

[人教课标版]

导学 诱思
焦点 突破
融会 贯通

新
教
材

佳 占

高中物理 (必修 1)

 安徽教育出版社

[人教课标版]

新
教
材

新
教
材
佳
占

高中物理

(必修1)

总策划：安星

编者：张北春

安徽教育出版社

责任编辑:王冰平

新教材焦点(人教课标版)
高中物理
(必修1)

安徽教育出版社出版发行
(合肥市回龙桥路1号)

新华书店经销 合肥晓星印刷有限责任公司印刷
安徽飞腾彩色制版有限责任公司照排

*

开本 880×1230 1/16 印张 10.25 字数 300 000
2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷
ISBN 978-7-5336-4659-2

定价:15.80元

发现印装质量问题,影响阅读,请与我社出版科联系调换
电话:(0551)2823297 2846176 邮编:230063

佳占源自关注
JING ZHAN

关注锤炼精品

精品成就精彩

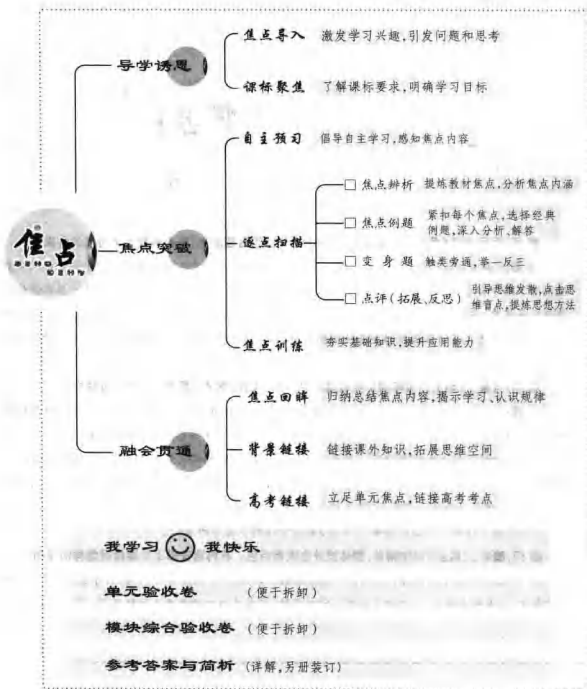
《佳占》见证你的每一点成长!

安徽教育出版社
焦点工作室祝广大学子:

梦想成真!



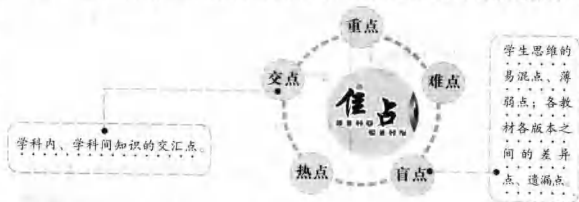
内容导读



《焦点》访谈

■ 问：《新教材焦点》书名比较独特，请问其主要含义是什么？

■ 答：本套书根据新课标要求和新教材特点，对新教材内容逐点扫描：直击重点，剖析难点，补遗盲点，关注热点，演练交点。五点聚焦，是大家关注的焦点，也是本套书的焦点。请看下列图示：



■ 问：请问书名《焦点》除了表示“五点聚焦”的编写理念外，是否还有什么特别的含义？

■ 答：《新教材焦点》是安徽教育出版社高中教育编辑部着力打造的第一套高中新课标同步教辅用书。高中部于2006年8月份成立，成立以后我们确立了围绕“焦点”二字打造高中品牌教辅的整体发展思路。安徽是教育大省，安徽教育出版社作为省内唯一教育类品牌出版社，一直备受全国市场关注。而随着我国新课标教材全面使用和高考命题权的进一步下放，安教社的高中学生读物也必然会成为广大师生关注的“焦点”。

■ 问：目前，市场上新课标同步类教辅较多，你认为《焦点》最主要靠什么取胜？

■ 答：简而言之，一流的质量。编辑部在创意《新教材焦点》过程中，经过了半年多的详细的市场调研和样张征求意见后才确定最后的编写体例，每个学科的样稿都经过了3轮修订。另外，本套书网罗了全国的编写高手和学科专家。在遴选作者的过程中，我们要求首先必须是上过新课标教材的学科带头人；另外必须是写作能力较强的和有创造性思维的。写稿过程中编辑和作者共同讨论，反复推敲，不放过稿件中的每一点瑕疵。很多作者都感叹这次编稿是他们编得最辛苦的一次，也是收获最大的一次。有了这样一个创作团体，《焦点》的质量得到了有力的保证。

