

跨越

黄冈金学案

浓缩教学精华

跨越学习障碍

探索知识海洋

传承黄冈学法

高中
新课标



配人教版

物理

必修1



延边教育出版社

人生如旅——携经典跨越工具

书路如山——寻高效黄冈学法

跨越

刘嘉荣

(黄冈市市长)

黄冈金学案

学习效率跨越

学习技能跨越

学习方法跨越

教学理念跨越

教育思想跨越

延边教育出版社



东坡赤壁



活字印刷——毕昇



《本草纲目》——李时珍



爱国诗人——闻一多



地质学家——李四光



麻城龟山



三角山



薄刀峰

黄冈市位于大别山南麓，长江之滨。

这里，山清水秀，人杰地灵。

这里，是毕昇、李时珍、闻一多、李四光等名人的故里。

这里，因讲究兵法，诞生了共和国几百位将军。

这里，因讲究教法和学法，是全国名牌大学优质生源的摇篮。

如今，随着高中新课标课程改革的深入，黄冈人在教学目标、培养人才方面正进行着新的跨越……



跨越1+1系列丛书

学生用书 黄冈金学案

语文 (人教版 江苏版 必修1-5)
 数学 (人教A版 北师大版 必修1-5)
 英语 (人教版 外研版 必修1-5)
 物理 (人教版 鲁科版 必修1-2)
 化学 (人教版 江苏版 必修1-2)
 生物 (人教版 江苏版 必修1-3)
 历史 (人教版 人民版 必修1-3)
 地理 (人教版 中图版 必修1-3)
 思想政治 (人教版 必修1-4)

教师用书 黄冈金教案

语文 (人教版 江苏版 必修1-5)
 数学 (人教A版 北师大版 必修1-5)
 英语 (人教版 外研版 必修1-5)
 物理 (人教版 鲁科版 必修1-2)
 化学 (人教版 江苏版 必修1-2)
 生物 (人教版 江苏版 必修1-3)
 历史 (人教版 人民版 必修1-3)
 地理 (人教版 中图版 必修1-3)
 思想政治 (人教版 必修1-4)



内封题字

刘雪荣 (黄冈市市长)

丛书策划

徐冬鸿 张必东

丛书主编

韩明雄 王俊昌

丛书编委会

刘彩华 杨永刚
张以标 丁尧坚
徐建明 苗立国
姜 嘉 瞿 兵
肖树亮 张桂芬
孙淑莲 吴贤军
丁永华 程文亮
魏 铭 汤立明
廖三红 孙培建
嵇照海 张平山
陈晓晖 张 庭



配人教版

物理 必修1

本册主编

丁尧坚

编者

闵 慧 段 丽
殷 玮 夏海军
吴小明 易孝元
潘山君 邵宝平
徐淑锦

前言

为了适应湖北省实施高中新课标教学和未来新的高考模式的要求，黄冈市高中新课标教学课题研发组经黄冈市教育局领导的同意，多次到已实行高中新课标和新高考的省份，深入课堂听课、座谈，充分调查研究，在系统总结黄冈教法和学法的基础上，借鉴课改区已取得高考优异成绩的教法和学法，将外省先进课改经验与黄冈市教学实际有机结合，取长补短，去粗取精，探索形成一套高效的“自主学习→知识梳理→问题研讨→合作探究→跨越障碍→典例赏析→总结反思→即时检测→专题归纳→品味高考→学习延伸→单元测评”同步教学模式。其精华内容已全部融入《跨越》黄冈金学案系列丛书。

《跨越》黄冈金学案由黄冈市市长刘雪荣题写书名，由黄冈市教育局精心组织编写，由延边教育出版社悉心编辑出版，是唯一的一套适合黄冈高中新课标教学实际的黄冈品牌教辅。

本丛书具有以下特点：

●精心设计 全程优化

图书采用“课堂学案+课时训练+单元检测+独立答案+教师用书”产品组合模式。编者从宏观上科学安排，细节上全程优化，导学导练导考，以达到“课时达标、章节过关”的目标。

●求真务实 针对性强

丛书作者群体，既有来自先行实施高中新课标10多个省份的一线教师，又有来自黄冈市重点高中、普通高中的一线教师，根据课改试验区和黄冈市大多数教师的教学习惯，对课时进行科学划分，分层次、分标高、分难度设计例题和习题，充分体现黄冈人务实的教学风格。

●源于基础 跨越障碍

丛书在夯实基础，深入挖掘学科知识点的基础上，侧重采取独到的教学方法引导学生突破教材中重点、难点、疑点、易错点、易混淆点，总结学习方法、技巧、规律，让学生轻松跨越学习障碍，学会学习，享受学习的乐趣。

●紧扣课标 有的放矢

丛书依据国家教育部颁布的课程标准，以学案为载体，以导学为方式，引导学生在不断地思索与探究中获取新知。在探究过程中，特别注重培养学生思维的方法和技巧。注重典型例题讲透、讲出特色，突出例题的鲜活、示范的特点。精编与教材严格同步的最新高考题，密切关注课改试验区最新考试动态，从高一起步与高考零距离对接。

●科学训练 循序渐进

改编精典题，原创新题，逐级训练，是黄冈人多年的教学特点。丛书精编课改区精典题，结合黄冈教学实际原创新题，针对黄冈市重点中学、普通高中各个层次学生进行科学高效训练，一课一练，一节一练，每单元一测，引导学生练在关键点上，练在技巧点上，以达到“激活思维、开发潜能”的目的。

