

Xin Ke Biao Mingshi Da Ketang 高中课时同步

高中 物理



· 必修 **1** ·

与人教版教材配套

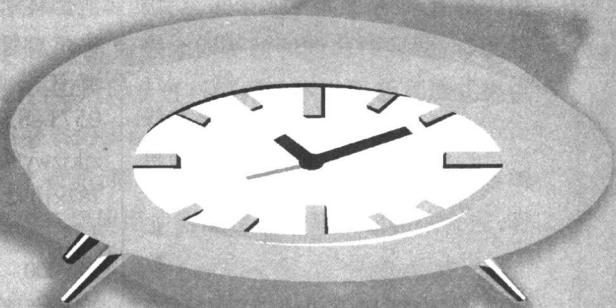
浙江科学技术出版社

与人教版教材配套

新课标 名师大课堂

高中物理 · 必修 1

高中
课时同步



浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课标名师大课堂·高中物理·必修1 / 赵海勇等
主编. —杭州:浙江科学技术出版社,
2006.8
ISBN 7-5341-2005-5

I.新... II.赵... 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(2006)第 094109 号

本 册 主 编 赵海勇 马沪乡 黄水华

本册副主编 孙国华 何赛君 郭文教

本 册 编 委 (按姓氏笔画为序)

马沪乡 叶文进 孙国华 朱柏夫 宋明晖
何赛君 陈东晓 赵海勇 娄敏娟 徐仲文
徐后鑫 郭文教 侯宁焊 施学斌 舒更新
龚百生 崔碧原

新课标名师大课堂

高中物理·必修1

出 版	浙江科学技术出版社出版
印 刷	杭州出版学校印刷厂印刷
发 行	浙江省新华书店发行
读者热线	0571-85158774
电子信箱	zjkjzwy@163.com
开 本	787×1092 1/16
印 张	7.75
字 数	142 000
版 次	2006 年 8 月 第 1 版
印 次	2006年8月第1次印刷
书 号	ISBN 7-5341-2005-5
定 价	10.00元
封面设计	孙 菁
责任编辑	周伟元

前 言

《新课标名师大课堂·高中物理》同步练旨在把课内的学习与课外的巩固提高有机地结合起来,通过课内外的学习,使学生的能力得到提高。

编者通过对学生学习情况的调查,结合编者较为丰富的教学实践,根据物理学科的特点和同学们对辅导教材的要求,按人教版高中物理新教材章节同步设置了五个栏目,力求体现以下几个鲜明特色。

趣味性。在“诱思探究”栏目中,列举读者感兴趣的物理现象,引导主动探究,同时通过有效的提示,将有趣的物理现象与本节的学习内容结合起来,加深读者对本节学习内容的了解,促进物理学习与生活、生产的联系。

技巧性。在“学法引导”栏目中,用精练的文字引导同学们采用某种方法的理由,诱导同学们对学习方法的思考和学习问题的探究。在对知识和能力进行整体把握的基础上,避开枯燥的讲述,采用提示式编写,对关键的概念、重要的知识点和方法,以填空的形式出现。在该栏目的后面提供参考答案,同学们在填空时可以结合参考答案理解教材内容。

针对性。学习中之所以存在难点,是因为同学们不知道难点难在何处?不知道如何去克服?“重难点突破”栏目在指出难点之处的同时,尽量做一些启发性的分析,提示同学们应如何克服这些难点。

示范性。在“解题指导”栏目中,选取不同形式、不同风格的典型例题,深入分析,规范解题,起到示范、解疑释惑的作用,力求展示解题的心理过程,揭示解题中的规律,使同学们掌握解题的方法。同学们应先试着对例题的解答,然后解答本书中的习题,这样可以更有效地掌握解题的方法。

同步性。一道好的练习就是一个科学问题,同学们应将每道练习题当成一个个科学问题来进行探究,提高探究能力。通过适当的练习,反思自己的学习情况,调整必要的学习方法,进行更有效的学习。本书将练习题分三个组:A组为基础练习题,难度要求每个同学都能掌握;B组为能力提高题,难度要求同学能理解,大部分同学能掌握;C组为综合创新题和能力探究题,难度较高。同学们根据自身的学习情况,在学习了教材的内容后同步进行练习。本书以活页形式提供“同步训练”中的参考答案,对综合题和探究题给出必要的提示。

本书在最后为同学们提供了各一份期中和期末检测,期中检测的内容在学习了《必修1》的前二章后使用,期末检测在学习了《必修1》的全部内容后使用。测试题兼顾基础性和综合性,有一定的难度,供同学们自我检测。