■ 问：确实，《焦点》制作精美，整体设计也很有特色。在内容安排上主要遵循怎样的原则？

■ 答：总原则是依据课标、紧扣教材、充分拓展。具体来说：激发学习兴趣，引导自主学习，强调基础夯实，注重能力提升，这些都是新课标所倡导的，在本套书中都通过具体栏目得以落实。实际上，

《焦点》访谈

新课标的这些理念渗透在本套书的每个栏目、每点讲解,甚至每道试题、每次点评中。另外在栏目顺序安排上也遵循新课标的要求:先兴趣导入,再自主学习,再总结归纳和思维拓展,而且每个栏目内容都充分考虑到其实用性,以方便学生自学和自测。

■ 问:《焦点》立足于同步辅导,却提出了“放眼新课标高考”的口号,请问有何重要的意义?

■ 答:宏伟的大厦是一砖一瓦垒砌起来的,优异的高考成绩是平常一点一滴积累起来的。安徽社焦点工作室着眼平常知识的积累,放眼未来的新课标高考,融高考的焦点于平常学习之中,在一点一滴的学习中,走近高考,体验高考。2009年新课标高考面临重大改革,安徽社作为专业的教育类出版社,帮助学生从容应对新高考责无旁贷。《新教材焦点》将传达最新的高考信息,把握最新高考动向。《焦点》全体工作人员坚信:《焦点》一定会帮助学子成就精彩的人生,见证他们的每一点成长。

■ 问:《新教材焦点》内容特色明显,质量一流,它无疑是高中学生新课标同步学习辅导的首选用书。请问学生如何使用才能达到最好的效果?

■ 答:《焦点》在编排时充分考虑到学生使用和课堂教学的方便,学生可以在老师指导下按编排顺序使用本书:

先浏览第一板块的“焦点导入”和“课标聚焦”,然后带着问题预习章节内容。第二板块的“自主预习”引导学生认真阅读课本,初步了解将要学习的内容;“逐点扫描”讲练紧密结合,讲解详细、透彻,变身题触类旁通;“焦点训练”梯度分明,分层训练,可以和课堂教学配套使用。第三板块功能是:归纳、总结、拓展、提高,可以在章节的课堂学习结束后使用。“单元验收卷”和“模块综合验收卷”附在本书最后,便于拆卸,学生可以在老师指导下使用,也可以用于自测。答案详解并另册装订。

另外,“我学习,我快乐”为学生在紧张学习之余提供了轻松、愉快的园地。

总之,只要像《焦点》所倡导的那样快乐、自主、自信地学习,就一定会事半功倍,梦想成真!



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 15
- 第五节 速度变化快慢的描述——加速度
..... 19

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 27
- 第二节 匀变速直线运动的速度与时间的关系
..... 32
- 第三节 匀变速直线运动的位移与时间的关系
..... 36
- 第四节 匀变速直线运动的位移与速度的关系
..... 39
- 第五节 自由落体运动 42
- 第六节 伽利略对自由落体运动的研究
..... 47

第三章 相互作用

- 第一节 重力 基本相互作用 55
- 第二节 弹力 60
- 第三节 摩擦力 64
- 第四节 力的合成 68
- 第五节 力的分解 72

第四章 牛顿运动定律

- 第一节 牛顿第一定律 81
- 第二节 实验:探究加速度与力、质量的关系
..... 85
- 第三节 牛顿第二定律 90
- 第四节 力学单位制 94
- 第五节 牛顿第三定律 98
- 第六节 用牛顿运动定律解决问题(一)
..... 102
- 第七节 用牛顿运动定律解决问题(二)
..... 106

- 第一章验收卷(A) 115
- 第一章验收卷(B) 117
- 第二章验收卷(A) 119
- 第二章验收卷(B) 121
- 第三章验收卷(A) 123
- 第三章验收卷(B) 125
- 第四章验收卷(A) 127
- 第四章验收卷(B) 129
- 模块综合验收卷(A) 131
- 模块综合验收卷(B) 135

参考答案与简析

第一章 运动的描述

导学诱思

👑 焦点导入

1962年11月,美国马里兰州上空的一架飞机——“子爵”号正平稳地飞行,突然一声巨响,飞机坠落,飞机上的人全部遇难。原来飞机和一只翱翔的天鹅相撞,天鹅变成了“炮弹”,击毁了赫赫有名的“子爵”号。

平常,我们人要是撞上了天鹅也不会有什么大碍,那么大的钢筋铁骨的飞机怎么会被一只天鹅撞毁了?

