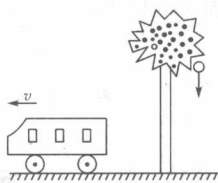


图 1-1-2

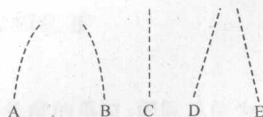


图 1-1-3

- 指出以下描述各运动的参考系.
 - 太阳从东方升起,西方落下_____
 - 月亮在云中穿行_____
 - 行驶的车里的人是静止的_____
 - 小小竹排江中游,巍巍青山两岸走_____
- 从 18 m 高的 6 楼顶边竖直向上抛出一石子,上升高度为 5 m,以抛出点为坐标原点,向上为坐标轴的正方向,则石子在最高点时坐标为_____m,落到 3 楼顶时坐标为_____m,落地时坐标为_____m.
- 撑杆跳高是一项非常刺激的体育运动项目.如图 1-1-4 表示撑杆跳运动的几个阶段:助跑、撑杆起跳、越横杆.讨论并回答下列问题,体会质点模型的建立过程.



图 1-1-4

- (1) 教练员针对训练录像纠正运动员的错误动作时,能否将运动员看成质点?
- (2) 分析运动员的助跑速度时,能否将其看成质点?
- (3) 测量其所跳高度(判定其是否打破纪录)时,能否将其看成质点?

12. 一质点沿一边长为2 m的正方形轨道运动,每1 s移动1 m,初始时刻在某边的中点A如图1-1-5所示,并建立直角坐标系,请写出下列时刻该质点的坐标.

- (1) 第1 s末的位置坐标;
- (2) 第2 s末的位置坐标;
- (3) 第4 s末的位置坐标;
- (4) 第14 s末的位置坐标.

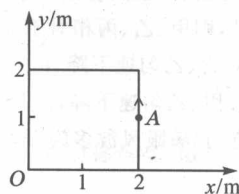


图 1-1-5

13. 田径场上,描述百米比赛运动员在运动中的位置,需建立什么样的坐标系? 描述800米比赛运动员在运动中的位置需建立什么样的坐标系? 足球场上,描述足球运动员的位置需建立什么样的坐标系? 要描述足球的位置呢?

14. 在我国东南部的一个大城市,有一个下午,在该城市的中心广场行人拥挤,有一个人突然高喊“楼要倒了!”其他人猛然抬头观看也发现楼在慢慢倾倒,便纷纷狂奔逃生,引起交通混乱,如图1-1-6,但过了好久,高楼并没有倒塌.人们再仔细观望时,楼依然稳稳地矗立在那里.请你探究分析这一现象的原因是什么.



图 1-1-6



第二节 时间和位移

探究新知



学点① 时刻和时间间隔(时间)

(1)时刻和时间间隔(时间)既有联系又有区别.时间间隔(时间)就是两个时刻之间的间隔;在时间轴上,时刻用点表示,而时间间隔(时间)用线段表示.

(2)要注意严格区分时间间隔(时间)和时刻.例如:“第3秒末”“第4秒初”“4秒末”等指的是时刻而不是时间.其中“第3秒末”“第4秒初”指的是同一时刻,在时间轴上都是指 $t=3$ 秒这一点;但“4秒末”在时间轴上指 $t=4$ 秒这一点.而“第3秒内”“前3秒内”“3秒内”都是指时间间隔.其中“第3秒内”就是“第3秒初”(或“第2秒末”)到“第3秒末”这两个时刻之间的时间间隔,时间长度1秒.在时间轴上指 $t=2$ 秒到 $t=3$ 秒两点之间的时间间隔.“前3秒内”就是“0时刻”到“3秒末”这两个时刻之间的时间间隔,时间长度为3秒,在时间轴上指 $t=0$ 到 $t=3$ 秒这两点间的时间间隔.