我们祝愿《新课标名师大课堂·高中物理》同步练能伴您度过中学阶段的美好时光,能帮您出色完成学业。

编 者

2006年6月



目 录

课
时
同
步

物
理

第 1 章 运动的描述	1
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	9
第四节 实验:用打点计时器测速度	13
第五节 速度变化的快慢——加速度	17
单元检测	21
第 2 章 匀变速直线运动的研究	23
第一节 实验:探索小车速度随时间变化的规律	23
第二节 匀变速直线运动的速度与时间的关系	26
第三节 匀变速直线运动的位移与时间的关系	30
第四节 自由落体运动	34
第五节 伽利略对自由落体运动的研究	38
单元检测	41
第 3 章 相互作用	44
第一节 重力、基本相互作用	44
第二节 弹力	48
第三节 摩擦力	52
第四节 力的合成	56
第五节 力的分解	60
单元检测	64
第 4 章 牛顿运动定律	66
第一节 牛顿第一定律	66
第二节 实验:探究加速度与力、质量的关系	70
第三节 牛顿第二定律	74
第四节 力学单位制	78
第五节 牛顿第三定律	82
第六节 用牛顿定律解决问题(一)	86
第七节 用牛顿定律解决问题(二)	90
单元检测	94
第 5 章 专题探究	97
第一节 运动规律的综合运用	97
第二节 受力分析	101
第三节 力的正交分解	105
期中检测	109
期末检测	113

第1章

运动的描述

第一节 质点、参考系和坐标系

 诱思探究

一天下午,某城市的中心广场有一个人突然高喊“楼要倒了!”其他人猛然抬头观看也发现楼在慢慢倾倒,便纷纷逃离,引起交通混乱,如图 1.1.1 所示。但过了好久,高楼并没有倒塌,人们再仔细观望时,楼依然立在那里,你知道是怎么回事吗?

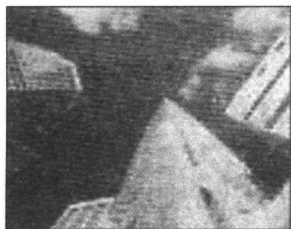


图 1.1.1

【提示】 楼的倾倒是有人选择了天空中运动着的云为参考系引起的。

 学法引导

一、基础知识梳理

(一)质点

1. 机械运动:物体相对于_____的_____叫机械运动,简称运动。

2. 质点:在某些情况下,不考虑物体的_____和_____,把它简化成一个_____,称为质点,质点是一个_____物理模型。

3. 物体可看作质点的条件,_____。

(二)参考系

4. 定义:在描述一个物体的运动时,选取来作为_____的物体,叫做参考系。

5. 对同一个运动,选择不同的参考系时,观察到的结果_____。实际选取参考

系时,需要考虑到使运动的描述尽可能简单,研究地面上物体的运动,通常取_____或者_____不动的其他物体作参考系较方便。

(三)坐标系

6. 为了定量地描述物体的_____及_____,需要在参考系上建立适当的坐标系。

7. 对做直线运动的物体,为了定量描述物体的位置及变化,通常以这条直线为 x 轴,在直线上规定原点、_____、_____建立直线坐标系。如图 1.1.2 所示,若物体运动到 A 点,此时它的坐标为_____,若它运动到 B 点,此时它的坐标为_____。

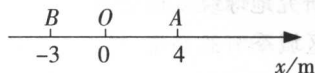


图 1.1.2

【答】1. 其他物体, 位置变化 2. 大小, 形状, 有质量的点, 理想的 3. 物体的大小和形状对研究物体运动无影响 4. 参考 5. 会有不同, 地面, 相对于地面 6. 位置, 变化 7. 正方向, 单位, $x_A=4$, $x_B=-3$

二、重难点突破

(一)对质点的理解

1. 质点是对实际物体的一种近似, 是一种科学抽象, 实际中有一定质量而无一定大小和形状的物体是不存在的。

2. 通常可看作质点的两种情况:

(1) 物体的形状和大小对所研究的问题没有影响或影响很小时, 可把它视为质点。认为小物体就能看作质点, 大物体就不能看作质点是错误的。

(2) 物体上某些点的运动情况和整个物体运动情况相同, 可以用物体上的一个点代替物体来研究整个物体的运动情况, 此时可把物体看作质点。

3. 通常对能够简化为质点的物体的运动,往往对“物体”和“质点”不加区分。

(二)参考系的选取

4. 同一种运动,如果选不同的物体作参考系,观察的结果可能会有所不同。

5. 参考系可任意选取,可取相对地不动的物体,如高山、树木。也可选择相对地运动的物体。若未说明,则指以地或相对地不动的物体为参考系。

6. 参考系的选取,应以研究问题的方便,对运动描述尽可能简单为原则。



解题指导

例1 在下述问题中,能够把研究对象当作质点是()

- 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. 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. 正在进行花样滑冰的运动员

【解析】 B中地球不能看作质点,因为在地球绕太阳公转的过程中,地球上不同地区季节、昼夜的长短变化是不同的,若把地球看成一个点,在一点上不能区分不同地区。C中硬币的形状与研究问题关系密切,硬币不能看成质点;D中滑冰运动员在冰面上优美的动作被人所欣赏,不能当作质点。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,故选A。



名师点拨

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所研究的问题是否有关及影响的大小。在一个问题中可以看作质点,在研究另外问题时又可能不能当作质点。质点是高中物理学习中第一个理想化模型,通过质点的学习掌握实际物体抽象成理想模型的方法。

例2 甲、乙、丙三部观光电梯,甲中乘客看一高楼在向下运动;乙中乘客看甲在向下运动;丙中乘客看甲、乙都在向上运动。这三部电梯相对地面的运动情况可能是()