愿《跨越》黄冈金学案成就你的梦想，在人生道路上实现一次大跨越！

丛书编委会



感谢您参与这次问卷调查，您的意见和建议是我们宝贵的财富。请留下您的联系方式，我们的策划人员和编辑将针对您的意见和建议予以答复。（每一百份回执中抽取10份，赠送精美图书）



《跨越》黄冈金学案真诚期待您的心声

1. 您对课时划分的评价是：

- ☐ 符合教学实际
☐ 不完全符合教学进度，但有参考性
☐ 没必要

2. 您对本书的教材内容讲解部分的评价是（可多选）：

- ☐ 知识点全 ☐ 知识点不全
☐ 比教材内容丰富 ☐ 讲解难度适中
☐ 讲解偏容易 ☐ 讲解偏难
☐ 讲解详细 ☐ 讲解不详细
☐ 有些知识点超前讲解
您的建议是（可另附纸）：_____

3. 您对例题的评价是（可多选）：

- 与知识点对应情况：☐ 较好 ☐ 不好
新颖度：☐ 新颖 ☐ 一般 ☐ 陈旧
难易度：☐ 适中 ☐ 偏难 ☐ 偏易
您的建议是（可另附纸）：_____

4. 您对书中的“点评”“方法规律”等小栏目的评价是：

- ☐ 对了解新课内容有很大帮助
☐ 流于形式，可以删去
☐ 可以保留，但需要优化

5. 您对“课后作业”的评价是：

- 难度：☐ 适中 ☐ 偏难 ☐ 偏易
题量：☐ 适中 ☐ 偏大 ☐ 偏小

6. 您对“单元测评卷”的评价是：

- 难度：☐ 适中 ☐ 偏难 ☐ 偏易
题量：☐ 适中 ☐ 偏大 ☐ 偏小

7. 您对封面设计的看法是：

- ☐ 好 ☐ 一般 ☐ 不好

您的建议是（可另附纸）：_____

8. 您对正文版式设计的看法是：

- ☐ 好 ☐ 一般 ☐ 不好

您的建议是（可另附纸）：_____

9. 您认为《跨越》黄冈金学案选用的最佳开本应该是：

- ☐ 大32开 ☐ 正16开 ☐ 大16开

10. 您喜欢《跨越》黄冈金学案中哪些栏目？

- ☐ 自主探究 ☐ 跨越障碍 ☐ 典例赏析
☐ 专题归纳 ☐ 品味高考 ☐ 学习延伸

11. 您认为其他出版社的哪些产品比较好？好在什么地方？

（出版社及其书名）_____

（请说明理由）_____

12. 您认为图书在哪些方面需继续改进？

（可另附纸）_____

姓名 _____ 学校 _____

联系地址 _____ 邮编 _____

联系电话 _____ E-mail _____

您使用的是（学科）_____

（书名）_____ （版本）_____

438000

湖北省黄冈市教育局

《跨越》黄冈金学案

研发中心 收

目录

CONTENTS

第一章 运动的描述

第1节 质点 参考系和坐标系(1课时)	1
第2节 时间和位移(1课时)	4
第3节 运动快慢的描述——速度(1课时)	7
第4节 实验:用打点计时器测速度	10
第1讲 实验准备知识:误差和有效数字(1课时)	10
第2讲 实验:用打点计时器测速度(1课时)	12
第5节 速度变化快慢的描述——加速度(1课时)	15
单元小结(1课时)	18

第二章 匀变速直线运动的研究

第1节 实验:探究小车速度随时间变化的规律(1课时)	21
第2节 匀变速直线运动的速度与时间的关系(1课时)	23
第3节 匀变速直线运动的位移与时间的关系	26
第1讲 匀变速直线运动位移公式的基本应用(1课时)	26
第2讲 位移和时间关系习题课(1课时)	29
第4节 匀变速直线运动的位移与速度的关系	31
第1讲 匀变速直线运动的速度与位移关系(1课时)	31
第2讲 专题 追及问题(1课时)	34
第5节 自由落体运动(1课时)	37
第6节 伽利略对自由落体运动的研究(1课时)	40
单元小结(2课时)	42

第三章 相互作用

第1节 重力 基本相互作用(1课时)	46
第2节 弹力(1课时)	50
第3节 摩擦力	53
第1讲 静摩擦力和滑动摩擦力(1课时)	53
第2讲 摩擦力习题课(1课时)	56
第4节 力的合成(2课时)	59
第5节 力的分解	63

第1讲 力的分解(2课时)	63
第2讲 力的合成、力的分解习题课(1课时)	68
单元小结(2课时)	70

第四章 牛顿运动定律

第1节 牛顿第一定律(1课时)	75
第2节 实验:探究加速度与力、质量的关系(1课时)	78
第3节 牛顿第二定律	81
第1讲 牛顿第二定律(1课时)	81
第2讲 牛顿第二定律习题课(1课时)	84
第4节 力学单位制(1课时)	87
第5节 牛顿第三定律(1课时)	89
第6节 用牛顿定律解决问题(一)	93
第1讲 动力学两大基本问题(1课时)	93
第2讲 动力学解题方法归纳(1课时)	97
第7节 用牛顿定律解决问题(二)	100
第1讲 共点力的平衡条件(1课时)	100
第2讲 共点力平衡习题课(1课时)	104
第3讲 超重和失重(1课时)	107
单元小结(3课时)	110



第一章 运动的描述



课标要求

了解学习目标,有的放矢

1. 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。
2. 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。
3. 理解位移、速度和加速度。



