**第二章 直线运动 第四节 匀变速直线运动的速度**

31393936353332353b31393936383838313b759195ee一个做匀变速直线运动的物体，如果初速度为零，则速度与时间是一种什么关系？如果初速度不为零，则速度与时间又是一种什么关系？除了用速度公式来表示，还可以有其他的表示方法吗？

**31393935333139373b31393936363233353b5b666821入门阶梯**

在匀变速直线运动中，加速度是一常量，所以速度随时间变化的关系是一次函数关系。根据数学知识可以知道反映速度与时间关系的图像应该是一条倾斜直线。

**一、匀变速直线运动的速度**

做匀变速直线运动的物体，如果知道了加速度，就可以确定速度的变化和时间的关系；如果还知道初速度，是不是就可以求出任一时刻的瞬时速度呢？

前面讲过，匀变速运动的加速度定义式是，把这个公式变形：，再整理，就得到匀变速运动的速度公式

如果匀变速运动的初速度为零，即物体从静止开始运动，就有=0，上式就简化为

**例题1** （速度） 做匀速运动的列车，初速度为10 m/s，某时刻起以0.25m/s² 的加速度加速了20s，此时速度多大？

**解析** 已知： = 10 m/s， *a*=0.25m/s²，*t*= 20 s。

求：=？

此时列车的速度

=(10＋0.25×20)m/s=15m/s

**例题2** （速度） 汽车急刹车时加速度大小为6.5m/s²，如果必须在2.0s内停下来，汽车的最大初速度不得超过多少？

**解析** 已知：*a*=6.5m/s²，*t*=2.0s，=0。

求：=？

取初速度方向为正，则加速度*a*=-6.5m/s²，末速度为=0，由速度公式，得

[0 - ( - 6.5)×2.0]m/s=13m/s=46.8km/h

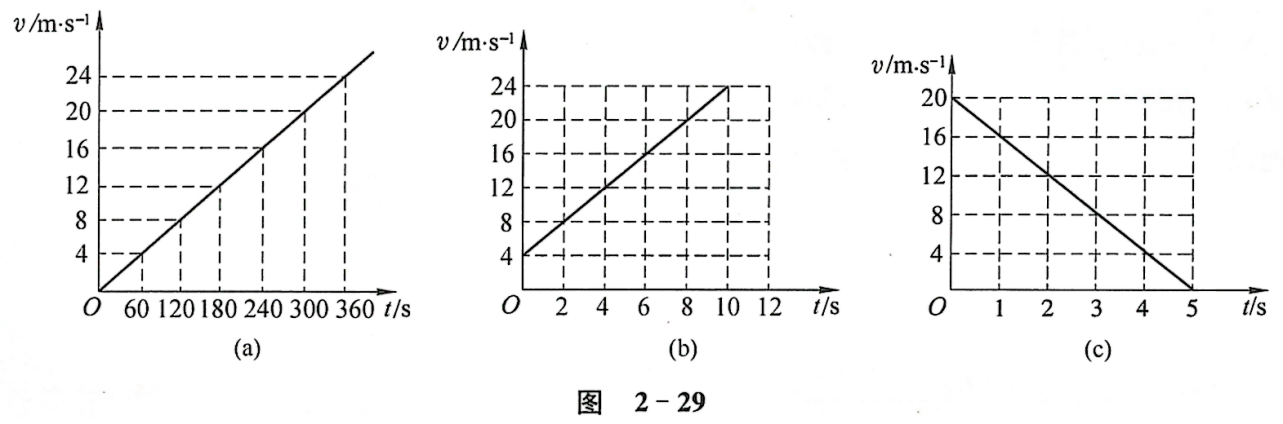
**二、匀变速直线运动的*v-t*图像**

匀变速运动的速度和时间的关系，也可以用图像来表示。由于速度公式中，初速度和加速度*a*都是恒定值，末速度是时间*t*的一次函数，所以匀变速运动的*v-t*图像（简称为速度图像）是一条直线。

