



◎ 新课标·高中总复习·鼎尖学案（个性化学案）

鼎尖教案

物理

上

延边教育出版社

人教版

◎ 新课标·高中总复习·鼎尖教案（通用型教案）

丛书主编/严治理
姜山峰

黄俊葵
刘芳芳

责任编辑:王 巍

法律顾问:北京陈鹰律师事务所(010-64970501)

图书在版编目(CIP)数据

高中新课标总复习:人教版. 物理/孙福利主编.

延吉:延边教育出版社,2008.3

(鼎尖教案)

ISBN 978-7-5437-7062-1

I. 高… II. ①孙… III. 物理课—高中—升学参考资料

IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第023191号

《鼎尖教案》物理总复习 人教版

出版发行:延边教育出版社

地 址:吉林省延吉市友谊路363号(133000)

北京市海淀区苏州街18号院长远天地4号楼A1座1003(100080)

网 址:<http://www.topedu.net.cn>

电 话:0433-2913975 010-82608550

传 真:0433-2913971 010-82608856

排 版:北京鼎尖雷射图文设计有限公司

印 刷:益利印刷有限公司印装

开 本:890×1240 16开本

印 张:32

字 数:1024千字

版 次:2008年4月第1版

印 次:2008年4月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-5437-7062-1

定 价:58.00元

如印装质量有问题,本社负责调换

以首创“复式教学案例”的模式 引领中国教辅出版的新标准

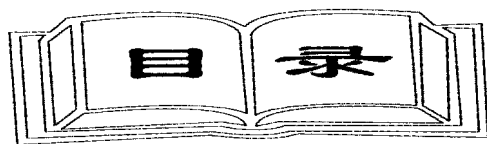
为适应新课改区高考总复习的需要，本着求同存异、通用多用的原则，针对目前教材版本多样化、考试题型和考试范围多样化、学生基础和能力差异化的现状，特组织新课改区一线优秀教师编写了这套《高中总复习鼎尖教案》。该套丛书从学生的时间分配上，从教案的内容结构上，从教师的教学思路上三方面优化设计，肯定会给当前沉闷的教辅出版行业带来一股清新之气。

首先从**学生的时间分配**上考虑，将每“讲”内容分为[课前夯实基础]、[课堂讲练互动]、[课后巩固提高]三个环环相扣的教学环节，并突出以“课堂[课堂讲练互动]”为中心，兼顾“课前[课前夯实基础]”和“课后[课后巩固提高]”。将高考复习时间的分配和内容的分布有机结合在一起，对于高三一轮复习具有极强的可操作性。真正实现了时间作为第一要素在高考复习中的关键作用。

其次从**教案的内容结构**上着想，打破了传统教辅单一的授课模式，将解决问题的两种普遍（各个击破和整体突破）方式引用到教学中来，首创总复习课堂教学的“复式案例”模式。**案例一**：将每“讲”的内容按考点划分，化整为零，各个击破。**案例二**：从知识的整体解决出发，由浅到深，逐级提升。教师可以根据自己的教学实际选择适合自己的教学案例。这两种教学案例在栏目地位上对等，它们之间不是从属关系，而是并列关系；在栏目功能上相同，它们中间任何一个都能独立完成教学任务，实现教学目标；在授课方式上又具有相对的独立性，它们中间任何一个都自成科学而实用的备考体系。在高考题型设计上，该套丛书为体现通用型原则，自始至终在题型设置上全面跟进新课改区的高考真题，全面展现不同新课改区高考新题型，真正解决了同一版本不同区域使用的出版难题。

最后从**教师的教学思路**上考虑，在“教无定法”的理论指导下，教师可以根据学生的特点和自己喜好的教学方式，从《鼎尖教案》中选出适合自己学生的学案。虽然我们在附录部分只给您提供了2-3种学案模式，但我们相信您会从中发现更多种学案模式的存在。为您开发属于您自己的《校本教材》提供了丰富的教学资源。从这种意义上说，作为通用型教案的《鼎尖教案》的出版，为个性化学案《鼎尖学案》的出版提供了最完善的解决方案。

该套丛书的出版，融入了一大批对教育事业拥有神圣情怀和远大使命的中青年教师的心血。在付梓之际，仍怀着忐忑不安的心情等待着读者的检阅。最后借用古人的一句诗，来总结所有出版人在出版过程中的心路历程：**为书消得人憔悴，衣带渐宽终不悔。**



必修部分

第一、二章 运动的描述 匀变速直线运动的研究

高考目标聚焦	(1)
知识网络梳理	(1)
第一讲 运动的描述	(2)
课前夯实基础	(2)
课堂讲练互动	(3)
教学案例一:考点各个击破	(3)
教学案例二:知能整体提升	(10)
课后巩固提高	(12)
第二讲 研究匀变速直线运动的规律	(14)
课前夯实基础	(14)
课堂讲练互动	(16)
教学案例一:考点各个击破	(16)
教学案例二:知能整体提升	(24)
课后巩固提高	(27)
第三讲 运动图像的分析 追击问题	(29)
课前夯实基础	(29)
课堂讲练互动	(31)
教学案例一:考点各个击破	(31)
教学案例二:知能整体提升	(36)
课后巩固提高	(39)
第四讲 实验:探究匀变速直线运动的规律	(42)
课前夯实基础	(42)
课堂讲练互动	(43)
教学案例一:考点各个击破	(43)
教学案例二:知能整体提升	(46)
课后巩固提高	(48)
章末综合检测	(50)
第三章 相互作用	(53)
高考目标聚焦	(53)
知识网络梳理	(53)
第一讲 力的概念和三种常见力	(54)
课前夯实基础	(54)

课堂讲练互动	(56)
教学案例一:考点各个击破	(56)
教学案例二:知能整体提升	(60)
课后巩固提高	(64)
第二讲 力的合成和分解	(66)
课前夯实基础	(66)
课堂讲练互动	(67)
教学案例一:考点各个击破	(67)
教学案例二:知能整体提升	(70)
课后巩固提高	(73)
第三讲 受力分析 共点力的平衡	(74)
课前夯实基础	(74)
课堂讲练互动	(75)
教学案例一:考点各个击破	(75)
教学案例二:知能整体提升	(79)
课后巩固提高	(84)
章末综合检测	(86)
第四章 牛顿运动定律	(89)
高考目标聚焦	(89)
知识网络梳理	(89)
第一讲 牛顿运动定律	(90)
课前夯实基础	(90)
课堂讲练互动	(91)
教学案例一:考点各个击破	(91)
教学案例二:知能整体提升	(98)
课后巩固提高	(101)
第二讲 牛顿运动定律的应用	(103)
课前夯实基础	(103)
课堂讲练互动	(104)
教学案例一:考点各个击破	(104)
教学案例二:知能整体提升	(111)
课后巩固提高	(115)
章末综合检测	(118)
第五章 机械能及其守恒定律	(122)
高考目标聚焦	(122)
知识网络梳理	(122)
第一讲 功和功率	(123)



课前夯实基础	(123)
课堂讲练互动	(124)
教学案例一:考点各个击破	(124)
教学案例二:知能整体提升	(129)
课后巩固提高	(133)
第二讲 动能定理	(135)
课前夯实基础	(135)
课堂讲练互动	(137)
教学案例一:考点各个击破	(137)
教学案例二:知能整体提升	(139)
课后巩固提高	(141)
第三讲 重力势能与机械能守恒定律	(143)
课前夯实基础	(143)
课堂讲练互动	(145)
教学案例一:考点各个击破	(145)
教学案例二:知能整体提升	(148)
课后巩固提高	(152)
第四讲 功能关系 能量守恒定律	(155)
课前夯实基础	(155)
课堂讲练互动	(156)
教学案例一:考点各个击破	(156)
教学案例二:知能整体提升	(159)
课后巩固提高	(160)
第五讲 实验:验证机械能守恒定律	(163)
课前夯实基础	(163)
课堂讲练互动	(164)
课后巩固提高	(167)
章末综合检测	(169)
第六章 曲线运动	(173)
高考目标聚焦	(173)
知识网络梳理	(173)
第一讲 运动的合成与分解 抛体运动	(174)
课前夯实基础	(174)
课堂讲练互动	(176)
教学案例一:考点各个击破	(176)
教学案例二:知能整体提升	(184)
课后巩固提高	(192)
第二讲 圆周运动	(195)
课前夯实基础	(195)
课堂讲练互动	(197)
教学案例一:考点各个击破	(197)
教学案例二:知能整体提升	(202)
课后巩固提高	(206)
章末综合检测	(208)

第七章 万有引力与航天	(212)
高考目标聚焦	(212)
知识网络梳理	(212)
第一讲 万有引力与航天	(213)
课前夯实基础	(213)
课堂讲练互动	(214)
教学案例一:考点各个击破	(214)
教学案例二:知能整体提升	(224)
课后巩固提高	(229)
章末综合检测	(232)