重要考点

掌握考试大纲,胸有成竹

1. 参考系、质点(I);
 2. 位移、速度和加速度(II);
 3. 电火花计时器或电磁打点计时器(会正确使用)。
- 注:括号内为考点难度要求。

第1节 质点 参考系和坐标系(1课时)



自主探究

预习梳理,点燃思维火花

知识梳理

1. 质点和物体的差别与联系

名称	质点	物体
特征	表示物体的有质量而无大小的点。	具有质量,具有大小和形状的实体。
使用条件	物体的大小形状对研究问题的影响可忽略不计,即可把物体看作质点。	物体的大小形状对_____的影响不可忽略。
两者联系	质点是实际研究对象(物体)的理想化模型。	

2. 参考系和坐标系在描述物体运动中的作用

(1) 参考系:因为一物体的运动总是相对于某物体而言的,为了描述物体的运动先要选取_____作参考(即假定它不动),可见参考系是为研究物体运动作_____、_____用的。

(2) 坐标系:为了定量描述物体_____的变化,需要在_____上建立适当的坐标系,坐标轴上应有刻度,并标明单位。

质点运动情况不同,确定其位置所需的坐标数不同,坐标系也不同。中学物理常用的坐标系是一维坐标系和二维坐标系。

① 一维坐标系坐标(x):适用于质点做直线运动。例如:汽车在平直公路上行驶,其位置可用离车站(坐标原点)的距离(坐标)来确定。坐标系图示如图1-1-1。

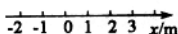


图1-1-1

② 二维坐标系坐标(x, y):适用于质点在一平面内做曲线运动。例如:汽车在一个城市内行驶,以某建筑物为坐标原点,

以东、北方向分别为 x, y 轴建立一个二维坐标系如图1-1-2,汽车从坐标原点出发先向东行驶100 m,再向南行驶200 m,汽车在的位置可用坐标(100 m, -200 m)表示。

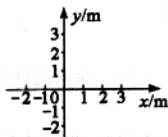


图1-1-2

问题研讨

1. 某物体坐标值为负,其含义是什么?

2. 地图上的经纬线,实际是在地球表面建立的坐标系,地面上某城市的位置,都可以用该城市的坐标(经度和纬度)来确定。人造卫星绕地球运转时,它相对地面的位置(包括高度)在变化,确定某时刻卫星的位置,应该采用几个坐标?这些坐标是什么?



跨越障碍

合作突破疑难,步步走向成功

1. 同一物体,从不同的角度考察其运动,有时可看成质点,有时不能看成质点。例如,研究人造卫星绕地球转动的轨道时,卫星可看成质点;而研究人造卫星运行时的姿态(如卫星的照相机窗口必须对准地球),卫星不能看成质点。

2. 如何选取参考系?选取何物作为参考系取决于研究问题是否方便,例如:分析物体在地面的运动,大都以地面为参考系;分析太阳系内各行星的运动,以太阳为参考系较方便;在更大范围内研究太阳系的运动,就应该在银河系内选取某一恒星作为参考系。

3. 研究同一物体的运动,选取的参考系不同,得出的结论不同,有时甚至可以得出相反的结论。例如:在匀速行驶的火车上释放一物体,在乘客看来(以火车为参考系),物体竖直向下做直线运动;在地面上的人看来(以地面为参考系),物体做曲线运动。



典例赏析

触类旁通,重点掌握方法、技巧

例1 甲、乙两辆汽车均以相同速度行驶,有关参考系,下列说法正确的是 ()

- A. 如两辆汽车均向东行驶,若以甲为参考系,乙是静止的
- B. 如观察结果是两辆车均静止,参考系可以是第三辆车
- C. 如以在甲车中一走动的人为参考系,乙车仍是静止的
- D. 如甲车突然刹车停下,乙车向东行驶,以乙车为参考系,甲车往西行驶

试解: (先做再看答案,能力自然提高)

【解析】判别某物是否运动、如何运动,只需看该物相对参考系位置是否变化,A正确;如有第三辆车丙和甲、乙同向同速行驶,以丙为参考系,甲、乙均静止。甲车刹车停下,乙车向东行驶,甲相对乙往西远离而去,D对。答案:ABD。

【思维诊断】判别有关参考系的问题,必须跳出日常生活均以地面为参考系的思维习惯。乘火车时以自己所乘火车为参考系,通过观察路边物体、迎面而来的火车、同向而行的火车的运动,可较好地体会以运动物体为参考系和以地面为参考系的不同之处。

例2 关于质点,下列说法正确的是 ()

- A. 质点一定是体积、质量极小的物体
- B. 计算火车过桥时所用时间,火车可当成质点
- C. 虽然地球很大,且有自转,研究地球公转时仍可作为质点
- D. 运动员在百米赛跑时不可作为质点,在马拉松比赛时可作为质点

试解: (先做再看答案,能力自然提高)

【解析】只要物体的大小对研究的问题影响可忽略不计,物体就可看成质点,A错C对;火车长度与桥长比较不可忽略,B错;对百米赛跑而言,人体宽度不能忽略,对长达几十千米的马

拉松长跑人体宽度可忽略,D对。答案:CD

【方法规律】运动物体能不能作为质点处理,不是由它的几何尺寸决定的。太阳系中木星、土星体积都比地球大得多,但研究它们绕太阳的公转时均可作质点处理,但研究它们的自转时就不能作为质点,故从不同角度研究同一运动物体,有时可看作质点,有时不能看作质点。

