



高中新课标

丛书主编：陈曾明

同步课堂

物理

初

之

冠

夺

必修1
配人教版

江西高校出版社



高中新课标

夺冠之路



物理

必修1
配人教版

本册主编：肖平习

本册副主编：王科文

本册编委：刘祥龙 唐 健 徐稳生 陈斌 余荣军

江西高校出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中新课标同步课堂. 物理. 1: 必修/肖平习主编.

南昌: 江西高校出版社, 2008. 8

(夺冠之路系列丛书/陈曾明主编)

配人教版

ISBN 978-7-81132-383-2

I. 高... II. 肖... 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 122194 号

出版发行	江西高校出版社
社 址	江西省南昌市洪都北大道 96 号
邮政编码	330046
总编室电话	(0791)8504319
销售电话	(0791)8500608
网 址	www.juacp.com
印 刷	南昌市百花印刷厂
照 排	江西文源文化科技有限公司照排部
经 销	各地新华书店
开 本	850mm × 1168mm 1/16
印 张	90
字 数	2880 千字
版 次	2008 年 8 月第 1 版第 1 次印刷
印 数	1 ~ 3000 册
书 号	ISBN 978-7-81132-383-2
定 价	211.20 元(全套共 9 册)

版权所有 侵权必究

目 录

第一章 运动的描述	1	2 弹力	52
1 质点参考系和坐标系	1	3 摩擦力	57
2 时间和位移	5	4 力的合成	61
3 运动快慢的描述 - 速度	8	5 力的分解	65
4 实验:用打点计时器测速度	13	单元测评	71
5 速度变化快慢的描述 - 加速度	17	第四章 牛顿运动定律	73
单元测评	21	1 牛顿第一定律	73
第二章 匀变速直线运动的研究	24	2 实验:探究加速度与力、质量的关系	77
1 实验:探究小车速度随时间变化的规律	24	3 牛顿第二定律	81
2 匀变速直线运动的速度与时间的关系	29	4 力学单位制	86
3 匀变速直线运动的位移与时间的关系	33	5 牛顿第三定律	89
4 匀变速直线运动的位移与速度的关系	38	6 用牛顿定律解决问题(一)	93
5 自由落体运动	43	7 有牛顿定律解决问题(二)	97
单元测评	46	单元测评	101
第三章 相互作用	48	参考答案	103
1 重力 基本相互作用	48		



第一章 运动的描述



深标解读

内容	要求	说明
1. 参考系、质点	I	
2. 位移、速度和加速度	II	
3. 实验:练习使用打点计时器		



本章概要

本章讲述的是有关描述物体运动的物理量,为了准确地描述物体的位置而引入了质点和位移等概念;为了描述物体的运动状态而引入了速度、加速度等概念;为了达到对物体运动的定性描述,而引入了数学工具——坐标系与图象。本章可分为3个单元,第1单元(第1~2节)介绍了质点、参考系、时间和位移等描述物体运动的几个基本概念;第2单元(第3~4节)讲述了运动快慢的描述——速度以及用打点计时器测量速度;第3单元(第5节)讲述了速度变化快慢的描述——加速度。

本章的重点是对质点的概念及位移、速度、加速度的物理含义的理解。难点是对加速度的理解、应用及加速度与速度的区别与联系。

本章是高中物理力学内容的重要基础,高考对本章知识的考查主要是对基本概念、基本规律的理解与直接应用,题型以选择题、填空题为主。本章知识还可以与其他知识相综合,着重考查学生的理解能力和推理能力。

1. 质点 参考系和坐标系



深标解读

1. 理解质点的概念,知道物体看作质点的条件了解质点是一种科学抽象。
2. 理解参考系的概念,知道如何选取适当的参考系。
3. 知道坐标系的重要性,能根据物体运动情况建立合适的坐标系。



学法指导

通过结合实例,准确领会和理解参考系、质点、坐标系的物理含义;通过质点的学习,逐步掌握运用理想化模型代替实际事物的研究方法,初步认识物理研究的基本思想;抓住主要因素舍弃次要因素,合理建立物理模型。体会物理模型在探索自然规律中的作用,培养对实际事例进行简化的抽象思维能力;通过对坐标系的学习逐步掌握和运用数学方法来处理物理问题的研究方法。



知识清单

- 1 质点:不考虑物体的_____和_____,把物体简化为一个_____,称为质点。
- 2 在研究地球公转时_____把地球看作质点,在

研究地球自转时_____把地球看作质点。

3 将一枚硬币竖直向上抛出,若要估算它上抛的高度时_____把它看作质点;若要猜测它落地时是正面朝上还是反面朝上,则_____把它看作质点。

4 物体的运动形式是多种多样的,最简单的运动是_____的位置随时间改变,这种运动叫_____,简称运动。

5 参考系:描述一个物体运动时,用来做参考的_____称为参考系。

(1)描述同一个物体运动时,若以不同的物体为参考系,观察的结果_____。

(2)参考系的选取原则上是_____的,在实际问题中应以研究问题的方便、对运动的描述尽可能简单为原则。

(3)在研究地面上物体的运动时,通常取_____或相对于地面_____做参考系。

6 坐标系:在选定的参考系上建立适当的坐标系后,就能定量地描述_____。



要点解读

一、质点

1. 定义





在某些情况下,可以不考虑物体的大小和形状。这时,我们突出“物体具有质点”这一要素,把它简化为一个有质量的点,称为质点。

2. 说明

(1)质点是用来代替物体的有质量的点,它是一种科学的抽象,是在研究物体运动时,抓住主要因素,忽略次要因素,是对实际物体的近似,是一种理想化模型。

(2)一个物体是否可以看作质点,不能以大小而论,而要具体问题具体分析,我们可以从以下几个方面进行判断:

①平动的物体通常可以视为质点。所谓平动就是物体上任意一点的运动与整体的运动有相同特点的运动,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。如汽车在运动时,虽然车轮在转动,但我们关心的是车辆整体运动的快慢时,汽车便可以看成质点。

③当物体的大小和形状对所研究问题的影响可以忽略不计,物体可视为质点。如研究火车从上海到南昌的时间,就可以把火车看成质点,但研究火车过赣江大桥的时间,则不能把火车看成质点。

二、参考系

1. 定义

在描述一个物体的运动时,选来作为标准的另外的物体,叫做参考系。

2. 说明

(1)运动是绝对的,静止是相对的。任何物体都在运动,大到地球、太阳、宇宙。小到分子、质子,它们都在不停息的运动。

(2)运动具有相对性:选择不同的参考系,同一物体的运动观察结果往往不同,如我们坐在教室里学习时,若取地面为参考系,我们就是静止不动的。但是,我们只要随着地球自转,若取地心作为参考系,我们就是运动的。因为地球赤道周长约为八万里,所以才有毛泽东主席的著名诗句“坐地日行八万里”。