学完本章的知识,你就知道其中的道理了。

👑 课标课焦

1. 知识与技能:理解质点、加速度的概念,能够区分时间与时刻、位移与路程、平均速度与瞬时速度,会根据 $v-t$ 图象的特点分析解决问题。

2. 过程与方法:通过学习,逐步掌握和运用以理想化模型代替实际物体的研究方法,以及极限思想、比值定义法等。

3. 情感、态度与价值观:学习过程中要加强与生活、技术、社会的联系,对科学与社会发展的互动关系有所认识,积极参与、乐于探究,从而建立辩证唯物主义世界观。

焦点突破

第一节 质点 参考系和坐标系

👑 自主预习

1. 我们在研究物体运动时,在某些特定的情况下,可以不考虑物体的_____和_____,把它简化为一个_____,称为质点,质点是一个_____的物理模型。

2. 在描述物体的运动时,要选某一个其他物体做参考,观察物体相对于它的位置是否随_____变化,以及怎样变化,这种用来做_____的物体称为参考系。

3. 建立坐标系的目的是_____。

👑 逐点扫描

焦点一 质点

质点是一个理想模型,没有体积大小,没有形

状,也不是几何上的一个“点”,而是一个与物体质量相等的、不占空间却有质量的抽象模型。物体是一种实际的物质,有质量也有体积形状,占据一定空间。二者的共性是质点在一定条件下可以代替物体。

★例1

在下列运动中,研究对象可看做质点的是()。

- A. 做花样溜冰的运动员
- B. 运动中的人造地球卫星
- C. 转动中的砂轮
- D. 沿斜面滑下的木块

【解析】 做花样溜冰的运动员,有着不可忽略的旋转动作,身体各部分的运动情况不完全相同,不能看做质点;砂轮在转动过程中,它的形状和大小对运动起主要作用,不能忽略,也不能看做质点;运动中的人造地球卫星本身的大小和它到地球的距离相比小得多,从斜面上滑下的木块各点的运动情况相同,即可看做质点。故应选 B、D。

【点评】 物体能否看做质点,关键要看所研究问题的性质,当物体的大小和形状对所研究的问题的影响可忽略不计时,物体可视为质点。

● 变式题

1. 在下列各物体中,可视为质点的物体有()。

- A. 公路上行驶的汽车
 - B. 表演旋转动作的芭蕾舞演员
 - C. 参加百米赛跑的运动员
 - D. 乒乓球运动员拉出的弧圈球
2. 关于质点,以下说法中正确的是()。
- A. 凡是体积非常小的物体,都可以看做质点
 - B. 凡是体积特别大的物体,一定不能看做质点
 - C. 研究电子的自旋时,电子也不能看做质点
 - D. 研究地球的公转时,地球可以看做质点

焦点二 参考系

参考系的选取可以是任意的。在实际问题中,参考系的选择应以观测方便和使运动的描述尽可能简单为基本原则。

判断物体运动或静止的方法:(1)确定研究对象;(2)根据题意确定参考系,并假定参考系是不动

的;(3)分析被研究的物体相对于参考系有没有发生位置的变化。

★例2

有甲、乙、丙三架空中观光缆车,甲中乘客看到一高楼在向下运动,乙中乘客看到甲在向下运动,丙中乘客看到甲、乙都在向上运动。这三架缆车相对地面的可能运动情况应是()。

- 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、乙、丙都向上,但丙比甲、乙都慢

【解析】 缆车中的乘客在研究其他物体的运动时,都是以自己乘坐的缆车为参考系的。甲中乘客看到高楼向下运动,说明甲一定相对于地面向上运动。同理,乙相对甲向上运动,说明乙相对地面也是向上运动的,且比甲运动得快。丙无论是静止还是在向下运动,或者是以比甲、乙都慢的速度向上运动,丙中乘客看到甲、乙都是上升的。故应选 B、C、D。

