



● 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

鲁科版

● 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



高中总复习 鼎尖教案

○○物理(鲁科版)○○



鼎尖教案

让课堂更轻松

鼎尖教案

- 鼎尖教案◎
- 以复式教学案例的模式◎
- 颠覆传统◎
- 只为一个梦想◎
- 帮您将枯燥的讲台◎
- 变为挥洒自如的舞台◎
- 鼎尖教案◎
- 堂堂好课◎



丛书主编: 严治理 黄俊葵 ◎
 姜山峰 刘芳芳 ◎
 本册主编: 张海燕 ◎
 编委: 王善锋 马业民 ◎
 房长新 陈 晓 ◎

延边教育出版社



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:鲁科版. 物理/张海燕主编.

延吉:延边教育出版社,2008.3

(鼎尖教案)

ISBN 978-7-5437-7063-8

I. 高… II. ①张… 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023190号

《鼎尖教案》物理总复习 鲁科版

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:大厂书文印刷有限公司

开 本:890×1240 16开本

印 张:28.5

字 数:912千字

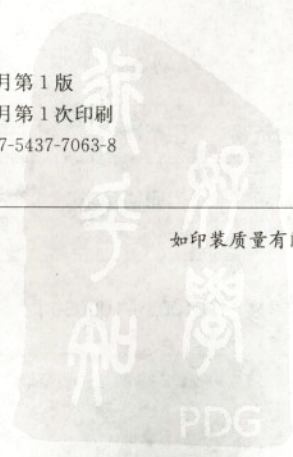
版 次:2008年4月第1版

印 次:2008年4月第1次印刷

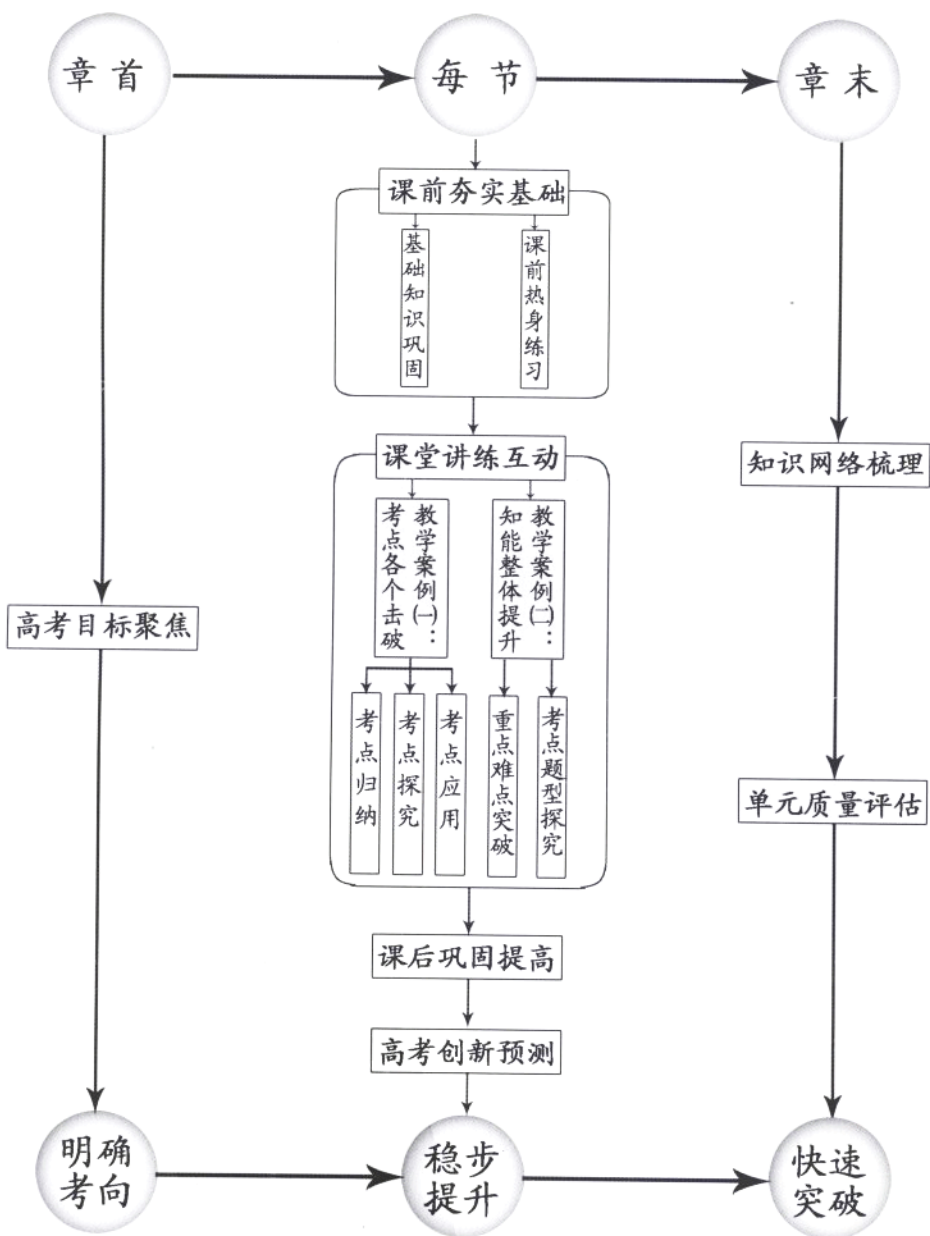
书 号:ISBN 978-7-5437-7063-8

定 价:58.00元

如印装质量有问题,本社负责调换



本书编写体例图示



《鼎尖教案》读者反馈表

招聘启事	◎用自己的辛勤将知识转化为财富◎借我们的出版将教研凝结成图书 本编辑部长期招聘兼职编者与审稿教师		
您的姓名	身份	<input type="checkbox"/> 老师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 学生家长	
所在学校	_____ 省(区) _____ 市(县) _____ 学校 _____ 年级 _____ 班		
联系电话	电子邮箱		