(3)时间的计量单位是秒、分、时,它们的符号分别是s、min、h.在国际单位制中,时间的单位是秒(s),是国际单位制中七个基本单位之一,它们的换算关系是 $1\text{ h}=60\text{ min}=3\,600\text{ s}$.

(4)在实验室中常用停表和打点计时器或频闪照相的方法来测量时间,其中打点计时器和频闪照相的方法可以测量很短的时间间隔.

【例1】在如图1-2-1所示的时间坐标轴上找到:①第3 s末,②第2 s初,③第3 s初,④前3 s内,⑤第3 s内.

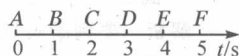


图 1-2-1

解析 在时间坐标轴上时刻用点表示,时间用一段距离表示.故D点既表示第3 s末,又表示第4 s初;B点既表示第2 s初,又表示第1 s末;C点既表示第3 s初,又表示第2 s末;AD段表示前3 s内,CD段表示第3 s内.

【例2】以下的计时数据指时间的是

- A. 中央电视台新闻联播节目每日19时开播
- B. 我国优秀田径运动员刘翔在雅典奥运会110米栏决赛中,以12秒91的成绩夺得了冠军
- C. 某场足球赛15 min时甲队攻入一球
- D. 由北京开往上海的Z1次列车,于19时28分从北京站开出

解析 A、C、D都是时刻,而B中的12秒91是与跨栏这一过程相对应的,是时间.

答案 B

学点② 路程和位移

(1)路程

质点的实际路程指运动路径的长度,路程只有大小,其单位就是长度的单位,国际单位为米,用m表示.

(2)位移

从初位置指向末位置的有向线段,线段的长度表示位移的大小,有向线段箭头的指向表示位移的方向,长度的单位也是位移的单位.

(3)路程和位移的异同

从两者的定义又可看出,路程是与质点的运动轨迹有关的,位移的大小则取决于初位置和末位置;路程和位移的大小一般是不相等的,只有当质点做单向直线运动时路程才和位移的大小相等;路程只有大小,没有方向,是标量,位移既有大小又有方向,是一个矢量.

【例3】一个人由西向东运动,从A点出发到达C点再返回到B点静止,如图1-2-2所示,AC=100 m,BC=30 m,则此人通过的路程是_____m,发生的位移是_____m,位移的方向是_____.

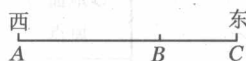


图 1-2-2

解析 路程是径迹的长,大小为 $100\text{ m}+30\text{ m}=130\text{ m}$,而位移仅由初末位置决定,其大小为AB的长度,即70 m.位移的方向是由初位置A指向末位置B,方向向东.

答案 130 70 由A指向B

【例 4】关于位移和路程,下列说法正确的是 ()

- A. 沿直线运动的物体,位移和路程是相等的
- B. 质点沿不同的路径由 A 到 B,其路程可能不同而位移是相同的
- C. 质点通过一段路程,其位移可能是零
- D. 质点运动的位移大小可能大于路程

解析 沿直线运动的物体,若没有往复运动,也只能说位移的大小等于路程,但不能说位移等于路程,因为位移是矢量,路程是标量,若有往复时,其大小也不相等.在有往复的直线运动和曲线运动中,位移的大小是小于路程的,位移只取决于始末位置,与路径无关,而路程是与路径有关的.

答案 BC

学点③ 矢量和标量

(1) 矢量:既有大小又有方向的物理量,如位移、速度、力等.

(2) 标量:只有大小没有方向的物理量,如质量、温度等.

(3) 矢量和标量的区别

① 矢量是有方向的,如描述一个物体的位置时,如果只是说明该物体离我们所在处的远近,而不是指明方向,就无法确定物体究竟在何处.

② 标量没有方向,如说一个物体的质量时,只需知道质量是多大就行了,无方向可言.

③ 标量相加时,只需按算术加法的法则运算就行了,矢量则不然,不能直接相加减.