(3)参考系的选取是任意的,但在具体问题上应以对运动的描述简单、方便为原则,一般情况下都是选地面作为参考系。

三、坐标系

1. 物理意义

物体做机械运动时,其位置发生变化,为了定量地描述物体的位置及位置的变化,需要在参考系上建立适当的坐标系。

2. 分类

(1)一维坐标系:如果物体在一维空间运动,即沿一直线运动,只需建立直线坐标系,就能准确表达物体的位置。

(2)二维坐标系(如直角坐标系):如果物体在二维空间运动,即在某一平面内运动,就需要建立平面直角坐标系来描述物体的位置。

(3)多维坐标系(如三维立体空间坐标系):当物体在三维空间运动时,则需要建立三维直角坐标系来描述物体的位

置。



重点剖析

考点1:对质点概念的理解

【例1】在研究物体的运动时,下列物体中可以当作质点处理的是 ()

A. 研究一端固定可绕该端转动的木杆的运动时,此杆可作为质点来处理

B. 在大海中航行的船,要确定它在大海的位置时,此船可作为质点来处理

C. 研究杂技演员在走钢丝的表演中,杂技演员可以当做质点来处理

D. 由于所研究的问题不同,同一物体有时可以看做质点,有时不能看做质点,如地球自转时不能看做质点,地球绕太阳公转时可以看做质点

【解析】:一个物体能否看成质点,取决于它们的形状和大小在所研究的问题中是否可以忽略不计,跟它体积的大小、质量的多少以及运动速度的高低无关。物体的形状、大小对所研究的当前问题影响很小,可以忽略不计,则物体就可以被看作是质点。对A项中的木杆,在转动时,各个点的运动情况都不一样,运动情况的不一样就是由木杆的大小、形状引起的,所以不能将该木杆当作质点。对B项中的船,由于所研究的问题是船在大海中的位置,所以该船的大小、形状影响很小,因此该船可以被看做是质点。对C项中的杂技演员,他在表演的过程中,正是依靠改变身体的形状,从而达到维持平衡的目的,所以不能被看做质点。研究地球自转时地球不能看做质点,但在研究地球绕太阳公转运动时,由于地球的直径比地球和太阳之间的距离小得多,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,就可把地球当做一个“质点”来处理。

【答案】BD

【点评】在物理问题研究中,物理模型的建立是非常重要的,它突出了问题的主要矛盾,而忽略了问题的次要因素,从而确定研究问题的主要方向。这种科学的研究方法将贯穿整个物理学,物理模型的建立具有相对性,本例说明了这一点。质点是物理模型,它注重了物体的质量而忽视物体的体积大小,前提就是物体的大小对研究的问题影响很小,可忽略不计。

【变式训练1】关于质点,下列说法正确的是 ()

A. 地球不能看做质点,而原子核可以看作质点

B. 研究火车通过路旁一根电线杆时,火车可看作质点

C. 研究奥运会男单冠军王皓打出的弧圈球时,不能把乒乓球看作质点

D. 研究奥运会3m跳板冠军郭晶晶的跳水动作时,不能把她看做质点

考点2:参考系的选取与运动的相对性

【例2】甲、乙、丙三架观光电梯,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、乙向下、丙向下
D. 甲向上、乙向上、丙也向上,但比甲、乙都慢

【解析】甲中乘客看到高楼向下运动,说明甲相对地面向上运动,乙中乘客看甲向下运动说明乙相对地面向上运动,且乙的速度大于甲的速度。丙中乘客看甲、乙都向上运动,对于丙的运动有三种可能:丙相对地面向下运动;丙相对地面静止;丙相对地面上升,这时丙的速度小于甲、乙的速度。

【答案】BD

【点评】电梯中的乘客看其它物体的运动情况时,是以自己所乘的电梯为参考系,这是人们的思维习惯造成的,其实是在无意中选择了参考系。

【变式训练2】甲物体以乙物体作为参考系是静止的,甲物体以丙物体为参考系又是运动的,那么,以乙物体为参考系,丙物体的运动是 ()

- A. 一定是静止的
B. 一定是运动的
C. 可能是静止的,也可能是运动的
D. 条件不足,无法判断

考点3:坐标系的应用

【例3】其运动物体在平面内,由点(3,1)出发,沿直线运动到点(1,4)然后又由点(1,4)沿直线运动到点(5,5)。试在图1-1-1甲中完成坐标系的建立并画出物体的运动轨迹。

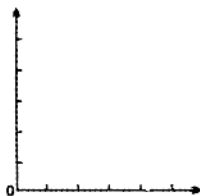


图1-1-1 (甲)

【解析】该物体的运动为平面内的运动,要描述其运动就要建立直角坐标系。图中已建立,并有原点、标度和正向。此时,只需再定义两坐标轴的名称和单位,标上各处标度的大小,即可对运动进行描述。取水平坐标线为 x 轴,竖直坐标线为 y 轴,单位都为 m 。根据题目的描述就可画出物体的运动轨迹。

【答案】坐标系的建立及物体运动的轨迹如图1-1-1乙所示(图中黑线表示物体运动的轨迹)。

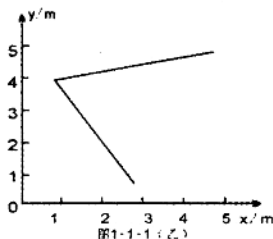


图1-1-1 (乙)

【点评】在描述物体的位置及其变化时,如果物体做直线运动,一般建立直线坐标系;如果物体在平面上做曲线运动,一般建立平面直角坐标系,如果物体在空间运动,一般建立空间三维直角坐标系。

【变式训练3】一质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置坐标如下表:

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

(1)请在图1-1-2中的 x 轴上标出质点在各时刻的位置。

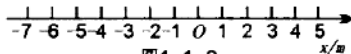


图1-1-2

(2)哪个时刻离开坐标原点最远?有多远?



挑战自我

基础达标

- 以下几种关于质点的说法,你认为正确的是 ()
 - 只有体积很小或质量很小的物体才可以看作质点
 - 只要物体运动得不是很快,物体就可以看作质点
 - 质点是一种特殊的实际物体
 - 物体的大小和形状在所研究的问题中起的作用很小,可以忽略不计,我们就可以把物体看作质点
- 2004年8月27日雅典奥运会上,飞人刘翔以12秒91勇夺110米栏世界冠军,中国人第一次站在这个项目的冠军领奖台上,伴随着雄壮的国歌,世界各地的华人流下了激动的泪水,下列说法正确的是 ()
 - 刘翔在飞奔的110米中,可以看作质点
 - 教练为了分析其动作要领,可以将其看作质点
 - 无论研究什么问题,均不能把刘翔看作质点
 - 是否能将刘翔看作质点,决定于我们所研究的问题
- 下列说法中正确的是 ()
 - 被选做参考系的物体是假定不动的
 - 一乘客在车厢内走动的时候,他就说车是运动的
 - 研究地面上物体的运动,必须选取地面为参考系
 - 质点运动的轨迹是直线还是曲线,与参考系的选取有关
- 关于机械运动和参考系,以下说正确的是 ()
 - 一个物体相对于别的物体的位置变化,叫做机械运动
 - 不选定参考系,就无法研究某一物体是怎样运动的
 - 参考系一定是不动的物体
 - 参考系是人们假定不动的物体





