**第二章 直线运动 第二节 匀速直线运动及图像**

**31393935333132383b31393939333839393b603b7ed36f148bb2初中回顾**

初中时我们学习了匀速直线运动，还了解了匀速直线运动的路程—时间图像和速度—时间图像。匀速直线运动路程—时间（*s-t*)图像是一条过坐标原点的倾斜直线；速度—时间（*v-t*）图像是一条平行于时间*t*轴的直线。通过图像可以求得运动物体任意时刻的路程和速度。

31393936353332353b31393936383838313b759195ee*A*、*B*两处相距1000m，甲、乙两辆汽车分别以20m/s、50m/s的速度从*A*点出发做匀速直线运动，它们何时能到达*B*处？

这是一个无法回答的问题。为什么呢？通过本节的学习，你将能明白。

**31393935333139373b31393936363233353b5b666821入门阶梯**

上面的问题为何难以回答呢？因为我们不知道甲、乙两车向什么方向运动，所以无法解答。它们可能永远也无法到达*B*处。

要了解一个物体的运动情况，不但要知道它们的运动快慢，还要知道它们运动的方向。物理学中用速度来描述物体运动的快慢与方向。

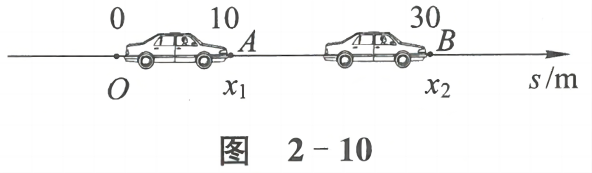
做匀速直线运动的物体，如果知道了物体运动的速度，就可以用公式通过计算求得位移。还可以用位移—时间图像和速度—时间图像法求得位移，速度—时间图像求面积法则是我们高中物理新接触的。

**一、速度、速率、匀速直线运动**

研究运动问题时，应该用一个既能表达运动快慢，又能同时表达运动方向的物理量。在物理学中，用速度矢量表示物体运动的快慢和方向。

位移与发生这个位移所用时间的比叫速度，单位是米/秒（m/s）。

速度是既有大小又有方向的物理量，是一个矢量。



如图2-10所示，选取A、B两个位置，分别得到它们在坐标轴中的位置*x*1和*x*2，汽车通过这两个位

置的时刻分别为*t*1和*t*2，那么速度就等于位移与发生这一位移的时间之比。写作 ．

若位置*x*1=10m，*x*2=30m，取*x*轴方向为正，则位移∆*x*=*x*2-*x*1=（30-10）m=20m，若用时∆*t*=*t*2-*t*1=4s则这段位移上的速度大小（运动的快慢），方向沿*x*轴正向。

位移坐标轴名称常常用*s*，则位置可以表达为*s*1、*s*2，位置变化用∆*s*，则速度。

在相等的时间里物体位移总相同的直线运动就是**匀速直线运动**。

匀速直线运动的速度的大小通常叫速率。速率是标量，只有大小，没有方向。

初中物理中所讲的速度实际上是速度的大小，没有考虑方向，即速率。

如果我们把本节开头的问题修改以后，就可以回答了。

**例题1** （速度） *A*、*B*两处相距1000m，甲车以20m/s的速度由*A*向*B*做匀速直线运动，乙车以50m/s的速度从*A*向与*B*相反的方向做匀速直线运动，它们何时能到达*B*处？

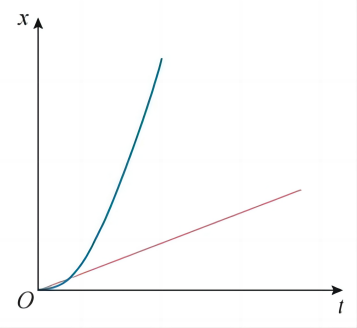
解析 已知∶*s*AB=1000m，*v*甲=20m/s，方向由*A*指向*B*、*v*乙=50m/s，方向由*B*指向*A*。