31393936353332353b31393936383838313b759195ee**如何读懂匀变速直线运动的*v-t*图像？**

以上节表中三个运动物体的 *v-t* 图像为例。

选一个平面直角坐标系，用横轴表示时间，纵轴表示速度，找出各个时刻对应的速度，描点作图，可得到列车从车站开出的*v-t*图【图2-29（a）】，是初速度为零的匀加速运动的速度图像；摩托车加速的*v-t*图【图2-29（b）】，是初速度不为零而加速度为正值的匀加速运动的速度图像；汽车刹车的*v-t*图【图2-29（c）】，是初速度不为零而加速度为负值的匀减速运动的速度图像。



①从速度图像可以知道任意时刻物体的速度。如图2-29（a）中，*t*=360s时，列车速度为24m/s。

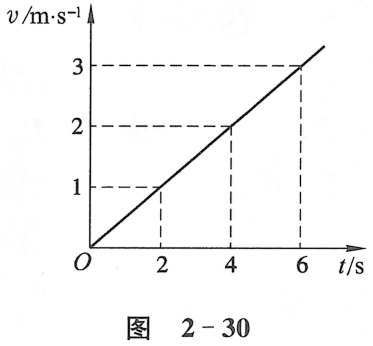
②从速度图像可以知道物体达到某一速度所需时间。

③从速度图像还可以求出加速度。如图2-29，图像的斜率即为速度的变化∆*v*与所用时间∆*t*比值，即

即匀变速运动的速度图线的斜率等于运动物体的加速度。在图2-29（a）和（b）中，斜率*k*为正值，表示加速度为正值。在图2-29（c）中，斜率*k*为负值，表示加速度为负值。

在同一坐标系中，斜率的绝对值越大，即速度图线越陡，表示加速度的绝对值越大。

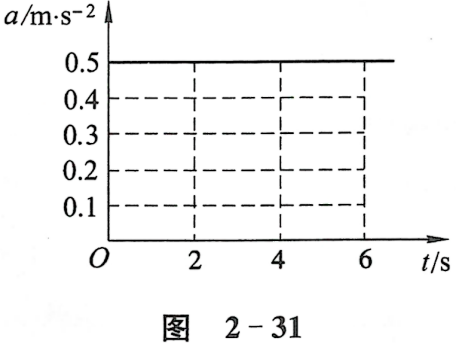
例题3 （*v-t*图像） 某物体的运动图像如图2-30 所示，该物休做\_\_\_\_\_\_\_运动，加速度是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_m/s²，2s 到4s间速度的变化量为\_\_\_\_\_\_\_\_m/s，5s末的速度为 m/s。作出该物体的*a-t*图（加速度—时间图像）。



**解析** 如图2-30所示，此物体做初速度为零的匀加速直线运动。

2s到4s间速度的变化量为1m/s，5s末的速度为2.5m/s。取两个时刻*t*1=2s，*t*2=4s，相对应的速度*v*1=1m/s，*v*2=2m/s，=0.5m/s²。