5. “小小竹排江中游，巍巍青山两岸走。”这两句诗描述的运动参考系分别是 ()

- A. 竹排, 流水 B. 流水, 青山
C. 青山, 河岸 D. 河岸, 竹排

6. 指出以下所描述的运动参考系是什么。

- (1) 太阳从东方升起西方落下, 参考系为_____。
(2) 月亮在云中穿行, 参考系为_____。
(3) 车外的树木向后倒退, 参考系为_____。
(4) 骑摩托车的人从观后镜看到身后的一辆汽车迎面而来, 参考系为_____。

7. 图 1-1-3 是特技跳伞运动员在空中的造型图。当运动员们保持该造型下落时, 若其中一运动员以另一运动员为参考系, 则他自己的运动情况是_____; 当他俯视大地时, 看到大地迎面而来, 他的参考系是_____。



图 1-1-3

能力提升

8. 诗句“满眼风波多闪烁, 看山恰似走来迎, 仔细看破山山不动, 是船行”中, “看山恰似走来迎”和“是船行”所选的参考系分别是 ()

- A. 船和山 B. 山和船
C. 地面和山 D. 河岸和流水

9. 下面是我国宋代诗人陈与义所写《襄邑道中》的绝句:

飞花两岸照船红, 百里榆堤半日风。

卧看满天云不动, 不知云与我俱东。

(诗配画如图 1-1-4 诗中描述“我”向东运动时选取的参考系是 ())

- A. 船 B. 云
C. 堤 D. 我



图 1-1-4

10. 两辆汽车在平直公路上行驶, 甲车内的人看见窗外的树木向东移动, 乙车内的人发现甲车没有运动。若以地面为参考系, 上述事实说明 ()

- 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、乙两车都是向西运动, 且运动快慢相同

11. 公路上向左匀速行使的汽车经过一棵果树附近时 (如图 1-1-5 甲), 恰有一颗果子从树上自由落下, 下面 (图 1-1-5 乙) 是其运动的轨迹。则地面上的观察者看到的运动轨迹是_____, 车中人以车为参考系看到的果子的运动轨迹是_____。(不计阻力)

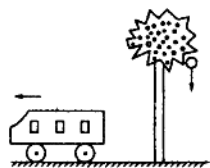


图 1-1-5 甲



图 1-1-5 乙

12. 在一列匀速行驶的火车上, 经 1 min 一旅客不慎将书遗忘在卫生间里, 这旅客从卫生间返回到自己座位上时发现书忘了拿回, 便立即返回卫生间找到书。设旅客对火车的速度大小不变, 那么他从发现丢书到找到书用了多长时间?

教材课后习题解答

1. 前者可以把子弹看做质点, 后者不能把子弹看做质点。

2. “一江春水向东流”是以大地为参考系的; “地球的公转”是以太阳为参考系的; “钟表的时针在转动”是以表盘为参考系的; “太阳的东升西落”是以地平线为参考系的。

3. 这首诗的前两句是写景, 从第二句可看出当时有风, “卧看满天云不动”的原因是作者与云的运动速度相同, 作者是以自身为参考系来看云的运动的; “不知云与我俱东”是作者的理性思考, 作者和知道若以两岸的榆堤为参考系, 人和云都在运动。

4. 由图可知, A 的坐标为负值, B 的坐标为正值。





2. 时间和位移



目标解读

1. 能够区分时刻和时间间隔,知道实验室中测量时间的方法。
2. 掌握位移的概念和矢量性,知道位移和路程的不同。
3. 知道矢量和标量的定义及二者计算方法的不同。
4. 知道直线运动物体的位置及位移,并能利用直线坐标系的坐标和坐标变化来表示。



学法指导

时间、时刻、路程与位移等物理概念是我们在日常生活中经常涉及到的。所以学习本节知识应该理论联系实际,结合生活实践来体会时刻与时间、路程与位移、标量与矢量的联系与区别、初步体验矢量运算的三角形法则。



知识清单

1. 在表示时间的数轴上,时刻用_____表示,时间用_____表示。时刻与物体的_____相对应,时间间隔与物体的_____相对应。
2. 第二十八届奥运会于北京时间2004年9月14日凌晨1点30分在希腊雅典开幕,我国运动员刘翔以12秒91勇夺男子110米栏金牌,给了国人一个惊喜!那么1点30分表示的是_____,12秒91表示的是_____。
3. 路程是物体运动轨迹的_____,位移是用来表示物体的_____的物理量。位移只与物体的_____有关,而与物体在运动过程中所经历的_____无关。物体的位移可以这样表示:从_____到_____作一条有向线段,有向线段的长度表示位移的_____,有向线段的方向表示位移的_____。
4. 既有_____又有_____的物理量叫做矢量,只有大小,没有方向的物理量叫做_____。
5. 路程只有_____没有_____,是_____量,位移既有_____又有_____,是_____量。
6. 当物体运动轨迹是一条直线且运动方向不改变时,路程与位移的大小_____,其他情况下路程的数值都_____位移的数值。



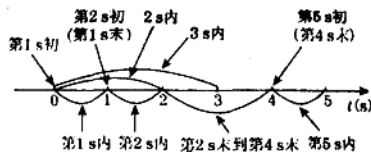
要点解读

一、时刻与时间间隔

时刻指的是某一瞬间,在时间坐标轴上用一点表示。时间间隔指的是两个时刻的间隔,在时间坐标轴上用一段线表示。

1. 时间间隔和时刻有区别,也有联系。在时间轴上,时

间间隔表示一段,时刻表示一点。如图1-2-1所示:用坐标轴表示时间。



2. 时刻与物体在运动过程中的某一位置相对应。时间间隔与物体在运动过程中的位移(路程)相对应。
3. 由于我们在日常生活中不注意区分时刻和时间间隔,而把它们统称为时间。因此在以后的学习中,必须区分开,两者的物理意义是不同的。(在物理学中我们把时间间隔称为时间)
4. 时间的法定计量单位是秒、分、时,它们的符号分别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 $1\text{h} = 60\text{min} = 3600\text{s}$ 。
5. 在实验室中,常用的计时仪器有停表和打点计时器,打点计时器可以测量和记录很短的时间。

二、矢量和标量

1. 矢量:既有大小又有方向的物理量,如位移等。
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。如在描述一个物体的位置时,只是说明该物体离我们所在处的远近,而不指明方向,就无法确定物体究竟在何处。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。
 - (2) 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。

三、路程、位移与位置

1. 位置:物体(质点)在某时刻所在的空间的一点,其位置可以由坐标确定。
2. 位移是描述物体位置变化的物理量,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,有向线段的长度表示位移的大小,有向线段的方向表示位移的方向,位移通常用字母“s”表示,它是一个与运动路径无关、仅由初、末位置决定的物理量。
3. 路程是物体运动轨迹的长度,它是标量,只有大小,没有方向。路程的大小与物体运动的路径有关,但它不能描述质点位置的变化。例如,物体环绕一周又回到出发点时,它的路程不为零,但其位置没有改变,因而其位移为零。
4. 距离是两点间直线的长度,它也是标量,只有大小,没有方向,显然距离等于位移的大小。
5. 由于位移是矢量,而路程是标量,所以位移不可能和路程相同;但位移的大小有可能和路程相等。只有物体做没