例3 以火车站售票处大门为坐标原点,向东为 x 轴正方向,向北为 y 轴正方向,建立二维平面坐标系,先向北走90 m,再向西走120 m为一报刊亭。则报刊亭坐标为_____。报刊亭离售票处大门距离为_____。

【解析】二维坐标系的坐标顺序为 x 坐标、 y 坐标,故该建筑物的坐标 $x=-120$ m、 $y=90$ m,由勾股定理可知报刊亭离售票处大门150 m。

【答案】 $(-120$ m, 90 m), 150 m

【总结反思】确定原点的位置及坐标轴的正方向后,按 x 、 y 顺序定研究对象的坐标。坐标的绝对值表示沿坐标轴离原点的距离,坐标的“+”“-”号表示方位,“+”、“-”表示位于坐标轴的正、负方向一侧。

【知识梳理答案】1. 大小形状,研究问题 2. (1) 某个其他物体,对照、比较 (2) 位置及位置,参考系



课堂练习

5分钟练习,随堂检验学习效率

1. 关于质点,下列说法正确的是 ()

- A. 体积很大的物体一定不能当作质点
- B. 体积很小的物体一定能当作质点
- C. 研究同一物体,但研究角度不同,可能有时可看成质点,有时不能看成质点
- D. 质点是为了讨论问题方便而建立的理想化模型

2. 关于参考系的选取,下列说法正确的是 ()

- A. 参考系必须选取静止不动的物体
- B. 参考系必须是和地面联系在一起的
- C. 在空中运动的物体不能作为参考系
- D. 只要方便,任何物体都可以作为参考系

3. 以学校为坐标原点,向东为 x 轴正方向,向北为 y 轴正方向,某同学的家的坐标为 $x=300$ m、 $y=400$ m,则该同学到学校的直线距离是_____ m。



课后作业

练后反思,体验学习的乐趣

A级 夯实基础

1. 下列情况中的运动物体,不能被看成质点的是 ()

- A. 研究绕地球飞行时航天飞机的轨道
- B. 研究飞行中直升飞机上的螺旋桨的转动情况
- C. 计算从北京开往上海的一列火车的运行时间
- D. 体操运动员做出一系列优美的动作



2. 第一次世界大战时,有些飞机上飞行员的坐舱没有密封盖,某飞行员在飞行时感到身边有个小物体,伸手一抓,原来是颗子弹,这说明 ()

A. 飞机的速度和子弹差不多
B. 以飞机为参考系,子弹几乎是静止的
C. 如果人在地面上,也可以抓住身边飞过的子弹
D. 以上说法都不对

3. 两辆汽车在平直的公路上行驶,甲车中一人发现窗外树木向东移动,乙车内一人发现甲车没有运动. 如果以大地为参照物,上述事实表明 ()

A. 甲车向西运动,乙车不动
B. 乙车向西运动,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同时向西运动

4. 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 ()

A. 在任何情况下都不会出现这种情况
B. 三人中总有一人或两人说错了
C. 如果选同一参考系,那么三人的说法都错了
D. 如果各自选择的参考系不同,那么三人的说法可能都对

5. 敦煌曲子词中有一首:“满眼风光多闪烁,看山恰似走来迎,仔细看山山不动,是船行”。“山走来”和“山不动,是船行”选取的坐标系分别是_____和_____。

6. 某人由西向东运动,从A点出发到达C点再返回B点. 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系,则:出发点的位置坐标为_____m,B点位置坐标是_____m,C点位置坐标为_____m。

B级 提高能力

7. 甲、乙、丙三架观光电梯,甲中乘客看到一高楼正在向下运动;乙中乘客看到甲正在向下运动;丙中乘客看到甲、乙都正在向上运动,这三架电梯相对地面的运动情况可能是 ()

A. 甲向上、乙向下、丙不动
B. 甲向上、乙向上、丙不动
C. 甲向上、乙向上、丙向下
D. 甲向上、乙向上、丙向上

8. 观察图1-1-3中的烟和小旗,关于甲、乙两车相对于房子的运动情况,下列说法正确的是 ()

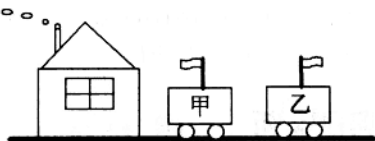


图 1-1-3

A. 甲、乙两车一定向左运动
B. 甲、乙两车一定向右运动
C. 甲车可能运动,乙车向右运动
D. 甲车可能静止,乙车向左运动

9. 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。

C级 探究升级

10. 我们在欣赏电视或电影时,经常会看到影片中的“神仙”腾云驾雾,这逼真的镜头是怎么拍摄的呢?你能利用本节所学的知识加以解释吗?

11. 我们生活在地球上,平常观察到的太阳、月亮、星星的运动,都是以地球为参考系的,太阳每天从东边升起,西边落下,是地球上的自然现象. 但是傍晚在纬度较高地区上空飞行的飞机上,飞机正在由东向西飞行,而且飞机的飞行速度又很大,旅客可以看到太阳从西边缓缓升起的奇妙现象. 试解释这一现象。

第2节 时间和位移(1课时)



自主探究

预习梳理, 点燃思维火花

知识梳理

1. 时刻和时间间隔

在表示时间的坐标轴上, 时刻用点来表示, 时间间隔用一段线段来表示, 是两个_____之间的间隔, 对应一个过程. 时刻与运动质点的_____相对应, 时间间隔与运动质点的_____或_____相对应.

