

广东教育版

MINGSHI BANDU

新课标

[新课标教材]



主编 / 陈学海

MINGSHI BANDU

名师伴读

高中物理必修

1



东北师范大学出版社

Northeast Normal University Press



主编 / 陈学海



名师伴读

高中物理必修1



东北师范大学出版社
长 春

☐总 策 划：第一编辑室

☐责任编辑：杜立新

☐封面设计：宋 超

☐责任校对：何小怀

☐责任印制：栾喜湖

☐主 编：陈学海

☐编 写：闵喜珍 彭国宝

名师伴读

高中物理必修1

(新课标·广东教育版)

陈学海 主编

东北师范大学出版社出版发行

长春市人民大街5268号(130024)

电话：0431—5695744 5688470

传真：0431—5695744 5695734

网址：<http://www.nenup.com>

电子函件：sdcbbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

长春第二新华印刷有限责任公司印装

长春市升阳街750号(130062)

2005年7月第1版 2005年7月第1次印刷

幅面尺寸：210 mm×296 mm 印张：5.25 字数：155千

印数：00 001 — 50 000 册

ISBN 7 - 5602 - 4184 - 0/G · 2835 定价：7.50 元

如发现印装质量问题，影响阅读，可直接与承印厂联系调换

领略名师风采 体味伴读关爱

《名师伴读》丛书贯穿小学、初高中各个年级、各个学科,囊括普通人教版、人教版、北师大版、华东师大版、苏版、广东教育版等十余个新课标教材版本,总量达一百余册,总字数达两千余万字。今天,以全新面孔出现在新老朋友面前的《名师伴读》丛书,改变的不仅是开本和版式,更是整体的内容与编写理念,其中体现的是理性的思维、合理的构想、精巧的设计。应该说,新版的《名师伴读》更加贴近整个教学环节的全过程,将课前的导引、课堂的互动、课内的基础、课后的巩固、课下的延展扩充等内容综合贯通,特点更加鲜明,使用更加方便。

新版《名师伴读》主要特点包括:

一、版本齐全,适合各地区选用

当前,全国各省市地区的新课标教材选用呈现多样化的趋势。《名师伴读》丛书根据各地区的实际情况,配备了人教版、北师大版、华东师大版、苏版、湘教版、广东教育版、山东科技版的新课标版本,并在编写中注重新课标精神的展现。而且,丛书会根据各版本教材的更新及修改情况,陆续出版后续教材的配套辅助读物。

二、精选样板例题,习题具有针对性

在本套丛书中,能够起到样板作用的典型题或历年考场真题是例题的首选。作者在编写过程中,通过对重点问题的多角度、多侧面、多层次分析,对同一个问题从不同方面横向拓展,逆向深入,为学生遇到相似问题提供了可参照的解决方法。在训练题目的选择上,注意保持适中的难易度,既考查了基本的知识点,又体现了题目的综合性,培养了学生的综合概括、思维转换、书写表达、逆向运用等多方面的能力,以期激发学生潜能,提高学生自主解决实际问题的能力。

三、注重学科特点,体现课程个性

本套丛书在组稿之初就将不同学科要体现各自风格和精华作为编写原则,避免了因为求得范例统一而不得不生搬硬套的现象,使学科之间既有贯通,又有个性,更适合学生的使用。如“知识点击”、“要点集萃”等栏目对各课的知识脉络集中进行了梳理;“针对性训练”、“课后巩固”等栏目综合检测学生对各课知识的掌握;“补充笔记”为学生思维的发散留下了记录的空间;“真题检测”为学子应对考场提供了真实的情境;这些具有学科个性的栏目设置使《名师伴读》丛书更加人性化,实用化,在众多的教辅读物中得以脱颖而出。

我们相信,莘莘学子会更为喜欢这一套新版《名师伴读》。我们热诚地期待与大家共同培育它茁壮成长,真诚地希望你们每个人都能有所收获,打好人生的基础,收获未来美好的希望。

第一编辑室

MINGSHI BANDU

目 录

第一章 运动的描述	1	第四节 力的合成与分解	46
第一节 认识运动	1	第五节 共点力的平衡条件	50
第二节 时间 位移	4	第六节 作用力和反作用力	53
第三节 物体运动的速度	7	第三章综合检测	55
第四节 速度变化的快慢 加速度	11	第四章 力和运动	58
第五节 用图像描述直线运动	15	第一节 伽利略的理想实验与牛顿	
第一章综合检测	20	第一定律	58
第二章 探究匀变速直线运动	22	第二节 影响加速度的因素	
第一节 探究自由落体运动	22	第三节 探究牛顿第二定律	60
第二节 自由落体运动规律	25	第四节 牛顿第二定律	63
第三节 从自由落体到匀变速直线运动	28	第五节 牛顿第二定律的应用	66
第四节 匀变速直线运动与汽车行驶安全	31	第六节 超重和失重	69
第二章综合检测	34	第七节 力学单位	72
第三章 探究物体的相互作用	36	牛顿运动定律内容小结	74
第一节 探究形变和弹力的关系	36	第四章综合检测	75
第二节 探究摩擦力	40	参考答案	77
第三节 力的等效和替代	44		

第一章

运动的描述

第一节 认识运动

学习目标

1. 通过参考系的学习,理解参考系的选取在物理中的作用,会根据实际情况选定参考系,并知道从不同角度探究问题的方法.
2. 认识建立质点模型的意义和方法,能根据具体情况将物体简化为质点,并初步掌握建立理想化模型的方法.



课堂互动

例 1 关于参考系的选取,以下说法正确的是().

- A. 探究物体的运动情况时,必须选定参考系
- B. 描述一个物体的运动情况时,参考系是可以任意选取的
- C. 参考系必须选取地面或相对于地面静止的物体
- D. 实际选取参考系时,应本着使得运动的描述尽可能简单的原则来进行,如在探究地面上的物体的运动时,通常选取地面或相对于地面静止的其他物体做参考系

解析:任何运动都是相对于某个参照物而言的,而参照物就是在探究运动时,选取的假定为不动的物体,这个参照物称为参考系.选择不同的参考系来观察同一物体的运动,观察的结果可能会有所不同.因此,选项 A 正确.理论上参考系的选取是任意的,但在实际选择参考系时应以运动的描述尽可能简单为原则,因此,选项 B, D 正确,选项 C 错误.