得书渠道	您是如何得到这本书的?	<input type="checkbox"/> 书店购买 <input type="checkbox"/> 学校订购 <input type="checkbox"/> 邮购 <input type="checkbox"/> 其他	
装帧设计	您认为本书的封面设计?	<input type="checkbox"/> 很好 <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 其他	
	您认为本书的版面设计?	<input type="checkbox"/> 很好 <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 其他	
错 误	您认为本书的知识性错误?	<input type="checkbox"/> 多 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 少 <input type="checkbox"/> 很少	
	您认为本书的编校性错误?	<input type="checkbox"/> 多 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 少 <input type="checkbox"/> 很少	
	请您帮我们纠错! (表格不够用可另附加)		
编写体例	您认为本书的编写体例?	<input type="checkbox"/> 很好 <input type="checkbox"/> 好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 差	
	您认为本书编写体例的缺点是什么?		
	提出您对编写体例修改的宝贵意见?		
选 题		<input type="checkbox"/> 特别新颖 <input type="checkbox"/> 新颖 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 陈旧	
奖励措施	以下四项任选其一	<input type="checkbox"/> 奖励新书 <input type="checkbox"/> 团购优惠 <input type="checkbox"/> 安排编委 (仅限教师) <input type="checkbox"/> 签约作者	
邮寄地址	北京市海淀区苏州街18号院4号楼A1座1003 (100080)		