【例 5】下列物理量是矢量的是 ()

- A. 温度
- B. 路程
- C. 位移
- D. 时间

解析 要判断矢量和标量的区别主要看其是否有方向,A、B、D 都没有方向,所以只有 C 正确.

答案 C

学点④ 直线运动的位置和位移

如果物体做的是直线运动,运动中的某一时刻对应的是物体处在某一位置,如果是一段时间,对应的是这段时间内物体的位移.可建立一维坐标系来描述物体的位置和位移,如图 1-2-3 物体在时刻 t_1 处于“位置” x_1 ,在时刻 t_2 运动到“位置” x_2 ,那么, $x_2 - x_1$ 就是物体的“位移”,记为 $\Delta x = x_2 - x_1$,可见,物体位置的变化可用位移来表示.

【例 6】从高出地面 3 m 的位置竖直向上抛出一个球,它上升 5 m 后回落,最后到达地面(图 1-2-4),分别以地面和抛出点为原点建立坐标系,方向均以向上为正,填写以下表格.

坐标原点的位置	出发点的坐标	最高点的坐标	落地点的坐标	上升过程的位移	下落过程的位移	全过程的位移
以地面为原点						
以抛出点为原点						

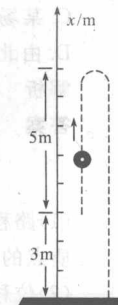


图 1-2-4

解析 题目要求坐标原点的位置有两种情况,故在填表时应对应准确.

答案

坐标原点的位置	出发点的坐标	最高点的坐标	落地点的坐标	上升过程的位移	下落过程的位移	全过程的位移
以地面为原点	3	8	0	5 m	-8 m	-3 m
以抛出点为原点	0	5	-3	5 m	-8 m	-3 m

课时作业



- 关于时间间隔和时刻,下列说法正确的是
 - 物体在 5 s 时指的是物体在 5 s 末时,指的是时刻
 - 物体在 5 s 内指的是物体在 4 s 末到 5 s 末这 1 s 的时间间隔
 - 物体在第 5 s 内指的是物体在 4 s 末到 5 s 末这 1 s 的时间间隔
 - 第 4 s 末就是第 5 s 初,指的是时刻
- 关于时刻和时间,下列说法正确的是
 - 时刻表示时间极短,时间表示时间较长
 - 时刻对应位置,时间对应位移
 - 作息时间表上的数字一般表示时刻
 - 1 min 只能分成 60 个时刻
- 关于位移和路程,以下说法正确的是
 - 出租车按路程收费
 - 出租车按位移的大小收费
 - 在曲线运动中,同一运动过程的路程一定大于位移的绝对值(即大小)
 - 在直线运动中,位移就是路程
- 下面计时数据指的是时间的是
 - 运动员跑完 100 m 用了 10 s
 - 中央电视台“焦点访谈”节目 19 时 38 分开播
 - 小丽吃完巧克力用了 30 s
 - 某特快列车 12 时 18 分 18 秒进站
- 如图 1-2-5 所示,某质点沿半径为 r 的半圆弧由 a 点运动到 b 点,则它通过的位移和路程分别是
 - 0;0
 - $2r$, 向东; πr
 - r , 向东; πr
 - $2r$, 向东; $2r$

