



黄冈学习网
www.hgxxw.net

描述运动的基本概念

知识点一、参考系

1. 参考系：

(1) 定义：在描述物体运动时，用来作参考的物体。

(2) 参考系的四性。

①标准性：选作参考系的物体都假定不动，被研究的物体都以参考系为标准。

②任意性：参考系的选取原则上是任意的，通常选地面为参考系。

③统一性：比较不同物体的运动必须选同一参考系。

④差异性：对于同一物体，选择不同的参考系结果一般不同。

2. 质点。

(1) 定义：用来代替物体的有质量的点。

(2) 把物体看作质点的条件。物体的大小和形状对研究问题的影响可以忽略不计。

知识点二、位移、速度

1. 位移和路程：

	位移	路程
定义	表示质点的位置变动，它是质点由初位置指向末位置的有向线段	等于质点运动轨迹的长度
区别	(1) 位移是矢量，方向由初位置指向末位置 (2) 路程是标量，没有方向	
联系	(1) 在单向直线运动中，位移的大小等于路程 (2) 其他情况下，位移的大小小于路程	

2. 速度和速率：

(1) **平均速度**：在变速运动中，物体所发生的位移与发生这段位移所用时间的比值，即 $v = \frac{x}{t}$ ，是矢量，其方向就是对应位移的方向。

(2) **瞬时速度**：运动物体在某一时刻或经过某一位置的速度，是矢量。

(3) **速率**：瞬时速度的大小，是标量。

知识点三、加速度

1. **定义式**： $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，单位是 m / s^2 。
2. **物理意义**：描述速度变化的快慢。
3. **方向**：与速度变化的方向相同，是矢量。
4. **物体加速、减速的判断**：根据 a 与 v 方向的关系判断物体是加速还是减速。

考点、考法、典例分析



考点1 对质点的理解

1. 把物体看作质点的四种情况：

(1) 平动的物体通常可以看作质点。

(2) 有转动但转动可以忽略不计时，可把物体看作质点。

(3) 同一物体，有时可以看作质点，有时不能。当物体本身的大小对所研究问题的影响可以忽略不计时，可以把物体看作质点；反之，则不能。

(4) 对天体：研究天体公转时看作质点，研究自转时不能看作质点。



典例1、下列有关质点的说法中正确的是 ()

A . 只有质量和体积都极小的物体才能视为质点

B . 研究一列火车过铁路桥经历的时间时 , 可以把火车视为质点

C . 研究自行车的运动时 , 在任何情况下都不能把自行车视为质点

D . 虽然地球很大 , 还在不停地自转 , 但是在研究地球的公转时 , 仍然可以把它视为质点

考点2 平均速度和瞬时速度

1. 区别：平均速度与位移和时间有关，表示物体在某段位移或某段时间内的平均快慢程度；瞬时速度与位置或时刻有关，表示物体经过某一位置或在某一时刻运动的快慢程度。

2. 联系：

(1) 瞬时速度是运动时间 $\Delta t \rightarrow 0$ 时的平均速度。

(2) 对于匀速直线运动，瞬时速度与平均速度相等。

3. 用极限法求瞬时速度

(1) 方法概述：

由平均速度公式可知，当 Δx 、 Δt 都非常小，趋向于极限时，这时的平均速度就可认为是某一时刻或某一位置的瞬时速度。

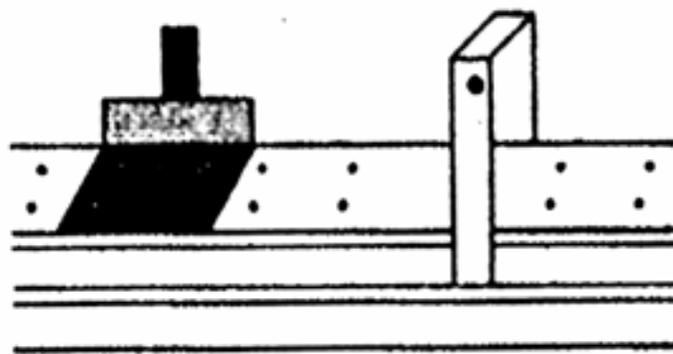
(2) 选用思路：当已知物体在微小时间 Δt 内发生的微小位移 Δx 时，可由 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ 粗略地求出物体在该位置的瞬时速度。