选修部分

第一章 静电场	(235)
高考目标聚焦	(235)
知识网络梳理	(235)
第一讲 库仑定律 电场强度	(236)
课前夯实基础	(236)
课堂讲练互动	(238)
教学案例一:考点各个击破	(238)
教学案例二:知能整体提升	(245)
课后巩固提高	(248)
第二讲 电势 电势能	(251)
课前夯实基础	(251)
课堂讲练互动	(253)
教学案例一:考点各个击破	(253)
教学案例二:知能整体提升	(260)
课后巩固提高	(263)
第三讲 电容 带电粒子在电场中的运动	(266)
课前夯实基础	(266)
课堂讲练互动	(268)
教学案例一:考点各个击破	(268)
教学案例二:知能整体提升	(274)
课后巩固提高	(281)
章末综合检测	(285)
第二章 恒定电流	(290)
高考目标聚焦	(290)
知识网络梳理	(290)
第一讲 欧姆定律 电功率	(291)
课前夯实基础	(291)
课堂讲练互动	(293)
教学案例一:考点各个击破	(293)
教学案例二:知能整体提升	(302)
课后巩固提高	(307)

第二讲 电动势、闭合电路欧姆定律	(311)	课堂讲练互动	(389)
课前夯实基础	(311)	教学案例一:考点各个击破	(389)
课堂讲练互动	(312)	教学案例二:知能整体提升	(392)
教学案例一:考点各个击破	(312)	课后巩固提高	(395)
教学案例二:知能整体提升	(317)	第二讲 法拉第电磁感应定律、自感	(397)
课后巩固提高	(320)	课前夯实基础	(397)
第三讲 实验、测电源电动势和内电阻	(323)	课堂讲练互动	(399)
课前夯实基础	(323)	教学案例一:考点各个击破	(399)
课堂讲练互动	(324)	教学案例二:知能整体提升	(408)
课后巩固提高	(328)	课后巩固提高	(415)
章末综合检测	(331)	章末综合检测	(419)
第三章 磁场	(336)	第五章 交变电流	(423)
高考目标聚焦	(336)	高考目标聚焦	(423)
知识网络梳理	(336)	知识网络梳理	(423)
第一讲 磁场的描述	(337)	第一讲 交变电流产生和描述、电感和电容	(424)
课前夯实基础	(337)	(424)
课堂讲练互动	(338)	课前夯实基础	(424)
教学案例一:考点各个击破	(338)	课堂讲练互动	(426)
教学案例二:知能整体提升	(341)	教学案例一:考点各个击破	(426)
课后巩固提高	(344)	教学案例二:知能整体提升	(432)
第二讲 磁场对电流的作用	(346)	课后巩固提高	(435)
课前夯实基础	(346)	第二讲 变压器、电能的输送	(439)
课堂讲练互动	(348)	课前夯实基础	(439)
教学案例一:考点各个击破	(348)	课堂讲练互动	(441)
教学案例二:知能整体提升	(353)	教学案例一:考点各个击破	(441)
课后巩固提高	(356)	教学案例二:知能整体提升	(446)
第三讲 洛伦兹力	(359)	课后巩固提高	(450)
课前夯实基础	(359)	章末综合检测	(452)
课堂讲练互动	(361)	第六章 传感器	(457)
教学案例一:考点各个击破	(361)	高考目标聚焦	(457)
教学案例二:知能整体提升	(370)	知识网络梳理	(457)
课后巩固提高	(378)	第一讲 传感器的原理与应用	(457)
章末综合检测	(382)	课前夯实基础	(457)
第四章 电磁感应	(387)	课堂讲练互动	(459)
高考目标聚焦	(387)	教学案例一:考点各个击破	(459)
知识网络梳理	(387)	教学案例二:知能整体提升	(463)
第一讲 电磁感应现象、楞次定律	(388)	课后巩固提高	(465)
课前夯实基础	(388)	章末综合检测	(467)

附录 个性化学案的三种模式

个性化学案(一)	(472)
个性化学案(二)	(485)
个性化学案(三)	(494)



【必修部分】

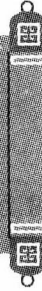


堂堂好课

第一、二章

运动的描述 匀变速直线运动的研究

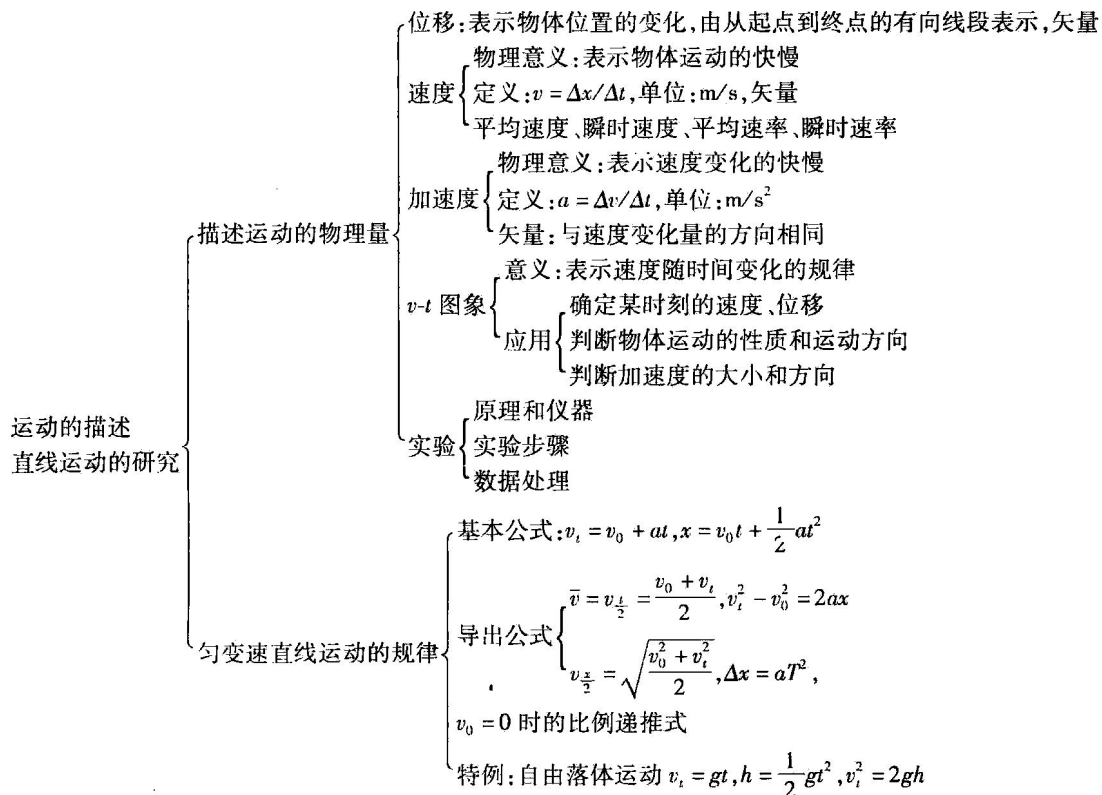
鼎尖教案



高考目标聚焦

课标解读	考点盘点	命题预测
①机械运动、参考系、质点 ②位移、路程 ③瞬时速度、平均速度 ④匀速直线运动、速度和位移公式、 $v-t$ 图线、 $x-t$ 图线 ⑤匀变速直线运动、加速度、速度公式、位移公式、 $v-t$ 图线	①参考系、质点 ②位移、速度、加速度 ③匀变速直线运动及其公式与图线 ④实验:研究匀变速直线运动	①本单元内容是整个高中物理的基础,也是高考必考内容之一,考查的题型有选择题和计算题 ②限于高考试题题量限制单独考查基本概念的可能性不大,但对匀变速直线运动规律的考查,有可能单独命题 ③匀变速直线运动与其它知识点综合考查的可能性最大

知识网络梳理



第一讲 运动的描述



基础知识巩固

1. 机械运动

(1) 机械运动

物体的空间位置随时间的_____称为机械运动,它是自然界中最简单和最基本的运动形式。

(2) 参考系

为研究物体运动而假定不动的物体,叫做参考系。坐标系是数字化的参考系。

对同一个物体的运动,所选择的参考系不同,物体的运动形式往往也不同。通常选择_____为参考系,描述物体的运动情况。

2. 质点

(1)概念:在讨论问题时,可以不考虑物体的大小和形状,只突出物体的_____这一要素,这时就把物体视为一个有_____的点,称为质点。

(2)条件:物体的_____和_____对研究的问题可以忽略不计。

(3)质点是一种理想化模型,自然界不存在没有大小和形状仅有_____的点,它是为确定物体的位置引入的理想模型。

3. 时刻和时间

(1)时刻是一个瞬间,在时间轴上用_____来表示。它对应的是物体的位置、速度、动能等状态量。如从济南飞往青岛的飞机,每天9点15分起飞,“9点15分”指的是时刻。

(2)时间是两时刻间的间隔,在时间轴上用_____表示。它对应的是物体的位移、路程、力的功等过程量。例如从济南飞往青岛的飞机,每天9点15分起飞,10点10分在青岛降落,在“9点15分”和“10点10分”两个时刻之间相隔55分钟,就是飞机飞行过程经历的时间。

4. 位移和路程

(1)路程:物体运动_____的长度,是标量。

(2)位移:

①定义:物体(质点)位置的_____叫做位移,是矢量。

②表示法:由初始位置向终止位置引有向线段,线段的_____表示位移的大小,_____表示位移的方向。
位移的大小一般不等于路程,只有在物体做_____的直线运动时,位移的大小才等于路程。

5. 速度和速率

(1)速度:速度是表示物体运动快慢的物理量,它等于_____与_____的比值。公式为 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, 单位为: m/s,它是矢量,其方向就是物体运动的方向。