答案: A, B, D

例 2 在行驶的火车上,某人从车头向车尾方向行走,若以火车为参考系,则此人运动的方向为 _____;若以地面为参考系,则此人的运动方向为 _____.

解析:若以火车为参考系,即把火车假定为不动的物体,探究此人相对于火车的运动,此时此人的运动方向向后;同理,以地面为参考系时,此人的运动方向向前.

答案: 向后 向前

针对性训练

1. 关于参考系的选择,下列说法中正确的是().

- A. 参考系就是不动的物体
- B. 参考系必须选择静止不动的物体
- C. 参考系必须是和地面连在一起的物体
- D. 任何物体都可以被选做参考系

2. 在平直的公路上行驶的汽车内,有一乘客向车外观察,他以自己的车为参考系,对看到的运动进行了如下描述,其中正确的是().

- A. 有一辆汽车总在自己的车前不动
- B. 公路两旁的树因为有根扎在地里面,所以是不动的
- C. 与汽车同向行驶的自行车,尽管车轮转动正常,但自行车在向后运动
- D. 路旁的房屋是运动的

3. 对于“两岸风光多闪烁,看山只觉走来迎,仔细看山山不动,随波逐流是船移”这首诗,以下说法正确的是().

- A. 诗中前两句是以船做参考系
- B. 诗中第三句是以水做参考系
- C. 诗中后两句是以山做参考系
- D. 诗中后两句是以岸做参考系

4. 甲物体以乙物体为参考系是静止的,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,丙物体的运动情况是().

- A. 一定是运动的
- B. 一定是静止的
- C. 运动或静止都有可能
- D. 条件不足,无法判断

例 3 下列关于质点的说法中,正确的是().

- A. 只要是体积很小的物体都可看成质点
- B. 只要是质量很小的物体都可看成质点
- C. 质量很大或体积很大的物体不一定不能被看成质点
- D. 由于所探究的问题不同,同一物体有时可看做质点,有时不能看做质点

解析:质点是用来代替物体的有质量的点,它忽略了物体的体积、形状,只计质量,是对实际物体的抽象,是一种理想化模型。当物体的形状、大小、体积对所探究的问题不起作用或起次要作用时,为了探究的方便,就可忽略其形状、大小、体积,把物体看做有质量的点。因此,一个物体能否被看成质点,取决于它的形状、大小、体积对所探究的问题是否可以忽略不计,不取决于它的形状、大小、体积。故选项 A, B 错误,选项 C 正确。同一物体在有些问题中可以看做质点,但是在有些问题中又不可以看做质点。如探究地球绕太阳公转时,可把地球看做质点,但探究地球自转时,就不能把地球看做质点了,故选项 D 正确。

答案:C, D

例 4 下面是关于质点的一些说法,其中正确的有()。

- A. 探究和观察日食时,可以把太阳看做质点
- B. 探究地球的公转时,可以把地球看做质点
- C. 探究地球的自转时,可以把地球看做质点
- D. 地球和太阳体积太大,不能把它们看做质点

解析:在探究物体的运动时,能否把物体看做质点,关键不是看物体的大小,而要看物体的大小对所探究的问题是否有影响,如果没有影响或影响很小,就可把物体看做质点,否则就不能看做质点。观察日食时,会看到日偏食,显然太阳的大小不能忽略;在探究地球的自转时,地球本身的大小就起决定作用了,这时不能把地球看做质点;而探究地球的公转时,地球本身的大小相对于地球与太阳的距离来说可忽略,可把它当做质点,因此选项 A, C, D 错误。

答案:B

▲针对性训练

5. 下列几种运动中的物体,可以看做质点的是()。

- A. 从北京开往广州的一列火车的**路程**
- B. 计算一列火车过桥所用的时间
- C. 绕太阳公转的地球
- D. 探究作精彩表演时的芭蕾舞演员

6. 下列关于质点的说法中正确的是()。

- A. 质点是一种理想化模型
- B. 体积很小的物体可以看成质点,而体积较大的物体不能看做质点
- C. 只要物体运动不是很快,就可以把物体看做质点
- D. 物体的大小和形状可以忽略时,可以将物体看做质点

7. 下列关于质点的说法正确的是()。

- A. 质点一定是体积很小、质量很小的物体
 - B. 探究自行车的运动时,因为车轮在转动,所以无论什么情况下,自行车都不能看成质点
 - C. 比较两辆汽车运动的快慢时,可以把汽车当做质点
 - D. 探究人在汽车上行走时,不能把汽车当做质点
8. 下列情况中的运动员可视为质点的是()。
- A. 蹲在起跑线准备起跑的运动员
 - B. 正在途中跑动的马拉松运动员
 - C. 正在闯线的百米赛跑运动员
 - D. 正在空中运动的跳水运动员



补充笔记



课后巩固训练

一、单选题

1. 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,乙车内的人看见甲车没有运动。如果以大地为参照物,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,乙车不动
- D. 甲车和乙车一起向西运动

2. 下列关于质点的说法中不正确的是()。

- A. 质量和体积很小的物体可看成质点
- B. 一个运动的物体不论质量、体积和形状如何,当只探究整体的运动时,可看成质点
- C. 地球在绕太阳公转的同时还在自转,当只探究地球的公转时,可把地球看成质点
- D. 探究物体的转动时,不能把物体看成质点

3. 在探究物体的运动时,下列物体中可以当做质点处理的是()。

- A. 探究一端固定,可绕固定点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,要确定它在大海中的位置时,可以把它当做质点来处理
- C. 探究杂技演员在作走钢丝的表演时,杂技演员可以当做质点来处理

D. 探究地球的自转时,地球可当做质点来处理

4. 下列情况中的物体,可以看成质点的是().

- A. 飞机在“航母”上滑行,探究起飞前运动的飞机
- B. 环绕地球运行的“神舟”三号飞船
- C. 测量金属密度时的一小块金属
- D. 在空中作跳伞表演的跳伞运动员

5. 火车在铁路上运动,人坐在火车里,下面说法中错误的是().