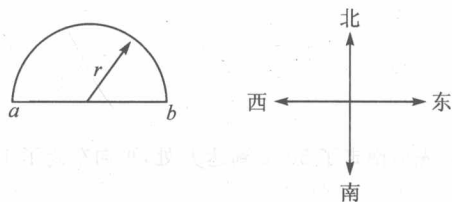


图 1-2-5

- 0;0
 - $2r$, 向东; πr
 - r , 向东; πr
 - $2r$, 向东; $2r$
- 下列哪些情况下指的是路程
 - 机动车里程表上所显示的公里数
 - 标准田径场跑道的周长是 400 m
 - 乘火车或飞机由北京到上海的直线距离仅为 1 080 km
 - 计量跳远运动员的比赛成绩
 - 物体做直线运动时可以用坐标轴上的坐标表示物体的位置,用坐标的变化量 Δx 表示物体的位移.如图 1-2-6 所示,一个物体从 A 运动到 C,它的位移 $\Delta x_1 = -4 \text{ m} - 5 \text{ m} = -9 \text{ m}$;从 C 运动到 B,它的位移为 $\Delta x_2 = 1 \text{ m} - (-4 \text{ m}) = 5 \text{ m}$.下列说法中正确的是
 - C 到 B 的位移大于 A 到 C 的位移,因为正数大于负数
 - A 到 C 的位移大于 C 到 B 的位移,因为符号表示位移的方向,不表示大小
 - 因为位移是矢量,所以这两个矢量的大小无法比较
 - 物体由 A 到 B 的合位移 $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$

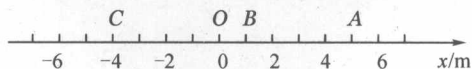


图 1-2-6

8. 关于位移和路程,下面理解正确的是

- A. 沿直线运动的物体,位移和路程是相等的
- B. 质点沿不同的路径由 A 到 B,其路程可能不同而位移是相同的
- C. 质点通过一段路程,其位移可能是零
- D. 质点运动的位移大小可能大于路程

9. 如图 1-2-7 甲,一根细长的弹簧系着一个小球,放在光滑的桌面上,手握小球把弹簧拉长,放手后小球便左右来回运动,B 为小球向右到达的最远位置.以中间位置 O 为坐标轴原点,坐标轴正方向向右,小球向右经过 O 时开始计时,其经过各点的时刻如图 1-2-7 乙所示.若测得 $OA=OC=7\text{ cm}$, $AB=3\text{ cm}$,则自 O 时刻开始:

- (1) 0.2 s 内小球发生的位移大小是_____,方向_____,经过的路程是_____;
- (2) 0.6 s 内小球发生的位移大小是_____,方向_____,经过的路程是_____;
- (3) 0.8 s 内小球发生的位移大小是_____,经过的路程是_____;
- (4) 1.0 s 内小球发生的位移大小是_____,方向_____,经过的路程是_____.

10. 如图 1-2-8 所示,中学的垒球场的内场是一个边长为 16.77 m 的正方形,在它的四个角分别设本垒和一、二、三垒.一位球员击球后,由本垒经一垒、二垒跑到三垒.他跑过的路程是多大? 位移是多大? 位移的方向如何?

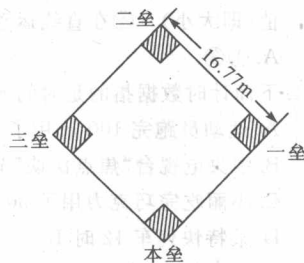


图 1-2-8

11. 某同学从学校的门口 A 处开始散步,先向南走了 50 m 到达 B 处,再向东走了 100 m 到达 C 处,最后又向北走了 150 m 到达 D 处,则:

- (1) 此人散步的总路程和位移各是多少?
- (2) 要比较确切地表示这人散步过程中的各个位置,应采用什么数学手段较妥,分别应如何表示?
- (3) 要比较确切地表示此人散步的位置变化,应用位移还是路程?

12. 气球升到离地面 80 m 高空时,从气球上掉下来一物体,物体又上升了 20 m 后才开始下落,规定向上方向为正方向.讨论并回答下列问题,体会矢量的表示方法.

(1)物体从离开气球开始到落到地面时的位移大小是多少米?方向如何?

(2)表示物体的位移有几种方法?其他矢量是否都能这样表示?注意体会“+、-”号表示方向的作用.

13. 如图 1-2-9 所示,一实心长方体木块的长、宽、高分别为 a 、 b 、 c ,且 $a > b > c$.有一小虫自 A 点运动到 B 点.求:

(1)小虫的位移大小;

(2)小虫的最短路程.