有反复的直线运动时,位移的大小才等于路程,否则,路程总是大于位移的大小。在任何情况下,路程都不可能小于位移的大小。

6. 在规定正方向的情况下,与正方向相同的位移取正值,与正方向相反的位移取负值,位移的正负不表示大小,仅表示方向。

四、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,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1-2-2所示物体在时刻 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。

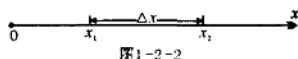


图1-2-2



考点1:时间与时刻的区别

【例1】我国在2003年10月成功进行了首次载人航天飞行,请说出图1-2-3中“神舟”5号飞船飞行中的时间和部分重要的时刻。



图1-2-3

【解析】这里的“15日09时0分0秒”、“15日18时40分50秒”和“16日06时23分0秒”,分别是指这次航天飞行点火、展示国旗和着陆的瞬间,是指时刻;“15日09时0分0秒”和“15日18时40分50秒”这两个时刻之间相隔9小时40分50秒,“15日18时40分50秒”和“16日06时23分0秒”两个时刻之间相隔11小时42分10秒,所以“9小时40分50秒”和“11小时42分10秒”指时间。

【答案】时间:9小时40分50秒、11小时42分10秒,时刻:15日09时0分0秒、15日18时40分50秒、16日06时23分0秒

【点评】时刻具有瞬时性的特点,时间具有连续性特点。在习惯上我们把时间间隔称为时间,又有时把时刻也称为时间。关键是要根据题意和上下文去理解它的含义。

【变式训练1】关于时刻和时间,下更说法正确的是

()

- A. 时刻表示很短的时间,时间表示较长时间
- B. 学校作息时间表上的数字表示时刻
- C. 运动会上,计时员停表上的数字表示时间
- D. 1min 只能分成60个时刻

考点2:理解位置位移与路程的概念

【例2】如图1-2-4甲所示,一根细长的弹簧系着一个球,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。 O 点为小球静止时所在的位置, B 点为小球向右达到的最远位置, C 点为小球向左达到的最远位置,从小球向左经过中间位置 O 时开始计时,其经过各点的时刻如图1-2-4乙所示,若测得 $OB = OC = 10\text{cm}$, $OA = OD = 7\text{cm}$,则自零时刻开始:

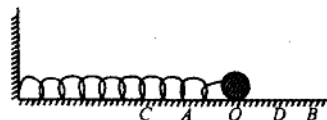


图1-2-4甲

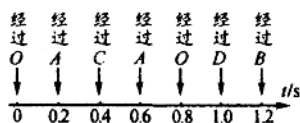


图1-2-4乙

- (1) 0.2s 内小球发生位移的大小是_____,方向_____ ;经过的路程是_____。
- (2) 0.6s 内小球运动的位移大小是_____,方向_____ ;经过的路程是_____。
- (3) 0.8s 内小球运动的位移大小是_____,经过的路程是_____。
- (4) 1.2s 内小球运动的位移大小是_____,方向_____ ;经过的路程是_____。

【解析】(1) 0.2s 内小球发生的位移是初位置 O 到末位置 A 的有向线段,大小为 7cm ,方向水平向左,该段时间内通过的路程为小球运动轨迹的长度为 7cm 。

(2) 0.6s 内小球发生的位移是初位置 O 到末位置 A 的有向线段,大小为 7cm ,方向水平向左,该段时间内小球由 O 到 A 到 C ,然后又返回到 A ,路程为其轨迹的长度为 13cm 。

(3) 0.8s 内小球由 O 又回到 O 点,位移为零,经过的路程由 O 经 A 到 C ,然后又近至 O ,路程应是 20cm 。

(4) 1.2s 内位移是由 O 点指向 B 的有向线段,大小为 10cm ,方向水平向右,路程应是 30cm 。

【答案】(1) 7cm 水平向左 7cm

(2) 7cm 水平向左 13cm

(3) 0 20cm

(4) 10cm 水平向右 30cm

【点评】该题中小球在一条直线上做往复运动。位移是从初位置指向末位置的有向线段。有向线段的长短表示位移的大小;位移的方向由初位置指向末位置,而路程是标量,是物体运动轨迹的长度。本题在计算位移时,总是起于 O 点的,不管小球往复运动多少次,位移总在水平向左 10cm 和水平向右 10cm 范围内。

【变式训练2】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



挑战自我

基础达标

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 E. 5s
- (2)第几秒内的位移最大 ()
 A. 第1s B. 第2s C. 第3s D. 第4s E. 第5s
- (3)前几秒内的路程最大 ()
 A. 1s B. 2s C. 3s D. 4s E. 5s

考点3: 矢量运算法则

【例3】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。在纸上用有向线段表明他第一次、第二次的位移和两次行走的合位移(即代表他的位置变化的最后结果的位移),如图1-2-5所示。三个位移的大小各是多少?你能通过这个实例总结出矢量相加的法则吗?

【解析】有向线段 $\overrightarrow{AC}$ 表示第一次的位移,大小为40m,方向向北。有向线段 $\overrightarrow{CB}$ 表示第二次的位移,大小为30m,方向向东。有向线段 $\overrightarrow{AB}$ 表示两次行走的合位移,其大小可由直角三角形知识求得: $\overline{AB} = \sqrt{AC^2 + CB^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} \text{ m} = 50 \text{ m}$ 。其方向可用 $\angle A$ 来表示, $\tan \angle A = \frac{CB}{AC} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$,得 $\angle A = 37^\circ$,即

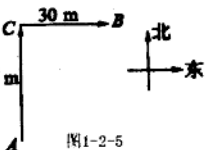


图1-2-5

合位移方向为北偏东 37° 。若两次位移大小直接相加,其和为70m,而我们求出的合位移大小为50m。可见合位移并不是两个位移直接相加的结果。合位移 $\overrightarrow{AB}$ 和位移 $\overrightarrow{AC}$ 、 $\overrightarrow{CB}$ 恰构成三角形。

【答案】40m 30m 50m 三角形法则

【点评】两矢量相加与两标量相加是不相同的,矢量加法应遵守三角形法则,那合位移与两个人分位移应构成一个三角形。

【变式训练3】中学的垒球场的内场是一个边长为16.77m的正方形,在它的四个角分别设本垒和一、二、三垒,如图1-2-6所示。一位球员击球后,由本垒以一垒、二垒跑到三垒。他运动的路程是多大?位移是多大?位移的方向如何?