- A. 以人做参考系,大地是运动的,火车也是运动的
- B. 以大地做参考系,人是运动的,火车也是运动的
- C. 以火车做参考系,人是静止的,大地是运动的
- D. 以人做参考系,火车是静止的,大地是运动的

6. 甲、乙、丙三人各乘一架直升机,甲看到楼房匀速上升,乙看到甲匀速上升,丙看到乙匀速下降,甲看到丙匀速上升,那么甲、乙、丙相对于地面的运动情况不可能的是().

- A. 甲下降,乙下降,丙下降
- B. 甲下降,乙下降,丙上升
- C. 甲下降,乙下降,丙悬停
- D. 甲上升,乙下降,丙上升

二、多选题

7. 甲、乙两车在同一条平直公路上向东行驶,甲车的速度大于乙车的速度,则().

- A. 以甲车为参考系,乙车在向东行驶
- B. 以甲车为参考系,乙车在向西行驶
- C. 以乙车为参考系,甲车在向东行驶
- D. 以乙车为参考系,甲车在向西行驶

8. 下列说法正确的是().

- A. 探究一列由北京开往广州的火车的运动时,可以把火车当做质点
- B. 探究一列火车通过南昌站的时间时,可以把火车当做质点
- C. 探究地球绕太阳的公转时,可以把地球当做质点
- D. 探究地球的自转时,可以把地球当做质点

9. 探究下列问题,可以把汽车看做质点的是().

- A. 探究人在汽车上走动时
- B. 探究汽车在较陡峭的斜面上有无倾倒的危险时
- C. 比较两辆汽车运动的快慢时
- D. 探究汽车从北京到天津所需要的时间时

10. 坐在由北向南行驶的甲火车上的乘客,看见窗外平行轨道上的乙火车正在向后退,则乙火车的运动情况可能是().

- A. 参照物是固定不动的物体
- B. 一定正在由南向北行驶
- C. 可能正在由北向南行驶

D. 可能处于静止状态

三、填空题

11. 指出以下所描述的各种运动的参考系分别是什么.

- (1) 太阳从东方升起,向西方落下,参考系是_____;
- (2) 月亮在云中穿行,参考系是_____;
- (3) 车窗外的树木向后倒退,参考系是_____;
- (4) 行驶的列车中的人是静止的,参考系是_____;
- (5) 码头向轮船靠过来,参考系是_____.

12. 小华和同学春游时看到一只小船正在河里行驶,小华说:“我闭上眼睛,你们沿河岸运动,再将看到的小船的运动情况告诉我,我来猜猜你们是怎样运动的,好吗?”下面是三名同学的叙述和小华对甲同学的运动情况的判断,请你帮小华完成对其他两名同学运动的描述.

(1) 甲同学:我看到小船是静止的.

小华:你和小船以同样的速度在运动.

(2) 乙同学:我看到小船是后退的.

小华:_____.

(3) 丙同学:我看到小船是前进的.

小华:_____.

四、简答题

13. 地球是绕着太阳转的,可是我们却觉得太阳绕着地球东升西落.选择一片比较开阔的地方(比如学校的操场),每隔1 h在同一地点观察太阳一次(注意眼睛不能直接望着太阳),看看太阳相对于那些景物在运动,然后回答问题:

(1) 观察太阳时用了那些景物做参照物?

(2) 太阳在运动吗?

(3) 太阳在绕地球转吗?

第二节 时间 位移

学习目标

1. 知道时间和时刻的区别和联系.
2. 理解位移的概念,了解路程与位移的区别.
3. 知道标量和矢量,知道位移是矢量,时间、时刻和路程是标量.
4. 了解打点计时器的计时原理,理解纸带中包含的物体运动的信息(时间、位移).

课堂互动

例 1 关于时刻和时间间隔,下列说法正确的是().

- A. 作息时间表上的数字表示时刻
- B. 时刻对应位置,时间对应位移
- C. 时刻表示时间短,时间间隔表示时间长
- D. 10 s 只能分成 10 个时刻

解析:根据时刻和时间,位置和位移的定义以及它们的对应关系加以判断.作息时间表上列出的数字均对应着某一瞬间,表示时刻,所以选项 A 正确.某一时刻与物体的某一位置相对应,一段时间就与物体的一段位移相对应,所以选项 B 正确.时刻与时间轴上的一点相对应,时间是两个时刻之间的间隔,时刻无长短,时间有长有短,因而选项 C 是错误的.一段时间包含无数个时刻,因而选项 D 是错误的.

答案:A, B

例 2 关于时间和时刻,下列说法正确的是().

- A. 物体在 5 s 时指的是物体在 5 s 末,指的是时刻
- B. 物体在 5 s 时指的是物体在 4 s 末到 5 s 末这 1 s 的时间
- C. 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
- D. 第 4 s 末就是第 5 s 初,指的是时刻

解析:时刻与时间轴上的一点相对应,时间是两个时刻之间的间隔,与时间轴上的一条线段相对应.生活语言中的 5 s 时指的是第 5 s 末,因此,选项 A, C, D 正确,选项 B 错误.

答案:A, C, D

针对性训练

1. 如图 1-1 所示为一根时间坐标轴,其中 P 点表示一个_____,可称为_____或

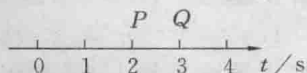


图 1-1

_____ ,而 PQ 这一线段表示一段_____,可称为_____.

2. 以下的计时数据指时间的是().
 - A. 运动员用 12 s 跑完 100 m
 - B. 学校作息时间表上的数字
 - C. 中央电视台《新闻联播》节目 19 时开播
 - D. 某场足球赛 15 min 时甲队攻入一球

3. 在下面的叙述中,表示时刻的是().
 - A. 暑假从 7 月 10 日开始,到 8 月 31 日结束
 - B. 桂林——广州 K31 次列车的始发时间是 18 时 40 分
 - C. 中央电视台的《新闻联播》是在北京时间 19 点开始的
 - D. 校运会 100 m 跑的记录是 11.2 s

例 3 质点沿半径为 R 的圆作圆周运动,其间最大位移等于_____,最小位移等于_____,经过 $\frac{5}{4}$ 周后的位移等于_____,路程等于_____.