①平均速度:变速直线运动中,运动物体的位移和所用时间的比值,叫做平均速度,表达式为 $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。平均速度只能粗略描述物体运动的快慢,它是矢量,其方向与时间 Δt 内的位移 Δx 的方向相同。

②瞬时速度:在平均速度中,如果时间 Δt 极小,就可以用

$\Delta x/\Delta t$ 表示某时刻的速度,这个速度叫做瞬时速度。瞬时速度的大小表示物体在某时刻或某位置的运动快慢。方向表示物体在某时刻或某位置的运动方向。

(2)速率:瞬时速度的大小通常叫做速率。

6. 加速度

(1)定义:在变速运动中,物体_____的变化量与发生这一变化所用时间的比值,叫做加速度,表达式为 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 。

(2)意义:描述速度变化_____的程度。

(3)矢量:在加速运动中,加速度的方向和速度方向一致;在减速运动中,加速度的方向和速度方向相反。

(4)单位:_____。

1. (1)变化 (2)地面
2. (1)质量 质量 (2)大小 形状 (3)质量
3. (1)点 (2)线段
4. (1)轨迹 (2)变化 ②长度
初位置指向末位置的方向 单方向
5. (1)位移 发生这段位移所用时间
6. (1)速度 (2)快慢 (4) m/s^2

课前提身练习

1. 下列关于质点的说法正确的是 ()
 - A. 质量很小的物体可以看作质点
 - B. 体积很小的物体可以看作质点
 - C. 任何情况下,地球均可以看作质点
 - D. 凡是做平动的物体都可以看作质点

【解析】物体可否看作质点,视其形状和体积是否为主要因素而定,假若物体的体积和形状在讨论的问题中属于次要因素,则无论其体积多大,也可以看作质点,否则,即使其体积很小,也不能看作质点。做平动的物体,各点的运动情况完全相同,任意一点的运动均代表了整体的运动,所以平动物体可以看作质点。因此正确选项为 D。

【答案】D

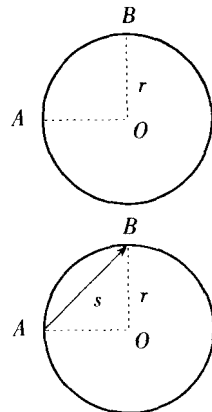
2. 如图所示,一个质点沿半径为 $r = 20$ cm 的圆周自 A 点出发,逆时针运动,经过 2 s 的时间,运动到 B 点,求①质点的位移和路程。②质点的平均速度和平均速率

【解析】①质点的位移为由 A 指向 B 的有向线段,如图所示其大小为:

$$x = \sqrt{r^2 + r^2} = \sqrt{20^2 + 20^2} \text{ cm} \approx 28.3 \text{ cm}$$

质点的路程为 $3/4$ 圆周的弧长,其大小为

$$s = \frac{3}{4} \times 2\pi r = \frac{3}{4} \times 2\pi \times 20 \text{ cm} \approx 94.2 \text{ cm}$$



$$\textcircled{2} \text{ 平均速度为 } v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{28.3}{2} \text{ cm/s} = 14.2 \text{ cm/s}$$

$$\text{平均速率为 } v' = \frac{s}{t} = \frac{94.2}{2} \text{ cm/s} = 47.1 \text{ cm/s}$$

【答案】位移 28.3 cm, 方向由 A 指向 B; 路程 94.2 cm; 平均速度 14.2 cm/s; 平均速率 47.1 cm/s

3. 下列说法正确的是 ()

- A. 加速度增大, 速度一定增大
 B. 速度变化量越大, 加速度越大
 C. 物体有加速度, 速度就增加
 D. 物体速度很大, 加速度可能为零

【解析】在变速运动中, 物体速度的变化与发生这个变化所用时间的比值叫做加速度, 表达式为 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$. 它是描述速度变化快慢程度的物理量, 速度变化快, 则加速度大, 反之加速度小, 与物体速度的大小没有关系. 物体有加速度, 说明速度变化, 这种变化可能是增加, 也可能是减小, 物体没有加速度 ($a=0$), 说明物体的速度不变, 做匀速运动或静止. 所以正确选项为 D.

【答案】D

4. (2006·北京) 氢气球升到离地面 80 m 高空时从上掉落一物体, 物体又上升了 10 m 高后开始下落, 若取向上为正方向, 则物体从掉落开始到落到地面时的位移和经过的路程分别为 ()

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

【答案】B

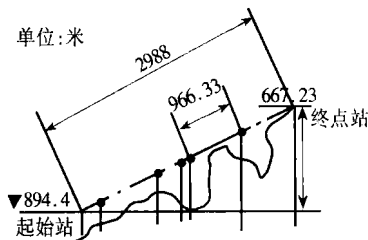
5. (2006·四川) 2006 年我国自行研制的“枭龙”战机 04 号在四川某地试飞成功. 假设该战机起飞前从静止开始做匀加速直线运动, 达到起飞速度 v 所需时间为 t , 则起飞前的运动距离为 ()

- A. vt B. $\frac{vt}{2}$ C. $2vt$ D. 不能确定

【答案】B

6. (2006·上海) 客运运能是指一辆客车单位时间最多能够运送的人数. 某景区客运索道的客车容量为 50 人/车, 它从起始站运行至终点站 (如下图) 单程用时 10 分钟. 该客车运行的平均速度和每小时的运能约为 ()

客运索道支架示意图



- A. 5 米/秒, 300 人 B. 5 米/秒, 600 人
 C. 3 米/秒, 300 人 D. 3 米/秒, 600 人

【答案】A



教学案例 (一)

考点各个击破

考点 1 参考系 质点

考点归纳

1. 参考系

在描述一个物体运动时, 选来作为标准的假定为不动的物体, 叫做参考系. 一般选地面为参考系, 选择恰当的参考系, 会使问题的研究变得简洁, 方便.

①描述同一个运动, 若以不同的物体为参考系, 观察的结果往往不同. 如: 以太阳为参考系, 地球绕太阳运转, 月球绕地球运转; 但以地球为参考系, 月球和太阳都绕地球运转. 又如: 在匀速行驶的火车上, 行李架上自由掉落一件行李, 车上旅客以车为参考系, 看到行李自由落体运动, 但车下的人以地面为参考系, 看到行李做平抛运动.

②参考系的选取是任意的, 但在实际问题中, 以研究问题方便和对运动的描述简单为原则, 选取参考系. 对地面上的运动物体, 一般选地面为参考系. 有时也选其他物体为参考系 (例如两车追击问题、不同时刻的自由落体运动问题等), 从而简化求解过程.

2. 质点

质点是只有质量, 但不考虑大小和形状的物体, 当物体平动或自身线度比物体运动的线度小得多时, 可将物体简化为质点.

①质点是科学抽象, 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, 是一个理想化模型.

②一个物体可否看为质点, 不是绝对的, 要具体问题具体分析. 例如: 一列火车从济南开往青岛, 在计算运行时间时, 可以忽略火车的长度, 把火车看作质点. 但同样是这列火车, 在计算它驶过某黄河大桥的时间时, 必须考虑火车的长度, 这时就不可将火车看为质点.

③一个物体是否可看为质点, 不以物体的大小而论, 大的物体未必不可看作质点, 小的物体未必可以看作质点. 例如: 原子极小, 但研究原子的结构时, 不能将原子看为质点. 地球非常大, 但研究地球绕太阳公转的问题时, 可以将地球看为质点.

考点探究

【例 1】(2005·康杰) 车辆在行进中, 要研究车轮的运动, 下列选项正确的是 ()

- A. 车轮只做平动
 B. 车轮只做转动
 C. 车轮的平动可以用质点模型分析
 D. 车轮的转动可以用质点模型分析

【名师点拨】依据物体的体积和形状在所研究的问题中是否是主要因素确定物体可否视为质点.

【全解全析】车轮一边转动又一边平动, 其平动可以用质点模型分析.