求：*t*=？

甲车以20 m/s的速度做匀速直线运动，从*A*点出发向*B*运动，到达1000m外的*B*处所用时间

乙车向着背离*B*的方向运动，只会离*B*越来越远，到不了*B*。

**点拨** 由此看出，描述物体的运动情况，仅仅知道速度大小是不够的，还要知道物休的运动方向。

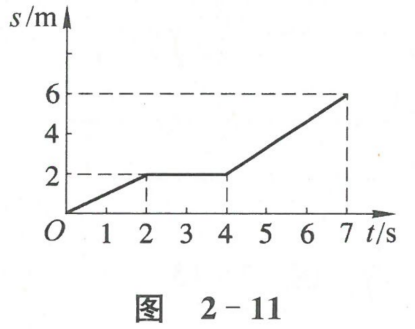
**二、匀速直线运动的图像**

1.位移—时间（*s-t*）图像

匀速直线运动位移—时间图像简称“位移图像”，它用图像表示物体位移和时间的关系。匀速直线运动的位移*s*是时间*t*的正比函数*s=vt*。在物体的直线运动中以横轴表示运动物体运动的时间*t*，纵轴表示物体运动的位移*s*。位移的正负可根据需要设定，如设运动至原点右方为正，则运动至原点左方为负。

31393936353332353b31393936383838313b759195ee**如何读懂*s-t*图像？**

*s-t*图像的用途有：已知物体的位移*s*求相应的时间*t*；已知*t*求相应的位移*s*；还可从直线的斜率的数值得出物体速度的大小。

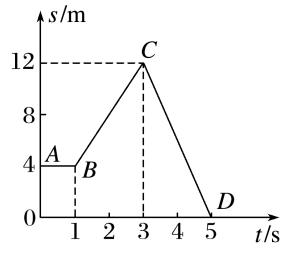


例如，图2-11是一物体在某段时间内运动的*s-t*图像，从图像中你可以获得关于物体运动的信息：0～2s，物体向正方向匀速运动，速度，2～4s，物体静止在正方向6m处；4～5s，物体反方向做匀速直线运动，速度，最终运动回原处。

**例题2** （*s-t*图像）有人认为“运动图线即是物体的运动轨迹”，这种说法对吗？*s-t*图像的倾角大速度也越大吗？

**解析** 图线是物体运动时位移与时间或速度与时间的函数关系的图像表述，并非沿该图线运动。同一坐标系中，*s-t*图像的斜率大，则速度越大；不同坐标系中，图线的横、纵坐标标度可以不统一，因此*s-t*图像倾角大不一定代表速度大。

例题3 （*s-t*图像） (多选)如图所示是一辆电动车做直线运动的*s-t*图像，对相应的线段所表示的运动，下列说法中正确的是(　　)



A．AB段表示电动车静止

B．BC段发生的位移大于CD段发生的位移

C．*t*＝3 s时电动车离出发点最远

D．*t*＝5 s时电动车回到出发点

答案　AC

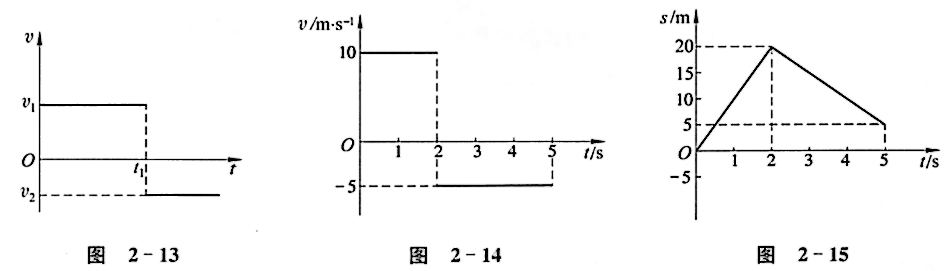
解析　AB段电动车位移不随时间变化，处于静止状态，选项A正确；BC段发生的位移大小为12 m－4 m＝8 m，CD段发生的位移大小为12 m，所以CD段发生的位移大于BC段发生的位移，选项B错误；从题图可以看出t＝3 s时电动车离出发点最远，为8 m，选项C正确；出发点的坐标为4 m，*t*＝5 s时电动车的坐标为0，距离出发点4 m，选项D错误．