解析:质点沿半径为 R 的圆作圆周运动,如图 1-2 所示,设 A 点为出发点,当运动到圆周上与 A 点同一直径的 B 点时位移最大,其大小等于直径 $2R$;当质点完成一周运动后回到 A 点时,位移最小,为零.质点经过 $\frac{5}{4}$ 周

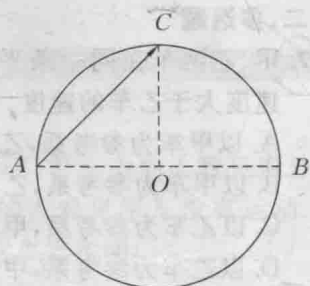


图 1-2

后,即运动了 1 周又 $\frac{1}{4}$ 圆周后到达图中 C 点,此时位移等于 $\sqrt{R^2 + R^2} = \sqrt{2}R$,方向由 A 指向 C,路程等于 $\frac{5}{4} \times 2\pi R = \frac{5}{2}\pi R$.

答案: $2R$ 0 $\sqrt{2}R$ $\frac{5}{2}\pi R$

例 4 关于位移和路程的下列说法正确的是().

- A. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程就是位移
- B. 几个物体有相同的位移时,它们的路程也一定相同
- C. 几个运动物体通过的路程不相等,但它们的位移可能相同
- D. 物体通过的路程不等于零,其位移也一定不等于零

解析:位移是用来表示物体位置变化的物理量,它是从初位置指向末位置的有向线段,是矢量,而路程则表示物体运动轨迹的长度,是标量.当物体沿直线向某一方向运动时,通过的路程等于位移的大小,但不能说通过的路程就是位移.路程和位移是两个不同的物理量,前者是标量,后者是矢量,标量不可能等于矢量,只能说标量等于矢量的大小.故选项 A 错误.物体位移相同时,表示物体的初、末位置相同,但初、末位置相同时物体的运动轨迹可以有无数条,所以物体有相同位移时,它们的路程不一定相同,故选项 B 错误,选项 C 正确.路程表示物体运动轨迹的长度,位移是从初位置指向末位置的有向线段,所以物体通过的路程不等于零时,其位移可以等于零,如上例,故选项 D 错误.

答案:C

▲针对性训练

4. 某人从高为 1 m 处以某一初速度竖直向下抛一小球,小球在与地面相碰后弹起,上升到高为 1.5 m 处被接住,则在这段过程中().

- A. 小球的位移为 0.5 m,方向竖直向上,路程为 2.5 m
- B. 小球的位移为 2.5 m,方向竖直向上,路程为 2.5 m
- C. 小球的位移为 0.5 m,方向竖直向下,路程为 0.5 m
- D. 小球的位移为 2.5 m,方向竖直向下,路程为 1 m

5. 下列关于路程和位移的说法正确的是().

- A. 位移等于路程
- B. 位移的大小永远不会等于路程
- C. 物体沿某一方向作直线运动,位移大小等于路程
- D. 位移是矢量,路程是标量

6. 下列关于使用打点计时器的说法,其中正确的是().

- A. 不要在未放纸带时通电打点,每次打点完毕,应及时切断电源,切忌长时间通电使用
- B. 每打完一条纸带,要将复写纸调整一下,确保下一次打点清晰
- C. 若发现振片振幅不稳定,应调节振片螺母,以使振动稳定
- D. 若打出的点带尾巴或双点,则是由于打点针太长所造成的,应适当调节打点针的长度

7. 某同学暑假从广州出发旅游,第一天到了衡阳,第二天到了桂林,在桂林玩了两天,第四天到了南宁,第五天到了梧州,第六天回到了广州.在地图上查出他每天的位移,以广州为位移的起点,在如图 1-3 所示的坐标中用一个点描出他每天的位移,并把它们用一条折线连起来.

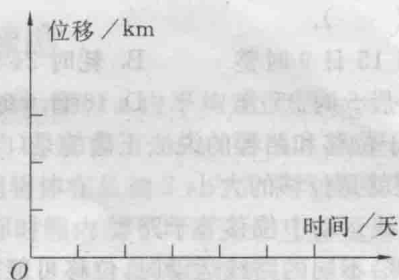


图 1-3

8. 一质点由位置 A 向正北方向运动了 6 m,又向正东方向运动了 8 m,到达位置 B.在上述过程中,质点运动的路程是多少?运动的位移大小是多少?方向如何?

9. 在运动场的一条直线跑道上,每隔 5 m 远放置一个空瓶,运动员在进行折返跑训练时,从中间某一瓶子处出发,跑向最近的空瓶,将其扳倒后,返回再扳倒前面的最近处的瓶子,依此下去,当他扳倒第 6 个空瓶时,他跑过的路程是多少?位移是多少?他一共几次经过出发点?



补充笔记



课后巩固训练

一、选择题

1. 关于位移和路程,下列说法正确的是().
 - A. 位移是矢量,位移的方向即为质点运动的方向
 - B. 路程是标量,即位移的大小
 - C. 质点作单向直线运动时,路程等于位移的大小 ✓
 - D. 位移的大小不会比路程大 ✓
2. “神舟”五号飞船 2003 年 10 月 15 日 9 时整从甘肃酒泉卫星发射中心升空,16 日晨 5 时 35 分开始返回,16 日 6 时 23 分,载人飞船成功降落在内蒙古四子王旗主着陆场,我国首位航天员杨利伟神态自若地走出返回舱.“神舟”五号绕地球飞行 14 周,行程约 30 万 km,耗时 21 h 23 min. 以下选项中,表示时

间的是()。

- A. 10月15日9时整 B. 耗时21 h 23 min
C. 16日晨5时35分 D. 16日6时23分

3. 下列关于位移和路程的说法正确的是()。

- A. 路程就是位移的大小
B. 在直线运动中位移等于路程
C. 物体沿不同的路线运动时,位移可能是相同的
D. 位移的方向一定是物体的运动方向

4. 以下四句话的说法中表示时间的是()。

- A. “我们每一节课的时间为45 min”中的“45 min”
B. “我们每天7点30分上课”中的“7点30分”
C. “公共汽车的首班车发车时间为早晨5点钟”中的“5点钟”
D. “小红5 min后到这里”中的“5 min”