【参考答案】C

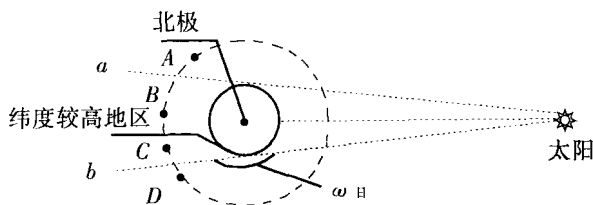
【规律方法】分析一个物体可否看作质点是由问题的性质决定的,从两个方面考虑:1. 分析物体的大小和形状在考查的问题中所处的地位,当属于次要因素时,就可以看作质点;2. 分析物体的运动形式是平动还是转动,凡是做平动的物体都可以看作质点,转动的物体有时可以看作质点。

【例2】太阳从东方升起,西边落下,是地球上的自然现象,但在某些条件下,在纬度较高的地区上空飞行的飞机上,旅客可以看到太阳从西边升起的奇妙现象. 这些条件是 ()

- A. 时间必须是在清晨,飞机正在由东向西飞行,飞机的速度必须较大
- B. 时间必须是在清晨,飞机正在由西向东飞行,飞机的速度必须较大
- C. 时间必须是在傍晚,飞机正在由东向西飞行,飞机的速度必须较大
- D. 时间必须是在傍晚,飞机正在由西向东飞行,飞机的速度不能太大

【名师点拨】用运动的相对性分析。

【全解全析】依题意可作图如下,从图中不难看出, a 处是傍晚而 b 处是清晨. 旅客要看到日出,飞机必须从 B 往 A 飞或者从 C 往 D 飞,而从 C 往 D 飞时看到的日出是从东边升起的,飞机必须在 a 处由 B 往 A 飞行才能使旅客看到太阳从西边升起,并且飞机的飞行速度要大于地球表面的线速度,故而飞机速度较大. 根据通常的飞机速度不是任意大,要出现“西边日出”现象,只有在地球的高纬度地区才能看到。



【参考答案】C

【规律方法】解题的关键是明确①“西边日出”的条件;②参考系的选取是选太阳为参考系;③飞机的速度和方向决定着观察到的现象. 在“纬度较高地区”,暗喻飞机的速度比地球表面自转速度大,当飞机自东向西飞行的速度大于地面自转速度时,以飞机为参考系,太阳将西升东落。

【例3】(2005·广州)甲、乙、丙三人各乘一架直升飞机,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可能是 ()

- A. 甲、乙匀速下降,且 $v_乙 > v_甲$,丙停在空中
- B. 甲、乙匀速下降,且 $v_乙 > v_甲$,丙匀速上升
- C. 甲、乙匀速下降,且 $v_乙 > v_甲$,丙匀速下降
- D. 甲匀速下降,乙匀速上升,丙静止不动

【名师点拨】物体运动情况因参考系的不同而不同。

【全解全析】甲看到楼房匀速上升,以地面为参考系,说明甲乘直升飞机匀速下降. 乙看到甲匀速上升,说明乙匀速下降,且乙下降速度大于甲下降速度,即 $v_乙 > v_甲$. 丙看到乙匀速下降,丙的运动有三种可能的情况:①丙静止;②丙匀速下降且 $v_乙 > v_丙$;③丙匀速上升. 甲看到丙匀速上升,丙同样有三种情况:①丙静止;②丙匀速下降且 $v_乙 > v_丙$;③丙匀速上升. 综合上述分析,正确选项为 ABC.

【参考答案】ABC

【规律方法】甲、乙、丙观察到的情况皆是以自己为参考系得到的结果,根据运动的相对性,转化为对地面的情况。

考点拓展

1. 质点是一种理想化模型,你还能举出一些其他的理想模型吗?

物理模型是从实际问题中,忽略次要因素,突出主要因素,抽象出来的实体或过程等. 如弹簧振子、单摆、理想气体、点电荷、直线电流、环形电流、点光源、线光源、面光源、匀速直线运动、匀变速直线运动、简谐运动、理想变压器、单色光等等。

2. 平面直角坐标系的由来

在一条直线上,确定任何一点的位置,我们可以将这条直线刻成一条数轴,任何一点在这条数轴上都有惟一确定的实数作为它的坐标,不同的点有不同的坐标. 那么在一张平面上,确定任何一点的位置,该怎么办呢?

我们可以在平面上画两条互相垂直的数轴,一条水平,一条竖直,它们的交点为公共的原点,水平向右和竖直向上分别为两条数轴的正向. 那么,平面上任何一点,可以向这两条数轴作垂线,两个垂足的坐标就可以确定该点的位置,不同的点有不同的坐标。

考点应用

1. 下列关于质点的说法中,正确的是 ()

- A. 体积很小的物体都可看成质点
- B. 质量很小的物体都可看成质点
- C. 不论物体的质量多大,只要物体的尺寸跟物体间距相比甚小时,就可以看成质点
- D. 只有低速运动的物体才可看成质点,高速运动的物体不可看作质点

【解析】在所研究的问题中,物体的大小和形状可以忽略,或物体上各点的运动情况均相同,这时可以将物体看作质点,所以选项 C 正确。

【答案】C

2. 在以下的哪些情况中可将物体看成质点 ()

- A. 研究某学生骑车回校的速度
- B. 对这位学生骑车姿势进行生理学分析
- C. 研究火星探测器从地球到火星的飞行轨迹
- D. 研究火星探测器降落火星后如何探测火星的表面

【解析】在所研究的问题中,物体的大小和形状可以忽略,或物体上各点的运动情况均相同,这时可以将物体看作质点,研究学生回校速度和火星飞行轨迹时,学生和火星的大小和形状可以忽略,可以视为质点. 选项 AC 正确。

【答案】AC

3. 在以下的哪些情况中可将物体看成质点处理 ()

- 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中的位置,可以把它当做质点来处理
- C. 研究杂技演员在走钢丝的表演时,杂技演员可以当作质点来处理
- D. 研究地球绕太阳公转时,地球可以当作质点来处理

【解析】在所研究的问题中,物体的大小和形状可以忽略,或物体上各点的运动情况均相同,这时可以将物体看作质点,研究大海中船位置和地球公转时,船的大小及地球的大小均可忽略,可视为质点. 木杆上各点运动情况不同,杂技演员表演时,身体

各部位运动不同,因此木杆和杂技演员均不能视为质点.选项BD正确.

【答案】BD

4. (2007·临沂高三期末)敦煌曲子词中有这样的诗句:“满眼风波多闪烁,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. 流水和河岸 B. 船和山
C. 山和船 D. 河岸和山

【解析】“看山恰似走来迎”,好像山迎面走过来,可以知道,这时观察者站在船上,是以船为参考系的;“仔细看山山不动,是船行”,指山其实没有动,只是船动了,以山为参照物,船是运动的,B是正确的.既然选参照物,就与观察者有关,观察者应在船上看到了山.A不合理.

【答案】B

5. (2005·北京)1997年6月10日,在我国西昌卫星发射中心用“长征一号”运载火箭成功发射的“风云二号A”气象卫星,是我国研制成功的第一颗静止气象卫星,设计工作历时三年.2000年6月25日,“长征三号”运载火箭又将我国自行研制的第二颗“风云二号B”气象卫星成功发射上天,在太空中顺利完成与A星的“新老交替”,最终定点在东经 105° 赤道上空,向地面传回中国及周边地区的高质量的气象资料.

(1)上述材料中的“静止气象卫星”“最终定点在东经 105° 赤道上空”,是以谁为参考系来描述卫星的运动的?

(2)具有上述特点的卫星称为“同步卫星”.除了“气象卫星”外,“同步卫星”还有什么用途?

【解析】(1)“风云二号A”气象卫星和“风云二号B”气象卫星,最终定点在东经 105° 赤道上空,均以地球为参考系.

(2)同步卫星相对地面静止不动,可以用于通讯.

【答案】(1)是以地球为参考系,且处于相对静止状态.

(2)通讯.

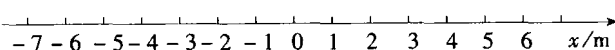
6. 一跳伞运动员在下落过程中,看到身旁的直升机在向上运动,且距离不断增大,则直升机相对于地面的运动情况是怎样的?

【解析】跳伞运动员在下落过程中,看到身旁的直升机在向上运动,是以自己作参考系,即以跳伞运动员为标准,它们间的距离在不断增大.如果以地面为参考系,这种情况的出现有以下几种可能性:(1)直升机静止在空中不动;(2)直升机向上运动;(3)直升机下落,但速度比跳伞运动员慢.以上三种情况都能使跳伞运动员与直升机间的距离不断增大.因此,跳伞运动员无法根据自己看到的现象来判断直升机相对于地面的运动情况.

7. 一质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置坐标如下表:

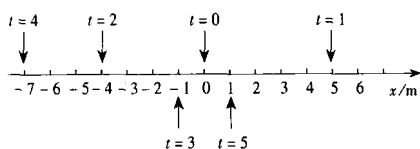
t/s	0	1	2	3	4	5
x/m	0	5	-4	-1	-7	1

(1)请在下面的 x 轴上标出质点在各时刻的位置.



(2)哪个时刻离坐标原点最远?有多远?

【解析】(1)如图标注:



(2)在第4s末的位置坐标是 -7 m,说明这一时刻质点离开

坐标原点的距离为 7 m,为最远,而其它几个都不是最远的.

考点2 时间 时刻 位置 位移和路程

考点归纳

1. 时间与时刻的区别

(1)时刻指的是某一瞬时,是时间轴上的一点,对应于位置、瞬时速度、动能等状态量,通常说的“2秒末”,“速度达 2 m/s时”都是指时刻.

(2)时间是两时刻的间隔,是时间轴上的一段.对应位移、路程、功等过程量.通常说的“几秒内”“第几秒内”均是指时间.

反映火车进出站时刻的表叫做“列车时刻表”,而不能称为时间表,但由此表可以算出列车在任意两站间行驶的时间.

2. 位移和路程

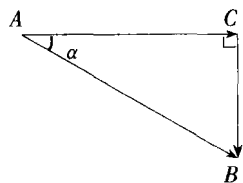
(1)位移表示质点在空间的位置的变化,是矢量.位移用有向线段表示,位移的大小等于有向线段的长度,位移的方向由初位置指向末位置.当物体作直线运动时,可用带有正负号的数值表示位移,取正值时表示其方向与规定正方向一致,反之则相反.

(2)路程是质点在空间运动轨迹的长度,是标量.在确定的两位置间,物体的路程不是唯一的,它与质点的具体运动过程有关.