必修部分

第一、二章 运动的描述 匀变速直线运动的研究	(1)	课前夯实基础	(54)
高考目标聚焦	(1)	课堂讲练互动	(56)
知识网络梳理	(1)	教学案例一:考点各个击破	(56)
第一讲 运动的描述	(2)	教学案例二:知能整体提升	(65)
课前夯实基础	(2)	课后巩固提高	(72)
课堂讲练互动	(3)	章末综合检测	(74)
教学案例一:考点各个击破	(3)	第四章 牛顿运动定律	(78)
教学案例二:知能整体提升	(11)	高考目标聚焦	(78)
课后巩固提高	(14)	知识网络梳理	(78)
第二讲 匀速直线运动 匀变速直线运动 ..	(16)	第一讲 牛顿运动定律	(79)
课前夯实基础	(16)	课前夯实基础	(79)
课堂讲练互动	(17)	课堂讲练互动	(80)
教学案例一:考点各个击破	(17)	教学案例一:考点各个击破	(80)
教学案例二:知能整体提升	(27)	教学案例二:知能整体提升	(85)
课后巩固提高	(32)	课后巩固提高	(87)
章末综合检测	(34)	第二讲 牛顿运动定律的应用	(89)
第三章 相互作用	(37)	课前夯实基础	(89)
高考目标聚焦	(37)	课堂讲练互动	(90)
知识网络梳理	(37)	教学案例一:考点各个击破	(90)
第一讲 力、重力、弹力、摩擦力	(38)	教学案例二:知能整体提升	(98)
课前夯实基础	(38)	课后巩固提高	(103)
课堂讲练互动	(39)	章末综合检测	(105)
教学案例一:考点各个击破	(39)	第五章 机械能	(110)
教学案例二:知能整体提升	(47)	高考目标聚焦	(110)
课后巩固提高	(52)	知识网络梳理	(110)
第二讲 共点力平衡	(54)	第一讲 功 功率 动能定理	(111)
		课前夯实基础	(111)
		课堂讲练互动	(112)

教学案例一:考点各个击破	(112)	课后巩固提高	(161)
教学案例二:知能整体提升	(120)	第二讲 圆周运动	(163)
课后巩固提高	(124)	课前夯实基础	(163)
第二讲 势能 机械能守恒定律	(126)	课堂讲练互动	(164)
课前夯实基础	(126)	教学案例一:考点各个击破	(164)
课堂讲练互动	(128)	教学案例二:知能整体提升	(171)
教学案例一:考点各个击破	(128)	课后巩固提高	(173)
教学案例二:知能整体提升	(136)	章末综合检测	(176)
课后巩固提高	(141)	第七章 万有引力定律	(179)
章末综合检测	(144)	高考目标聚焦	(179)
第六章 曲线运动	(148)	知识网络梳理	(179)
高考目标聚焦	(148)	课前夯实基础	(180)
知识网络梳理	(148)	课堂讲练互动	(181)
第一讲 运动的合成与分解 抛体运动	(149)	教学案例一:考点各个击破	(181)
课前夯实基础	(149)	教学案例二:知能整体提升	(186)
课堂讲练互动	(150)	课后巩固提高	(189)
教学案例一:考点各个击破	(150)	章末综合检测	(191)
教学案例二:知能整体提升	(156)		

选修部分

第八章 电场	(194)	第九章 恒定电流	(238)
高考目标聚焦	(194)	高考目标聚焦	(238)
知识网络梳理	(194)	知识网络梳理	(238)
第一讲 电场的性质	(195)	第一讲 电路的分析与计算	(239)
课前夯实基础	(195)	课前夯实基础	(239)
课堂讲练互动	(197)	课堂讲练互动	(241)
教学案例一:考点各个击破	(197)	教学案例一:考点各个击破	(241)
教学案例二:知能整体提升	(206)	教学案例二:知能整体提升	(251)
课后巩固提高	(211)	课后巩固提高	(256)
第二讲 电容器 带电粒子在电场中的运动	(214)	第二讲 电学实验	(259)
课前夯实基础	(214)	课前夯实基础	(259)
课堂讲练互动	(215)	课堂讲练互动	(261)
教学案例一:考点各个击破	(215)	教学案例一:考点各个击破	(261)
教学案例二:知能整体提升	(225)	教学案例二:知能整体提升	(277)
课后巩固提高	(231)	课后巩固提高	(283)
章末综合检测	(234)	章末综合检测	(288)
		第十章 磁场	(293)