2.速度—时间（*v-t*）图像

*v-t*图像简称“速度图像”。它是用图像表示物体运动的速度和时间的关系。当物体做直线运动时，在平面直角坐标系中，用横轴表示时间，纵轴表示物体运动的速度。匀速直线运动的*v-t*图像是一条平行于时间*t*轴的直线。

31393936353332353b31393936383838313b759195ee**如何读懂 *v-t* 图像？**

在 *v-t*图像中，纵轴数值大小对应速度大小，正负对应速度方向。在直线运动中，通常以开始运动的方向为正方向，*v*>0，表示速度方向与开始运动方向相同，*v*<0，表示速度方向与开始运动方向相反。如图2-13中速度*v*1的大小大于速度*v*2的大小，速度*v*1的运动方向为正，速度*v*2的运动方向为负。借助图线，我们可以：



①读出图中任一时刻物体运动的速度；

②在同一坐标上比较几个物体的运动状况；

③可判断某一运动过程的几个时间阶段的运动性质与状况。

*v-t*图像还可以转换成*s-t*图像。如图2-14所示的*v-t*图像转换成图2-15所示的*s-t* 图像。

**三、匀速直线运动的位移的几种求法**

**1. 用公式计算位移**

对某一个具体的匀速直线运动来说，式中*v*是恒定不变的，所以位移*s*和时间*t*成正比。因此可以导出匀速直线运动的位移公式：*s=vt*，它表示匀速直线运动的位移跟时间成正比。利用这个公式，只要知道了速度*v*，就可以求出做匀速直线运动的物体在任何时间内的位移*s*。如果还知道物体的初位置，就可以确定做匀速直线运动的物体在任一时刻所在的位置。

**例题4** （位移公式应用） 一辆汽车在校门口平直的公路上做匀速直线运动，速度大小为10m/s，方向由东向西。求汽车1min内的位移？

**解析** 已知：*v*=10m/s，*t*=1min=60s。

求：*s*=？

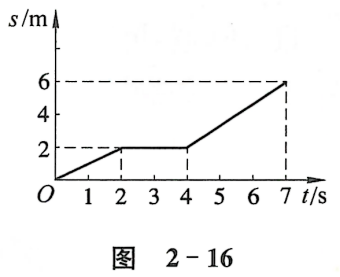
根据公式：*s*=*vt*=10m/s×60s=600m。

汽车：1min 内的位移大小为600m，方向由校门指向西。

**2.用*s-t*图像求位移**

物体做匀速直线运动时，位移随时间的变化规律，能用图像表述出来，根据位移—时间图像可以直接求出相应时间内对应的位移。

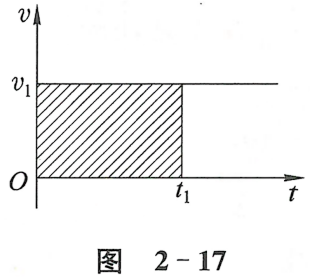
**例题5** （*s-t*图像） 如图2-16所示，求出物体前2s的位移。



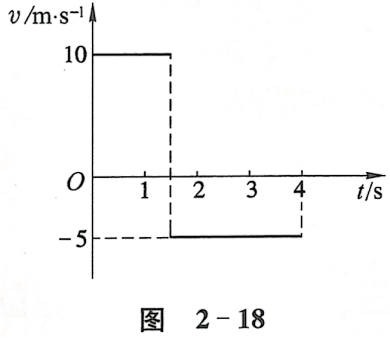
**解析** 从图2-16看出，物体在0到2s内做匀速直线运动，2s末物体运动到离出发点2m处，故物体前2s内的位移大小为2m，方向为正。