图 1-2-1 为时间轴上时刻和时间的示例.

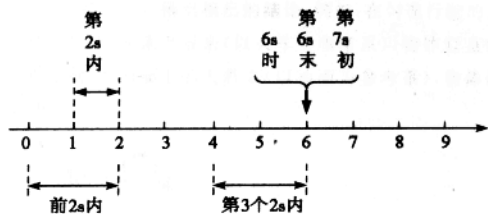


图 1-2-1

2. 矢量和标量

(1) 物理学中, 既有_____又有_____的物理量叫矢量(如力、速度、位移等);

只有大小没有_____的物理量叫标量(如质量、密度、温度、时间、路程等).

(2) 矢量和标量本质差别在于它们遵循不同的_____, 标量的加法遵循算术加法的法则(例如质量是标量, 求几个物体的质量和只需简单相加), 矢量相加不能简单用算术加法, 而遵循一种几何法则(三角形法则或平行四边形定则).

3. 路程和位移

名称	路程	位移
定义	质点运动轨迹的长度	运动质点的初位置指向末位置的有向线段
性质	标量, 只有大小没有方向	矢量, 既有大小又有方向
大小关系	质点做单向直线运动时, 位移大小等于路程, 其他情况(往复直线运动和曲线运动)位移大小均小于路程.	

问题研讨

标量只有大小, 我们比较两个同类标量(如 A、B 两物体的质量), 可以说 A 的质量大, 或 A、B 质量相等. 位移是矢量, 既有大小又有方向, 我们应该如何比较两个位移呢?



跨越障碍

合作突破疑难, 步步走向成功

1. 直线运动的位置和位移

任一时刻质点的位置可以用坐标来表示, 如图 1-2-2 所示, 质点在 A、B 的坐标分别为 $x=3\text{ m}$ 和 $x=-2\text{ m}$.

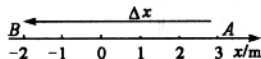


图 1-2-2

质点做直线运动, 位移方向只有两种可能, 沿坐标轴的正方向和负方向, 故位移方向可以用“+”“-”来表示, 即位移为“+”表示位移方向和 x 轴正方向一致, 位移为“-”表示位移方向和 x 轴正方向相反.

例如: 质点从 A 运动到 B, 位移 Δx 可用运动质点末状态坐标减初状态坐标来表示, $\Delta x = x_B - x_A = -2 - 3 = -5\text{ m}$, 负号表示位移方向沿 x 轴负方向. 如质点从 B 运动到 A, $\Delta x = x_A - x_B = 5\text{ m}$, 位移方向沿 x 轴正方向.

【特别提示】如果改变坐标原点, 如把图 1-2-2 中的“1”作为坐标原点, 则 A、B 的坐标随之变化, 但质点从 A 到 B 或从 B 到 A 的位移不变, 仍为 -5 m 和 5 m .

2. 矢量相加遵循的定则

如图 1-2-3 所示, 某人在操场上从 A 点出发向北走 40 m 到 C 点, 位移 s_1 大小为 40 m 、方向向北; 接着从 C 点出发向东走 30 m 到 B 点, 位移 s_2 大小为 30 m 、方向向东; 从 A 到 B 的有向线段 s 为行走全过程的位移, 也是 s_1 和 s_2 的合位移, 则 s 的大小为 50 m , 方向为北偏东 37° .

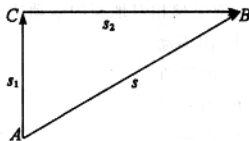


图 1-2-3

由此可知矢量相加(求合矢量)遵守的定则不同于标量相加的定则: 位移 s_1 、 s_2 和它们的合位移构成一个三角形, 可见合位移的大小可以大于、小于、等于分位移的大小.



典例赏析

触类旁通, 重点掌握方法、技巧

例 关于时间和时刻的说法中, 正确的是 ()

- 学校作息时间表上的数字表示学习、生活等的时间
- 对运动物体, 时刻对应位置, 时间对应位移
- 1 min 等于 60 s , 所以 1 min 可分成 60 个时刻
- 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

试解: (先做再看答案,能力自然提高)

【解析】时刻在时间轴上表示为一点,与物体运动的某一位置相对应,时间是两个时刻之间的间隔,在时间轴上表示为一段线段,与物体运动的一段位移相对应;时间有长有短,但时间再短也不是时刻。所以,选项B、D是正确的。答案:BD。

例2 一人晨练,按图1-2-4所示走半径为 R 的中国古代八卦图,中央S部分是两个直径为 R 的半圆,BD、CA分别为西东、南北指向。他从A点出发沿曲线ABCOADC行进,则当他到D点时,他的路程和位移大小分别为____、____,位移的方向为_____。

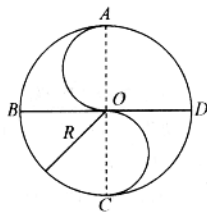


图1-2-4

【解析】路程的大小为轨迹的长度,曲线ABCOADC的长度为 $5\pi R/2$,位移大小为起点即AD的长度,为 $\sqrt{2}R$,位移的方向由A指向D,为正东南方向。

【答案】 $5\pi R/2, \sqrt{2}R$,正东南方向。

【解题技巧】物体做方向不变的直线运动,路程和位移大小相等。物体做曲线运动或往复直线运动,路程大于位移。故两个运动物体的路程不同,其位移大小未必不同;两个运动物体的位移大小不同,其路程可能相同。