高考目标聚焦	(293)	课后巩固提高	(350)
知识网络梳理	(293)	第二讲 法拉第电磁感应定律及应用	(352)
第一讲 磁场的描述 磁场对通电导线的作用	(294)	课前夯实基础	(352)
课前夯实基础	(294)	课堂讲练互动	(354)
课堂讲练互动	(295)	教学案例一:考点各个击破	(354)
教学案例一:考点各个击破	(295)	教学案例二:知能整体提升	(366)
教学案例二:知能整体提升	(303)	课后巩固提高	(372)
课后巩固提高	(307)	章末综合检测	(375)
第二讲 磁场对运动电荷的作用	(309)	第十二章 交变电流	(381)
课前夯实基础	(309)	高考目标聚焦	(381)
课堂讲练互动	(311)	知识网络梳理	(381)
教学案例一:考点各个击破	(311)	第一讲 交流电的产生及描述	(382)
教学案例二:知能整体提升	(326)	课前夯实基础	(382)
课后巩固提高	(330)	课堂讲练互动	(384)
章末综合检测	(334)	教学案例一:考点各个击破	(384)
第十一章 电磁感应	(338)	教学案例二:知能整体提升	(391)
高考目标聚焦	(338)	课后巩固提高	(394)
知识网络梳理	(338)	第二讲 变压器 电能的输送	(396)
第一讲 电磁感应现象与楞次定律	(338)	课前夯实基础	(396)
课前夯实基础	(338)	课堂讲练互动	(398)
课堂讲练互动	(340)	教学案例一:考点各个击破	(398)
教学案例一:考点各个击破	(340)	教学案例二:知能整体提升	(403)
教学案例二:知能整体提升	(347)	课后巩固提高	(406)
		章末综合检测	(408)

附录 个性化学案的三种模式

个性化学案模式(一)	(414)
个性化学案模式(二)	(426)
个性化学案模式(三)	(436)

【必修部分】

堂堂好课

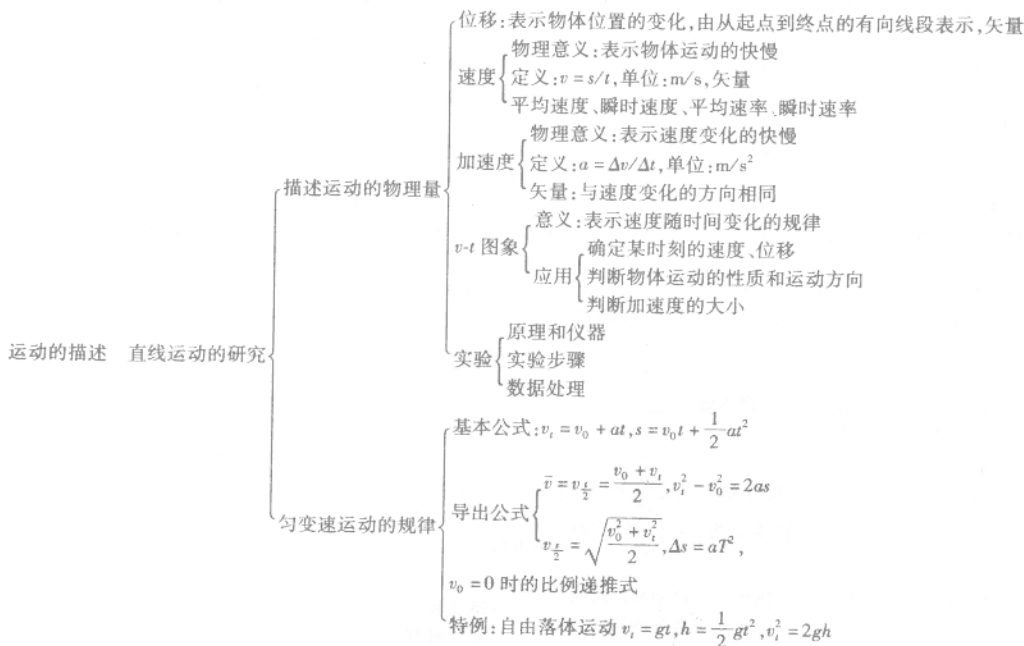
鼎尖教案

运动的描述 匀变速直线运动的研究

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象 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他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