- A. 甲向下、乙向下、丙向下
- B. 甲向下、乙向下、丙向上
- C. 甲向上、乙向上、丙向上
- D. 甲向上、乙向上、丙向下

【解析】 电梯中的乘客观看其他物体的运动情况时,是以自己所乘的电梯为参考系,甲中乘客看高楼向下运动,说明甲相对于地面在向上运动。同理,乙相对于甲在向上运动,说明乙对地面也是向上运动,且运动得比甲更快。丙电梯无论是静止,还是在向下运动,或以比甲、乙都慢的速度在向上运动,丙中的乘客看甲、乙两电梯都会感到是在向上运动。故选C、D。



名师点拨

由于选不同的参考系时物体的运动情况可能不同,所以要先选参考系再描述运动,若不说明,则以地或相对地不动的物体为参考系。同时要注意物理问题有时有多种可能结论。

例3 一汽车离开高速公路收费站沿高速公路向正东方向前进,第1s前进5m,第2s前进10m,以后每秒都前进30m。试选择合适的坐标系,描述汽车在几个时刻的位置。

【解析】 此题为开放性试题,主要是考查坐标系的概念,答案不惟一。以收费站为坐标原点,以正东为正方向,1s末、2s末、5s末的位置分别是: $x_1=5\text{m}$ 、 $x_2=15\text{m}$ 、 $x_5=105\text{m}$ 。



图 1.1.3



名师点拨

如果物体沿直线运动,为了定量地描述物体的位置及变化,可以建立直线坐标系:即以该直线为 x 轴,规定原点、正方向和单位,若物体做曲线运动,则需要建立平面直线坐标系。

 同步训练

A 组

- 下列关于质点的说法正确的是()
 - 体积特别大的物体,一定不能看作质点
 - 体积非常小的物体,一定能看作质点
 - 形状非常规则、表面非常光滑的物体,一定能看作质点
 - 形状非常不规则的物体,在一定条件下也可以看作质点
- 下列说法正确的是()
 - 质点就是体积很小的物体
 - 质量小的物体有时也不能看成质点
 - 只有做直线运动的物体才能看成质点
 - 转动着的物体一定不能看成质点
- 下列说法正确的是()
 - 参考系就是不动的物体
 - 任何情况下,只有地球是最理想的参考系
 - 不选定参考系,就无法研究物体的运动
 - 同一物体的运动,对不同的参考系有不同的观察结果
- 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()
 - 如两辆汽车均向东行驶,若以甲为参考系,乙是静止的
 - 如观察结果是两辆车均静止,参考系可以是第三辆车
 - 如果以在甲车中走动的人为参考系,乙车是静止的
 - 如甲车突然刹车停下,乙车向东行驶,以乙车为参考系,甲车向西行驶
- 第一次世界大战时,一位法国飞行员在2000m高空飞行时发现旁边有一个与他的手相对静止的昆虫,他顺手拈来一看,原来是一颗子弹头,这是因为()
 - 子弹静止在空中
 - 子弹飞行很慢
 - 飞机飞行很慢
 - 子弹与飞机同向飞行,且飞行快慢接近

- 两辆客车在平直的公路上行驶,甲车内一个人看乙车没有动,而乙车内的一个人看见路旁的树木在向西移动,如果以大地为参考系,上述观察说明()
 - 甲车不动,乙车向东运动
 - 乙车不动,甲车向东运动
 - 甲车向西运动,乙车向东运动
 - 甲、乙两车以相同的速度向东运动
- 杭州西湖风景优美,当游客坐在游船上缓缓前行欣赏两岸的景色时,有时“看山恰似走来迎”的感觉,可是当变换一下视角,却又感觉“仔细看山山不动”,请问上述两种情况分别以_____、_____作参考系。

- 如图 1.1.4 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(可看作质点),从杆的顶点 A 向下沿杆滑动,下滑了 0.4m 经过杆上的 O 点,取杆上的 O 点为坐标原点,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?

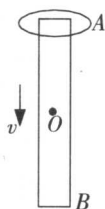


图 1.1.4

B 组

- 下列说法中正确的是()
 - 运动中的地球不能看作质点,而原子核可以看作质点
 - 研究火车通过路旁一根电线杆的时间时,火车可看作质点
 - 研究奥运会乒乓球男单冠军孔令辉打出的乒乓球时,不能把乒乓球看作质点
 - 研究在平直的高速公路上飞驰的汽车速度时,可将汽车看做质点

10. 下列说法与人们日常习惯相吻合的是()

- A. 测量三楼内日光灯的高度, 选取三楼地板为参考系
- B. 测量井的深度, 以井底为参考系, 井“深”为 0m
- C. 以卡车司机为参考系, 卡车总是静止的
- D. 以路边的房屋为参考系判断自己是否运动

11. 汽车由西向东匀速行驶, 车上的乘客看到窗外的雨是竖直落下的, 那么在地面上的人看来, 雨滴的下落方向是()

- A. 竖直下落
- B. 斜向东下落
- C. 斜向西下落
- D. 斜向南或斜向北下落

12. 为了确定平面上物体的位置, 我们建立平面直角坐标系如图 1.1.5 所示。以 O 点为坐标原点, 沿东西方向为 x 轴, 向东为正; 沿南北方向为 y 轴, 向北为正。图中 A 点的坐标如何表示? 其含义是什么?