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



典例2—1用如图所示的计时装置可以近似测

出气垫导轨上滑块的瞬时速度。已知固定在滑块上的遮光条的宽度为4.0 mm，遮光条经过光电门的遮光时间为0.040 s，则滑块经过光电门位置时的速度大小为（ ）



A . 0.10 m / s

B . 100 m / s

C . 4.0m / s

D . 0.40 m / s

总结提升：用极限法求瞬时速度应注意的问题

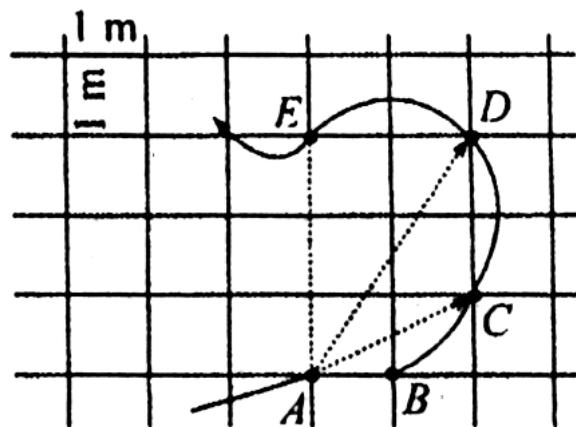
(1) 一般物体的运动，用极限法求出的瞬时速度只能粗略地表示物体在这一极短位移内某一位置或这一极短时间内某一时刻的瞬时速度，并不精确。

(2) 对于匀变速直线运动，一段时间内的平均速度可以精确地表示物体在这一段时间中间时刻的瞬时速度。



典例2—2 如图所示，物体沿曲线轨迹的箭头

方向运动，AB、ABC、ABCD、ABCDE四段曲线轨迹运动所用的时间分别是1 s、2 s、3 s、4 s。下列说法不正确的是（ ）



- A . 物体在AB段的平均速度为1 m / s
- B . 物体在ABC段的平均速度为 $\sqrt{5}$ m/s
- C . AB段的平均速度比ABC段的平均速度更能反映物体处于A点时的瞬时速度
- D . 物体在B点的速度等于AC段的平均速度



黄冈学习网
www.hgxxw.net

破题关键：

关键信息	思考方向
物体沿曲线轨迹的箭头方向运动	确定物体在AB段、ABC段的位移大小
时间分别是1s、2s、3s、4s	确定某过程平均速度对应的时间

考点3 加速度与速度的关系

1. 速度、速度变化量和加速度的对比：

名称 项目	速度	速度变化量	加速度
物理意义	描述物体运动的快慢和方向，是状态量	描述物体速度的变化，是过程量	描述物体速度变化快慢，是状态量
定义式	$v = \frac{x}{t}$	$\Delta v = v - v_0$	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t}$
方向	与位移 x 同向，即物体运动的方向	由 $v - v_0$ 或 a 的方向决定	与 Δv 的方向一致，由 F 的方向决定，而与 v_0 、 v 方向无关

2 . $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 是加速度的定义式，加速度的决定式是 $a = \frac{F}{m}$ ，

即加速度的大小由物体受到的合力F和物体的质量m共同决定，加速度的方向由合力的方向决定。



典例3-1 . 如图是火箭点火升空瞬间的照片 , 关于这一瞬间火箭的速度和加速度的判断 , 下列说法正确的是 ()

- A . 火箭的速度很小 , 但加速度可能较大**
- B . 火箭的速度很大 , 加速度可能也很大**
- C . 火箭的速度很小 , 所以加速度也很小**
- D . 火箭的速度很大 , 但加速度一定很小**

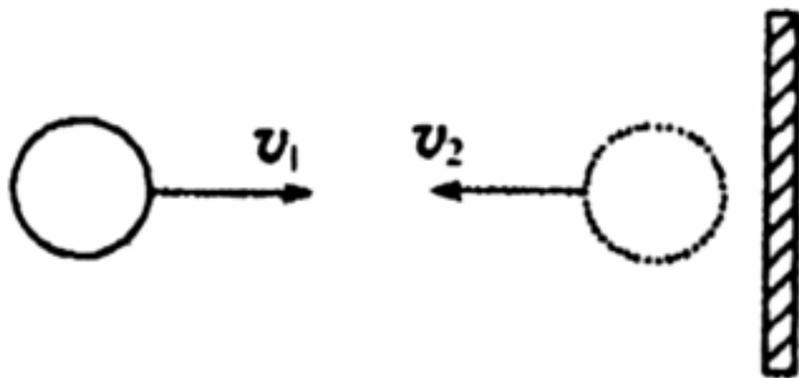


易错提醒：

(1) 不要误认为速度很小，加速度也很小，速度很大，加速度也很大，而错选C。实际上速度的大小与加速度的大小没有必然的联系。

(2) 火箭点火瞬间，速度很小，而加速度可能很大，判断时不要脱离实际情况而错选B、D。实际上加速度是由火箭受到的合外力决定的，与速度及速度的变化无关。

典例3-2 如图所示，小球以 $v_1=3\text{ m/s}$ 的速度水平向右运动，碰一墙壁经 $\Delta t=0.01\text{ s}$ 后以 $v_2=2\text{ m/s}$ 的速度沿同一直线反向弹回，小球在这 0.01 s 内的平均加速度是（ ）