5. 关于位移和路程,下面说法中正确的是()。

- A. 物体沿直线运动且不掉转方向时,位移就是路程
B. 物体沿直线运动时,位移的大小一定等于路程
C. 出租车按位移大小收费
D. 路程是标量,位移是矢量

6. 小球从高2 m处被竖直向上抛出,上升0.5 m后落到地面上停止运动,规定向上为正方向,则小球运动的全过程中通过的路程和位移分别为()。

- A. 4 m, -2 m B. 3 m, -2 m
C. -3 m, -2 m D. -3 m, 2 m

7. 如图1-4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大小的说法正确的是()。

- A. 沿I较大 B. 沿II较大
C. 沿III较大 D. 一样大

8. 根据打点计时器打出的纸带,可以从纸带上直接得到的物理量是()。

- A. 位移 B. 速度
C. 加速度 D. 平均速度

9. 关于时刻和时间,下列说法正确的是()。

- A. 第1 s末与第1 s内指的是同一段时间
B. 第2 s末与第2 s内指的是同一段时间
C. 第2 s末是一个时刻,第2 s内指的是一段时间
D. 第1 s末和第1 s内都是指第1 s

10. 两个人以相同的速率同时从圆轨道的A点出发,分别沿ABC和ADC行走,如图1-5所示,当他们相遇时,相同的量是()。

- A. 速度 B. 位移
C. 路程 D. 速率

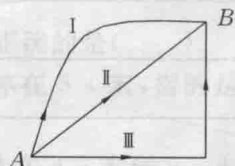


图1-4

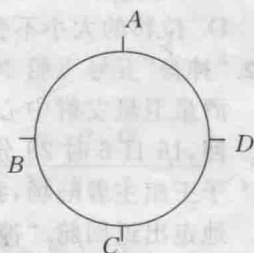


图1-5

二、填空题

11. 我国铁路列车经过多次提速后,出现了“星级列车”,从下面的T14次列车时刻表可知,列车在蚌埠到济南区间段运行过程中的平均速度为_____ km/h.

停靠站	到达时刻	开车时刻	里程/km
上海	...	18:00	0
蚌埠	22:26	22:34	484
济南	03:13	03:21	966
北京	08:00	...	1 463

12. 电磁打点计时器和电火花打点计时器都是使用_____电源的_____仪器,电磁打点计时器的工作电压是_____ V,电火花打点计时器的工作电压是_____ V. 当电源频率是50 Hz时,它每隔_____ s打一次点.

13. 气球上升到100 m高空时,从气球上脱落一个物体,物体又上升了10 m后开始下落,若取向上为正方向,则物体从离开气球开始到落到地面时的位移为_____ m,通过的路程为_____ m.

三、计算题

14. 一幢六层楼房,相邻两层楼窗台之间的距离都是3 m,现从三层楼窗台把一物体以竖直向上的初速度抛出,它最高可达六层楼窗台,这时它的位移和路程各是多大? 当它又继续下落,分别经过四层楼窗台、一层楼窗台时相对于抛出时的位移和路程各是多大?

15. 某人从学校的门口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,则此人散步的总路程和位移各是多少?

16. 一列队伍长为120 m,正以某一速度作匀速直线运动,因有紧急情况通知排头兵,一通信员以不变的速率跑步从队尾赶到排头,又从排头返回队尾,在此过程中队伍前进了288 m. 求通信员在此过程中通过的位移和路程各为多少.

第三节 物体运动的速度

学习目标

1. 知道什么叫做平均速度,理解平均速度的意义,会用公式计算物体的平均速度.
2. 知道什么叫做瞬时速度,知道瞬时速度简称速度,理解瞬时速度的意义.
3. 会区别速度与速率及平均速度与瞬时速度.



课堂互动

例 1 一辆汽车从车站出发向南行驶 20 min,走过的位移为 6 km,然后向东行驶 20 min,走过的位移为 8 km,由此可知汽车在这 40 min 内().

- A. 位移大小是 14 km
- B. 位移大小是 10 km
- C. 平均速度大小为 5.83 m/s
- D. 平均速度大小为 4.17 m/s

解析:根据平均速度的定义式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 计算平均速度时,要注意公式中的 s 为位移而不是路程,所以本题的答案为 B,D.

答案:B,D

例 2 某测量员是这样利用回声测距离的:他站在两平行峭壁间某一位置鸣枪,经过 1.00 s 第一次听到回声,又经过 0.50 s 再次听到回声.已知声速为 340 m/s,则两峭壁间距为多少米?

解:设两峭壁间距为 s ,测量员到左、右壁的距离分别为 $x, s-x$,用 t_1, t_2 分别表示测量员在鸣枪后第一、二次听到回声的时间, v 表示声速,则

$$x = v \frac{t_1}{2}, \quad (1)$$

$$s-x = v \frac{t_2}{2}. \quad (2)$$

联立①、②式得 $s = 425$ m.

评析:这是一道用物理知识解决实际问题的难题,由于它表面上看似简单,因此不少同学不假思索就认为鸣枪后枪声只朝一个方向传播:枪声先经过左壁反射后测量员第一次听到回声,枪声再向右传播经过右壁反射后测量员第二次听到回声,于是得出 $s = 255$ m. 这种乱套公式的做法是不应该的.

针对性训练

1. 在 100 m 赛跑中,测得一运动员第 8 s 末的速度为 9 m/s,第 10 s 末到达终点时速度为 10.3 m/s,则该运动员在全程的平均速度为_____.

2. 某运动物体,第 1 s 内平均速度是 4 m/s,第 2,3 s 内的平均速度是 6 m/s,第 4 s 的平均速度是 8 m/s,则物体在最初 2 s 内的平均速度为_____ m/s,全部时间内的平均速度是_____ m/s.
3. 一辆汽车以 3 m/s 的速度行驶 30 s 后,来到一座桥上,通过这座长为 300 m 的大桥历时 2 min,汽车在这 2 min 30 s 的时间内的平均速度为多少?