例3 如图1-2-5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1-2-5乙所示。若测得 $OA=OC=7\text{ cm}$, $AB=3\text{ cm}$,则自O时刻开始:

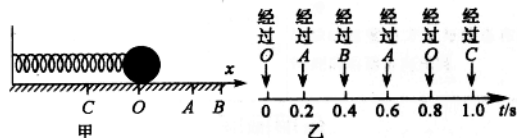


图1-2-5

(1)0.6 s内小球发生的位移大小是____,方向____,经过的路程是_____;

(2)1.0 s内小球发生的位移是____,经过的路程是_____。

【解析】小球做往复直线运动,路程为折线长度,位移大小为对应时间间隔内起止点长度。第(2)问位移方向为 x 轴负方向,故1.0 s内小球发生的位移是 -7 cm ，“-”号表示了位移的方向。

【答案】7 cm,向右,13 cm; -7 cm ,27 cm。

【规律总结】质点做直线运动,建立坐标轴后,位移方向依与 x 轴正、负方向一致,由“+”、“-”号表示。

【知识梳理答案】1. 时刻,位置,位移,路程 2. (1)大小,方向,方向 (2)运算定则



课堂练习

5分钟练习,随堂检验学习效率

1. 在表示时间的数轴上标出第2秒末、第5秒末和第2秒,第4秒,并说明它们指的是时间还是时刻。

2. 旅客从北京到沈阳,可以乘飞机、火车或汽车,他无论用何交通工具,____变化是相同的,____是相同的,但____是不同的。

3. 一个质点做半径为 r 的圆周运动,当质点运动了四分之一圆弧长时,其位移大小为____,路程为_____。



课后作业

课后反思,体验学习的乐趣

A级 夯实基础

1. 一列火车从上海开往北京,下列叙述中,指时间间隔的是 ()

- A. 火车在早上6点10分从上海出发
- B. 列车共运行了12小时
- C. 列车在9点45分到达中途的南京站
- D. 列车在南京停了10分钟

2. 关于位移和路程,下列说法正确的是 ()

- A. 在某段时间内物体的位移为零,该物体不一定是静止的
- B. 在某段时间内物体的路程为零,该物体一定是静止的
- C. 在曲线运动中,物体的路程大于位移的大小
- D. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程就是位移

3. 下列关于矢量(位移)和标量(温度)的说法中,正确的是

()

- A. 两运动物体的位移大小均为 30 m,这两个位移可能不相同
- B. 做直线运动的两物体的位移 $s_M = 3 \text{ m}$, $s_L = -5 \text{ m}$, 则 $s_M > s_L$
- C. 温度计读数有正、有负,其正、负号表示方向
- D. 温度计读数的正、负号表示温度高低,不能说表示方向
4. 一小球从 5 m 高的地方 A 点自由下落,碰撞地面后又被竖直弹起 3 m 高后落地,则整个过程中小球经过的位移大小为 _____ m,方向 _____,路程为 _____ m. 以 A 为坐标原点,坐标轴正方向竖直向下,整个过程中小球经过的位移为 _____;坐标轴正方向竖直向上,整个过程中小球经过的位移为 _____.
5. 通讯兵从一列长为 L 的前进着的队伍的排尾到排头之间往返一次,在这过程中队伍向前运动的位移是 $4L$,则通讯兵的位移是 _____.
6. 某人从家门口 A 处开始散步,先向南走 50 m 到达 B 处,再向东走 100 m 到达 C 处,最后又向北走 150 m 到达 D 处. 这人散步的总路程和位移大小各是 _____ m 和 _____ m,位移方向为 _____;为表示这人散步过程中的各个位置,以 A 为坐标原点,向东为 x 轴正向,向北为 y 轴正向,则 C 点坐标为 _____.
7. 如图 1-2-6 所示,在时间轴上表示出下面的时间或时刻.

(1)第 4 s 内; (2)第 5 s 末; (3)3 s 内; (4)第 6 s 初.

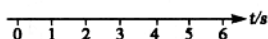


图 1-2-6

B 级 提高能力

8. 一实心木块,如图 1-2-7 所示,长、宽、高分别为 a 、 b 、 c ,一只蚂蚁自 A 点经直线 AD、DC、CG 运动到 G 点,则其位移的大小为 _____,方向 _____,路程为 _____.

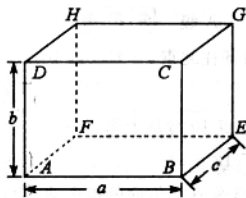


图 1-2-7

9. 中国西部的塔克拉玛沙漠是我国最大的沙漠,在沙漠中,远跳不见边际,抬头不见飞鸟. 沙漠中布满了 100 m~200 m 高的沙丘,像大海的巨浪,人们把它称为“死亡之海”. 许多穿越这个沙漠的勇士常常迷路,甚至因此而丧生,归结他们失败的原因都是因为沙漠中搞不清这样三个问题:我

在哪里? 我要去哪里? 选哪条路线最佳?

这三问题涉及哪三个描述物体运动的物理量?

C 级 探究升级

10. 如图 1-2-8 所示,运动质点沿折线从 A 到 B(位移为 s_1)、B 到 C(位移为 s_2)、C 到 D 运动(位移为 s_3),位移 s_1 、 s_2 的合位移 s' 始于表示 s_1 的有向线段的起点,终于表示 s_2 的有向线段的终点, s' 、 s_3 (即 s_1 、 s_2 、 s_3) 的合位移 s 始于表示 s_1 的有向线段的起点,终于表示 s_3 的有向线段的终点,构成一个矢量四边形.
- 以此类推,试总结出求 n 个位移 s_1 、 s_2 、...、 s_n 的合位移 s 的方法.

