

第二节

快与慢

物体的运动有快有慢。蜗牛爬行缓慢，而飞机飞行很快；体育课上，同学们奔跑也有快有慢（图 1-15）。如何描述物体运动的快与慢？本节我们学习用速度来描述物体运动的快慢。

本节要点

能用速度描述物体运动的快慢，能用速度公式进行简单的计算，知道一些运动物体的大致速度。

比较运动的快与慢

生活中人们怎样比较运动的快与慢？

简单的方法是：比一比，经过一段相同的路程，看谁用时少；或者在相同的时间段，看谁经过的路程长。

由此可知，说某同学跑得快或慢，不仅与其所跑的路程有关，还与其跑这段路程所用的时间有关。在物理学中，将物体在一段时间内通过的路程与通过这段路程所用时间之比称为**速度**（velocity）*。



图 1-15 看谁跑得快

速度、路程与时间之间的关系为

$$v = \frac{s}{t}$$

v : 速度
 s : 路程
 t : 时间

* 速度既有大小，又有方向，实际上是矢量。考虑到初中生的认知水平及初中教学实际，本套教材常用矢量的大小来表示一些物理量，矢量方向则用文字说明。

这便是速度的计算公式。

该公式还可变形为

$$s = vt \text{ 或 } t = \frac{s}{v}$$

速度的单位是由长度单位和时间单位组合而成的。在国际单位制中，速度的单位为米/秒，读作“米每秒”，用符号 m/s 或 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ 表示。日常生活中，还常用千米/时作为速度的单位，读作“千米每小时”，用符号 km/h 或 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 表示。

若某同学跑 100 m 用了 14 s，而你用 25 s 跑了 165 m，你们谁跑得更快呢？试着将他跑的路程和所用时间代入速度公式，算出他的速度，再用同样的方法算出你的速度。比较这两个速度的大小，看看谁跑得更快。

在生产、生活中，人们可通过某些仪表直接读出速度。例如，驾驶员可直接从汽车速度表中读出汽车行驶的速度（图 1-16）。



图 1-16 汽车速度表

直线运动

物体运动轨迹为直线的运动称为直线运动。物体在做直线运动时，有时速度基本保持不变，有时速度是变化的。在物理学中，我们把速度保持不变的直线运动称为**匀速直线运动**（uniform rectilinear motion），速度变化的直线运动称为**变速直线运动**（variable rectilinear motion）。

匀速直线运动是最简单的机械运动，是一种物理模型。物体做匀速直线运动时，在任意相等的时间内通过的路程相等。自然界中严格

能在熟悉的情境中，用匀速直线运动等模型分析常见问题。

素养提升

物理在线

查阅资料，了解科学研究中建构模型的重要性。

意义上的匀速直线运动是很难找到的，但对路径近似为直线且速度变化不大的运动，有时可近似用匀速直线运动模型处理。

物体做直线运动时，更为常见的是变速直线运动。例如，一辆汽车在平直的公路上沿直线行驶，在途中取三段路程，记录其行驶时间（图 1-17）。根据速度公式分别计算汽车在这三段路程中的速度，可知汽车的速度是变化的。因此，这辆汽车所做的运动是变速直线运动。

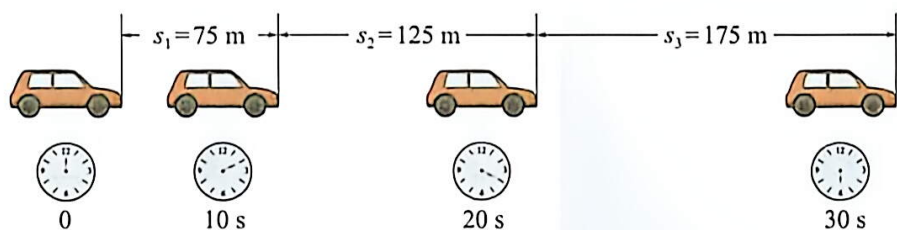


图 1-17 汽车沿直线行驶的路程与时间

若某一物体做变速直线运动，将其运动的路程以及通过这段路程所用的时间代入速度公式，计算出的速度就是该物体通过这段路程的平均速度。我们可用平均速度粗略描述物体在某段路程中的运动快慢。



例题

小明乘坐上海中心大厦（图 1-18）的超高速电梯上升，注意到上升的高度为 559 m 时，经历时间约为 55 s。那么，该电梯在此上升过程中的平均速度约为多少？

分析

电梯的运动是变速直线运动，已知电梯上升的路程和时间，根据速度公式可求出平均速度。

解

由题意，电梯上升过程中经过的路程 $s = 559 \text{ m}$ ，所用时间 $t = 55 \text{ s}$ 。



图 1-18 上海中心大厦

由公式 $v = \frac{s}{t}$ 可计算电梯在上升过程中的平均速度为

$$\begin{aligned} v &= \frac{s}{t} \\ &= \frac{559 \text{ m}}{55 \text{ s}} \\ &\approx 10.2 \text{ m/s} \end{aligned}$$

所以, 该电梯在此上升过程中的平均速度约为 10.2 m/s。

讨论

查阅现代电梯速度的相关信息, 判断此计算结果是否合理, 并说明理由。



策略提炼

应用公式解决问题时, 需要写出必要的文字说明和公式, 代入数据计算时, 要在数字后面写上正确的单位。



科学书屋

一些运动的大致速度

人步行: 1~1.5 m/s

地铁运行 (图 1-19):

11.1~22.2 m/s

民航客机巡航: 250 m/s

步枪子弹出膛: 900 m/s

地球同步卫星绕地球旋转:

$3.07 \times 10^3 \text{ m/s}$

光在真空中传播: $3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$



图 1-19 地铁运行



作业

1. 现有一辆行驶速度为 72 km/h 的汽车与一列行驶速度为 28 m/s 的火车, 请比较它们中哪个速度更大。