**3.用*v-t*图像求位移**

其实用速度—时间图像可以求得质点在任何时间内的位移。速度—时间图像纵轴的物理量*v*与横轴的物理量*t*的乘积，即图2-17中阴影部分的面积*v*1×*t*1恰表示在一段运动时间内质点的位移*s*。



**例题6** （*v-t*图像求位移）如图2-18中，求出物体运动的总位移。



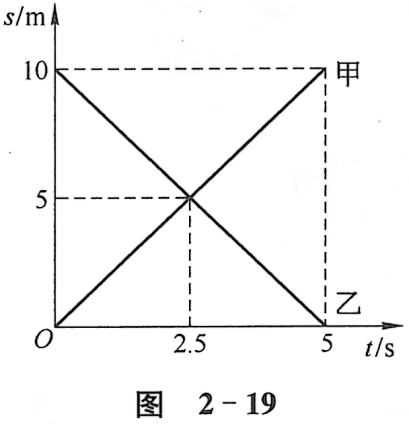
已知：*v-t*图像。

求：*s总=*？

**解析** 从图线中可以看出0到1.5s末，物休以*v*1 =10m/s的速度，运动了*t*1=1.5s，发生位移*s*1=10×1.5m=15m（即向正方向运动了15m），到达离出发点正方向15m处；然后立即以*v*2=-5m/s的速度运动了*t*2=（4-1.5）s=2.5s，发生位移*s*2=（-5）×2.5m=-12.5m（即向负方向运动了12.5m），总位移*s*总=*s*1十*s*2=15m十（一12.5）m=2.5m，即最后到达正方向2.5m处。

343435383135323b333634333730303b8d8b52bf**尝试挑战**

1. （匀速直线运动）下列运动属于匀速直线运动的是（ ）
2. 物体在一条直线上运动，在任意相等时间内的位移相等
3. 在任意相等时间内的路程相等
4. 任1s内物体的位置变化都相等的直线运动
5. 位移的变化率为恒定的运动
6. （*s- t* 图像） 甲、乙两物体沿同一平直轨道行驶，它们的*s-t*图像如图2-19所示，则（ ）



A.甲、乙两物体的速度大小相等、方向相反

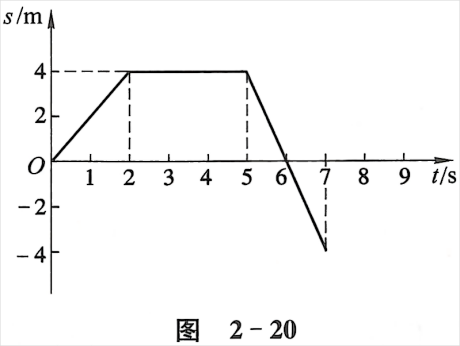
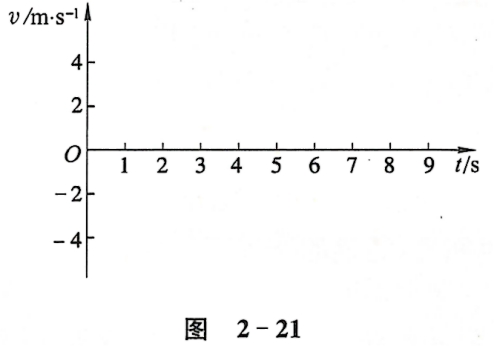
B.2.5s时，甲、乙两物休相遇，此时它们离坐标原点的位移相同