课 前 夯 实 基 础

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;在只考虑物体的_____情况下,才可以将物体视为质点。

(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 $v = \frac{s}{t}$, 单位为: m/s , 它是矢量,其方向为位移的方向。

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 $\bar{v} = \Delta s / \Delta t$ 。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 Δs 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 $\Delta s / \Delta t$ 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:速度的大小叫做速率。

6. 加速度

(1) 定义:在变速运动中,物体_____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 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 。

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

课 前 热 身 练 习

1. 下列关于质点的说法正确的是 ()
- 质量很小的物体可以看作质点
 - 体积很小的物体可以看作质点
 - 任何情况下,地球均可以看作质点
 - 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。

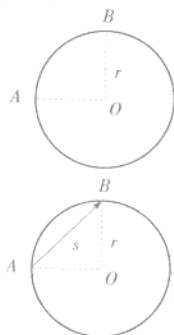
【答案】D

2. 如图所示,一个质点沿半径为 $r = 20 \text{ cm}$ 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:

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

质点的路程为 $3/4$ 圆周的弧长,其大小为



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

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

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

【答案】位移 28.3 cm, 方向由 A 指 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·北京模拟) 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

【解析】位移是矢量, 是由初始位置指向终了位置的有向线段, 因取向上为正方向, 所以物体从掉落开始到落到地面时的位移为 -80 m, 路程是质点运动所通过的实际轨迹的长度, \therefore 物体从掉落开始到落到地面时的路程为 $10 \text{ m} + 10 \text{ m} + 80 \text{ m} = 100 \text{ m}$, 故 B 正确.

【答案】B

5. (2006·四川理综) 2006 年我国自行研制的“枭龙”战机 04 架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

【解析】∵ 战机做的是匀加速直线运动, 可以求得战机运动期间的平均速度为 $\bar{v} = \frac{v_t + v_0}{2} = \frac{v + 0}{2} = \frac{v}{2}$

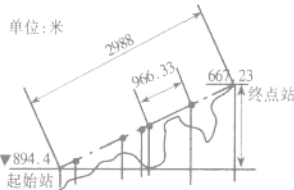
\therefore 战机起飞前的运动距离为

$$s = \bar{v}t = \frac{vt}{2}, \text{ 故选 B.}$$

【答案】B

6. (2006·上海理综) 客车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

【解析】物体的位移与发生这段位移所用时间的比值, 叫做物体运动的平均速度, 公式为 $\bar{v} = s/t$

$$\therefore \text{ 客车运行的平均速度 } \bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{2988}{10 \times 60} \text{ m/s} = 4.98 \text{ m/s} \approx 5 \text{ m/s}$$

$$\text{ 客车每小时的运能为: } 50 \times \frac{60}{10} = 300 \text{ 人}$$

【答案】A

课堂讲练互动

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, 能够简化物体的运动.

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

<http://www.topedu.org>

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作质点。

③一个物体能否看作质点，不以物体的大小而论。例如：原子极小，但研究原子的结构时，不能将原子看作质点。地球非常大，但研究地球绕太阳公转的问题时，可以将地球看作质点；研究地球恒转时，不能将地球看成质点。

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为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，从两个方面考虑：

1. 分析物体的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】(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。

我们解决问题时，要把问题给出的具体情况，构建出物理模型，用该模型遵循的规律来解决。构建模型时，一定要抓住模型

<http://www.topedu.org>

最基本的因素，如质点模型中，忽略物体的大小和形状，保留了质量这一要素，所以一个物体可否看作质点，应视物体的大小和形状对研究的问题有无影响及其影响程度。不能主观认为小物体就可以看作质点，大物体就不可以看作质点。

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，不同的点有不同的两个坐标。我们画的这两条互相垂直的数轴，就构成了通常所称的“笛卡儿直角坐标系”。在这种坐标系之前冠以“笛卡儿”，是为了纪念笛卡儿为此作出的贡献。笛卡儿(1596~1650)是法国17世纪的哲学家、生理学家、数学家，近代科学方法论创始人，是解析几何的创立者。