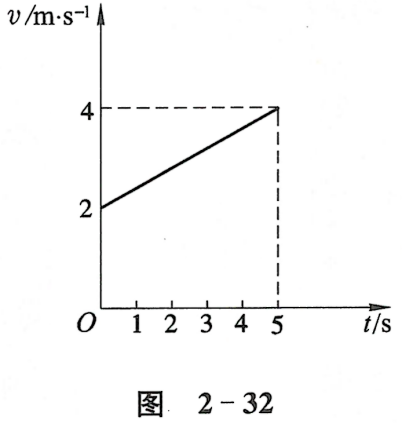
由于加速度*a*=0.5m/s²一直保持不变，所以加速度图像如图2-31所示。



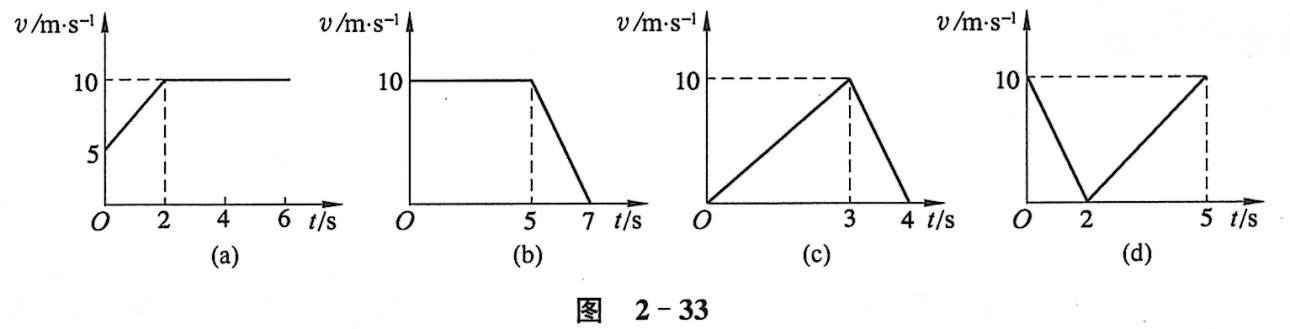
**点拨** 要学会利用速度—时间图像求匀变速直线运动物体的速度、加速度。

343435383135323b333634333730303b8d8b52bf**尝试挑战**

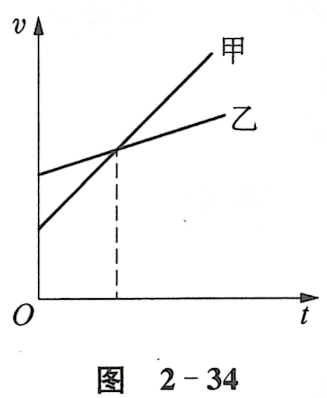
1.（*v-t*图像）物体做直线运动的*v-t*图，如图2-32 所示。在0～5s的全段运动中，初速度*v*0=\_\_\_\_\_\_\_m/s，末速度*v*t=\_\_\_\_\_\_m/s；加速度*a*=\_\_\_\_\_\_\_m/s²。



2.（*v-t*图像） 如图2-33所示，（a）、（b）、（c）、（d）分别是四个物体运动的*v-t*图，则各物体的运动情况为：(a) ；(b) ；(c) ；(d) ；



3.（速度、位移、图像） 如图2-34所示，甲、乙两物体同地、同时开始计时，下列正确说法是（ ）



A. 甲的速度大于乙的速度

B、甲通过的路程比乙大

C.甲的加速度比乙大.

D. 甲、乙只有一个时刻速度相同

4.（速度、加速度）在平直公路上行驶的汽车，刹车后速度随时间变化规律为*v*=（8-0.4*t*）m/s。由此可知，汽车刹车前匀速行驶时的速度*v*0= m/s，刹车时的加速度*a*= m/s²，从刹车到停止运动需 s时间。

5.（速度、加速度、平均速度）某质点初速度*v*0=4m/s，加速度*a*=5m/s²，求：

（1）第2s末速度和第4s初速度；

（2）第3s末速度比第2s初速度大多少；

（3）第2s初到第3s末的平均速度。

参考答案

1.2；4；0.4 2.(a)物体先以5m/s的初速度，2.5m/s²的加速度运动2s，然后做匀速直线运动；(b)物体以10m/s的速度匀速运动，5s后以大小为5m/s²的加速度匀减速至停止；(c)物体从静止开始以3.33m/s2的加速度匀加速运动3s，然后以-10m/s2的加速度继续运动至停下；(d)物体先以大小为5m/s²的加速度匀减速运动2s，后又以3.33m/s²的加速度匀加速运动3s 3.CD 4.8；- 0.4；20 5.(1)14m/s；19 m/s (2)10 m/s (3)14m/s