



黄冈学习网
www.hgxxw.net

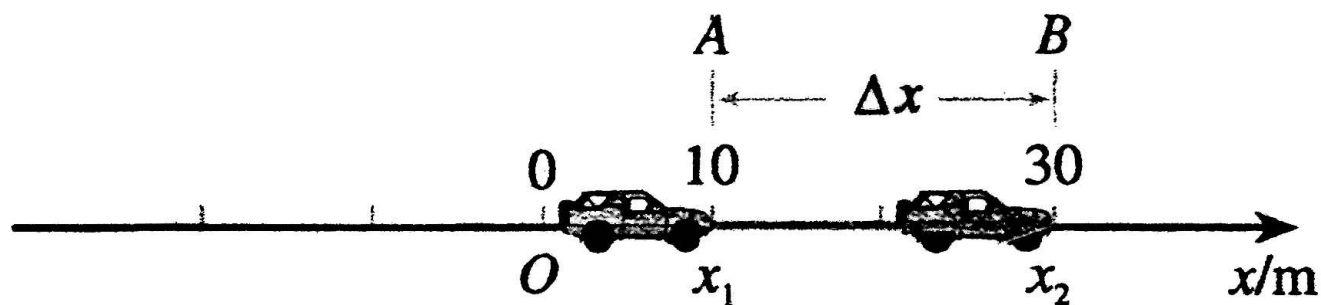
运动快慢的描述——速度

一、直线运动的位置与位移

位置为某时刻 t_1 的坐标。

位移的两个时刻坐标的变化量。

如： $\Delta x = x_2 - x_1 = 30\text{m} - 10\text{m} = 20\text{m}$ ，方向由A指向B，对应时间 $\Delta t = t_2 - t_1$ 。



注意区别坐标和坐标的变化量

二、速度

1、概念：描述物体运动快慢程度与方向的物理量。

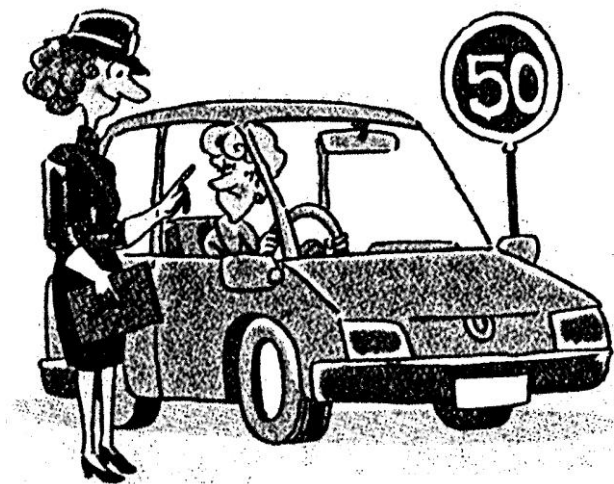
2、定义： $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x}{t}$ (位移/时间)——这是高中阶段第一个用比值法定义的物理量。

(1)v为矢量，其方向为x方向；

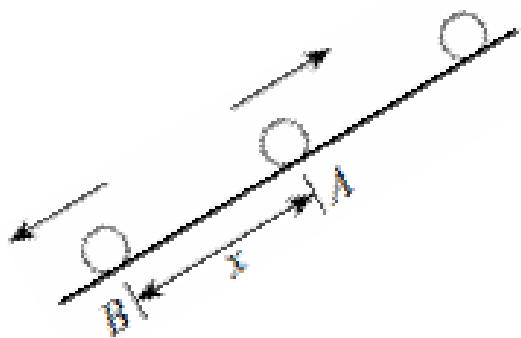
(2)上式为平均速度，即在t时间内的速度；

(3)上式中x为位移，并非路程。

(4)速度与速率：速率 = $\frac{\text{路程}}{\text{时间}}$ (标量)



如：小球从A上滑经过 $t=3\text{s}$ 达到B点，位移 $x=6\text{m}$ ，
到 $v = \frac{x}{t} = 6/3 = 2\text{m/s}$ ， 方向沿斜面向下。但速率并非 2m/s 。