4. 如图 1-6 所示,一质点沿半径为 R 的圆周自 A 点出发,逆时针运动到达 B 点,则质点的位移和路程各是多少?

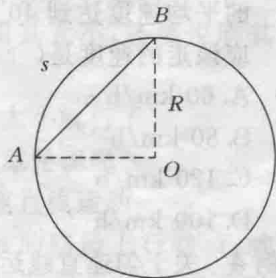


图 1-6

5. 一架飞机水平匀速地在某同学头顶飞过,当他听到飞机的发动机声在头顶正上方时,发现飞机在他前方约与地面成 60° 角的方向上,据此可估算出飞机的速度约为声速的多少倍?

例 3 物体由 A 点沿直线运动到 B 点,前一半时间作速度为 v_1 的匀速运动,后一半时间作速度为 v_2 的匀速运动,求整个过程的平均速度.若物体前一半位移作速度为 v_1 的匀速运动,后一半位移作速度为 v_2 的匀速运动,整个过程的平均速度又是多少?

解析:根据平均速度的定义式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 计算平均速度时,必须注意时间和位移的对应.前者总时间设为 $2t$,对应的位移为 $v_1 t + v_2 t$;后者总位移设为 $2s$,对应的时间为 $\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}$.

解:根据平均速度的定义式:

$$\bar{v} = \frac{v_1 t + v_2 t}{2t} = \frac{v_1 + v_2}{2};$$

$$\bar{v}' = \frac{2s}{\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}.$$

针对性训练

6.假设在一次旅行中希望平均速度是 40 km/h,当走到一半路程时平均速度只有 30 km/h,为了使全程的平均速度达到 40 km/h,在剩下的一半路程中你应该走的速度是().

- A. 60 km/h
- B. 80 km/h
- C. 120 km/h
- D. 100 km/h

例 4 关于匀速直线运动,下列说法正确的是().

- A. 瞬时速度不变的运动,一定是匀速直线运动
- B. 速率不变的运动,一定是匀速直线运动
- C. 相同时间内平均速度相同的运动,一定是匀速直线运动
- D. 瞬时速度的方向始终不变的运动,一定是匀速直线运动

解析:瞬时速度是物体在某一位置或某一时刻的速度,它准确地反映了物体在某一时刻或某一位置的运动快慢和方向,简称速度,是矢量,它的方向是物体在此刻的运动方向.速度的大小和方向都不改变的运动为匀速直线运动.故选项 A 正确,选项 D 错误.速度的大小称为速率,速率不变只表示物体速度的大小不变,而速度的方向是否改变未确定,故选项 B 错误.平均速度是物体的位移与发生这段位移所用时间的比值,只能粗略地反映物体在一段时间内的运动快慢.相同时间内平均速度相同不代表物体在每一时刻的速度相同,故选项 C 错误.

答案:A

针对性训练

7.在变速运动中对瞬时速度大小的理解,正确的是().

- A. 表示物体在某一时刻的运动快慢程度
- B. 表示物体在某段时间内的运动快慢程度
- C. 表示物体经过某一位置的运动快慢程度
- D. 表示物体经过某段位移的运动快慢程度

8.下面描述的几个速度中是瞬时速度的是().

- A. 子弹以 800 m/s 的速度射出枪口
- B. 汽车以 40 km/h 的速度从甲站行驶到乙站
- C. 火车以 72 km/h 的速度经过站牌
- D. 在行驶着的汽车上的车速表上所读出的数值

9.下列关于平均速度和瞬时速度的说法中正确的是().

- A. 作变速运动的物体在相同的时间间隔里的平均速度是相同的
- B. 瞬时速度就是运动的物体在一段较短的时间内的平均速度
- C. 平均速度就是初、末时刻瞬时速度的平均值
- D. 某物体在某段时间里的瞬时速度都为零,则该物体在这段时间内静止

10.关于速度,下列说法中正确的是().

- A. 在匀速直线运动中,速度和速率的大小是相等的
- B. 在稳定地转动着的摩天轮上,每一个座位的运动速度都是相等的
- C. 探究物体作直线运动的情况,可以忽略速度的方向问题
- D. 速度是描述物体运动快慢的物理量

11.物体沿直线运动,下列说法正确的是().

- A. 若物体某 1 s 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
- B. 若物体某 1 s 内的速度是 5 m/s,则物体在第 1 s 内的位移一定是 5 m
- C. 若物体在 10 s 内的平均速度是 5 m/s,则物体在其中 1 s 内的位移一定是 5 m
- D. 物体通过某段位移的平均速度是 5 m/s,则物体在通过这段位移一半时的速度一定是 5 m/s



补充笔记

课后巩固训练
一、选择题

- 在平直的高速公路上行驶着一辆汽车,它每小时前进 120 km,那么以下认识正确的是().
A. 该汽车一定作匀速直线运动
B. 该汽车一定不作匀速直线运动
C. 它可能作匀速直线运动
D. 它也可能作变速直线运动
- 关于瞬时速度和平均速度,下列说法中正确的是(B, D).
A. 瞬时速度为零,平均速度一定为零
B. 瞬时速度为零,平均速度可以不为零
C. 瞬时速度不为零,平均速度一定不为零
D. 瞬时速度不为零,平均速度可以为零
- 下面列举了几个速度,其中是瞬时速度的的是().
A. 火车以 76 km/h 的速度经过某段路程
B. 子弹以 600 m/s 的速度从枪口射出
C. 汽车速度表指示着速度为 60 km/h
D. 某繁华路口汽车速度路标上写着 15 km/h
- 一名运动员在百米赛跑中,测得他在 50 m 处的瞬时速度为 6 m/s,在 16 s 末到达终点时的速度为 7.5 m/s,则全程内的平均速度的大小为().
A. 6 m/s B. 6.75 m/s
C. 6.25 m/s D. 7.5 m/s
- 为提高百米运动员的成绩,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().
A. 运动员在百米全过程的平均速度是 9.26 m/s
B. 运动员在前 7 s 的平均速度是 8.71 m/s
C. 运动员在 7 s 末的瞬时速度约为 9.2 m/s
D. 无法知道运动员在 7 s 末的瞬时速度
- 甲、乙、丙三车以相同的速度经过某一路标后,甲仍匀速,乙先加速后减速,丙先减速后加速,经过下一个路标时,三车速度仍相同,则().
A. 甲先通过下一路标
B. 乙先通过下一路标
C. 丙先通过下一路标
D. 甲、乙、丙同时通过下一路标
- 下列说法中正确的是().
A. 平均速度就是速度的平均值
B. 瞬时速率就是瞬时速度的大小