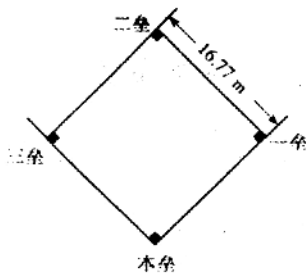


图1-2-6

1. 下列说法中指时刻的有 ()
 A. 学校每天上午8点整开始上课
 B. 学校每节课40min
 C. 数学测验的时间是100min
 D. 考试9:40结束
2. 以下的计时数据指时间间隔的是 ()
 A. 从北京开往广州的火车预计10时到站
 B. 1997年7月1日零时中国对香港恢复行使主权
 C. 某人百米跑的成绩是13s
 D. 某场足球开赛15min时甲队攻入一球
3. 下列哪种情况指的是位移 ()
 A. 机动车里程表上所显示的千米数
 B. 标准田径场跑道的周长是400m
 C. 乘火车或飞机由北京到上海的直线距离约为1080km
 D. 计量跳远运动员的比赛成绩
4. 关于位移和路程的下列说法中,正确的是 ()
 A. 物体在沿直线朝某一方向运动时,通过的路程就是位移
 B. 几个运动物体有相同位移时,它们的路程也一定相同
 C. 几个运动物体通过的路径不等,但它们的位移可能相同
 D. 物体通过的路程不等于零,其位移也不等于零
5. 一列火车从上海开往北京,下列叙述中,指时间的是 ()
 A. 早上6时10分火车从上海出发
 B. 列车一共运行了12小时
 C. 列车在9时45分到达中途南京站
 D. 列车在南京停了10分钟

6. 如图1-2-7所示,一物体沿三条不同的路径由A运动到B,下列关于它们的位移的说法中正确的是 ()
 A. 沿I较大 B. 沿II较大
 C. 沿III较大 D. 一样大
7. 第1s表示的是_____s的时间,第1s末和第2s初表示的是_____,2s内和第2s内表示的是_____的时间。
8. 某人从离地5m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,上升到离地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,方向竖直向下,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

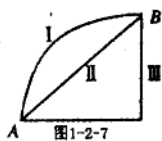


图1-2-7

能力提升

9. 氢气球升到离地面80m高空时从上掉下一物体,物体又上升了10m高后开始降落,若取向上为正方向,则物体从掉落开始至落地时位移和经过的路程分别为 ()





- A. 80m, 100m B. -80m, 100m
C. 90m, 180m D. -90m, 180m

10. 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 $1\frac{3}{4}$ 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 _____。

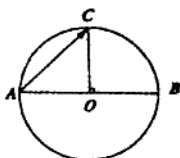


图 1-2-8

11. 某人向东行 6km, 再向北行 10km, 又向南行 2km, 他运动的路程是 _____ km, 位移大小是 _____ km, 方向是 _____。

12. 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 1-2-9 所示, 在一个边长为 a 的大立方体木箱的一个顶角 C 上, 老鼠从猫的爪间逃出, 沿着木箱的棱边奔向洞口, 洞口处在木箱的另一顶角 A 处, 若老鼠在奔跑中保持速度大小 v 不变, 并不重复地跑过任一条棱边及不再回到 C 点。聪明的猫选择了一条最短的路线奔向洞口(设猫和老鼠同时从 C 点出发,)则猫奔跑的速度为多大时, 猫恰好好在洞口再次捉到老鼠?

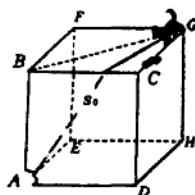


图 1-2-9

教材课后习题解答

1. A 中“火车 8 点 42 分到站”, 是指时刻, “停车 8 分”是指时间。

B 中“您这么早就来啦”是指来的时刻早; “等了很久了吧”是指等了很长时间。

C 中“前 3 秒钟”“最后 3 秒钟”“第 3 秒钟”都指时间, “3 秒末”指时刻。

2. 出租车是按路程收费的, 这里的“公里”是指路程。

3. (1) 由于百米赛跑的跑道是直道, 运动员的路程和位移大小相等都是 100m。

(2) 不同跑道的运动员跑全程的路程都是相同的, 都是 800m。但位移不相同, 400m 跑道指的是位于第一跑道的运动员跑完一圈的实际路程为 400m, 为了使各跑道上运动员的实际路程相同, 比赛的终点取在同一位置, 起点就不能取同一位置了, 实际情况是越往外的跑道, 起点离终点的距离越远, 运动员的位移就越大。

4.

坐标原点的设置	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 的总位移
以地面为原点	3m	8m	0	5m	-8m	-3m
以抛出点为原点	0	5m	-3m	5m	-8m	-3m

3. 运动快慢的描述——速度



深标解读

1. 理解速度的概念, 掌握速度的含义、公式和单位
2. 理解平均速度、瞬时速度的概念
3. 能区别速度和速率
4. 掌握位移—时间图象



学法指导

通过实际生活中的事例来体会描述运动的方法, 感知体验速度的意义和应用。课外了解不同交通工具的速度, 感知平均速度与瞬时速度概念的建立, 知道速度对生活、社会的

影响。



知识清单

1. 当质点沿一条直线运动时, 我们可以以这条直线为 x 坐标轴, 规定正方向, 这样就可以用 _____ 表示质点的 _____。用坐标的 _____ 表示质点的 _____。用坐标变化量的 _____ 表示位移的方向。

2. 比较物体运动的快慢, 可以有两种办法。一种是在 _____ 的情况下, 比较所用时间的长短, _____, 运动得快。另一种是在时间相同的情况下, 比较 _____, 位移大的, _____。





3. 物理学中用_____与发生这个位移_____的_____表示物体运动的快慢,这就是速度。公式 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。速度不但有_____,而且有_____,是矢量。速度的大小在数值上等于_____的大小,速度的方向_____相同。

4. 运动物体经过_____ (或某一位置) 的速度,叫做_____。

平均速度表示_____直线运动的物体在_____的平均快慢程度。通常说某物体运动的速度是多大,一般指的是_____。

5. _____叫做速率。



一、坐标和坐标的变化量

1. 坐标和坐标变化量的物理意义:

(1) 在坐标系中,某点的数值为坐标。

(2) 在坐标系中,某两点的数值差为坐标的变化量,对应时间的差值叫时间的变化量。

如图 1-3-1 所示,汽车的坐标 $x_1 = 10\text{m}$, $x_2 = 30\text{m}$,在该过程中坐标的变化量 $\Delta x = x_2 - x_1 = 30\text{m} - 10\text{m} = 20\text{m}$ 。

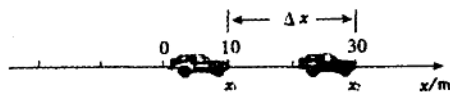


图1-3-1

若 t_1 时刻对应坐标为 x_1 , t_2 时刻对应坐标为 x_2 , 则时间的变化量 $\Delta t = t_2 - t_1$ 。

(3) 时刻: 坐标轴上的一点; 时间: 坐标变化对应轴上一段。

二、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。

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: 千米每小时 (km/h 或 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)、厘米每秒 (cm/s 或 $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$) 等等。