三、平均速度与瞬时速度

1、平均速度(粗略描述运动快慢): 为总位移与总时间之比。

$$\bar{v} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots}{t_1 + t_2 + \cdots}$$

注意：(1)平均速度不是速度的平均值。

即 \bar{v} 不一定等于 $\frac{v_1 + v_2}{2}$ 。

(2)平均速度是一个矢量，其方向与位移方向相同。

(3)由于做变速直线运动的物体在不同的时间内的运动快慢不同，在不同的时间内(或不同的位移内)的平均速度一般是不同的。因此，平均速度应指明是哪一段时间内或哪一段位移的平均速度。

(4)平均速度与平均速率有区别，平均速率不代表平均速度大小。

例题解析：

例1、某运动员100m成绩10s，其速度 $v=10\text{m/s}$ 指什么速度？

例2、质点做直线运动，从甲地到乙地的总时间为 t ，已知前 $\frac{1}{3}t$ 时间内平均速度为 v_1 ，后 $\frac{2}{3}t$ 时间内平均速度为 v_2 ，则全程平均速度为多少？

思考：甲、乙两辆汽车沿平直公路从某地同时同向驶向同一目的地，甲车在前一半时间以速度 v_1 匀速运动，后一半时间以速度 v_2 匀速运动；乙车在前一半路程中以速度 v_1 匀速运动，后一半路程中以速度 v_2 匀速运动，由甲、乙两车到达目的地的先后顺序是()

A. 甲先

B. 乙先

C. 同时到达

D. 无法比较

例3、将一石子竖直上抛，经2s回到手上，最大高度5m，
则平均速度多大？平均速率多大？

2、瞬时速度

运动物体经过某一位置(或某一时刻)的速度，叫瞬时速度。瞬时速度也是矢量，其方向为物体运动的方向。

说明：(1)由于平均速度表示物体在某一段时间内的平均快慢程度，它只能粗略地描述物体的运动；为了更精确地描述物体在每一时刻(或每一位置)的快慢程度，因此引入瞬时速度的概念。

(2)对瞬时速度的理解：由于瞬时速度是描述质点经过某一位置(或某一时刻)的快慢程度的物理量。从表面上看质点通过某一位置谈不上位置的变化，也就谈不上位移，哪来的位移和时间之比呢？这里需要抽象思维，我们要研究质点通过某一点的快慢程度，可以在这一点附近取极小的一段位移，这段位移可以认为要多小有多小，在这一小段上的运动就可认为是匀速直线运动，于是这一小段的平均速度就是质点通过该点的瞬时速度，它真实细微地描述了质点在某一位置的运动的快慢程度。

(3)做匀速直线运动的物体各点的速度都相同，并且任何一段的平均速度都相同，且等于各点的速度。

(4)瞬时速度的大小叫瞬时速率，是标量，但平均速率定义为路程与所用时间的比值，也是标量。注意：平均速率不表示平均速度的大小。

(5)匀速直线运动中平均速度与瞬时速度相等。

例4、下列所说的速度中，哪些是平均速度，哪些是瞬时速度？

(1)百米赛跑的运动员以 9.5m/s 的速度冲过终点线；

(2)经过提速后列车的速度达到 150km/h ；

(3)由于堵车，在隧道内的车速仅为 1.2m/s ；

(4)返回地面的太空舱以 8m/s 的速度落入太平洋中；

(5)子弹以 800m/s 的速度撞在墙上。

四、用图象表示速度

1. $x-t$ 图线

意义：图线斜率 k 代表速度， $\text{tg}\alpha=k=s/t=v$ (图1)

A、B两质点相向运动 $x-t$ 图线。(图2)