【拓展】 判别有关参考系的问题,必须跳出日常生活中均以地面为参考系的思维习惯。乘车时以自己所乘的车为参考系,通过观察路边物体、迎面而来的车、同向而行的车的运动,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。

● 变式题

3. 在平直的公路上行驶的客车内,乘客以自己所乘的车为参考系向外看,下列各选项中可能正确的是()。

- A. 跟客车同向而行的自行车在向后退
- B. 公路旁的树是静止的
- C. 公路旁的树木、房屋在向后退
- D. 一辆卡车不动

4. 在电视连续剧《西游记》里,常常有孙悟空“腾云驾雾”的镜头,这通常是采用了“背景拍摄法”:让扮演孙悟空的演员站在平台上,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齐摄入镜头。放映时,观众就感觉到孙悟空在“腾云驾雾”了。这里,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

重点三 坐标系

如果物体沿直线运动,即做一维运动时,可以以这条直线为 x 轴,在直线上规定原点、正方向和标度,建立直线坐标系;当物体在平面上运动,即做二维运动时,需采用两个坐标确定它的位置,建立二维坐标系;当物体在空间运动,即做三维运动时,需采用三个坐标确定它的位置,建立三维坐标系。

*** 例 3**

某出租汽车上使用了 GPS 定位器,通过 GPS 的显示可以得知它在地球表面的具体位置。在某次行驶过程中,驾驶员观察到显示器上的数据由“N29°59.913', E116°23.505'”变为“N29°59.913', E116°25.506'”,且示数“N29°59.913'”在行驶过程中几乎保持不变。试估算此出租车在这段过程中通过的路程有多长。(假设地球是一个球体,其半径 $R=6400$ km)

【精析】 经度是某一经线所在平面与本初子午线所在平面之间的夹角,纬度为该纬度线上任意一点与地球球心 O 连线与赤道平面之间的夹角。本题给出的初始位置是“N29°59.913', E116°23.505'”,即北纬 29°59.913', 东经 116°23.505', 如图 1-1-1 所示,说明此刻出租车在北纬约 30° 的纬度圈上的 A 点,假设 P 点在本初子午线上(经度为 0°),则 $\angle POA=116°23.505'$, 终点位置是“N29°59.913', E116°25.506'”,说明它也在北纬约 30° 的纬度圈上的 B 点,则 $\angle POB=116°25.506'$, $\angle AOB=2.001'$, 本题所要求的长度即为 AB 的弧长, AB 弧所在的圆是以 O_1 为圆心, r 为半径的圆, 则

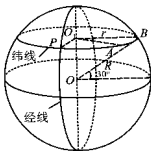


图 1-1-1

$$r = R \cos 30^\circ = 6400 \times 10^3 \text{ m} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \approx 5.5 \times 10^6 \text{ m}.$$

$$AB \text{ 的弧长 } s = \frac{2\pi r}{360 \times 60} \times 2.001 = 3198 \text{ m}.$$

故此出租车在这段过程中的路程约为 3198 m.

【反思】 全球卫星定位系统(GPS)是课本“科学漫步”中介绍的知识,解决此类问题时,一定要建立空间概念,理解经度和纬度的含义,在地球表面用经、纬度来确定物体的位置,实质上是在地球上建立二维坐标系。

● 变身题

5. 一物体从 O 点自由落下,经过 1 s 后下降 5 m 至 A 点,经过 2 s 后下降 20 m 至 B 点,以向下方向为正方向,分别以 O, A, B 为坐标原点,则 A, B 两点的坐标分别为多少?

6. 地图上的经、纬线实际上是在地球表面建立的坐标系,地面上每个城市的位置,都可以用该城市的坐标(经度和纬度)来确定。人造地球卫星绕地球运转时,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? 这些坐标分别是什么?