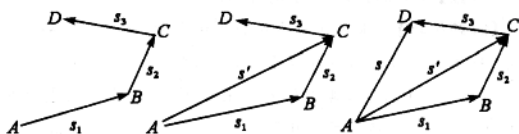


图 1-2-8



第3节 运动快慢的描述——速度(1课时)



自主探究

预习梳理 点燃思维火花

知识梳理

1. 坐标和坐标的变化量: 对于直线运动, 取定直线坐标系, 运动物体的位置可以用坐标来表示, 两个时刻的坐标差 $\Delta x = x_2 - x_1$ 就是位移, 其“+”、“-”号表示_____.

2. 速度

(1) 定义: 运动物体的位移 Δx 跟发生这段位移所用的时间 Δt 的比值叫做速度. 用符号 v 表示. 定义式: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$.

在国际单位制中, 速度的单位是米/秒, 符号是 m/s.

(2) 物理意义: 速度是用来描述物体_____和_____的物理量, 也是描述物体_____快慢的物理量, 速度越大, 表示物体运动得越快, 其位置变化的也越快.

(3) 速度是矢量, 既有_____又有_____, 速度的大小在数值上等于单位时间内的_____大小, 方向跟物体的_____相同.

3. 平均速度和瞬时速度

名称	平均速度	瞬时速度
定义式	$\bar{v} = \Delta x / \Delta t$ (Δx 为位移)	$v = \Delta x / \Delta t$ (Δt 非常小)
物理意义	时间段 Δt 内的物体运动的平均快慢	某时刻 t 物体运动的快慢
理解要点	① 平均速度总是对一段时间而言的 ② 在 Δt 内物体运动的快慢一般不同 ③ 平均速度粗略地描述了运动快慢 ④ 平均速度的方向与所对应的时间内位移的方向相同	① 瞬时速度是指某一时刻而言的 ② Δt 取得越小, 描述 t 时刻速度越准确 ③ 瞬时速度精确地描述了运动快慢 ④ 瞬时速度的方向与质点在该时刻的运动方向相同

问题研讨

1. 小球以 2 m/s 速度竖直砸向弹性地面, 以 2 m/s 反弹, 小球速度是否发生了变化? 为什么?

2. 物体做变速运动, 某时间段的初、末时刻瞬时速度分别为 v_1 、 v_2 , 则该时间段内的平均速度是否可表示为 $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$?



思维障碍

合作突破疑难, 步步走向成功

1. 对瞬时速度的理解——“极限”的思想

对瞬时速度的理解可用“极限”的思想. 我们可以把一段变速运动分割成足够多的小段, 在很短时间内, 物体速度来不及发生什么变化, 质点在每一小段的运动可视为匀速直线运动, 这样在每一小段中计算出的速度反映了质点在该时刻(或在该位置)的运动快慢和其运动的方向. 故瞬时速度即在 Δt 极小(趋于零)时的“平均速度”.

在匀速直线运动中, 由于速度不变, 所以匀速直线运动的速度既是平均速度, 也是任一时刻的瞬时速度.

2. 速率和平均速率

瞬时速度的大小叫速率, 日常生活中说的速度, 往往是指速率(如汽车、火车的速度就是指速率).

平均速率: 物体运动的路程和所用时间的比值.

速率和平均速率都是标量, 仍用符号 v 和 $\bar{v}$.

【特别提示】位移和路程是两个不同的概念, 所以平均速度的大小与平均速率之间没有确定的关系, 前者表示一段时间内位置变化的快慢和位置改变的方向, 后者表示一段时间内运动的快慢. 在单向直线运动中, 平均速度的大小等于平均速率; 在往复直线运动和曲线运动中, 平均速度的大小总是小于平均速率. 瞬时速度的大小等于瞬时速率.

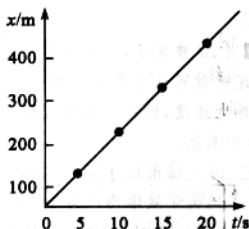
3. 位移—时间图象($x-t$ 图象, 见图 1-3-1)

图 1-3-1

(1) 作法: 以横轴表示时间, 纵轴表示位移, 按需要取定单位、标度, 建立平面直角坐标系, 根据给定(或测量)的数据, 作出几个点后用平滑线连接各点就得 $x-t$ 图象.

(2) 从 $x-t$ 图象可得到的物理量: ①任一时刻的位置; ②任一段时间所对应的位移.

(3) 匀速直线运动的 $x-t$ 图象: 是一条倾斜的直线, 其倾斜程度(斜率)即速度大小. 图 1-3-1 所示 $x-t$ 图线的速度为 20 m/s.