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. “坐地日行八万里,巡天遥看一千河。”这一句诗表明 ()
- A. 坐在地上的人是绝对静止的
B. 坐在地面上的人相对地球以外的其他星体是运动的
C. 人在地球上的静止是相对的,运动是绝对的
D. 以上说法都错误

【解析】运动是绝对的,静止是相对的。

【答案】BC

6. 公路上向左行驶的汽车经过一棵果树附近时,恰好有一颗果子从树上自由落下,如图所示。车中的观察者看到果子运动轨迹是(阻力不计) ()



【解析】车中的人观察果子的运动情况是以向左行驶的汽车为参考系的,果子下落的同时还有相对车向右的运动,故正确答案是B。

【答案】B

7. (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。

8. 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-7m,说明这一时刻质点离开坐标原点的距离为7m,为最远,而其它几个都不是最远的。

【答案】(1)见解析 (2)第4s末 7m

9. 人乘自动扶梯上楼,如果人站在扶梯上不动,扶梯可以在3min内把人送到楼上去。若扶梯不动,某人可用1.5min沿扶梯走到楼上。试计算:这个人以原来的速度沿扶梯向上运动,同时扶梯也开动,他需用多长时间才能到楼上?

【解析】人以3种方式乘自动扶梯上楼,不变的是自动扶梯的长度,即位移大小不变。设扶梯长度为s,人自己上楼的速度为 v_1 ,自动扶梯运行速度为 v_2 ,则以原来速度沿扶梯向上运动;扶梯也开动时,人相对地面的速度为 (v_1+v_2) 。设此人需tmin才能到楼上,依题有

$$t = \frac{s}{v_1 + v_2} = \frac{s}{\frac{s}{t_1} + \frac{s}{t_2}} = \frac{s}{\frac{s}{3} + \frac{s}{1.5}} \text{ min} = 1 \text{ min}$$

【答案】1 min

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2m/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

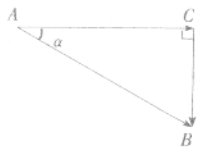
(1)位移表示质点在空间的位置的变化,是矢量。位移用有向线段表示,位移的大小等于有向线段的长度,位移的方向由初位置指向末位置。当物体作直线运动时,可用带有正负号的数值表示位移,取正值时表示其方向与规定正方向一致,反之则相反。

(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3】(2005·北大附中)一辆汽车从A点出发,向东行驶了40km到达C点,又向南行驶了30km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】 70 km 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 4】 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, 这个过程持续性, 就是物质的时间属性。因此, 同长度等一样, 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)。

古埃及人表示一昼夜的变化是把白天定为 10 小时, 夜晚定为 12 小时。由于四季的变化, 白天和黑夜的长短不一样, 后来把一昼夜变化均匀地分为 24 小时, 每小时为 60 分, 每分为 60 秒。这种计时方法一直沿用到今天, 成为全世界公用的时间计量单位。



由于科学技术的发展, 要求统一计量制度, 形成一套完整的体系。1960 年, 经第十一届国际计量大会通过, 正式把“秒”作为国际单位制的 7 个基本单位之一。1984 年国务院发布《关于我国统一实行法定计量单位的命令》也把秒作为时间的基本单位, 并选定非国际单位制的时间单位天(日)、[小]时、分作为辅助单位。

考点应用

10. (2006·扬州市) 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 h 35 min 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

11. 关于位移和路程, 下列说法正确的是 ()

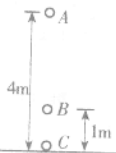
- A. 沿直线运动的物体, 位移和路程是相等的
- B. 质点沿不同的路径由 A 到 B, 其路程可能不同而位移是相同的
- C. 质点通过一段路程, 其位移可能是零
- D. 质点运动的位移大小可能大于路程

【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

12. 一个小球从 4 m 高处落下, 被地面弹回, 在 1 m 高处被接住。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



【解析】 小球的运动轨迹为位移大小是 AB 的长度, 路程是 AC 与 BC 的长度之和。

【答案】 BC

13. 一个质点在 x 轴上运动, 其位置坐标如下表:

t/s	0	1	2	3	4	5	...
x/m	2	0	-4	-1	-7	6	...