皇冠 焦点训练**■ 题源探究**

1. 下列情况中的物体可以看成质点的是 ()。

- A. 绕地球飞行的航天飞机的运动情况
 B. 汽车后轮的转动情况
 C. 从北京开往合肥的一列火车的运动情况
 D. 在水平推力作用下沿水平地面运动的木箱的运动情况

2. 有这样一句诗：“满眼风波多闪灼，看山恰似走来迎。仔细看山山不动，是船行。”其中，“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. 山和山 D. 河岸和流水

3. 为了实现全球快捷的通信，人类发射了地球同步通信卫星，同步通信卫星位于大约36000 km的高空，可以认为()。

- A. 以地面为参考系，同步卫星静止
 B. 以太阳为参考系，同步卫星静止
 C. 同步卫星在高空静止不动
 D. 同步卫星相对地面上静止的物体是运动的

4. 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，丙看到乙匀速下降，那么，从地面上看，甲、乙、丙的运动情况可能是()。

- A. 甲、乙匀速下降， $v_{乙} > v_{甲}$ ，丙停在空中
 B. 甲、乙匀速下降， $v_{乙} > v_{甲}$ ，丙匀速上升
 C. 甲、乙匀速下降， $v_{乙} > v_{甲}$ ，丙匀速下降，且 $v_{丙} > v_{乙}$
 D. 以上说法均不对

5. 公路上向左匀速行驶的汽车如图 1-1-2 所示，经过一棵果树附近时，恰有一颗果子从上面自由落下，图 1-1-3 所示是其运动的轨迹。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的果子的运动轨迹是_____。(不计阻力)

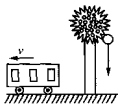


图 1-1-2

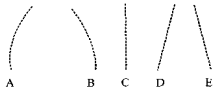


图 1-1-3

6. 质点由西向东运动，从 A 点出发到达 C 点再返回 B 点静止。如图 1-1-4。



图 1-1-4

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，则：出发点的位置为_____m，B 点位置是_____m，C 点位置为_____m，A 到 B 位置变化是_____m，方向_____，C 到 B 位置变化为_____m，方向_____。

7. 如图 1-1-5 所示，静坐在汽车里的乘客，司机说他静止没动，路旁的孩子们赞叹他前进得真快。一个说他静止，一个说他运动，谁说的对？



图 1-1-5

8. 一物体从 O 点沿直线向东运动 3 m 到达 A 点，然后沿直线向北运动 4 m 到达 B 点，最后向西运动 6 m 到达 C 点，试作图描述该物体的运动过程。

9. 东汉时期的著作《尚书纬·考灵曜》中谈到地球的运动时这样写道：“地恒动不止而人不知，譬如人在大舟中，闭牖(yōu)(即窗户)而坐，舟行不觉也。”这说明了什么物理道理？

10. 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, 请描述坐标为 $(-60 \text{ m}, 80 \text{ m})$ 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.

以向上为正, 填写下表:

| 坐标原点 | 出发点的坐标 | 最高点的坐标 | 落地点的坐标 |
|------|--------|--------|--------|
| 着地点 | | | |
| 抛出点 | | | |



图 1-1-6

15. 一物体出发向东行驶 3 m , 又调转方向向西行驶 5 m , 问物体相对于出发点的距离为多少.

能力提升

11. 第一次世界大战时, 有些飞机的座舱没有密封盖. 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().

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

12. 两列车平行地停在一站台上, 过了一会儿, 甲车内的乘客发现窗外树木在向西移动, 乙车内的乘客发现甲车仍没有动. 若以地面为参考系, 上述事实说明().

- 甲车向东运动, 乙车不动
- 乙车向东运动, 甲车不动
- 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

13. 下列关于质点的说法中, 正确的是().

- 运转中的地球不能看做质点, 而原子核可以看做质点
- 研究火车通过路旁一根电线杆时, 火车可以看做质点
- 研究乒乓球运动员打出的弧圈球时, 不能把乒乓球看做质点
- 研究跳水运动员的跳水动作时, 不能将其看做质点

14. 从高出地面 3 m 的位置竖直向上抛出一个小球, 它上升 5 m 后回落, 最后到达地面, 如图 1-1-6 所示, 分别以着地点和抛出点建立坐标系, 方向均

★16. 某人划船逆流而上, 当船经过一桥时, 船上一个小木块掉进河水里, 但一直航行至上游某处时此人才发现, 便立即返航追赶, 当他返航经过 1 h 追上小木块时, 发现小木块距离桥有 6 km 远. 若此人向上游和向下游航行时的划行力一样(相当于船在静水中前进的速率为一定值), 则河水的流速为_____.