- A . 100 m/s^2 , 方向向右 B . 100 m/s^2 , 方向向左
C . 500 m/s^2 , 方向向左 D . 500 m/s^2 , 方向向右



黄冈学习网
www.hgxxw.net

总结提升：对速度与加速度关系的三点提醒：

（1）速度的大小与加速度的大小没有必然联系。

（2）速度变化量与加速度没有必然的联系，速度变化量的大小由加速度和速度变化的时间决定。

（3）速度增大或减小是由速度与加速度的方向关系决定的。

课后练习：

1. (多选) (潮州模拟) 无人战斗机由无人侦察机发展而来，但其复杂程度远高于无人侦察机，下列可将无人战斗机视为质点的是 ()

- A. 研究人员测试无人战斗机的飞行速度时
- B. 研究人员观察无人战斗机飞行姿势、测各项技术参数时
- C. 敌方确定无人战斗机位置时
- D. 敌方欲对无人战斗机关键部位实施打击时



2. (多选) 研究下列各种运动情况时 (如图), 哪些情况可以将研究对象视为质点 ()



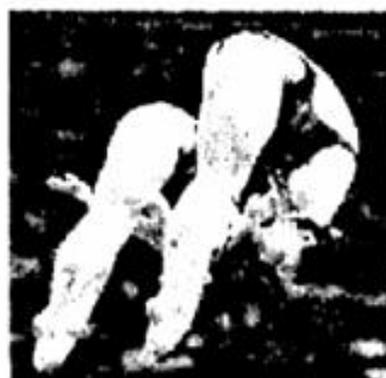
A. 研究火车进站的时间



B. 研究火车从北京到重庆的时间



C. 研究我国发射的“嫦娥二号”由地球升空的路线



D. 研究双人跳水的动作



3. 为了测定气垫导轨上滑块的加速度，

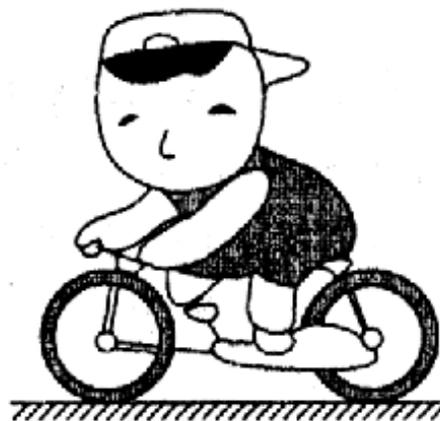
滑块上安装了宽度为 $L=3.0\text{cm}$ 的遮光板，如图所示，滑块在牵引力作用下先后匀加速通过两个光电门，配套的数字毫秒计记录了遮光板通过第一个光电门的时间为 $\Delta t_1=0.30\text{s}$ ，通过第二个光电门的时间为 $\Delta t_2=0.10\text{s}$ ，遮光板从开始遮住第一个光电门到开始遮住第二个光电门的时间间隔为 $\Delta t_3=3.0\text{s}$ 。试估算：



- (1) 滑块的加速度多大（保留两位有效数字）
- (2) 两个光电门之间的距离是多少？

4. 如图所示, 小明骑自行车由静止沿直线运动, 他在第1s内、第2s内、第3s内、第4s内通过的位移分别为1m、2m、3m、4m, 则 ()

- A. 他4s末的瞬时速度为4m/s
- B. 他第2s内的平均速度为1.5m/s
- C. 他4s内的平均速度为2.5m/s
- D. 他1s末的速度为1m/s





5. 有下列几种情景，其中对情景的分析和判断正确的是（ ）

①点火后即将升空的火箭

②高速公路上沿直线高速行驶的轿车为避免事故紧急刹车

③运动的磁悬浮列车在轨道上高速行驶

④太空中的空间站绕地球做匀速圆周运动

A. 因火箭还没运动，所以加速度一定为零

B. 轿车紧急刹车，速度变化很快，所以加速度很大

C. 高速行驶的磁悬浮列车，因速度很大，所以加速度也一定很大

D. 因空间站处于完全失重状态，所以空间站内的物体加速度为零

6. 一列长为 l 的队伍，行进速度为 v_1 ，通讯员从队尾以速度 v_2 ($v_2 > v_1$) 赶到排头，又立即以速度 v_2 返回队尾。求这段时间里队伍前进的距离。



黄冈学习网
www.hgxxw.net