(3)位移与路程是在一定时间内发生的,是过程量,二者都与参考系的选取有关.一般情况下,位移的大小并不等于路程,只有当质点做单方向直线运动时,二者才相等.

考点探究

【例4】(2005·北大附中)一辆汽车从A点出发,向东行驶了 40 km到达C点,又向南行驶了 30 km到达B点,此过程中它通过的路程多大?它的位移大小、方向如何?



【名师点拨】位移由从初位置指向末位置的有向线段表示,与路径无关.

【全解全析】路程为标量,是质点运动轨迹的长度,故汽车在上述过程中通过的路程为 $AC+BC$,即 70 km;位移为矢量,可用从初位置A到末位置B的有向线段AB来表示,故汽车在上述过程中的位移大小为 $\sqrt{AC^2+BC^2}=50$ km, $\alpha=\arcsin\frac{3}{5}$,即汽车位移方向为东偏南成 $\alpha=\arcsin\frac{3}{5}$ 的角.

【参考答案】 50 km 东偏南 $\arcsin\frac{3}{5}$

【规律方法】据题意做出物体运动路线图,运用路程和位移的定义,求出两者的大小和后者方向.

【例5】2002年全国铁路经过第四次提速后,出现了“星级列车”,从其中的T14次列车时刻表可知,列车在蚌埠至济南区间段运行过程中的平均速率(以km/h为单位)为多大?

T14次列车时刻表

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	...	1463

【名师点拨】时间是两个时刻之间的间隔,它与位移对应,时刻与物体的位置对应.

【全解全析】列车在蚌埠至济南区间段运行过程中的位移为:

$$x = 966 - 484 = 482 \text{ km}$$

发生该位移的时间为:

$$t = 4 \text{ h} 39 \text{ min} = 4.65 \text{ h}$$

该区间的平均速度为:

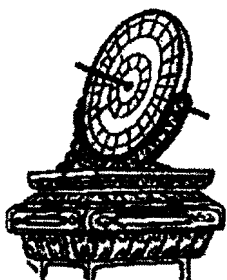
$$v = x/t = 482 \text{ km}/4.65 \text{ h} = 103.66 \text{ km/h}$$

【参考答案】103.66 km/h

【规律方法】表中所列数据是时刻和位置坐标,利用时刻差求出时间,利用坐标差求出路程,最后根据平均速率的定义求得平均速率.注意时间的进率关系.

考点拓展

时间是指物质运动过程的持续性和顺序性.任何客观存在的物质都会持续一定的过程.例如,从种子发芽到长叶、开花、结果,人从出生到死亡,这个过程的持续性,就是物质的时间属性.因此,同长度一样,时间也是客观存在的一种量.我国在夏代(约公元前二十一世纪至公元前十六世纪)就创立了立杆测影的方法.根据杆影的方位变化,确定不同的时间.日晷就是在这个基础上发展起来的一种计时器.日晷有一根固定的臂或针,还有一个刻有数字和分度的盘,将盘分成许多份,观察日影投在盘上的位置,就能分辨出不同的时间.日晷的计时精度能准确到刻(15分钟).



考点应用

8. 以下的计时数据指时间的是 ()

- A. 中央电视台新闻联播节目 19 时开播
- B. 某人用 15 s 跑完 100 m
- C. 早上 6 点起床
- D. 天津开往德州的 625 次硬座普快列车于 13 时 35 分从天津西站发车

【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.

【答案】B

9. 关于位移和路程,下列说法正确的是 ()

- A. 沿直线运动的物体,位移和路程是相等的
- B. 质点沿不同的路径由 A 到 B,其路程可能不同而位移是相同的
- C. 质点通过一段路程,其位移可能是零
- D. 质点运动的位移大小可能大于路程

【解析】沿直线运动的物体,若没有往复运动,也只能说位移的大小等于路程,但不能说位移等于路程,因为位移是矢量,路程是标量,若有往复时,其大小也不相等.在有往复的直线运动和曲线运动中,位移的大小是小于路程的,位移只取决于始末位置,与路径无关,而路程是与路径有关的.

【答案】BC

10. (2006·广州 86 中)小球从 3 m 高处落下,被地板弹回,在 1 m 处被接住,则小球通过的路程和位移分别为 ()

- A. 4 m, 4 m
- B. 3 m, 1 m
- C. 3 m, 2 m
- D. 4 m, 2 m

【解析】根据位移和路程的概念知,小球从 3 m 高处落下,被地板弹回,在 1 m 处被接住,小球通过的路程是 $3 \text{ m} + 1 \text{ m} = 4 \text{ m}$,

位移是 $3 \text{ m} - 1 \text{ m} = 2 \text{ m}$,方向向下.可见选项 D 正确.

【答案】D

11. 关于位移和路程,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. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程等于位移的大小
- C. 物体通过一段路程,其位移可能为零
- D. 物体通过路程不等,但位移可能相同

【解析】位移是物体位置的变化,用从初始位置向终止位置所引的有向线段表示,是矢量.路程是物体运动经过的路线的长度,是标量.物体运动一段时间后回到初始位置,位移为零,但路程不为零.物体沿不同的路线由 A 到 B,路程不同但位移相同.物体做单向直线运动时,位移的大小等于路程.综合分析,选项 BCD 正确.

【答案】BCD

12. 下列说法正确的是 ()

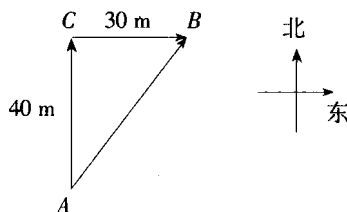
- A. 时刻表示很短的时间
- B. 在时间轴上,一个点表示时刻,一段线段表示时间
- C. 矢量和标量遵从相同的运算法则
- D. 像位移这样的矢量相加,不遵从算术加法的法则

【解析】时间是两个时刻间的间隔,在时间轴上用线段表示.时刻是一瞬时,在时间轴上用点表示.标量运算遵循算术加法,矢量运算遵循平行四边形定则.故选项 B、D 正确.

【答案】BD

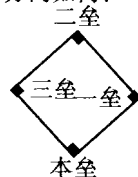
13. 一位同学从操场中心出发,向北走了 40 m,到达 C 点,然后又向东走了 30 m,到达 B 点.用有向线段表示出它第一次、第二次的位移和两次行走的总位移(即代表它的位置变化的最后结果的位移),三个位移的大小各是多少?由此可以得出什么结论?

【解析】如图所示,有向线段 AC 表示第一次的位移,有向线段 CB 表示第二次的位移,有向线段 AB 表示两次行驶的总位移,因为在行驶过程中,位置变化的最后结果是从 A 到达 B,其大小分别是: $AC = 40 \text{ m}$, $BC = 30 \text{ m}$, $AB = 50 \text{ m}$.如果两次位移直接相加,其和为 70 m,而我们求出的合位移大小为 50 m,可见合位移并不是两个位移直接相加的结果.



【答案】见解析

14. 如图所示,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.一位球员击球后,由本垒经一垒、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?



【解析】运动的路程是 $16.77 \text{ m} \times 3 = 50.1 \text{ m}$.位移是 16.7 m.位移的方向为:本垒→三垒.

【答案】50.1 m; 16.7 m; 本垒→三垒.

考点3 速度的变化和速度的变化率(加速度)

考点归纳

1. 如何理解物体运动的快慢和运动速度变化的快慢?

物体运动的快慢是指物体位置变化的快慢,用速度来描述,速度越大就说明物体运动得越快;物体由静止到运动或由运动到静止,其速度都发生变化.有的物体速度变化的快,如子弹发射,有的物体速度变化得慢,如列车启动,加速度就表示速度变化的快慢.

2. 如何理解速度的变化量和速度的变化率(加速度)?

①速度的变化量是指速度改变了多少,它等于物体的末速度和初速度的矢量差,即 $\Delta v = v_t - v_0$, 它是一矢量,表示速度变化的大小和方向.

②加速度(速度的变化率)是指速度的变化量与发生这一变化所用时间的比值,在数值上等于单位时间内速度的变化量.加速度描述的是速度变化的快慢,其大小由速度变化量和发生这一变化所用的时间共同决定.加速度的方向与速度变化量方向相同.

③加速度与速度的大小及速度变化的大小无必然联系.加速度大表示速度变化快,并不表示速度大,也不表示速度变化大.

例如,小汽车启动时加速度很大,速度却很小,当小汽车高速行驶时,速度很大,加速度却很小,甚至为零.

④加速度是矢量,它的方向与速度的变化量 Δv 方向相同,与速度 v 的方向无必然联系, a 可以与速度方向相同,也可以相反,还可以成任意夹角.

3. 如何判定物体做加速运动还是做减速运动?

只要加速度方向和速度方向相同,就是加速;反之就是减速.这与加速度变化和加速度的正、负无关.可总结如下:

a 和 v_0 同向	加速运动	a 增大, v 增加得快 a 减小, v 增加得慢
a 和 v_0 反向	减速运动	a 增大, 减小得快 a 减小, 减小得慢

4. 加速度的正、负号只表示其方向,而不表示其大小.

5. a 不变的运动叫做匀变速运动.匀变速运动分匀变速直线运动和匀变速曲线运动.