第二节 时间和位移

自主预习

1. 时刻和时间间隔既有联系又有区别. 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).

2. 路程是物体运动轨迹的_____, 位移是用来表示物体(质点)的_____的物理量. 位移只与物体的_____有关, 而与质点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_____。

3. 既有_____又有_____的物理量叫矢量。只有大小没有方向的物理量叫_____。

👑 逐点扫描

知识点一 时刻和时间间隔

在表示时间的坐标轴上,时刻用点来表示,对应一个状态;时间用一段线段来表示,是两个时刻之间的间隔,对应一个过程。时刻与运动质点的位置相对应,时间与运动质点的位移或路程相对应。

✪ 例 1

以下计时数据中指时刻的是()。

- A. 合肥开往安庆的列车于 13 时 35 分从合肥发车
 B. 某人用 15 s 跑完 100 m
 C. 中央电视台《新闻联播》节目 19 时开播
 D. 1997 年 7 月 1 日零时中国对香港恢复行使主权

【解析】 A、C、D 中的数据都是指时刻,在 B 中 15 s 对应的是跑完 100 m 这一运动过程,是时间间隔。故应选 A、C、D。

【反思】 时刻具有瞬时性的特点,时间间隔具有连续性的特点。在习惯上,我们把时间间隔称为时间,但有时也把时刻称为时间,关键是要根据题意和上下文去理解。

● 变式题

1. 一列火车从上海开往合肥,下列叙述中表示时间间隔的是()。

- A. 早 6 时 10 分,列车从上海站出发
 B. 列车一共运行了 8 h
 C. 列车在 9 时 45 分到达南京站
 D. 列车在南京站停车 10 min

2. 下列计时数据中指时刻的是()。

- A. 高考理综考试的时间是 3 h
 B. 刚才最后一响是北京 19 时整
 C. 人造卫星绕地球一圈的时间为 1.4 h
 D. 秋季开学上课的时间是 9 月 1 日上午 8 时

知识点二 路程和位移

路程由运动轨迹决定,位移由初末位置决定;路程只有大小没有方向,位移既有大小又有方向。只有物体做单向直线运动时,位移的大小才与路程相等。除此之外,物体的位移大小总小于路程。

✪ 例 2

一个小孩从 A 点出发,沿半径分别为 3 m 和 5 m 的半圆到达 B 点,如图 1-2-1 所示,他的位移和路程分别为()。

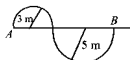


图 1-2-1

- A. 16 m, 方向从 A 向 B; 6 m, 方向从 A 向 B
 B. 16 m, 16 m
 C. 8 π m, 方向从 A 向 B; 8 π m, 方向从 A 向 B
 D. 16 m, 方向从 A 向 B; 8 π m

【解析】 路程是标量,无方向,位移是矢量,有方向;路程是物体运动轨迹的长度,而位移是从初位置到末位置的有向线段的长度。故 A、B、C 错误, D 正确。

【拓展】 路程总是大于或等于位移,当物体(质点)做曲线运动或往复运动时,路程大于位移;当物体(质点)做方向不变的直线运动时,路程和位移大小相等。

● 变式题

3. 北京正负电子对撞机的核心部分是使电子加速的环形室。若一电子在环形室中沿半径为 R 的圆周运动,转了 3 圈回到原位置,则运动过程中位移大小的最大值和路程的最大值分别是()。

- A. 2 πR , 2 πR B. 2R, 2R
 C. 2R, 6 πR D. 2 πR , 2R

4. 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,如图 1-2-2 所示。一位击球员击球后,由本垒经一垒、二垒跑到三垒。他运动的路程是_____ m, 位移大小是_____ m, 位移的方向是_____。

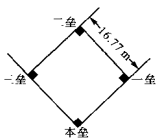


图 1-2-2

焦点三 矢量与标量

在物理学中,像位移这样既有大小又有方向的物理量叫做矢量,而像质量、密度这些只有大小没有方向的物理量叫做标量。矢量相加与标量相加遵从不同的法则。两个标量相加遵从数学中的算术加法的法则,而矢量相加遵从平行四边形定则(关于矢量相加的法则,第三章中还有详细的讨论)。矢量的方向,可用“+”、“-”号表示,当确定正方向后,“+”号表示方向与正方向相同,“-”号表示方向与正方向相反。