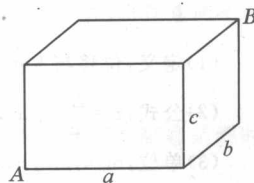


图 1-2-9

14. 运动场的东西向直线跑道上,每隔 5 m 放一瓶子,运动员进行折返跑训练时,从中间某瓶出发,跑向东侧最近的瓶子,将其推倒后返回,再推倒出发点处的瓶子,之后再折返到东边的另一瓶子,再向西……如此反复,当他推到第 6 个空瓶时,他跑的路程是多少?位移的大小是多少?

Physics 第三节 运动快慢的描述——速度

第1课时

探究新知



学点① 坐标与坐标的变化量

一辆汽车在沿平直公路运动,设想我们以公路为 x 轴建立一维坐标系, t_1 时刻汽车处于 A 点,坐标是 $x_1=10\text{ m}$,一段时间之后, t_2 时刻到达 B 点,坐标是 $x_2=30\text{ m}$ (图1-3-1). x_2-x_1 就是这辆汽车位置坐标的变化量,可以用符号“ Δx ”表示.

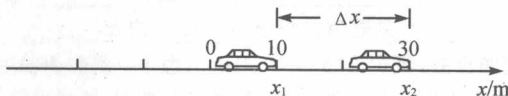


图1-3-1 注意区别坐标和坐标变化量

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 30\text{ m} - 10\text{ m} = 20\text{ m}$$

我们在本章只讨论物体沿直线的运动,并以这条直线为坐标轴,这样,物体的位移就可以通过坐标的变化量来表示. Δx 的大小表示位移的大小, Δx 的正负表示位移的方向. 同样,可以用 Δt 表示时间的变化量: $\Delta t = t_2 - t_1$.

学点② 速度

(1)定义:位移与发生这段位移所用时间的比值叫速度,速度是表示物体运动快慢的物理量.

(2)公式: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, Δx 表示物体在时间 Δt 内的位移.

(3)单位: m/s , km/h , cm/s 等.

(4)方向:与物体的运动方向相同.

【例1】关于速度的说法,下列各项正确的是

- A. 速度是描述物体运动快慢的物理量,速度大表示物体运动快
- B. 速度描述物体的位置变化快慢,速度大表示物体位置变化大
- C. 速度越大,位置变化越快,位移也就越大
- D. 一段时间内物体的位置不变化,则这段时间内物体速度为零

解析 根据速度的定义知,A、D正确.速度大表示物体的位置变化快,但在很短时间内物体位置变化即位移也不一定大,B、C错.

答案 AD

学点③ 平均速度和瞬时速度

(1)定义:在变速直线运动中,运动物体的位移 Δx (或 x)和所用时间 Δt (或 t)的比值,叫做这段时间(或这段位移)的平均速度,用 $\bar{v}$ 表示.

(2)定义式: $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (或 $\frac{x}{t}$)

说明:①这实际上是把变速直线运动粗略地看成匀速运动来处理,也体现了物理学中的重要研究方法——等效方法,即用已知运动研究未知运动,用简单运动研究复杂运动的一种研究方法.

②平均速度只能粗略地表明物体运动的快慢,它只是对物体在某一段时间内(或某一段位移内)而言的,对同一运动物体,在不同的过程,它的平均速度可能是不同的,因此平均速度必须指明“哪段时间”或“哪段位移”的,这就是“平均速度”与匀速直线运动“速度”的根本区别.

瞬时速度

(3)在公式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 中,如果时间 Δt 非常小,接近于零,表示的是某一瞬时,这时的速度称为瞬时速度.

瞬时速度对应的某一瞬间,或者说某一时刻,某一位置.

定义:运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度.