匀变速直线运动分为匀加速度直线运动和匀减速直线运动.
匀加速直线运动: $v_t > v_0$, Δv 为正值, $a > 0$, a 与 v_0 方向一致.
匀减速直线运动: $v_t < v_0$, Δv 为负值, $a < 0$, a 与 v_0 方向相反.

考点探究

【例6】关于物体的运动情况,下列说法正确的是 ()

- A. 物体的速度为零时,加速度一定为零
B. 物体的运动速度很大时,加速度一定很大
C. 物体的速度变化量很大时,加速度一定很大
D. 物体的速度减小时,加速度可能增大

【名师点拨】加速度描述了物体速度变化的快慢,与物体速度的大小没有直接关系,如果物体速度很小,但变化快,则其加速度很大.

【全解全析】物体的速度为零,速度不一定不变,在变速运动

的过程中速度减小为零时,加速度不一定为零,A选项是错的;物体的运动的速度很大时,物体的速度不一定变化很快,B选项错;加速度的大小不仅取决于变化量,而且还和速度变化所需时间有关,所以速度变化很大,加速度不一定很大,C选项错;加速度大小与速度无关,物体做减速运动,加速度方向与初速度方向相反,若速度减小得越来越快,加速度就是增大的,所以D选项正确.

【参考答案】D

【规律方法】加速度是速度的变化率,与速度的大小和速度方向及变化量无关.

【例7】做匀变速直线运动的物体,在前5 s内速度由零增至20 m/s,在后5 s内速度由20 m/s减至5 m/s.求物体在前5 s内和后5 s内的加速度.

【名师点拨】速度的变化量是末速度与初速度的差,即 $\Delta v = v_2 - v_1$

【全解全析】根据加速度的定义式得前5 s内的加速度

$$a_1 = \frac{v_2 - v_1}{t_1} = \frac{20 - 0}{5} \text{ m/s}^2 = 4 \text{ m/s}^2$$

后5 s内的加速度

$$a_2 = \frac{v_2 - v_1}{t_2} = \frac{5 - 20}{5} \text{ m/s}^2 = -3 \text{ m/s}^2, \text{ 负号表示加速度的方}$$

向与速度方向相反.

【参考答案】4 m/s²; -3 m/s²

【规律方法】根据加速度的定义式求出加速度,但要注意代入公式的速度的正负号.以初速度的方向为正方向,与初速度方向相同的矢量(如速度、加速度等)为正,否则,为负.

考点拓展

1. 一物体作匀变速直线运动,某时刻速度大小为4 m/s,1 s后速度的大小变为10 m/s,在这1 s内该物体的 ()

- A. 位移大小可能小于4 m
B. 位移大小可能大于10 m
C. 加速度大小可能小于4 m/s²
D. 加速度大小可能大于10 m/s²

【解析】初速度 $v_0 = 4 \text{ m/s}$, 末速度大小为 $v_t = 10 \text{ m/s}$, 其方向有两种可能.

① $v_0 = 4 \text{ m/s}$, $v_t = 10 \text{ m/s}$ 方向相同, 根据加速度的定义, 有:

$$a_1 = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{10 - 4}{1} \text{ m/s}^2 = 6 \text{ m/s}^2$$

② $v_0 = 4 \text{ m/s}$, $v_t = 10 \text{ m/s}$ 方向相反, 根据加速度的定义, 有:

$$a_2 = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{-10 - 4}{1} \text{ m/s}^2 = -14 \text{ m/s}^2.$$

注意: 比较 $a_1 = 6 \text{ m/s}^2$ 和 $a_2 = -14 \text{ m/s}^2$:

加速度是矢量, “+”“-”表示其方向, 不表示大小, 故 $a_2 > a_1$. $a_2 = -14 \text{ m/s}^2$ 表示加速度的方向和初速度方向相反, 表明物体作减速运动. $a_1 = 6 \text{ m/s}^2$ 表示加速度的方向和初速度方向相同, 表明物体作加速运动. 故选项AD正确.

【答案】AD

考点应用

15. (2006·湖南师大附中) 下列关于加速度的描述中, 正确的是 ()
- A. 加速度在数值上等于单位时间里速度的变化
B. 当加速度与速度方向相同且又减小时, 物体做减速运动
C. 速度方向为正, 加速度方向为负

D. 速度变化越来越快,加速度越来越小

【解析】加速度定义式知,加速度在数值上等于单位时间内速度的变化,A正确.加速度和速度方向相同时,无论加速度的大小怎样变化,速度均增加,B错误.加速度和速度方向的方向可以相同,也可以相反,故C错误.速度变化快,则加速度大,D错误.正确选项为A.

【答案】A

16. 对于质点的运动,下列说法中正确的是 ()

- A. 质点运动的加速度为零,则速度变化量也为零
B. 质点速度变化率越大,则加速度越大
C. 物体的加速度越大,则该物体的速度也越大
D. 质点运动的加速度越大,它的速度变化量越大

【解析】物体加速度等于零,说明速度不变,即速度变化量为零;加速度就是速度的变化率,加速度越大,速度变化越快,速度和速度的变化量未必大.综上所述选项AB正确.

【答案】AB

17. (2007·古田一中)一个质点做方向不变的直线运动,加速度的方向始终与速度方向相同,但加速度大小逐渐减小直至为零,则在此过程中 ()

- A. 速度逐渐减小,当加速度减小到零时,速度达到最小值
B. 速度逐渐增大,当加速度减小到零时,速度达到最大值
C. 位移逐渐增大,当加速度减小到零时,位移将不再增大
D. 位移逐渐减小,当加速度减小到零时,位移达到最小值

【解析】质点沿直线运动,加速度和速度方向相同,则物体做加速运动,但加速度变小,说明速度增大得变慢,当加速度减小为零时,速度不再增加,做匀速运动.选项B正确.

【答案】B

18. 一质点做匀变速运动,初速度大小为2 m/s,3 s末速度大小变为4 m/s,则下列判断正确的是 ()

- A. 速度变化量的大小可能小于2 m/s
B. 速度变化量的大小可能大于2 m/s
C. 加速度大小可能小于6 m/s²
D. 加速度大小一定大于6 m/s²

【解析】初速度为2 m/s,末速度大小为4 m/s,末速度的方向可能和初速度相同、相反、其他夹角.

当末速度和初速度方向相同时,速度的变化量为:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 4 - 2 \text{ m/s} = 2 \text{ m/s}$$

$$\text{加速度的大小为: } a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{4 - 2}{3} \text{ m/s}^2 = 0.67 \text{ m/s}^2$$

当末速度和初速度方向相反时,速度的变化量为:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = -4 - 2 \text{ m/s} = -6 \text{ m/s}$$

(“-”号表示其方向与初速度方向相反)

$$\text{加速度的大小为: } a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{-4 - 2}{3} \text{ m/s}^2 = -2 \text{ m/s}^2$$

当末速度和初速度方向成其他夹角时,

速度的变化量的大小范围为: $2 \text{ m/s} \leq \Delta v \leq 6 \text{ m/s}$,

加速度的范围为 $0.67 \text{ m/s}^2 \leq a \leq 2 \text{ m/s}^2$

【答案】BC

19. (2005·东湖)物体以5 m/s的初速度沿光滑斜槽向上做直线运动,经4 s滑回原处时速度大小仍为5 m/s,则物体的速度变化为_____,加速度为_____.(规定初速度方向为正方向)

【解析】初速度方向为正方向,则 $v_0 = 5 \text{ m/s}$, $v_t = -5 \text{ m/s}$
速度的变化为: $\Delta v = v_t - v_0 = -5 - 5 \text{ m/s} = -10 \text{ (m/s)}$

$$\text{加速度为: } a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{-10}{4} \text{ m/s}^2 = -2.5 \text{ m/s}^2$$

“-”表示速度的变化、加速度的方向与正方向相反.

【答案】-10 m/s, -2.5 m/s²

20. 汽车的加速性能是反映汽车性能的重要标志.汽车从一定的初速度 v_0 加速到一定的末速度 v_t 用时越少,表明加速性能越好,下表是三种型号汽车的加速性能的实验数据,请求出它们的加速度.

汽车型号	初速度 (km/h)	末速度 (km/h)	时间 (s)	加速度 (m/s ²)
某型号高级轿车	20	50	7	
4吨载重汽车	20	50	38	
8吨载重汽车	20	50	50	

【解析】某型号汽车,初速度为 v_1 ,末速度为 v_0 ,则加速度为 a ,

$$v_0 = 20 \text{ km/h} = 50/9 \text{ (m/s)},$$

$$v_t = 50 \text{ km/h} = 250/18 \text{ (m/s)},$$

$$a = \frac{v_t - v_0}{t} = \frac{250/18 - 50/9}{7} \text{ m/s}^2 = 1.2 \text{ m/s}^2$$

同理得载重4吨、8吨时加速度分别为 0.2 m/s^2 、 0.17 m/s^2

【答案】1.2; 0.2; 0.17

考点4

平均速度、瞬时速度和平均速率、瞬时速率

考点归纳

1. 速度

速度是表示物体运动快慢的物理量,如果在时间 Δt 内物体的位移是 Δx ,用 v 表示速度,则有 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$,单位:m/s

速度不但有大小,而且有方向,是矢量,速度的方向跟运动的方向相同.

2. 平均速度

(1)在匀速直线运动中,物体运动的快慢程度不变,位移 x 跟发生这段位移所用的时间 t 成正比,即速度 v 恒定.