(1) 该质点在 2 s 末的位移大小是 _____ m, 方向是 _____。

- (2) 该质点开始运动后 _____ s 内位移数值最大。
 (3) 该质点在第 _____ s 内位移数值最大, 大小是 _____ m, 方向是 _____。

【解析】(1) $s_2 = x_2 - x_0 = -6 \text{ m}$

(2) $s_n = x_n - x_0$, 则数值为 4 s 内最大。

(3) $s'_n = x_n - x_{n-1}$, 则 $s'_5 = 6\text{m} - (-7\text{m}) = 13\text{m}$

【答案】(1) 6 m x 轴负方向 (2) 4 (3) 5 13 x 轴正方向

14. 通讯员从一列长度为 L 、正前进着的队伍的末尾到排头之间往返一次, 在这段时间内队伍向前运动的位移是 $4L$, 则通讯员的位移是 _____。在这一过程中, 通讯员的路程是否一定大于其位移的大小? _____。

【解析】通讯员的初末位置都在队尾, 因此通讯员的位移与队伍向前运动的位移相同。通讯员在队尾和排头间往返, 路程一定大于位移的大小。

【答案】 $4L$ 是

15. 某人从 A 点出发向北走 4 m 到达 B 点, 然后向东走 3 m 到达 C 点, 如图所示。求人从 A 到 C 的路程和位移。

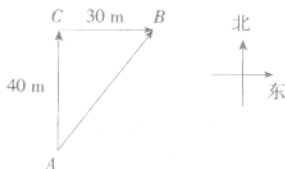
【解析】由路程的概念可知, 人从 A 到 C 的路程为 $AB + BC = 7 \text{ m}$ 。人的起点为 A , 终点为 C , 所以人的位移为从初位置 A 到末位置 C 的有向线段, 位移大小为 \overline{AC} 线段的长度, $\overline{AC} = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ m}$ 。

设线段方向与正北方向夹角为 θ , 则有 $\sin\theta = \frac{BC}{AC} = \frac{3}{5}$, $\theta = 37^\circ$ 。

【答案】路程为 7 m, 位移大小 5 m, 方向北偏东 37°

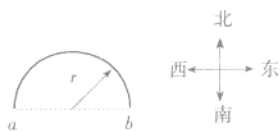
16. 一位同学从操场中心出发, 向北走了 40 m, 到达 C 点, 然后又向东走了 30 m, 到达 B 点。用有向线段表示出他第一次、第二次的位移和两次行走的总位移(即代表他的位置变化的最后结果的位移), 三个位移的大小各是多少? 由此可以得出什么结论?

【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: $\overline{AC} = 40 \text{ m}$, $\overline{CB} = 30 \text{ m}$, $\overline{AB} = 50 \text{ m}$ 。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】 $\overline{AC} = 40 \text{ m}$, $\overline{CB} = 30 \text{ m}$, $\overline{AB} = 50 \text{ m}$, 合位移并不是两个位移直接相加的结果。

17. (2005·清华附中) 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。综上分析得知选项 B 正确。

【答案】B

18. (2006·建平) 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 16.77 m。位移的方向为: 本垒 \rightarrow 三垒。

【答案】50.1 m; 16.7 m; 本垒 \rightarrow 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 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?

根据加速度和速度两方向间的关系。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直线运动和匀减速直线运动.
匀加速直线运动: $v_1 > v_0$, Δv 为正值, $a > 0$, a 与 v_0 方向一致.
匀减速直线运动: $v_1 < v_0$, Δv 为负值, $a < 0$, a 与 v_0 方向相反.

考点探究

【例5】(2005·衡水)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6】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/s^2 ; -3 m/s^2

【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

对加速度的理解

(1) 加速度是描述速率变化快慢的物理量, 数值上等于单位时间内速度的变化量, a 的大小只是反映 v 变化的快慢, a 与 v 、 Δv 没有直接关系, v 大时, a 可大可小可为零; Δv 小时, a 也可大

可小.