❖ 例 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,则这两个位移可能相同
 B. 做直线运动的两物体的位移 $x_{甲} = 3 \text{ m}$, $x_{乙} = -5 \text{ m}$,则 $x_{甲} > x_{乙}$
 C. 温度计示数有正、有负,其正、负号表示方向
 D. 温度计示数的正、负号表示温度高低,不能表示方向

【解析】 矢量大小相等、方向相同才相同;直线运动位移的“+”、“-”号表示方向,故 B 选项中乙位移的数值较大;温度是标量,标量的正负表示大小(温度高低),故应选 A、D。

【点评】 标量是有正负的,如温度低于零度时,就是负值,如 $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$;温度高于零度时为正值,如 $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。标量的正负表示大小, $5 \text{ }^{\circ}\text{C} > -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。矢量也有正负,如一物体在一段时间内的位移是 -20 m ,另一段时间内位移是 10 m ,一负一正表明前者的位移与选定的正方向相反,后者与正方向相同,即矢量的正负表示方向。

变身题

5. 阅读下面的对话:

甲:请问到市图书馆怎么走?

乙:从你所在的市中心向南走 400 m 到一个十字路口,再向东走 300 m 就到了。(如图 1-2-3)

甲:谢谢!

请问甲要经过的路程和位移大小各是多少。

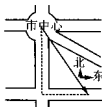


图 1-2-3

6. 一只小狗沿半径为 R 的圆周运动,其位移的最大值等于_____,最小值等于_____,经过 $\frac{9}{4}$ 周后的位移大小等于_____,路程等于_____。

聚焦题 直线运动的位置与位移

物体做直线运动时,一般要建立直线(一维)坐标系表示物体运动所在的直线,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,记作 $x = x_2 - x_1$, x 的绝对值是位移的大小,若 $x > 0$,表示物体的位移方向与 x 轴的正方向相同;若 $x < 0$,表示物体的位移方向与 x 轴的正方向相反。

❖ 例 4

一个质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置如下表(质点在每一秒内都做单向直线运动)。

| 时刻 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|---|---|----|----|----|
| 位置坐标/m | 0 | 5 | -4 | -1 | -7 |

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

- A. 1 s内 B. 2 s内
C. 3 s内 D. 4 s内
(4)第几秒内的路程最大? ()

- A. 第1 s内 B. 第2 s内
C. 第3 s内 D. 第4 s内

【解析】 (1)几秒内指的是从计时开始的零时刻到几秒末的一段时间,位移的大小是从初始位置到末位置的有向线段的长度.本题中,质点在1 s内、2 s内、3 s内、4 s内的位移大小分别是:5 m、4 m、1 m和7 m,故应选D.

(2)第几秒内指的是第几个1 s的时间内,即第几秒初到第几秒末的1 s时间内.本题物体在第1 s内、第2 s内、第3 s内和第4 s内的位移大小分别为5 m、9 m、3 m和6 m,故应选B.

(3)路程指的是物体运动轨迹的长度,本题中物体运动的时间越长,运动的轨迹越长,故应选D.

(4)因质点在每一秒内都做单向直线运动,由以上分析可知:物体在第1 s内、第2 s内、第3 s内、第4 s内的路程大小分别为5 m、9 m、3 m和6 m,故应选B.

【反思】 确定位移和路程时,必须明确在哪个时间内;求解位移的关键是抓住“起点”和“终点”,同时注意位移的矢量性.本题的创新之处,在于通过条件的多次变换来命题,重在加强对时间与位移、路程的对应关系的理解.

● 变式题

7. 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分别为东西、南北指向.他从A点出发沿曲线ABCQADC行进,则当他到达D点时,他的路程和位移大小分别为_____、_____,位移的方向为_____.