(2)在变速直线运动中,物体在相等的时间里位移不相等,比值 s/t 不恒定.

(3)平均速度:在变速直线运动中,位移 x 跟发生这段位移所用时间 t 的比值叫做这段时间的平均速度,用 \bar{v} 表示,有 $\bar{v} = \frac{x}{t}$,

显然,平均速度只能粗略描述做变速直线运动物体运动的快慢.平均速度与时间间隔 t (或位移 x)的选取有关,不同时间 t (或不同位移 x)内的平均速度一般是不同的.

3. 瞬时速度、瞬时速率

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,简称速率,瞬时速度能描述物体在运动过程中任一时刻(或任一位置)运动的快慢,在日常生产、生活和现代科技中有广泛的应用,例如研究飞机起飞降落时的速度,子弹离开枪口时的速度,人造卫星入轨时的速度等,均是物体的瞬时速度.

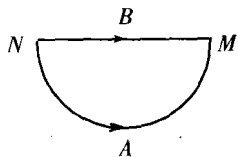
质点在某一时刻的瞬时速度,等于时间间隔趋于零时的平均速度值,用数学语言即瞬时速度是平均速度的极限值.

瞬时速度是客观存在的.设想物体在运动过程中任一时刻没有瞬时速度,则也可以推出在其他的任意时刻都没有瞬时速

度,这样,又怎样解释物体是运动的呢?瞬时速度是矢量,既有大小,也有方向,在直线运动中瞬时速度的方向与物体经过某一位置时的运动方向相同。

考点探究

【例8】二个质点A、B的运动轨迹如图所示,二质点同时从N点出发,同时到达M点,下列说法正确的是 ()



- A. 二个质点从N到M的平均速度相同
 B. 质点B从N到M的平均速度方向与任意时刻A的瞬时速度方向相同
 C. 二个质点平均速度的方向不可能相同
 D. 二个质点的瞬时速度有可能相同

【名师点拨】平均速度等于位移与时间之比,其方向为位移的方向,平均速率为路程与时间之比。

【全解全析】二个质点运动的始、末位置相同,故位移相同,时间又相等,故平均速度相同,A对C错。B质点平均速度方向由N指向M,A质点瞬时速度方向沿曲线切线方向,故B项不对。由于瞬时速度是某一时刻的速度,二个质点有可能在某一位置瞬时速度相同,所以D项对。选项A、D正确。

【参考答案】AD

【规律方法】利用平均速度和平均速率的定义求出两个过程的平均速度与平均速率值,然后进行比较。直线运动的方向沿着直线,曲线运动的方向沿着曲线的切线方向,在经过弧线的最低点时,质点A的速度方向与质点B的方向相同。

考点拓展

速度与速率的关系

速度是表示运动快慢的物理量,它等于位移 x 跟发生这段位移所用时间 t 的比值,用 $v = \frac{x}{t}$ 表示。速度是既具有大小又有方向的物理量,即矢量。速度的方向就是物体运动的方向。

1. **平均速度**:在变速运动中,物体在某段时间内的位移与发生这段位移所用时间的比值,叫做这段时间内的平均速度,即 $\bar{v} = \frac{x}{t}$,是矢量,方向与这段位移的方向相同。平均速度与这段时间或位移有关,故在说平均速度时,必须指明是哪段时间或哪段位移的平均速度。

例如一辆自行车在第一个5 s内的位移为10 m,第二个5 s内的位移为15 m,第三个5 s内的位移为12 m,请分别求出它在每个5 s内的平均速度以及这15 s内的平均速度。

在第一个5 s内, $\bar{v}_1 = 2 \text{ m/s}$;第二个5 s内, $\bar{v}_2 = 3 \text{ m/s}$;第三个5 s内, $\bar{v}_3 = 2.4 \text{ m/s}$;全部时间内的平均速度 $\bar{v} = 2.5 \text{ m/s}$ 。可见,在谈平均速度时应指明是哪一段时间内的平均速度。

要注意的是,平均速度不是速度的平均。在匀变速直线运动中,某段时间内的平均速度等于这段时间内初、末瞬时速度的平均值。

2. **平均速率**:路程与时间的比值叫做平均速率,是标量。

要注意的是,平均速率一般不等于平均速度的大小。只有当

物体在单向直线运动中,两者大小才相等。

3. **瞬时速度**:精确地描述变速直线运动的快慢,指某一时刻(或经过某一位置时)运动的快慢程度。矢量的方向,是物体运动的方向。要结合“分割与逼近”(极限)的观点分析理解瞬时速度。

4. **瞬时速率**:运动物体在某一时刻(或经过某一位置时)的瞬时速度的大小叫瞬时速率,是标量,它可以精确地反映物体运动的快慢。

考点应用

21. (2006·英才月考)下列关于速度和速率的说法正确的是 ()

- ①速率是速度的大小
 ②平均速率是平均速度的大小
 ③对运动物体,某段时间的平均速度不可能为零
 ④对运动物体,某段时间的平均速率不可能为零
 A. ①② B. ②③ C. ①④ D. ③④

【解析】速度的大小叫做速率。平均速率是路程和时间的比值,而平均速度是位移和时间的比值。运动物体在某时间内,位移可能为零,但路程一定不为零,故①④正确。

【答案】C

22. (2006·闸北八中)一辆汽车从甲地开往乙地的过程中,前一半时间内的平均速度是30 km/h,后一半时间的平均速度是60 km/h,则在全程内这辆汽车的平均速度是 ()

- A. 35 km/h B. 40 km/h C. 45 km/h D. 50 km/h

【解析】由定义得,在整个运动过程中的平均速度是:

$$\bar{v} = \frac{v_1 t + v_2 t}{2t} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{30 + 60}{2} \text{ km/h} = 45 \text{ km/h}$$

【答案】C

23. 物体通过两个连续相等位移的平均速度分别为 $v_1 = 10 \text{ m/s}$, $v_2 = 15 \text{ m/s}$,则物体在整个运动过程中的平均速度是 ()

A. 13.75 m/s B. 12.5 m/s C. 12 m/s D. 11.75 m/s

【解析】由定义得,在整个运动过程中的平均速度是:

$$\bar{v} = \frac{2x}{x/v_1 + x/v_2} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2 \times 10 \times 15}{10 + 15} \text{ m/s} = 12 \text{ m/s}$$

【答案】C

24. 在百米比赛中,计时裁判员应在看到发令员放枪的“白烟”,立即启动秒表计时开始。若计时裁判员是听到枪响才启动秒表,则他因此而晚计时多少?(设声波速度340 m/s,且远小于光速)

【解析】 $t = x/v = 100/340 \text{ s} = 0.29 \text{ (s)}$

【答案】0.29 s

25. 一支300 m长的队伍,以1 m/s的速度行军,通讯员从队尾以3 m/s的速度赶到队首,并立即以原速率返回队尾,求通讯员的位移和路程各是多少?

【解析】设追上队首所用时间为 t_1 ,

$$\text{则 } t_1 \times 1 + 300 = 3t_1 \quad t_1 = 150 \text{ s}$$

从队首返回队尾所用时间为 t_2 ,

$$1t_2 + 3t_2 = 300 \quad t_2 = 75 \text{ s}$$

则队伍前进位移即通讯员的位移为:

$$x_1 = v_1 (t_1 + t_2) = 225 \text{ m}$$

$$\text{通讯员的路程: } x_2 = v_2 (t_1 + t_2) = 675 \text{ m.}$$

【答案】225 m 675 m



重点难点突破

一、机械运动

一个物体相对于另一个物体的位置的改变叫做机械运动,简称运动,它包括平动、转动和振动等运动形式。

二、参考系

为了研究物体的运动而假定的为不动的物体,叫做参考系。

对同一个物体的运动,所选择的参考系不同,对它的运动的描述就会不同,通常以地球为参考系来研究物体的运动。

三、质点

1. 意义:用来代替物体的只有质量而没有形状和大小,它是一个理想化的物理模型。

2. 物体简化为质点的条件:只有在只考虑物体的平动且物体的形状大小在所研究的问题中可以忽略不计的情况下才可以把物体简化为质点。

四、时刻和时间

时刻指某一瞬间,在时间轴上用点来表示,对应的是位置、速度、动量、动能等状态量。时间是两时刻间的间隔,在时间轴上用线段来表示,对应的是位移、路程、冲量、功等过程量。如:4 s末、第5 s初均指同一时刻,4 s内指0~4 s末的时间,第4 s内指第3 s末至第4 s末或第4 s初至第4 s末或第4 s初至第5 s初之间的时间。某段时间 Δt 由时间的终点时刻 t 减初始时刻 t_0 求得: $\Delta t = t - t_0$

五、位置、位移和路程

1. 位置:质点的位置可以用规定的坐标系中的点表示。在一维、二维、三维坐标系中,分别表示为 $S(x)$, $S(x,y)$, $S(x,y,z)$ 。

2. 位移:表示物体位置的变化,可用由初位置指向末位置的有向线段表示。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。

位移是矢量,位移与路径无关。

3. 路程:是物体运动轨迹的实际长度。路程是标量,与路径有关。

六、速度

1. 速度:指位移与时间的比值,表示质点运动的快慢和方向,速度是矢量,它的方向就是物体运动的方向。

2. 平均速度:位移与发生这段位移所用时间的比值叫做这段时间(或位移)的平均速度,用 \bar{v} 表示,即 $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。