(2) 加速度既有大小, 又有方向, 是矢量, 加速度方向与速度改变量 Δv 的方向一致.

(3) 加速度方向和运动方向的关系: 当 a 与 v 方向相同时, v 随时间增加而增大, 物体做加速运动; 当 a 与 v 方向相反时, v 随时间增加而减小, 物体做减速运动; 当 $a = 0$ 时, v 不发生变化, 物体做匀速运动.

考点应用

19. 一物体做匀变速直线运动, 某时刻速度大小为 $v_1 = 4 \text{ m/s}$, 1 s 后的速度大小变为 $v_2 = 10 \text{ m/s}$. 在这 1 s 内, 物体的加速度大小 ()

- A. 可能小于 4 m/s^2
B. 可能等于 6 m/s^2
C. 一定等于 6 m/s^2
D. 可能大于 10 m/s^2

【解析】若 v_1 与 v_2 同向, 则 $a = \frac{v_2 - v_1}{t} = 6 \text{ m/s}^2$, 若 v_1 与 v_2 反向, 则 $a = \frac{v_2 - (-v_1)}{t} = 14 \text{ m/s}^2$.

【答案】BD

20. (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】由加速度定义式知, 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. 加速度方向和速度的方向可以相同, 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

21. 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

22. (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

23. (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: $\Delta v = v_t - v_0 = -5 - 5 = -10 \text{ (m/s)}$

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

“-”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/s^2 ;

24. 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_0 ,末速度为 v_t ,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;

25. (2005·宝安调研)计算物体在下列时间段内的加速度:

(1)一辆汽车从车站出发做匀加速直线运动,经10 s速度达到108 km/h。

(2)以40 m/s的速度运动的汽车,从某时刻起开始刹车,经8 s停下。

(3)沿光滑水平地面以10 m/s的速度运动的小球,撞墙后以同样的速率反方向弹回,与墙接触的时间为0.2 s。

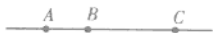
$$\text{【解析】} a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{30 - 0}{10} \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{0 - 40}{8} \text{ m/s}^2 = -5 \text{ m/s}^2$$

$$a_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t_3} = \frac{-10 - 10}{0.2} \text{ m/s}^2 = -100 \text{ m/s}^2$$

【答案】(1) 3 m/s^2 , (2) -5 m/s^2 , (3) -100 m/s^2

26. 质点在直线上以恒定加速度做直线运动,如图所示,在A点时的速度是5 m/s,经3 s到达B点时,速度是14 m/s。若再经4 s到达C点,则在C点的速度是多大?



【解析】质点在整个过程中加速度不变,其加速度可由公式

$$a = \frac{v_t - v_0}{t} \text{ 求出.}$$

$$a = \frac{v_B - v_A}{t_1} = \frac{14 - 5}{3} \text{ m/s}^2 = 3 \text{ m/s}^2$$

C点的速度 $v_C = v_B + at_2 = 14 \text{ m/s} + 3 \times 4 \text{ m/s} = 26 \text{ m/s}$

【答案】26 m/s

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 Δs ,用 v 表示速度,则有 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$,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 s 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 s 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 $\bar{v} = \frac{s}{t}$,

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 s) 的选取有关,不同时间 t (或不同位移 s) 内的平均速度一般是不同的。

3. 瞬时速度、瞬时速率

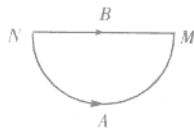
运动物体在某一时刻(或某一位置)的速度,叫瞬时速度。瞬时速度的大小叫瞬时速率,简称速率,瞬时速度能描述物体在运动过程中任一时刻(或任一位置)运动的快慢,在日常生产、生活和现代科技中有广泛的应用,例如研究飞机起飞降落时的速度,子弹离开枪口时的速度,人造卫星入轨时的速度等,均是物体的瞬时速度。

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7】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。