C.5s时，甲、乙两物体相遇，此时它们离坐标原点的位移相同

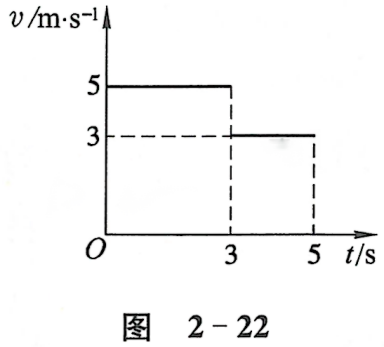
D.5s时，甲物体到达乙物体的出发点

3.（匀速直线运动）严格意义上的匀速直线运动是\_\_\_\_\_\_（选填“存在”或“不存在"）的，常见的直线运动都是\_\_\_\_\_\_运动。粗略描述变速直线运动时，以匀速直线运动等效替代变速直线运动。

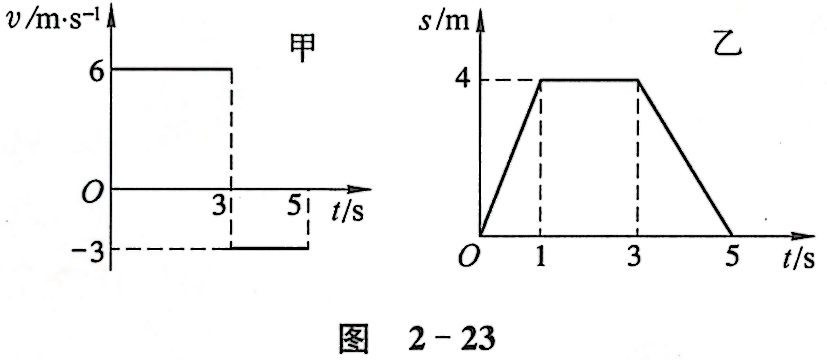
4.（*s- t* 图像）如图2-20所示是某物体的位移图像，在5～7s内做\_\_\_\_\_\_运动，物体在6s未又到达初始位置并向\_\_\_\_\_\_\_\_运动；各段运动速度的大小分别为2m/s、0和\_\_\_\_\_\_；6s 内位移为\_\_\_\_\_\_\_；7s内的位移为\_\_\_\_\_\_\_。在图2-21坐标内将该物体的*s-t*图像转化为*v-t* 图像。

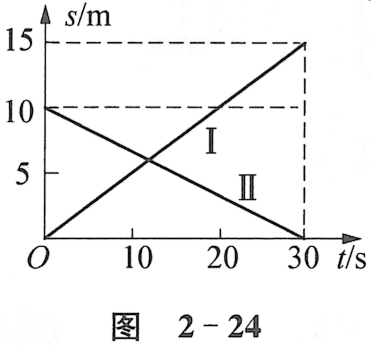
5.（*v -t* 图像） 如图2-22所示，物体开始以5m/s的速度向正方向运动了3s，发生的位移为\_\_\_\_\_m，然后又以3m/s的速度继续向正方向运动了2s，5s内的总位移为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_m。



6.（*s-t*、*v-t*图像） 如图2-23所示，甲物体先以6m/s的速度运动了18m，然后又以—3m/s的速度运动了-6m，5s内的总位移为\_\_\_\_\_\_m；乙物体先以\_\_\_\_\_\_\_\_m/s的速度向正方向运动，ls后静止，3s后向\_\_\_\_\_\_\_运动，5s内的总位移为\_\_\_\_\_\_\_\_m。



7.（*s-t*图像） 如图2-24所示，Ⅰ和Ⅱ分别是甲、乙两物体的*s-t*图像，则甲物体的运动速度为\_\_\_\_\_\_\_\_m/s；乙物体的运动速度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_m/s，两物体的相遇时刻为 s，30s末两物体的距离为\_\_\_\_m。



参考答案

1.AD 2.ABD 3.不存在；变速直线 4.反向匀速直线；负方向； - 4m/s；0；- 4m；图略

5.15；21 6.12；4；负方向；0 7.0.5；- 0.3；12.5；15