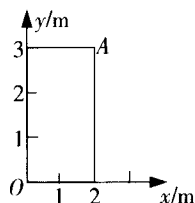


图 1.1.5

13. 甲、乙、丙三人各乘一个热气球, 甲看到楼房匀速上升, 乙看到甲匀速上升, 甲看到丙匀速上升, 丙看到乙匀速下降。从地面上看, 三者运动情况可能是()

- A. 甲、乙匀速下降, $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$, 丙停在空中
- B. 甲、乙匀速下降, $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$, 丙匀速上升
- C. 甲、乙匀速下降, $v_{\text{乙}} > v_{\text{甲}}$, 丙匀速下降, 且 $v_{\text{丙}} > v_{\text{甲}}$
- D. 以上说法都不正确

C 组

14. 人划船逆流而上, 当船行到一座桥下时, 一木箱落入水中立刻随水漂向下游, 船继续前进。过了 15min, 船上的人才发现木箱丢了, 于是立即返回追赶, 求船从返回到追上木箱所花时间。(船对水速度大小不变, 不计船掉头时间)

15. 假设你正坐在一艘船的船舱内, 船的舱都已用厚布遮盖住, 船可能作匀速直线运动, 可能做加速直线运动, 你能分辨出吗? 如何分辨?

第二节 时间和位移

思维探究

金秋十月,某重点中学正在举行秋季运动会,运动场上,运动员有的参加长、短跑,有的在跳高、跳远,还有的参加投掷项目的比赛。你能分析哪些项目注重物体的位移大小?哪些项目注重物体的路程长短?

【提示】 长跑注重的是路程,100米短跑的位移和路程大小相等,跳远、投掷项目注重的都是位移的大小,跳高注重的是地面到最高点的位移大小。

学法引导

一、基础知识梳理

(一)时间间隔和时刻

1. 在表示时间的数轴上,时刻用_____表示,_____用线段表示。时刻与物体的_____相对应,表示某一瞬间;时间间隔与物体的_____相对应,表示某一过程(即两个时刻的间隔)。

(二)路程与位移

2. 路程表示实际轨迹的_____。

3. 位移是用来表示物体(或质点)的_____的物理量。

4. 物体的位移可以用由_____到_____的有向线段表示,有向线段的长度表示位移的_____,有向线段的方向表示位移的_____。

(三)矢量和标量

5. 矢量是一类既有_____又有_____的物理量(例如速度)。

6. 标量是只有大小,没有_____的物理量(例如路程)。

7. 矢量和标量的运算遵从_____的运算法则。

(四)直线运动的位置和位移

8. 在直线运动中,建立直线坐标系后,用 x 表示物体的_____,用 $\Delta x = x_2 - x_1$ 表示物

体的_____。

9. 当 Δx 为正时表示物体的位移方向与 x 轴的正方向_____,当 Δx 为负时表示物体的位移方向与 x 轴的正方向_____。

【答】 1. 一点,时间间隔,位置,位移 2. 长度 3. 位置变化 4. 初位置,末位置,大小,方向 5. 大小,方向 6. 方向 7. 不同 8. 位置,位移 9. 相同,相反

二、重难点突破

(一)时间和时刻的联系与区别

1. 在时间轴上,时刻是一点,而时间间隔则是一段。如图1.2.1所示,图中“1s末”(即第2s初)、“4s末”(即第5s初)均指时刻;“第1s内”、“前2s内”均指时间间隔。要注意“第2s内”和“前2s内”的区别。

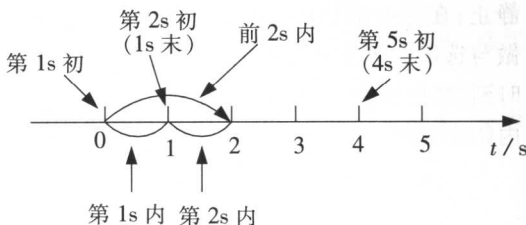


图 1.2.1

2. 时间间隔与时刻有区别也有联系。时间间隔可以用来展示某一运动过程,好比一段录像;时刻只能显示运动过程的某一瞬间,好比是照相。如图1.2.2所示, $t_1(8:00)$, $t_2(8:05)$ 分别是两个时刻, Δt 则是时间间隔,如果 t_2 靠近 t_1 ,则 Δt 逐渐减小,当 $\Delta t=0$ 时,时间间隔就变成了时刻。