注意: 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。

三、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。

注意: (1) 平均速度表示做变速直线运动的物体在某一时间段内的平均快慢程度,只能粗略地描述物体的运动快慢。

(2) 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。

(3) 速度与速率是不同的,速度 = $\frac{\text{位移}}{\text{时间}}$, 速率 = $\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$, 速度是矢量,速率是标量,其大小在数值上可能相等 (单向直线),也可能不等。

四、瞬时速度与瞬时速率

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;瞬时速度的大小叫瞬时速率,有时简称速率。

2. 瞬时速度的物理意义: 精确描述物体运动快慢和运动方向的物理量。

3. 对瞬时速度要明确以下五点:

(1) 瞬时速度常称为速度。

(2) 方向性: 速度与速率不同,速率只反映质点的运动快慢,而速度却反映质点运动的快慢和方向。

(3) 瞬时性: 速度具有瞬时性,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,所谓匀速运动,实际上是各个时刻的速度都相同。

(4) 相对性: 变换参考系时,同一物体的速度对不同参考系而言是不同的。

(5) 在 $s-t$ 图象中,某时刻的速度等于此时刻所对应的图线的斜率。

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) 时的速度。

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—时间关系图象

1. 匀速直线运动

(1) 定义: 物体在一条直线上运动,如果在相等的时间里位移相等,这种运动就叫做匀速直线运动。

① 匀速直线运动的前提: 沿直线运动,不能返回,即轨迹是直线。

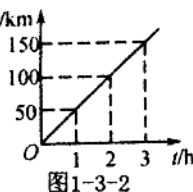
② 运动的特点: 时间若相等,位移必相同。且时间的选取是任意的,可长可短。若物体在 $t = 1\text{s}$ 内,位移 $s = 1\text{m}$,则物体在 $t_1 = 0.1\text{s}$ 内,位移 $s_1 = 0.1\text{m}$; 物体在 $t_1 = 0.01\text{s}$ 内,位移 $s_2 = 0.01\text{m}$ 。

2. 位移—时间图象





(1) 在平面直角坐标系中,用横轴表示时间 t ,用纵轴表示位移 s ,根据给出的(或测定的)数据,作出几个点的坐标,用直线将几个点连接起来,则这条 $s-t$ 图象就表示了物体的运动特点。这种图象就叫做位移—时间图象,简称为位移图象。如图 1-3-2 所示为汽车自初位置开始,每小时的位移都是 $5.0 \times 10^4 \text{ m}$ 的 $s-t$ 图象。



(2) 匀速直线运动的 $s-t$ 图象一定是一条直线。

(3) 直线是否过原点? 若开始计时时的初位置作为位移的零点,如上图所示,直线过原点;若开始计时时的初位置不作为位移的零点,则图象就不过原点。

(4) 根据图象可以知道质点在任意一段时间内的位移;也可以知道发生一段位移所需的时间。

(5) $s-t$ 图象表示的是位移时间变化的情况,而不是运动的径迹。



要点新析

考点 1: 坐标与坐标的变化量

【例 1】如图 1-3-3 所示,试求出汽车在各段时间内的位置坐标及速度的大小。(图中钟表为秒表)。

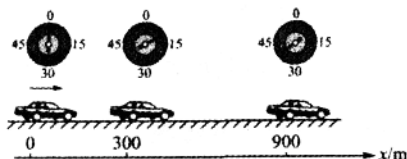


图 1-3-3

【解析】汽车在各时刻的位置坐标分别为

$$t_1 = 0 \quad x_1 = 0$$

$$t_2 = 10\text{s} \quad x_2 = 300\text{m}$$

$$t_3 = 40\text{s} \quad x_3 = 900\text{m}$$

汽车在各段时间内的位置坐标变化分别为

$$\Delta t_1 = t_2 - t_1 = 10\text{s} \quad \Delta x_1 = x_2 - x_1 = 300\text{m}$$

$$\Delta t_2 = t_3 - t_2 = 30\text{s} \quad \Delta x_2 = x_3 - x_2 = 600\text{m}$$

$$\Delta t_3 = t_3 - t_1 = 40\text{s} \quad \Delta x_3 = x_3 - x_1 = 900\text{m}$$

汽车在各段时间内的速度分别为

$$\Delta t_1 = 10\text{s} \quad v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = 30\text{m/s}$$

$$\Delta t_2 = 30\text{s} \quad v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = 20\text{m/s}$$

$$\Delta t_3 = 40\text{s} \quad v_3 = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = 22.5\text{m/s}$$

【答案】

$$t_1 \sim t_2: \Delta x_1 = 300\text{m} \quad v_1 = 30\text{m/s}$$

$$t_2 \sim t_3: \Delta x_2 = 600\text{m} \quad v_2 = 20\text{m/s}$$

$$t_1 \sim t_3: \Delta x_3 = 900\text{m} \quad v_3 = 22.5\text{m/s}$$

【点评】 Δx 为坐标变化量,也就是物体的位移,当物体做直线运动时其位移方向仅有两种可能,若设其中某一方向

为正方向,则另一方向为负方向,这样我们就可以用“+”、“-”号来表示位移的方向,从而可以用代数运算法则来计算位移了。

【变式训练 1】如图 1-3-4 所示,一个物体从 A 运动到 B,初位置的坐标是 $x_A = 3\text{m}$,末位置的坐标是 $x_B = -2\text{m}$,它的坐标变化量 Δx 等于多少? 位移是多少?

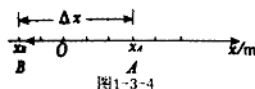


图 1-3-4

考点 2: 速度概念的理解

【例 2】汽车以 36km/h 的速度从甲地匀速运动到乙地用了 2h ,如果汽车从乙地返回甲地仍做匀速直线运动了 2.5h 那么汽车返回时的速度为(设甲、乙两地在同一直线上)

()

A. -8m/s

B. 8m/s

C. -28.8km/h

D. 28.8km/h

【解析】速度和力、位移一样都是矢量,即速度有正方向、负方向,分别用“+”、“-”号表示。当为正方向时,一般不带“+”号,速度的正方向可以根据具体问题自己规定,有时也隐含在题目之中。例如该题中汽车从甲地到乙地的速度为 36km/h ,为正值,隐含含着从甲地到乙地的方向为正,所以返回速度为负值,故排除 B、D。

依据甲、乙两地距离为: $36 \times 2\text{km} = 72\text{km}$,所以返回速度为 $\frac{-72\text{km}}{2.5\text{h}} = -28.8\text{km/h} = -28.8 \times \frac{1000}{3600}\text{m/s} = -8\text{m/s}$

【答案】AC

【点评】速度是矢量,既有大小又有方向。其大小表示物体运动的快慢,其方向表示物体运动的方向。

【变式训练 2】光在空气中传播的速度约等于 $3.0 \times 10^8\text{m/s}$,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,则打雷的地方离他大约多远?

考点 3: 平均速度与瞬时速度

【例 3】做变速直线运动的物体,在前一半位移内匀速运动的速度为 4m/s ,后一半位移内匀速运动的速度是 8m/s ,则全程的平均速度是多少?