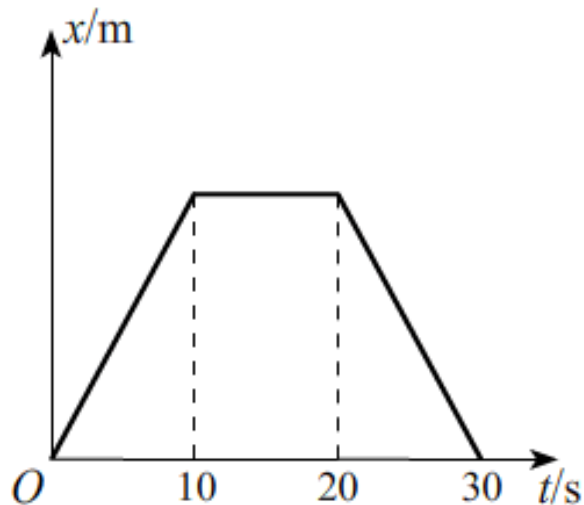


图1

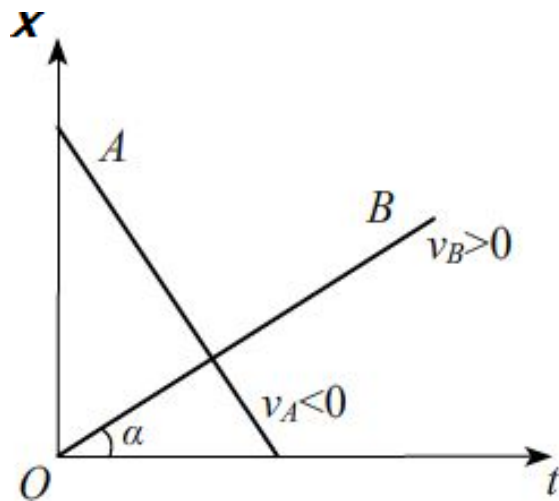
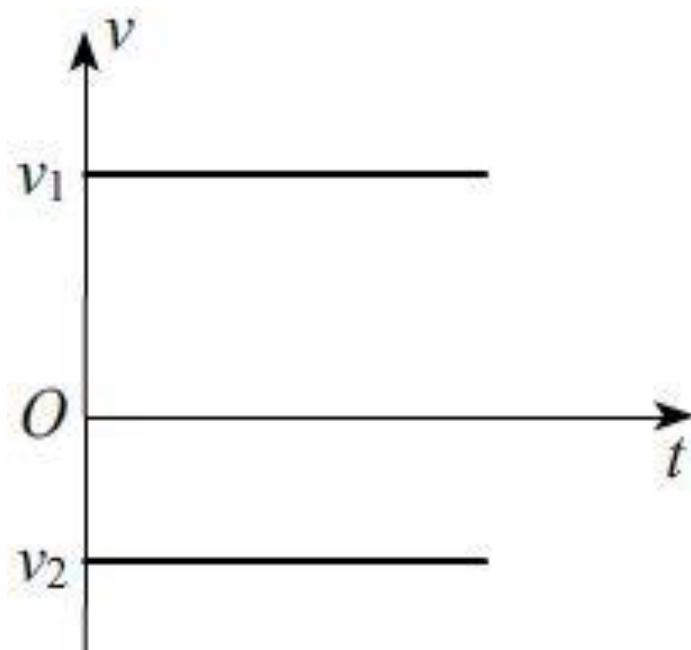
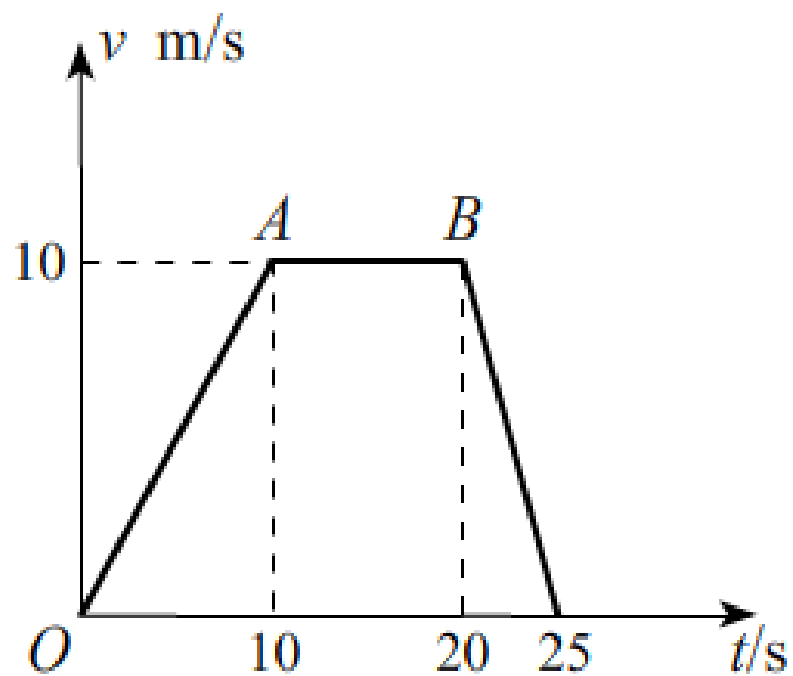


