## 第二章 匀变速直线运动的研究

### 2.2 匀变速直线运动的速度与时间的关系



进一步分析匀变速直线运动及其规律（速度与时间的关系），本节是高中物理第一次引入数学方法——图象法研究物理问题，教学中应注意让学生体会这一方法的作用．采用图象法研究匀变速直线运动的速度与时间关系后，又提出了公式法这一常用数学方法．在结合图象的基础上，顺理成章地引导学生导出匀变速直线运动的速度与时间的关系式*v*＝*v*0＋*at*，并且在导出这一公式前，还强调了加速度*a*是个恒量，这就是公式适用条件．这种处理方法比单纯从加速度的定义式导出更形象、直观．



【**物理观念**】掌握匀变速直线运动的概念，知道匀变速直线运动v－t图象的特点．掌握匀变速直线运动的速度与时间关系的公式。

【**科学思维**】培养学生的逻辑推理能力,数形结合的能力,应用数学知识的解决物理问题的能力。

【**科学探究**】引导学生研究图象、寻找规律得出匀变速直线运动的概念．

【**科学态度与责任**】培养学生建立事物是相互联系的唯物主义观点；培养学生用物理语言表达物理规律的意识，激发探索与创新欲望．



**【教学重点】**

1．理解匀变速直线运动v－t图象的物理意义．

2．掌握匀变速直线运动中速度与时间的关系公式及应用．

**【教学难点】**

1．匀变速直线运动v－t图象的理解及应用．

2．匀变速直线运动的速度—时间公式的理解及计算．



PPT



**【新课导入】**

如果 C919 飞机沿直线做匀速运动，它的 *v*-*t* 图像是一条平行于时间轴的直线。在上节课的实验中，小车在重物牵引下运动的 *v*-*t* 图像是一条倾斜的直线，它表示小车在做什么样的运动？

****

**【新课讲授】**

**一、匀变速直线运动**

由上节课的实验我们看到，小车运动的 *v*-*t* 图像类似于如图所示的 *v*-t 图像，是一条倾斜的直线。 无论 *t*选在什么区间，对应的速度的变化量 *v* 与时间的变化量*t* 之比都是一样的，即物体运动的加速度保持不变。



****

思考与讨论

1、小车的速度在如何变化？

2、你能求出小车的加速度吗？

3、直线的倾斜程度与小车的加速度有什么关系？



1.定义：沿着一条直线，且加速度不变的运动，叫做匀变速直线运动。

匀变速直线运动的*v*-*t*图象是一条倾斜的直线。

2.特点：任意相等时间内的△*V*相等，速度均匀变化。

3.分类：

（1）匀加速直线运动：物体的速度随时间均匀增加的匀变速直线运动。

（2）匀减速直线运动：物体的速度随时间均匀减小的匀变速直线运动。

对速度—时间图象的理解应用

如图所示为某物体运动的*v-t*图象，请思考：



(1)物体在0～*t*2时间内的加速度是否发生变化？物体是否做匀变速直线运动？

提示：尽管0～*t*2时间内图象穿过了横轴，但倾斜程度没变，斜率没变，所以加速度没变，是匀变速直线运动．

(2)试说明物体做什么运动？

提示：物体在0～*t*1时间内速度均匀减小，做匀减速直线运动；物体在*t*1～*t*2时间内速度为负值，速度方向反向了，且均匀增加，做匀加速直线运动．

1．匀变速直线运动的*v-t*图象．

如图所示，匀变速直线运动的*v-t*图象是一条倾斜的直线．



(1)直线*a*反映了速度随着时间是均匀增加的，为匀加速直线运动的图象．

(2)直线*b*反映了速度随着时间是均匀减小的，为匀减速直线运动的图象．

(3)直线*c*反映了速度随着时间先均匀减小，后均匀增加，由于加速度不变，整个运动过程也是匀变速直线运动．

2．*v-t*图象的应用．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 图线上某点的纵坐标 | 正负号 | 表示瞬时速度的方向 |
| 绝对值 | 表示瞬时速度的大小 |
| 图线的斜率 | 正负号 | 表示加速度的方向 |
| 绝对值 | 表示加速度的大小 |
| 图线与坐标轴的交点 | 纵截距 | 表示初速度 |
| 横截距 | 表示开始运动或速度为零的时刻 |
| 图线的拐点 | 表示运动性质、加速度改变的时刻 |
| 两图线的交点 | 表示速度相等的时刻 |
| 图线与横轴所围图形的面积 | 表示位移，面积在横轴上方位移为正值，在横轴下方位移为负值 |

教材图2.2-3 是一个物体运动的 *v*-*t* 图像。它的速度怎样变化？在相等的时间间隔内，即 *t* ＝ *t*′ 时，速度的变化量*v*′和 *v* 总是相等的吗？物体在做匀变速运动吗？





二、速度与时间的关系

思考与讨论

1、匀变速直线运动的*v*-*t*图象与我们在数学里学的什么图象类似？





推导匀加速直线运动的速度随时间的变化关系公式 （物理方法）



速度—时间关系式的理解及应用

1．在匀变速直线运动中，若速度和加速度均为负值，物体做什么运动？

提示：若速度和加速度均为负值，说明物体的加速度与速度同向，物体做匀加速直线运动．

2．由*v*＝*v*0＋*at*可知，物体的初速度越大，加速度越大，末速度越大，这种说法对吗？

提示：不对，物体的初速度和加速度越大，如果加速度方向与初速度方向相反，速度在减小，末速度变小．



1．公式*v*＝*v*0＋*at*中各符号的含义．

(1)*v*0、*v*分别表示物体的初、末速度．

(2)*a*为物体的加速度，且*a*为恒量．

2．公式的矢量性．

(1)公式中的*v*0、*v*、*a*为矢量，应用公式解题时，一般取*v*0的方向为正方向，*a*、*v*与*v*0的方向相同时取正值，与*v*0的方向相反时取负值．

(2)*a*与*v*0同向时物体做匀加速直线运动，*a*与*v*0方向相反时，物体做匀减速直线运动．

3．公式*v*＝*v*0＋*at*的特殊形式．

(1)当*a*＝0时，*v*＝*v*0(匀速直线运动)．

(2)当*v*0＝0时，*v*＝*at*(由静止开始的匀加速直线运动)．

【例题】一辆汽车以 36 km/h 的速度在平直公路上匀速行驶。从某时刻起，它以 0.6 m/s2 的加速度加速，10 s 末因故突然紧急刹车，随后汽车停了下来。刹车时做匀减速运动的加速度大小是 6 m/s2。

（1）汽车在 10 s 末的速度是多少？

（2）汽车从刹车到停下来用了多长时间？



本节内容比较抽象，应让学生多思考，体验知识的获得过程，加强对知识的理解，从而避免对公式死记硬背。