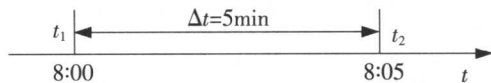


图 1.2.2

(二)位移和路程的联系与区别

3. 位移是描述质点位置变化的物理量,既有大小,又有方向,是矢量,是从起点 A 指向终点 B 的有向线段,它是一个与运动路径无关,仅由初末位置决定的物理量。

4. 路程是质点运动轨迹的长度,它是标量,只有大小,没有方向,路程的大小与质点运

动的路径有关,但它不能描述质点位置的变化。

5. 距离是两点间直线的长度,它是标量,只有大小,没有方向,显然距离就是位移的大小。

6. 由于位移是矢量,路程是标量,所以位移不可能和路程相等;但位移的大小有可能和路程相等。只有质点做单向的直线运动时,位移的大小才等于路程。

(三)物理图象—— $x-t$ 图象

$x-t$ 图象是描述物体运动的位移随时间变化的规律, $x-t$ 图象并不是物体运动的轨迹,如图 1.2.3 所示,在 $O \sim t_1$ 时间内,即 OA 段图象表示物体做与选定的正方向相同的匀速直线运动;在 $t_1 \sim t_2$ 时间内,图象的 AB 段表示物体静止;在 $t_2 \sim t_3$ 时间内,图象的 BC 段表示物体做与选定的正方向相反的匀速直线运动;在 t_3 时刻,物体回到运动的初始位置。在 $O \sim t_3$ 时间内始终沿同一直线运动,总位移为零。

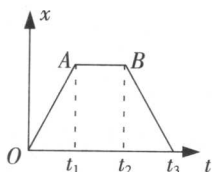


图 1.2.3

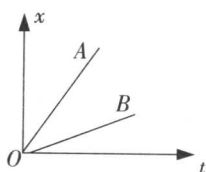


图 1.2.4

在 $x-t$ 图象中,直线的倾斜程度反映了物体做匀速直线运动的快慢,倾斜程度越大(如图 1.2.4 中 OA),位移随时间变化得越快,运动越快,直线的倾斜程度越小(如图 1.2.4 中 OB),位移随时间变化得越慢,运动越慢。



解题指导

例 1 小球从 A 点出发,沿图 1.2.5 所示的半径为 R 的圆周逆时针方向运动,则小球转过 $5/4$ 周时发生的位移大小是多少?方向怎样?小球所通过的路程为多少?

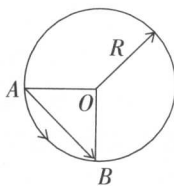


图 1.2.5

【解析】 小球从 A 点出发,转过 $5/4$ 周,其终点为 B 点,如图所示,根据位移的概念, AB 有向线段为小球的位移, $5/4$ 周的周长为小球所通过的路程。由直角三角形 AOB 的几何关系可知,小球位移大小为 $x = \sqrt{R^2 + R^2} = \sqrt{2} R$ 位移方向与 AO 夹角为 45° 斜向下,小球所通过的路程为圆的 $5/4$ 周长,即 $x = 2\pi R + \frac{1}{2}\pi R = \frac{5}{2}\pi R$ 。



名师点拨

注意路程与位移的区别:路程是质点运动轨迹的长度,是标量。位移是表示质点位置的变化量,是矢量,它是以由初位置指向末位置的有向线段表示。

例 2 一位同学从操场中心 A 出发,向北走了 40m ,到达 C 点然后又向东走了 30m ,到达 B 点。用有向线段表示他第一次、第二次的位移和两次行走的合位移,三个位移的大小各是多少?

【解析】 根据位移的定义,可作出位移图示,如图 1.2.6 所示,第一次位移为 AC ,第二次位移为 CB ,两次行走的合位移为 AB 。第一次位移大小为 40m ,第二次位移大小为 30m ,两次行走的合位移为 50m 。

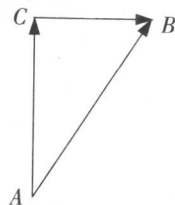


图 1.2.6



名师点拨

位移和路程的运算所遵循的规则不同,路程是标量,总路程等于各段路程直接相加,而位移是矢量,合位移不一定是各段位移的简单相加。有兴趣的可以去探索矢量运算应遵循怎样的规则。



同步训练

A 组

1. 关于位移和路程,下列说法正确的是()

- A. 物体位移大小不同,路程一定不同
- B. 物体经过的路程不相等,位移一定不相同
- C. 物体经过了一段路程,其位移可能为零
- D. 物体经过的路程为零,其位移一定为零

2. 关于位移和路程,以下说法正确的是()

- ①出租汽车按路程收费;②出租汽车按位移的大小收费;③在曲线运动中,同一运动过程的路程一定大于位移的大小;④在直线运动中,位移就是路程。

- A. ①③
- B. ②③
- C. ①④
- D. ②④

3. 以下的计时数据指时间间隔的是()

- A. 天津开往德州的 625 次列车于 3:35 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 19:00 开播
- D. 1997 年 7 月 1 日零时中国对香港恢复行使主权

4. 生活中,下面哪些是指时刻的()

- A. 你是什么时间来的
- B. 你到了多长时间
- C. 听评书联播时,最后播音员说:请明天这个时间继续收听
- D. 电台报时:现在是北京时间 7 点整

5. 关于矢量和标量,下列说法正确的是()

- A. 标量只有正值,矢量可以取负值
- B. 标量与矢量无根本区别
- C. 标量和矢量,一个有大小无方向,一个有大小也有方向
- D. 当物体作单向直线运动时,标量路程和矢量位移是一回事