【解析】全程的平均速度值等于全程位移与全程时间之比,设全程位移为 $2s$,则前一半位移内的运动时间为 $t_1 = \frac{s}{v_1} = \frac{s}{4}$,



后一半位移内的运动时间为 $t_2 = \frac{s}{v_2} = \frac{s}{8}$,

全程的平均速度 $v = \frac{2s}{t_1 + t_2} = 5.3 \text{ m/s}$.

【答案】5.3 m/s

【点评】本题最易出现的错误是将平均速度 $\bar{v}$ 写成 $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$. 出现这样的错误主要原因是认为平均速度就是速度的平均值,而忽略了对平均速度的概念的理解. 因此在解决有关平均速度的计算问题时,一定要定义式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 来进行计算.

$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ 在匀变速直线运动中是成立的(后面学),正是

因为在特定的运动中成立,有些同学就不加条件地认为“结论正确”. 正因“结论正确”的美丽,使其解法的错误易被忽视或掩盖,上了“美丽”的当. 做物理题需特别留心加以发掘、暴露和根治,同时解题时不可只重结论而轻过程.

【变式训练3】下列关于瞬时速度和平均速度的说法正确的是 ()

- A. 若物体在某段时间内每时刻的瞬时速度都等于零,则它的这段时间内的平均速度一定等于零
- B. 若物体在某段时间内的平均速度等于零,则它的这段时间内任一时刻的瞬时速度一定等于零
- C. 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
- D. 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

考点4: 位移—时间图象

【例4】如图1-3-5所示,是“龟兔赛跑”的位移图象,看图回答:

(1) 哪一条图线表示乌龟的运动,哪一条图线表示兔子的运动?

(2) 兔子什么时候,什么地方开始睡觉?

(3) 在什么时候乌龟悄悄地爬过兔子身旁?

(4) 兔子睡了多长时间?

(5) 兔子醒来时乌龟在什么地方?

(6) 谁先到达终点?

(7) 相差多少时间?

【解析】(1) 由题意可知,图线 OBCE 表示乌龟的运动图线,图线 OABDF 表示兔子运动的图线.

(2) 兔子在 t_1 时刻开始睡觉,位置是距出发点 s_1 的位置.

(3) 在 t_2 时刻乌龟悄悄爬过兔子身旁.

(4) 兔子在睡觉的时间为 $t_3 - t_1$.

(5) 当兔子醒来时,乌龟在离开原点 s_2 的地方.

(6) 乌龟先到达终点,兔子后到达终点.

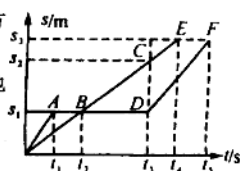


图1-3-5

(7) 相差时间间隔为 $t_5 - t_4$.

【点评】本题的创意之处在于构思上的创新,即采用复杂的实际情景表现在简单的位移时间图象上,也即由简单的位移时间图象表达复杂的物理情景.

【变式训练4】在百米赛跑中,假定四个运动员 A, B, C, D 均做匀速直线运动,其位移图象如图1-3-6所示, $t=0$ 时,裁判发令,由图可知 ()

- A. 晚跑的是 C 运动员
- B. 抢跑的是 D 运动员
- C. 往回跑的是 A 运动员
- D. B 运动员比 C, D 运动员跑得快

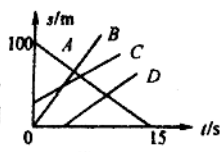


图1-3-6



挑战自我

基础达标

- 试判断下面的几个速度中哪个是瞬时速度? ()
 - A. 子弹出枪口的速度是 800 m/s, 以 790 m/s 的速度击中目标
 - B. 汽车从甲站行驶到乙站的速度是 40 km/h
 - C. 汽车通过站牌时的速度是 72 km/h
 - D. 小球第 3 s 末的速度是 6 m/s
- 短跑运动员在 100 m 赛跑中, 测得 5 s 末的速度是 9 m/s, 10 s 末到达终点的速度是 10.2 m/s, 则运动员在全程内的平均速度是 ()
 - A. 9 m/s
 - B. 9.6 m/s
 - C. 10 m/s
 - D. 10.2 m/s
- 某同学做匀速直线运动向前走了一段路后, 停了一会儿, 然后又沿原路匀速返回到出发点, 则图 1-3-7 中能反映此同学运动的位移—时间图象的是 ()

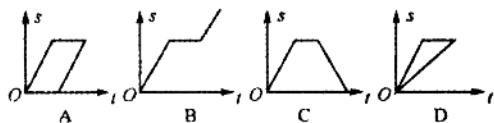


图1-3-7

- 某段铁路由长度为 L 的铁轨一根一根地铺设, 一列火车匀速前进, 车内一乘客欲测出火车运行的速度, 他测得火车经铁轨接缝时连续发生 N 次振动的时间间隔为 t , 则计算车速 v 的关系式应是 ()
 - A. $v = L/t$
 - B. $v = NL/t$
 - C. $v = (N-1)L/t$
 - D. $v = (N+1)L/t$

5. (2007 · 北京高考) 如图 1-3-8

所示为高速摄影机拍摄到的子弹穿透苹果瞬间的照片. 该照片经放大后分析出, 在曝光时间内, 子弹影像前后错开的距离约为子弹长度的 1% ~ 2%. 已知子弹飞行速度约为 500 m/s, 由此可估算出这幅照片的曝光时间最



图1-3-8





接近

A. 10^{-3} s

B. 10^{-6} s

C. 10^{-9} s

D. 10^{-12} s

6. 如图 1-3-9 所示为在同一直线上运动的甲、乙物体的位移—时间图象, 则甲物体速度 $v_1 =$ _____, 乙物体速度 $v_2 =$ _____, $t = 15$ s 时, 甲、乙两物体相距 _____。

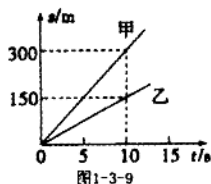


图 1-3-9

能力提升

7. 图 1-3-10 为两个匀速直线运动的物体的图象, 则在 t_1 时刻 _____。

- A. 两者的速度的大小相等
B. 两者相对于 O 点的距离相等
C. 在此时刻两者相遇
D. 在此时刻两者运动方向相同

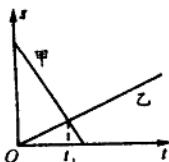


图 1-3-10

8. 质点沿直线运动, 位移—时间图象如图 1-3-11 所示。关于质点的运动情况, 下列说法中正确的是 _____。

- A. 2s 末质点的位移为零, 前 2s 内位移为“—”, 后 2s 内位移为“+”, 所以 2s 末质点改变了运动方向
B. 2s 末质点的位移为零, 该时刻质点的速度也为零
C. 质点做匀速直线运动, 速度大小为 0.1 m/s, 方向与规定的正方向相同
D. 质点在 4s 时间内位移的大小为 0.4 m, 位移的方向与规定的正方向相同

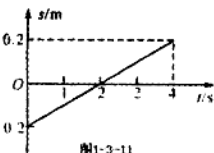


图 1-3-11

9. 如图 1-3-12 所示, 物体沿曲线轨迹的箭头方向运动。现要考虑物体处于图中 A 点时瞬时的速度。假设物体沿 ABCDE、ABCD、ABC、AB 四段曲线轨迹运动所用的时间分别是 1.5 s、0.9 s、0.4 s、0.1 s。通过测量和计算可以得出物体在这四段曲线轨迹上的平均速度分别是 _____。哪一段曲线轨迹上的平均速度能较精确地反映物体处于 A 点时瞬时的速度? 还能得出更准确的数值吗?