瞬时速度简称速度,因此以后碰到“速度”一词,如果没有特别说明均指瞬时速度。

【例2】某物体沿一条直线运动,若前一半时间内的平均速度为 v_1 ,后一半时间内的平均速度为 v_2 ,求全程的平均速度。若前一半位移的平均速度为 v_1 ,后一半位移的平均速度为 v_2 ,全程的平均速度又是多少?

解析 (1) 设全程所用时间为 t ,则由平均速度的定义知

$$\text{前一半时间 } \frac{t}{2} \text{ 内的位移 } x_1 = v_1 \cdot \frac{t}{2}$$

$$\text{后一半时间 } \frac{t}{2} \text{ 内的位移 } x_2 = v_2 \cdot \frac{t}{2}$$

$$\text{全程时间 } t \text{ 内的位移 } x = x_1 + x_2 = (v_1 + v_2) \cdot \frac{t}{2}$$

$$\text{全程的平均速度为 } \bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{1}{2}(v_1 + v_2)$$

(2) 设全程位移为 x ,由平均速度定义知,

$$\text{前一半位移所用时间为 } t_1 = \frac{x}{2} / v_1 = \frac{x}{2v_1}$$

$$\text{后一半位移所用时间为 } t_2 = \frac{x}{2} / v_2 = \frac{x}{2v_2}$$

$$\text{全程所用时间 } t = t_1 + t_2 = \frac{x}{2v_1} + \frac{x}{2v_2} = \frac{x(v_1 + v_2)}{2v_1 v_2}$$

$$\text{全程的平均速度 } \bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

误区警示 未从根本上理解平均速度的含义,也未弄清求的是哪一段时间或位移的平均速度,乱套公式,以任意两个速度的平均值取代平均速度。

解题规律 求解平均速度一般由定义求解。

【例3】日常生活中,对平均速度和瞬时速度我们都称“速度”。下列所说的速度中,哪些是平均速度?哪些是瞬时速度?

A. 汽车的速度计显示 80 km/h

B. 小明跑完百米的速度约是 8.5 m/s

C. 费德勒发出的网球时速达到 190 km/h

D. 猎豹追击猎物时最快速度可达 90 km/h

解析 “速度”一词有时指平均速度,有时指瞬时速度,要根据上下文判断,其区别与联系如下:

(1) 平均速度是过程量,其对应于某段时间或物体的某段位移,而瞬时速度是状态量,它与某个时刻或物体的某个位置相应。B 为平均速度。

(2) 两者的联系:①当 $\Delta t \rightarrow 0$ 时,平均速度就是瞬时速度;②在匀速直线运动中,平均速度与瞬时速度相等。A、C、D 为瞬时速度。

【例4】下列说法中正确的是

A. 瞬时速度的方向是物体运动的方向,平均速度的方向不一定是物体运动的方向

B. 平均速度小的物体,其瞬时速度一定小

C. 某段时间内的平均速度为零,说明这段时间内,物体一定是静止不动的

D. 甲、乙、丙都做直线运动,甲的速度最大,乙的平均速度最大,则在相同时间内,乙的位移最大

解析 物体的运动方向是由物体的瞬时速度方向确定的,只有在物体做单方向的直线运动时,其瞬时速度的方向才是与平均速度方向相同的,所以 A 正确,平均速度的大小等于某段时间内位移与该段时间的比值,平均速度小,并不能说明物体的瞬时速度小,所以 B 错;如果物体运动了一段路程又回到了原点,则物体的位移为零,其平均速度也为零,但物体并没有处于静止状态,所以 C 错;不论物体做怎样的变速运动,平均速度较大的相同时间内的位移一定较大, D 正确。

答案 AD

学点④ 瞬时速率和平均速率

(1) 瞬时速率就是瞬时速度的大小。

(2) 平均速率:物体运动的路程与所用的时间的比值。

(3) 平均速率和平均速度的区别:

①平均速率大小为路程和通过这段路程所用时间的比值,平均速度大小为位移和发生这段位移所用时间的比值,故平均速率并不一定是平均速度大小。