6. 一辆汽车向西行驶 8km 后,又向南行驶了 6km,则这辆汽车通过的路程是_____;通过的位移大小是_____。

7. 如图 1.2.7 所示,某物体沿两个半径为 R 的圆弧由 A 经 B 到 C 。下列结论正确的是()

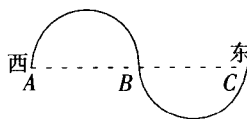


图 1.2.7

- A. 物体的位移等于 $4R$,方向向东
- B. 物体的位移等于 $2\pi R$
- C. 物体的路程等于 $4R$,方向向东
- D. 物体的路程等于 $2\pi R$

8. 某人从高为 5 米处以某一初速度竖直向下抛出一小球,在与地面相碰后弹起,上升到高为 2m 处被接住,则这段过程中()

- A. 小球的位移为 3m,方向竖直向下,路程为 7m
- B. 小球的位移为 7m,方向竖直向上,路程为 7m
- C. 小球的位移为 3m,方向竖直向下,路程为 3m
- D. 小球的位移为 7m,方向竖直向上,路程为 3m

B 组

9. 一质点绕半径为 R 的圆圈运动了一周,如图 1.2.8 所示,则其位移大小为_____,路程是_____。若质点运动了 $7/4$ 周,则其位移大小为_____,路程是_____。此运动过程中的最大位移是_____,最大路程是_____。

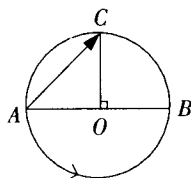


图 1.2.8

10. 一质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置坐标如下表,则此质点开始运动后

t/s	0	1	2	3	4	5
x/m	0	5	-4	-1	-7	1

(1)前几秒内的位移最大()

- A. 1s
- B. 2s

C. 3s

D. 4s

(2)第几秒内的位移最大()

A. 第 1s

B. 第 2s

C. 第 3s

D. 第 4s

(3)前几秒内的路程最大()

A. 2s

B. 3s

C. 4s

D. 5s

(4)第几秒内的路程最大()

A. 第 1s

B. 第 2s

C. 第 3s

D. 第 4s

11. 小华以一定速度去同学家送一本书,停留一会儿后,又以相同速率沿原路返回家中,则图 1.2.9 中可以表示他的运动情况的图线是()

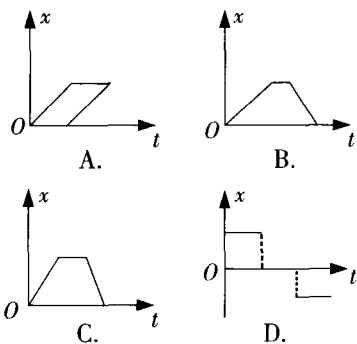


图 1.2.9

12. 图 1.2.10 所示是 A、B 两物体的 $x-t$ 图象, A、B 两物体各做_____运动, A、B 在 A 出发后_____s 距坐标原点_____m

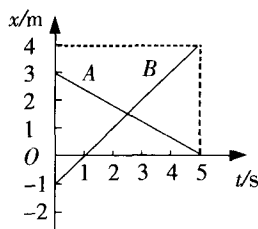


图 1.2.10

处相遇。在 5 秒末 A、B 的位置分别离坐标原点_____m 和_____m。5s 内 A、B 的位移大小各是_____m 和_____m。

13. 一列长 100m 的队伍在匀速前进, 队尾的通讯员接到命令, 立即快步匀速赶到队前, 然后又以同样的速率返回队尾。当通讯员回到队尾时, 整个队伍前进了 100m 的路程, 这一过程中, 通讯员一共走的位移大小是_____m。

C 组

14. 在学校运动会上, 10000m 长跑比赛发令枪响后, 同学们争先恐后地向前跑去, 只有一名同学站在原地不动, 并且举手示意自己已经到达终点, 请裁判停表计时, 并解释说: “跑道每圈 400m, 10000m 正好是 25 圈, 而跑完 25 圈自己的位移是零, 现在自己不动, 位移也正好是零。”请你用物理学知识分析这名同学的错误。

15. 如图 1.2.11 所示, 一实心长方体木块其长、宽、高分别为 a 、 b 、 c , 且 $a > b > c$, 有一质点从 A 点运动到 B 点, 求: (1) 质点位移的大小; (2) 最短路程。

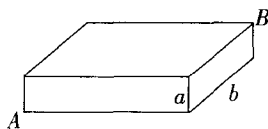


图 1.2.11

第三节 运动快慢的描述——速度



“龟兔赛跑”是家喻户晓的故事。裁判一声令下,兔子和乌龟一起奔向终点,兔子很快跑到前面去了,过了一段时间,兔子回头一看:发现乌龟被远远甩在后面,松懈了下来,躺在路边的树下睡着了。等它醒来后,虽奋力追赶,但乌龟还是先到达终点。请你思考:兔子睡觉前,兔子和乌龟谁跑得快?实际比赛过程是变速直线运动,那谁的速度大?这个速度是指什么速度?