(4) $x-t$ 图象是否过坐标原点, 决定于计时时刻质点是否位

于坐标原点且开始运动。



典例分析

触类旁通 重点掌握方法、技巧

例1 一辆汽车以 20 m/s 的速度沿平直公路从甲地运动到乙地，又以 30 m/s 的速度从乙地运动到丙地。已知甲、乙两地间的距离与乙、丙两地间的距离相等，求汽车从甲地开往丙地的过程中的平均速度。

试解：_____ (先做再看答案，能力自然提高)

【解析】根据平均速度的定义，汽车从甲地到丙地的平均速度，等于甲、丙两地间的总位移与总时间的比值，即 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ ，设甲、乙两地间的距离和乙、丙两地间的距离为 L ，则位移 $s = s_{甲乙} + s_{乙丙} = L + L = 2L$ ，时间 $t = t_{甲乙} + t_{乙丙} = \frac{L}{v_1} + \frac{L}{v_2}$ ，

$$\bar{v} = \frac{2L}{\frac{L}{v_1} + \frac{L}{v_2}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2 \times 20 \times 30}{20 + 30} \text{ m/s} = 24 \text{ m/s}$$

【易错提示】有的同学可能会认为平均速度 $\bar{v} = (v_1 + v_2) / 2 = 25 \text{ m/s}$ ，这是不对的。计算平均速度还是要根据其定义。如果问题改成“物体在前半段时间和后半段时间内的速度分别为 20 m/s 和 30 m/s ，求它在整个时间内的平均速度。”则 $\bar{v} = \frac{v_1 t/2 + v_2 t/2}{t} = (v_1 + v_2) / 2 = 25 \text{ m/s}$ ，这只是特例。

例2 为提高短跑运动员的成绩，教练员分析了运动员跑百米全程的录像带，测得运动员在前 7 s 跑了 61 m ， 7 s 末到 7.1 s 末跑了 0.92 m ，跑到终点共用 10.8 s ，则下列说法正确的是 ()

- 运动员在百米全过程的平均速度是 9.26 m/s
- 运动员在前 7 s 的平均速度是 8.71 m/s
- 可以认为运动员在 7 s 末的瞬时速度为 0.92 m/s
- 无法知道运动员在 7 s 末的瞬时速度

【解析】按平均速度定义计算知 A、B 对； 0.1 s 时间比较短，故这段时间内的平均速度就可以看成 7 s 末的瞬时速度，C 对。

【答案】ABC

【思维诊断】当 Δt 非常小，运动物体在 Δt 内速度变化就非常小，这时平均速度就可认为等于该时刻瞬时速度的大小。实际上，分析运动员的速度，就是用高速摄影机拍下全过程情况，再用上述方法作分析的。

例3 甲、乙、丙三城市位于同一直线上，甲和乙、乙和丙均相距 100 km ，一列火车从甲市出发经一小时到乙市，经三小时到丙市。火车从甲站出发时，一辆汽车从乙市出发，并与火车同时到达丙市。根据图 1-3-2 所示的 $x-t$ 图象，试分析火车在这段时间内的运动情况。

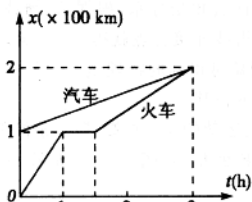


图 1-3-2

【答案】从图可知甲到乙火车开 100 km 用 1 小时，速度为 100 km/h ；在乙站停半小时，从乙到丙火车行 100 km 用 1 小时 30 分钟，速度为 66.7 km/h ；汽车从乙到丙用 3 小时，速度为 33.3 km/h 。

【方法规律】火车的 $x-t$ 图象是由三条直线构成的折线，图象中平行于时间轴的线段表示静止，甲到乙、乙到丙表示火车作匀速直线运动。汽车 $x-t$ 图线在 x 轴上的截距表示火车出发时汽车在其前方 100 km 处， $x-t$ 图线的交点表示两车同时到达丙市（相遇）。

【知识梳理答案】1. 位移的方向 2. (2) 运动快慢，方向，位置变化 (3) 大小，方向，位移，运动方向



课堂练习

5 分钟练习、随堂检验学习效率

1. 寓言《龟兔赛跑》中说：乌龟和兔子同时从起点跑出，兔子在远远超过乌龟时，便骄傲的睡起了大觉，它一觉醒来，发现乌龟已悄悄地爬到了终点，后悔不已。在整个赛跑过程中 ()

- 运动中的兔子瞬时速度比乌龟大
- 乌龟的瞬时速度始终比兔子小
- 兔子的平均速度大
- 乌龟的平均速度大

2. 小车从坡路上由静止开始下滑，第一秒内的位移是 2 m ，第二秒内的位移是 5 m ，第三秒内的位移是 10 m ，第四秒内的位移是 14 m ，则物体前 2 s 内的平均速度为 _____ m/s ，后 2 s 内的平均速度是 _____ m/s ，物体在全程的平均速度 _____ m/s 。

3. 如图 1-3-3 所示是甲、乙两车在同一条直路上沿同一方向，向同一目的地运动的位移—时间图象。由图可以看出 ()

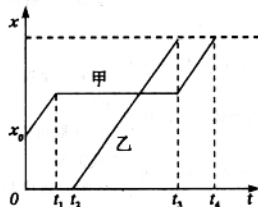


图 1-3-3

- 甲、乙两车是从同一地点出发的
- 甲车比乙车先运动了 t_2 的时间
- 甲、乙两车在行进时的瞬时速率是相同的
- 甲、乙两车在 t_4 时间内的平均速度是相同的



课后作业

练后反思，体验学习的乐趣

A 级 夯实基础

1. 物体沿直线运动，下列说法中正确的是 ()

- 物体某一秒内的平均速度是 5 m/s ，则物体在这 1 s 内的位移一定是 5 m
- 物体在 1 s 末的速度是 5 m/s ，则物体在 1 s 内的位移一定是 5 m
- 物体在 10 s 内的平均速度是 5 m/s ，则物体在其中 1 s 内