- 火车以速度 v 经过某一段路, v 是瞬时速度
 - 子弹以速度 v 从枪口射出, v 是平均速度
 - 关于速度的方向,下列说法正确的是().
A. 速度的方向就是物体的运动方向
B. 位移的方向和速度方向一定不同
C. 匀速直线运动的速度方向不可能是变化的
D. 匀速直线运动的速度方向是可以改变的
 - 下列有关匀速直线运动物体的叙述正确的是(A, C, B).
A. 作匀速直线运动物体的位移大小和路程相等
B. 作匀速直线运动的物体,在任意相等的时间内通过的位移都相同
C. 匀速直线运动是速度不变的运动
D. 速度方向不变的运动一定是匀速直线运动
 - 下列关于速度的说法正确的是().
A. 速度是描述物体位置变化的物理量
B. 速度是描述物体位置变化大小的物理量
C. 速度是描述物体运动快慢的物理量
D. 速度大小不变的运动一定是匀速直线运动
 - 关于速度和速率,下列说法中正确的是().
A. 讲到速度时,不但要说明其大小,还要说明其方向
B. 讲到速度时,只要说明其大小就行了
C. 在匀速直线运动中,速度就是速率
D. 速率不变的运动就是匀速直线运动
 - 某列火车在一段长为 30 km 的路段上行驶,行驶的平均速度为 60 km/h,则下列说法中正确的是().
A. 这列火车通过这段路程所用的时间为 0.5 h
B. 这列火车一定以 60 km/h 的速度在这段路程上运行
C. 这列火车如果行驶了 60 km 的路程一定要用 1 h
D. 60 km/h 是火车在这段路程中的最高速度
- 二、填空题**
- 质点作变速直线运动,通过的位移为 s ,在前 $\frac{s}{4}$ 中的平均速度是 v_1 ,在后 $\frac{3}{4}s$ 中的平均速度是 v_2 ,那么,全程的平均速度是_____.
 - 某人驾车沿直线行驶,前一半路程的速度为 v ,后一半路程中的速度加大到 $2v$,则他在全程的平均速度_____ $1.5v$. (填“大于”、“等于”或“小于”)
- 三、计算题**
- 一人从甲地出发作变速直线运动,以 6 m/s 的速度用 10 min 运动至乙地,然后休息 5 min,又以

4 m/s的速度用 10 min 到达丙地,此人从甲地到丙地的过程中平均速度是多少?

18. 在探究物体作初速为零的直线运动的某次实验中,纸带的记录如图 1-7 所示,图中前几个点模糊,因此从 A 点开始每隔 4 个点取一个计数点. 试根据纸带求解以下问题(图中单位为 cm):

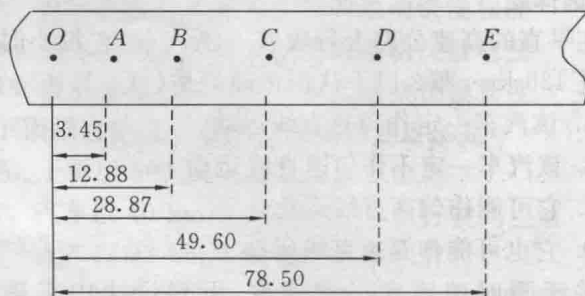


图 1-7

(1) 纸带的哪一端与物体相连?

(2) 相邻计数点间的时间间隔是多少?

(3) BD 段对应的平均速度是多大? 能否以为它就是 C 点的速度?

16. 一队学生暑假期间骑自行车郊游,开始的 2 h 骑了 16 km,在随后的 1 h 里骑了 11 km,整个过程中他们的平均速度有多大?

17. 一辆汽车先以速度 v 沿一平直公路匀速行驶了时间 t ,接着又以 $\frac{3}{2}v$ 速度向前匀速运动了 $4t$,求汽车在全部时间 $5t$ 内的平均速度.

第四节 速度变化的快慢 加速度

学习目标

1. 理解加速度的概念,知道它的意义、定义、公式及单位,知道加速度是矢量.
2. 知道加速度与速度、速度改变量的区别和联系.
3. 理解匀变速直线运动的含义.



课堂互动

- 例 1** (1) 一物体作匀加速直线运动,经 0.5 s 时间速度由 8 m/s 增加到 16 m/s,则该物体的加速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s²,方向 $\underline{\hspace{2cm}}$.
- (2) 一足球以 10 m/s 的速度飞来,运动员在 0.2 s 时间内将足球以 12 m/s 的速度反向踢出,足球在这段时间内平均加速度的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m/s²,方向 $\underline{\hspace{2cm}}$.

解析: 根据加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t}$ 进行

计算,注意 $\Delta v = v_t - v_0$ 是矢量运算. 这道题中的速度方向在同一直线上,所以计算前应选定正方向.

解: (1) 以初速度方向为正方向,有 $v_0 = 8$ m/s, $v_t = 16$ m/s, $\Delta t = 0.5$ s,

$$\text{则 } a = \frac{v_t - v_0}{t} = \left(\frac{16 - 8}{0.5} \right) \text{ m/s}^2 = 16 \text{ m/s}^2.$$

加速度的方向与初速度的方向相同.

(2) 以初速度的方向为正方向,有 $v_0 = 10$ m/s, $v_t = -12$ m/s, $\Delta t = 0.2$ s,

$$\text{则 } a = \frac{v_t - v_0}{t} = \left(\frac{-12 - 10}{0.2} \right) \text{ m/s}^2 = -110 \text{ m/s}^2.$$

加速度的大小为 110 m/s²,方向与初速度的方向相反.