【提示】 实际比赛过程关注的速度是平均速度。



一、基础知识梳理

(一)坐标与坐标的变化量

1. 物体沿直线运动,并以这条直线为 x 坐标轴,这样,物体的位置就可以用_____来表示,物体的位移就可以通过坐标的_____ $\Delta x = x_2 - x_1$ 来表示, Δx 的大小表示位移的_____, Δx 的正负表示位移的_____。

(二)速度

2. 定义:质点的位移跟发生这段位移所用时间的_____。

3. 定义式: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。

4. 单位:国际单位制中是_____。

5. 矢量性:速度有大小,还有方向,速度的方向即是物体的_____。

(三)平均速度和瞬时速度

6. 平均速度表示的是物体在某一时间间隔内运动的_____,只能_____地描述运动的快慢。

7. 瞬时速度表示的是运动质点在某一_____或某一_____的速度,能_____地描述运动的快慢。

(四)速率

8. 速度的_____叫做速率,速率只表示物

体运动的_____,不表示物体运动的_____,它是_____量。

【答】 1. 坐标,变化量,大小,方向 2. 比值 3. $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 4. m/s 5. 运动方向 6. 平均快慢程度,粗略 7. 位置,时刻,精确 8. 大小,快慢,方向,标

二、重难点突破

(一)位置、位移、速度之间的关系

1. 位置:物体做直线运动时,用坐标数值来表示物体的位置。

2. 位移 Δx :描述位置变化的大小和方向。

3. 速度 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 描述位置变化快慢和运动方向。

(二)速度与速率的联系与区别

4. 速度是矢量,有方向;速率是标量,无方向。

5. 无论速度方向如何,瞬时速度的大小总等于该时刻的速率。

(三)关于平均速度和瞬时速度的理解

6. 瞬时速度与时刻或位置对应,精确地描述物体运动的快慢;平均速度跟时间或位移对应,粗略地描述物体运动的快慢。

7. 当位移足够小或时间足够短 ($\Delta t \rightarrow 0$) 时,可认为平均速度就等于瞬时速度。

8. 平均速度的大小与瞬时速度的大小无必然的联系,不能说初末时刻的瞬时速度大,则对应时间段的平均速度也大。

9. 在匀速直线运动中,平均速度和瞬时速度相等。



例题指导

例1 汽车以 36km/h 的速度从甲地做匀速直线运动到乙地用了 2h,若汽车从乙地返回甲地仍做匀速直线运动用了 2.5h,那么汽车返回时的速度为()

- A. -8 m/s B. 8 m/s
C. -28.8 m/s D. 28.8 m/s

【解析】 甲、乙两地间距为 $x_1 = v_1 t_1 = 36 \text{ km/h} \cdot$

$2h=72\text{km}=7.2\times 10^4\text{m}$, 汽车从乙地返回甲地时所用时间 $t_2=2.5h=9\times 10^3\text{s}$, 返回速度为 $v_2=$

$$\frac{x_2}{t_2} = -\frac{7.2\times 10^4\text{m}}{9\times 10^3\text{s}} = -8\text{m/s}, \text{故选 A.}$$



名师点拨

深刻理解矢量的物理意义是解决本题的关键。位移、速度是矢量,正负号表示方向,从甲地到乙地的速度 36km/h 为正值,隐含了从甲地到乙地的方向为正方向,所以返回时速度为负值。

例 2 一辆自行车在第一个 5s 内的位移为 10m ,第二个 5s 内的位移为 15m ,第三个 5s 内的位移为 12m ,请分别求出它在每个 5s 内的平均速度以及这 15s 内的平均速度。

【解析】 平均速度应指明是哪段时间或哪段位移内的平均速度。

$$\begin{aligned} \text{计算得出: } \overline{v_1} &= 2\text{m/s}, \overline{v_2} = 3\text{m/s}, \overline{v_3} = 2.4\text{m/s}, \\ \overline{v} &\approx 2.5\text{m/s} \end{aligned}$$



名师点拨

变速直线运动各段的平均速度一般是不同的,平均速度必须指明是“哪段时间”、“哪段位移”。平均速度只能粗略描述一段时间内的总体快慢,这就是“平均速度”与“瞬时速度”的区别。

例 3 一列火车从站台开出后,在平直的轨道上行驶,头 5s 通过的位移为 50m ,则 5s 内的平均速度是多少?第 5s 内的位移为 20m ,则第 5s 内的平均速度是多少? 4.0s 到 4.1s 内的位移为 1.8m ,则这段时间内的平均速度是多少? 4.0s 的瞬时速度是多少?