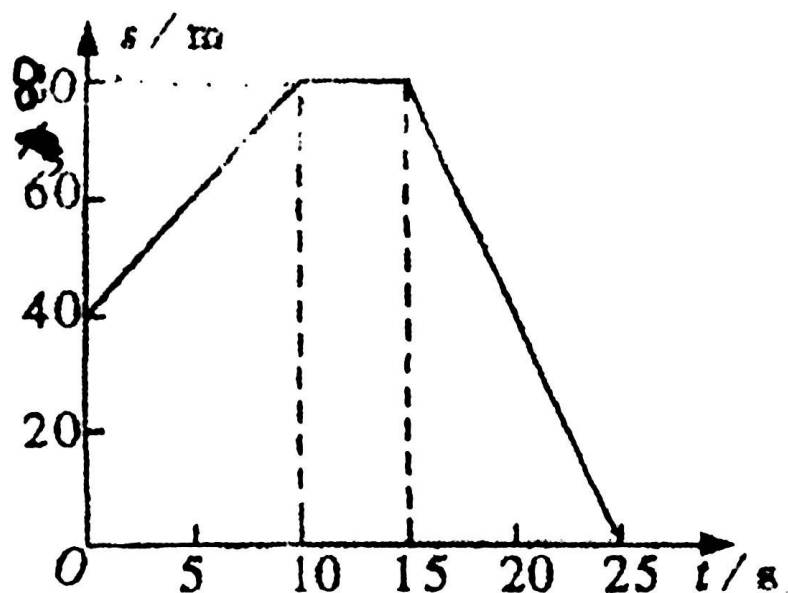
图2



2.v-t图线



例5、如图是物体A的位移图象，那么物体在前15s的平均速度为_____，后15s的平均速度为_____，0—25s的平均速度为_____。



例6、一列队伍长120m，正以某一速度做匀速直线运动，因有紧急情况需通知排头兵，一通讯员以不变的速率跑步从队尾赶到排头，又从排头返回队尾，在此过程中队伍前进了288m，求通讯员在此过程中通过的位移和路程各为多少？

课后练习:

- 1、下列关于速度的说法正确的是()
- A. 速度是矢量，既有大小也有方向
 - B. 速度描述物体运动的快慢，只有大小
 - C. 速度越大，物体的位移越大
 - D. 速度越大，物体在单位时间内的位移越大

2、一个质点用100s的时间沿着一个半径是100m的圆形跑道运动一圈，快慢恒定，求当走完 $\frac{1}{4}$ 圆周时，它的平均速度大小和平均速率分别为多少？

3、物体由A沿直线运动到B，前一半时间是速度 v_1 的匀速运动，后一半时间是速度 v_2 的匀速运动，则整个运动的平均速度是()

A. $\frac{v_1 + v_2}{2}$ B. $\frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$ C. $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$ D. $\frac{v_1 + v_2}{v_1 v_2}$

4、一学生在百米赛跑中，测得他在50m处的瞬时速度为8m/s，12.5s末到达终点的瞬时速度为10m/s，则他在全程内的平均速度是()

A. 6m/s

B. 10m/s

C. 8m/s

D. 9m/s



黄冈学习网
www.hgxxw.net