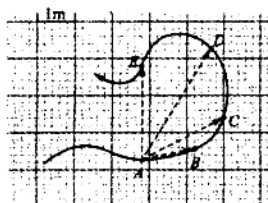


图 1-3-12

10. 北京体育大学青年教师张健如图 1-3-13 所示, 2000 年 8 月 8 日 8 时整, 从旅顺老铁山南岬角准时下水, 于 8 月 10 日 22 时抵达蓬莱阁东沙滩, 游程为 123.58 km, 直线距离为 109 km, 不借助任何漂浮物横渡了渤海海峡, 创造了男子横渡海峡最长距离的世界记录。试求:



图 1-3-13

- (1) 在这次横渡海峡中, 张健游泳的平均速率和每游 100 m 约需的时间分别是多少?
(2) 在这次横渡中, 张健游泳的平均速度又是多少?

11. 某物体的位移—时间图象如图 1-3-14 所示, 若规定向东为正方向, 试求物体在 OA、AB、BC、CD、DE 各阶段的速度。

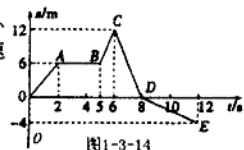


图 1-3-14

12. 火车从甲站到乙站正常行驶的速度是 60 km/h, 有一次火车从甲站出发, 由于迟开了 5 min, 司机把速度提高到 72 km/h, 才刚好正点到达乙站, 则甲、乙两站的距离为多少? 火车从甲站到乙站正常行驶的时间为多少?

教材课后习题解答

1. (1) $\Delta x = v \Delta t = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ m} = 9.46 \times 10^{15} \text{ m}$

(2) $\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{4 \times 10^{16}}{3 \times 10^8} \text{ s} = \frac{4}{3} \times 10^8 \text{ s} \approx 4.3 \text{ 年}$

2. (1) $v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{9}{1} \text{ m/s} = 9 \text{ m/s}$

$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{9+7}{2} \text{ m/s} = 8 \text{ m/s}$

$v_3 = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{9+7+5}{3} \text{ m/s} = 7 \text{ m/s}$



$$v_4 = \frac{\Delta x_4}{\Delta t_4} = \frac{9+7+5+3}{4} \text{ m/s} = 6 \text{ m/s}$$

$$\text{全程平均速度 } v_5 = \frac{\Delta x_5}{\Delta t_5} = \frac{9+7+5+3+1}{5} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$$

第一秒内的平均速度 v_1 最接近汽车关闭油门时的瞬时速度,它比这个瞬时速度略小些。

(2) 汽车运动的最后 1s,即 5s 的平均速度

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{1} \text{ m/s} = 1 \text{ m/s}$$

汽车的末速度是零。

3. (1) 由北京西到聊城共 350 公里即 350km,从 20:30 到

0:24 共用时 3 小时 54 分即 3.9h,

$$\text{故 } v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{350 \text{ km}}{3.9 \text{ h}} \approx 90 \text{ km/h.}$$

(2) 由聊城到菏泽的路程 $s_2 = (528 - 350) \text{ km} = 178 \text{ km}$ 。
从 0:32 到 1:53 共用时 1 小时 21 分即 1.35h。

$$\text{故 } v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{178 \text{ km}}{1.35 \text{ h}} \approx 132 \text{ km/h.}$$

(3) 9 时 30 分 T108 次列车正停在聊城站,此时它的瞬时速度为零。

4. 实验:用打点计时器测速度



深探解读

1. 了解电磁打点计时器,电火花计时器的构造及工作原理。
2. 学会使用打点计时器。
3. 掌握测瞬时速度的方法。
4. 学会用图象来描述速度。



学法指导

在理解掌握了计时器的构造及工作原理的基础上,通过实验操作,体验物理实际过程,培养动手能力,养成严谨、科学的实验态度,同时体验用图象法处理实验数据的优点。



知识清单

1. 该实验的目的是_____速度。
2. 实验所需的器材有:电磁打点计时器或_____导线、木板。
3. 电磁打点计时器是一种使用_____电源的_____仪器,工作电压为_____,当电源的频率是 50Hz 时,它每隔_____打一次点。通电以前,把纸带穿过_____,再把套在轴上的_____压在_____的上面。
4. 电火花计时器是利用_____在纸带上打出_____而显示出点迹的_____仪器,工作电压是_____。使用时,_____套在纸盘轴上,并夹在_____之间,当电源频率是 50Hz 时,它也是每隔_____打一次点。
5. 用打过点的纸带,如图 1-4-1 所示。

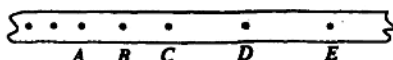


图 1-4-1

根据量出 A、D 间的距离 Δx , 和时间间隔 Δt , 算出 A、D 间的平均速度 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。用这个速度可以近似地表示纸带经过 A 点时的_____,如果 Δt 再小一些(如 A、C 之间或

A、B 之间)用平均速度代表 A 点的瞬时速度会_____。



要点解读

一、实验原理

1. 电磁打点计时器

电磁打点计时器:如图 1-4-2 所示它是利用电磁感应原理打点计时的一种仪器。当接通 4V~6V 低压交流电源时,在线圈和永久磁铁的作用下,振片便上下振动起来,位于振片一端的振针就跟着上下振动而打点,这时,如果纸带运动,振针就在纸带上打出一系列点,当交流电源频率为 50Hz 时,它每隔 0.02s 打一次点,即打出的纸带上每相邻两点间的时间间隔为 0.02s。

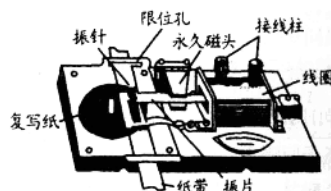


图 1-4-2

2. 电火花计时器

(如图 1-4-3 所示)是利用火花放电在纸带上打出小孔而显示出点迹的计时仪器,使用时,墨粉纸盘套在纸盘轴上,并夹在两条纸带之间。当接通 220V 的交流电源,按下脉冲输出开关时,计时器发生的脉冲电流经接正极的放电针、墨粉纸盘到接负极的纸盘轴产生火花放电(图 1-4-4 抽所示)。于是在运动的纸带上就打出一列点迹。当电源频率是 50Hz 时,它每隔 0.02s 打一次点。

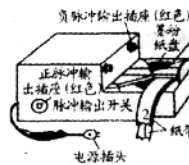


图 1-4-3

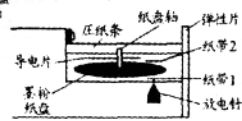


图 1-4-4