【解析】

$$\overline{v_1} = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{50\text{m}}{5\text{s}} = 10\text{m/s}$$

$$\overline{v_2} = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{20\text{m}}{1\text{s}} = 20\text{m/s}$$

$$\overline{v_3} = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{1.8\text{m}}{0.1\text{s}} = 18\text{m/s}$$

4.0s 的瞬时速度约为 18m/s



名师点拨

根据平均速度的定义不难求出各段内的平均速度,时间间隔越小,越能精确地描述在该段时间内的运动情况,如果时间 Δt 非常小时,当 $\Delta t \rightarrow 0$,就可以认为平均速度表示的是物体在时刻 t 的瞬时速度。



同步训练

A 组

- 关于瞬时速度,下述说法正确的是()
 - 是物体在某段时间内的速度
 - 是物体在某一时刻的速度
 - 是物体在发生某一段位移过程中的速度
 - 是物体通过某一位置时的速度
- 下列说法正确的是()
 - 子弹以某一速度 v 从枪口射出, v 是指平均速度
 - 汽车以某一速度 v 经过大桥, v 是指瞬时速度
 - 出租车上的计速器记的是瞬时速度
 - 平均速度不能描述物体运动的快慢
- 下列关于瞬时速度和平均速度的说法正确的是()
 - 若物体在某段时间内每时刻的瞬时速度都等于零,则它在这段时间内的平均速度一定等于零。
 - 若物体在某段时间内的平均速度等于零,则它在这段时间内任一时刻的瞬时速度一定等于零。
 - 匀速直线运动中物体任意一段时间内的平均速度都等于它任一时刻的瞬时速度。
 - 变速直线运动中一段时间内的平均速度一定不等于它某一时刻的瞬时速度
- 物体沿一条直线运动,下列说法正确的是()
 - 物体在某时刻的速度为 3m/s ,则物体在 1s 内一定走 3m

- B. 物体在某 1s 内的平均速度是 3m/s, 则物体在这 1s 内的位移一定是 3m
- C. 物体在某段时间内的平均速度是 3m/s, 则物体在 1s 内的位移一定是 3m
- D. 物体在发生某段位移过程中的平均速度是 3m/s, 则物体在这段位移的一半时的速度一定是 3m/s
5. 甲、乙两物体分别沿同一直线做匀速直线运动, 甲的速度 $v_{\text{甲}}=10\text{km/h}$, 乙的速度 $v_{\text{乙}}=3\text{m/s}$, 比较两物体速度的大小, $v_{\text{甲}}$ _____ $v_{\text{乙}}$ 。
6. 在真空中光的传播速度是 $3.0\times 10^8\text{m/s}$, 求 10s 内光传播的距离是多少? 已知太阳距地球 $1.5\times 10^{11}\text{m}$ 远, 求光从太阳传到地球需要多少时间?

7. 一列长 50m 的队伍, 其前进速度是 2.5 m/s, 经过一座全长 100m 桥, 从队伍的第一个人踏上桥到队尾最后一个人离开桥, 总共需要的时间是多少?

8. 某人骑自行车沿直线单方向走了 10min, 前 2min 走了 720m, 最后 2min 走了 600m, 中间一段时间走了 1440m, 求它在各段时间内的平均速度和全程的平均速度?

9. 如图 1.3.1 所示为某物体运动的位移图象, 根据图象求出:

- (1) 0—2s 内, 2—6s 内, 6—8s 内物体各做什么运动? 各段速度多大?
- (2) 整个 8s 内的平均速度多大? 前 6s 内的平均速度多大?

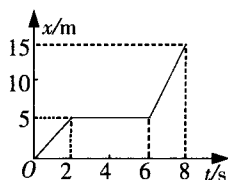


图 1.3.1

B 组

10. 骑自行车的人沿着直线从静止开始运动, 运动后, 在第 1s, 2s, 3s, 4s 内, 通过的路程分别为 1m, 2m, 3m, 4m。有关其运动的描述正确的是()
- A. 4s 内的平均速度是 2.5m/s
- B. 在第 3~4s 内平均速度是 3.5m/s
- C. 第 3s 末的即时速度一定是 3m/s
- D. 在某秒内该物体可能做匀速直线运动
11. 短跑运动员在 100m 竞赛中, 测得在 75m 处的速度为 9m/s, 10s 末到达终点时速度为 10.2m/s, 则运动员在全程中的平均速度为()
- A. 9 m/s
- B. 9.6 m/s
- C. 10 m/s
- D. 10.2 m/s
12. 光在空气中的速度可以认为等于光在真空中的速度, 声音在空气中的传播速度是



340m/s, 一个人看到闪电后 5s 听到雷声, 打雷的地方离他大约多远?

C 组

14. 地震波既有纵波也有横波, 纵波和横波在地表附近被认为是匀速传播的, 传播速度分别是 9.1 km/s 和 3.7 km/s, 在一次地震中观测站记录的纵波和横波到达该地的时间差是 8s, 则地震的震源距这观测站有多远?

课时同步

13. 一物体做直线运动, 从 A 经 B 到 C, 又返回到 B, 其中 $AB=BC$, 若从 A 到 B 的平均速度为 2m/s, 从 B 到 C 的平均速度为 4m/s, 从 C 返回到 B 的平均速度为 4m/s, 求:
(1) AC 这段的平均速度;

15. 上体育课, 甲、乙、丙、丁四位同学进行百米赛跑, 成绩如下表所示, 则获得第一名的是 ____ 同学, 这里比较四人赛跑快慢采用的最简便方法是 _____

你还有其他方法吗? _____

参赛者	甲	乙	丙	丁
跑道	1	2	3	4
成绩(s)	14.2	13.7	13.2	13.9

(2) 全程 A 到 C 再返回 B 的平均速度。

物理