(1) 平均速度 \bar{v} 的方向与 Δx 的方向相同。

(2) 公式 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ 是匀变速直线运动的公式,在非匀变速运动中不能使用。

(3) \bar{v} 与 Δx (或 Δt)具有对应关系,所选的 Δx (或 Δt)不同,对应的 \bar{v} 也不同。

3. 瞬时速度:运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度,方向沿轨迹上质点所在点的切线方向指向前进的一侧,瞬时速度是对变速运动的精确描述。

七、速率

1. 速率只有大小,没有方向,是标量。

2. 平均速率:质点在某段时间内通过的路程 s 和所用时间

Δt 的比值叫做这段时间内的平均速率,即 $\bar{v} = \frac{s}{\Delta t}$ 。

在一般变速运动中平均速度的大小不一定等于平均速率,只有在单方向的直线运动中,二者才相等。

注意:平均速度、平均速率对应的是位移、路程和时间,瞬时速度、瞬时速率对应的是时刻或位置。

八、加速度

1. 加速度是描述速度变化快慢和方向的物理量,它是矢量。

2. 速度的变化 $\Delta v = v_t - v_0$,描述速度变化的大小和方向,是矢量。当 Δv 与 v_0 方向相同时,速度增大,反之速度减少。

3. 定义:在匀变速直线运动中,速度的变化量 Δv 跟发生这个变化所用时间 Δt 的比值,叫做匀变速直线运动的加速度,用 a 表示

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t - t_0} \text{ 若令 } t_0 = 0, \text{ 则 } a = \frac{v_t - v_0}{t}$$

4. a 的大小,等于单位时间内速度的变化。

5. 国际单位制中加速度的单位为:米/秒²,符号为 m/s^2 。

【特别说明】

1. 对加速度的理解要点

① 注意速度和加速度两个概念的区别。速度是描述物体运动快慢和方向的物理量,是位移和时间的比值;加速度是描述物体速度变化快慢和方向的物理量,是速度变化和时间的比值。速度和加速度都是矢量,速度的方向就是物体运动的方向,而加速度的方向不是速度的方向,而是速度变化的方向,所以加速度方向和速度方向没有必然的联系。

② 加速度的定义式 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 不是加速度的决定式,在该式中,加速度并不是由速度变化量 Δv 和时间 Δt 决定,不能由此得出 a 与 Δv 成正比、与时间 Δt 成反比的结论。加速度的决定式为 $a = \frac{F}{m}$,即物体的加速度由合外力和物体的质量决定,加速度跟合外力成正比,跟质量成反比,加速度的方向与合外力的方向相同。

③ 物体做加速运动还是做减速运动,判断的依据是加速度的方向和速度方向是相同还是相反。只要加速度方向跟速度方向相同,物体的速度一定增大;只要加速度方向跟速度方向相反,物体的速度一定减小。

2. 速度 v ,速度的变化量 Δv ,速度的变化率 $\Delta v/\Delta t$ 的区别

① v 是描述物体运动快慢的物理量,是矢量。

② $\Delta v = v_t - v_0$,反映了速度变化的大小和变化方向,也是矢量。

③ $\Delta v/\Delta t$ 是速度的变化率,即加速度 a ,它是描述速度变化快慢的物理量,亦为矢量。

④ v 、 Δv 和 a 在大小上无直接联系,但 $\Delta v/\Delta t$ 和 a 的大小必然相等。

考点题型探究

命题角度1 对概念的理解

(1) 质点

【例1】2004年8月27日雅典奥运会上,飞人刘翔以12秒91勇夺110米跨栏世界冠军,中国人第一次站在了这个项目的

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 ()

- A. 刘翔在飞奔的110米中,可以看做质点
 B. 教练为了分析其动作要领,可以将其看做质点
 C. 无论研究什么问题,均不能把刘翔看做质点
 D. 是否能将刘翔看做质点,决定于我们所研究的问题

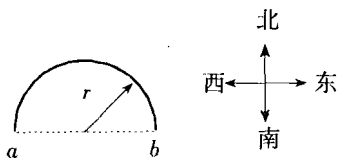
【名师点拨】一个物体可否看为质点由其体积或形状在所讨论的问题中所处的地位决定的,如果其体积或形状属于次要因素,则可以把物体看成质点,否则,不能视为质点.

【全解全析】刘翔在飞奔的110米中,我们关心的是他的名次,无需关注其跨栏动作的细节,可以看作质点.教练为了分析其动作要领时,如果作为质点,则其摆臂、跨栏等动作细节将被掩盖,无法研究,所以就不能看作质点.因此,能否将一个物体看作质点,关键是物体自身因素对我们所研究问题的影响,而不能笼统地说行或不行.

【参考答案】AD

【规律方法】体积或形状属于次要因素,可以视为质点.

【变式训练1】如图所示,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; $2r$

【解析】位移是从初位置指向末位置的有向线段,是矢量;而路程是指物体运动轨迹的长度,是标量.综合分析得知选项B正确.

【答案】B

(2) 参考系

【例2】在平直的公路上并排行驶的汽车,甲车内的人看见树木向东移动,乙车内的人发现甲车没有运动,如果以大地为参考系,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、乙两车同时向西运动

【名师点拨】对运动的描述因参照物的不同而异,要明确描述运动时的参考系.

【全解全析】以大地为参考系,甲车相对于大地上的树木向西运动,故甲车里的人看见“树木向东移动”,乙车相对甲车静止,故乙车与甲车同时向西运动.

【参考答案】D

【规律方法】对于同一物体的运动,由于所选参考系不同,其运动情况就会不同.在选取参考系时应以观测方便和使运动的描述尽可能简单为原则.

在研究地面上物体的运动时通常选地面或相对地面静止的物体为参考系.

【变式训练2】某著名品牌的新款跑车拥有极好的驾驶性能,其最高时速可达330 km/h,0~100 km/h的加速时间只需要3.6 s,0~200 km/h的加速时间仅需9.9 s,试计算该跑车在0~100 km/h的加速过程和0~200 km/h的加速过程的平均加速度.

【解析】根据 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ $v_{t1} = 100 \text{ km/h} = 27.78 \text{ m/s}$

$$v_{t2} = 200 \text{ km/h} = 55.56 \text{ m/s}$$

故跑车在0~100 km/h的加速过程

$$a_1 = \frac{v_{t1} - v_{01}}{t_1} = \frac{27.78 - 0}{3.6} \text{ m/s}^2 = 7.72 \text{ m/s}^2$$

故跑车在0~200 km/h的加速过程

$$a_2 = \frac{v_{t2} - v_{02}}{t_2} = \frac{55.56 - 0}{9.9} \text{ m/s}^2 = 5.61 \text{ m/s}^2$$

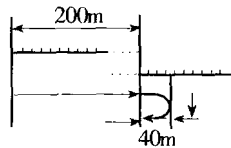
【答案】7.72 m/s² 5.61 m/s²

(3) 位移和路程

【例3】一支队伍匀速前进,通讯员从队尾赶到队前传达命令后又立即返回40 m到达队尾时,队尾已前进了200 m,在整个过程中,通讯员共用了40 s,则全过程中通讯员通过的路程是多少?位移为多少?平均速度大小为多少?

【名师点拨】位移由出发点和终止点决定,而路程由路线决定.平均速度的大小是位移与时间之比,其方向为位移方向.

【全解全析】如图所示轨迹为通讯员所通过的路程,可见通讯员所通过的路程为280 m;位移 $x = 200 \text{ m}$,同队伍前进方向相同;平均速度 $\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{200}{40} \text{ m/s} = 5$



m/s.

【参考答案】280 m, 200 m, 5 m/s

【规律方法】搞清位移与路程的区别,搞清平均速度与平均速率区别.

(4) 瞬时速度和平均速度

【例4】下列情况中的速度,属于平均速度的是 ()

- A. 百米赛跑的运动员冲过终点线时的速度为9.5 m/s
 B. 由于堵车,汽车在通过隧道过程中的速度仅为1.2 m/s
 C. 返回地球的太空舱落到太平洋水面时的速度为8 m/s
 D. 子弹射到墙上时的速度为800 m/s

【名师点拨】瞬时速度是物体在某时刻或经过某位置时的速度,平均速度是物体在某时间内或某位移上的速度.

【全解全析】瞬时速度对应点时刻或点位置,平均速度对应段时间或段位移.

【参考答案】B

【规律方法】理清瞬时速度与平均速度的区别.

命题角度2 速度、速度的变化、加速度的区别和联系

【例5】下列说法正确的是 ()

- A. 加速度增大,速度一定增大
 B. 速度变化量 Δv 越大,加速度就越大
 C. 物体有加速度,速度就增加
 D. 物体速度很大,加速度可能为零

【名师点拨】加速度是速度的变化率,与速度大小、速度变化量大小无直接关系.

【全解全析】加速度描述的是速度变化的快慢,加速度大小是 Δv 与所需时间 Δt 的比值,不能只由 Δv 大小判断加速度大小,故B错;加速度增大说明速度变化加快,速度可能增大加快,也可能减小加快,或只是方向变化加快,故A、C错;加速度大说明速度变化快,加速度为零说明速度不变,但此时速度可以很大,也可以很小,故D正确.

【参考答案】D