- 例 2** 一辆小车正以 2 m/s 的速度在水平地面上运动,如果小车得到 2 m/s² 的加速度而作匀加速直线运动,当小车的速度增大到 6 m/s 时,经历的时间是多少? 再经历 5 s,小车的速度增加到多大?

解析: 由加速度的定义式 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ 变形可得 $t =$

$\frac{v_t - v_0}{a}$ 和 $v_t = v_0 + at$,代入数据即可以求解.

解: 取小车运动的初速度方向为正方向,

则 $v_0 = 2$ m/s, $v_t = 6$ m/s, $a = 2$ m/s², $t' = 5$ s,

$$t = \frac{v_t - v_0}{a} = \left(\frac{6 - 2}{2} \right) \text{ s} = 2 \text{ s},$$

$$v'_t = v_t + at' = 6 + 2 \times 5 = 16 \text{ (m/s)}.$$

即小车速度增大到 6 m/s 时经历的时间为 2 s,再经历 5 s 小车速度增加到 16 m/s.

针对性训练

1. 显像管内,电子从阴极射到阳极的过程中,速度由零增加到 10^8 m/s,历时 2×10^{-5} s,其加速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
2. 子弹击中靶子时,在 0.1 s 时间内速度从 200 m/s 降到零,其加速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
3. 火车出站时,可在 30 s 内使速度从 6 m/s 增大到 1 200 m/min,其加速度为 $\underline{\hspace{2cm}}$.
4. 一足球以 10 m/s 的速度飞来,被运动员“飞起一脚”,在 0.2 s 时间内以速度 10 m/s 反向飞出,则足球在被踢过程中的加速度是 $\underline{\hspace{2cm}}$.
5. 某人骑自行车以 5 m/s 的初速度上一斜坡,上坡过程中加速度大小为 0.2 m/s²,到坡顶时速度减小到 2 m/s. 求此人骑自行车上坡的时间.

6. 某自行车以 4 m/s 的速度行驶,紧急刹车时的加速度为 2 m/s²,求自行车刹车后第 3 s 末的瞬时速度.

7. 2000 年 8 月 18 日,中央电视台《新闻联播》中报道,我国空军研究人员在飞机零高度、零速度的救生脱险方面的研究取得成功. 报道称:由于飞机发生故障大多数是在起飞、降落阶段,而此时的高度几乎为零高度,另外在飞行过程中会出现突然停止现象,在这种情况下,飞行员脱险非常困难,为了脱离

危险必须在 0.1 s 的时间内向上弹离飞机,脱离飞机的速度为 20 m/s. 请你判定一下弹离过程中的加速度为多大.

例 3 下列所描述的运动中,可能的有().

- A. 速度变化很大,加速度很小
- B. 速度变化方向为正,加速度方向为负
- C. 速度变化越来越快,加速度越来越小
- D. 速度越来越大,加速度越来越小

解析:由加速度定义 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ 知,速度变化量 $\Delta v = v_t - v_0$ 很大,只要 t 足够大, a 可以很小,故选项 A 正确;同样由 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ 知,加速度 a 与速度变化量 $(v_t - v_0)$ 同方向,故选项 B 错误;加速度是描述速度变化快慢的物理量,速度变化快,加速度一定大,故选项 C 错;当加速度方向与速度方向相同时,无论加速度增大还是减小,速度一定增大,只是当加速度减小时,速度的增加会较慢一些,故选项 D 正确.

答案:A,D

例 4 关于加速度,下列说法中正确的是().

- A. 加速度就是表示增加的速度
- B. 加速度就是速度变化的大小
- C. 加速度表示速度变化的快慢
- D. 加速度的方向要由速度变化的方向来定

解析:加速度表示物体速度变化的快慢,它等于物体速度的变化 $(v_t - v_0)$ 与发生这一变化所用时间 t 的比值,即 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$,而不是等于物体速度的变化 $(v_t - v_0)$,故选项 A,B 错误,选项 C 正确;由加速度定义式 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ 知,加速度的方向由速度变化量 $(v_t - v_0)$ 的方向确定,故选项 D 正确.

答案:C,D

▲针对性训练

8. 关于加速度,下列说法中正确的是().

- A. 速度变化越大,加速度一定越大
- B. 速度变化所用的时间越短,加速度一定越大
- C. 速度变化越快,加速度一定越大
- D. 单位时间内速度变化越大,加速度一定越大

9. 下列所描述的运动中,不可能的有().

- A. 速度变化很大,加速度却很小
- B. 速度变化方向为正,加速度方向为负
- C. 速度变化越来越快,加速度越来越小
- D. 速度越来越大,加速度越来越小

10. 若汽车的加速度方向与速度方向一致,当加速度减小时,则().

- A. 汽车的速度也减小
- B. 汽车的速度仍在增大
- C. 当加速度减小到零时,汽车静止
- D. 当加速度减小到零时,汽车的速度达到最大

11. 下述运动可能出现的是().

- A. 物体的加速度增大,速度反而减小
- B. 物体的加速度减小,速度反而增大
- C. 物体的速度为零时,加速度却不为零
- D. 物体的加速度始终不变,速度也始终不变

12. 下列关于速度和加速度的说法正确的是().

- A. 物体运动的速度改变越大,它的加速度一定越大
- B. 物体运动的加速度为零,它的速度也为零
- C. 物体运动的速度改变越小,它的加速度一定越大
- D. 加速度的大小是表示物体运动速度随时间变化率的大小

13. 下列关于速度、速率和加速度的说法中,正确的是().

- A. 物体有恒定的速率时,其速度仍可能有变化
- B. 物体有恒定的速度时,其速率仍可能有变化
- C. 物体的速度很大,加速度可能很小
- D. 物体具有沿 x 轴正向的速度时,可能有沿 x 轴负向的加速度

14. 物体在直线上运动,当加速度的方向与速度方向相同时,物体作_____运动,当加速度在减少时,物体的速度将_____;当加速度的方向与速度方向相反时,物体作_____运动,当加速度在减少时,物体的速度将_____.

15. 甲、乙两物体都以 5 m/s 的初速度向东作匀变速直线运动,经 5 s 后,甲的速度变为零,乙的速度变为 10 m/s,则物体甲的加速度大小为_____,方向_____;物体乙的加速度大小为_____,方向_____.



补充笔记