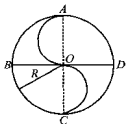
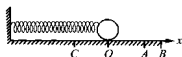


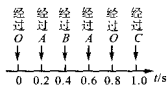
图1-2-4

8. 如图1-2-5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,放手后小球开始来回运动.从小球某次经过中间位置O开始计时,其有关时刻的位置如图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:



甲



乙

图1-2-5

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

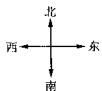
👑 焦点训练

基础夯实

1. 以下的计时数据指时间间隔的是().
- A. 某次列车于19时30分从合肥站开出
B. 某场考试时间为2小时
C. 中央电视台每晚的《焦点访谈》节目19时38分开播
D. 今明两天的天气由阴转晴
2. 下列说法表示同一个时刻的是().
- A. 第2 s末和第3 s初
B. 前3 s内和第3 s内
C. 第3 s末和第2 s初
D. 第1 s内和第1 s末
3. 如图1-2-6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().
- A. 0;0 B. 2r, 向东; πr
C. r, 向东; πr D. 2r, 向东; 2r



图 1-2-6



4. 下列情况指的是位移大小的是()。

- 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 400 m
C. 乘飞机由北京到上海的直线距离为 1080 km
D. 计量跳远运动员的比赛成绩

5. 某人站在楼房顶层从 O 点竖直向上抛出一个小球, 上升最大高度为 20 m, 然后落回到抛出点 O 下方 25 m 的 B 点, 则小球在这一运动过程中通过的路程和位移分别为(规定竖直向上为正方向) ()。

- A. 25 m, 25 m B. 65 m, 25 m
C. 25 m, -25 m D. 65 m, -25 m

6. 如图 1-2-7 所示, 质点从图形上的 A 点出发沿圆环逆时针方向运动, 一共运动了 7 周半。在此过程中, 质点通过的路程是 _____; 位移大小是 _____, 方向为 _____。(圆的半径为 R)

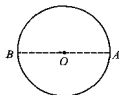


图 1-2-7

7. 第 5 s 表示是 _____ s 的时间, 第 5 s 末和第 6 s 初表示的是 _____, 5 s 内和第 5 s 内表示的是 _____。

8. 质点从坐标原点 O 沿 y 轴正方向运动到 $y=4$ m 处后, 又沿 x 轴负方向运动到坐标为 $(-3, 4)$ 的 B 点, 则质点从 O 运动到 B 通过的路程为 _____ m, 位移大小为 _____ m。

9. 电台报时一般这样说:“现在是北京时间八点整。”听评书连播节目时, 最后播音员往往说:“请明天这个时间继续收听。”这里的“时间”各是什么意思?

10. 张明同学刚刚学完位移和路程的概念, 让赶上学校举行“场地冬季长跑比赛”, 他参加的是标准场地(每圈 400 m)的万米赛。比赛发令枪响了, 其他同学争先恐后地向前冲去, 唯有他站在原地不动, 并且他还举手示意自己已经到达终点, 请裁判员停表, 并解释说:“万米赛场每圈 400 m, 一万米正好 25 圈, 而跑完 25 圈时自己的位移是零, 现在自己不动的位移也正好是零。”请用物理学知识分析张明同学说法的错误。

能力提升

11. 从水平匀速航行的飞机上向地面空投救灾物资, 地面上的观察者以地面为参考系, 观察被投下的物体的运动, 以下说法正确的是()。

- A. 物体是竖直下落的, 其位移大小等于飞机的高度
B. 物体是沿曲线下落的, 其位移的大小大于飞机的高度

C. 物体是竖直下落的, 其位移的大小大于路程

D. 物体是竖直下落的, 其位移的大小等于路程

12. 有一座矩形底座的纪念碑, 底座尺寸的长 \times 宽 $= 4 \text{ m} \times 3 \text{ m}$, 某同学从底座的一角开始绕底座走了一圈半, 则该同学的位移大小和路程分别为()。

- A. 7 m, 7 m B. 7 m, 21 m
C. 5 m, 21 m D. 21 m, 21 m

13. 一个小球从 4 m 高处落下, 被地面弹回, 在 1 m 高处被接住, 则小球在整个过程中()。

- A. 位移是 5 m B. 路程是 5 m
C. 位移大小为 3 m D. 以上均不对

14. 卡车从西向东行驶, 在 Δt 时间内前进了 8 m, 在此期间, 卡车上的人把车上的箱子向后拉动了 1 m, 规定由西向东的方向为正方向, 则箱子相对于卡车的位移大小为 _____ m, 相对于地面的位移大小为 _____ m。