

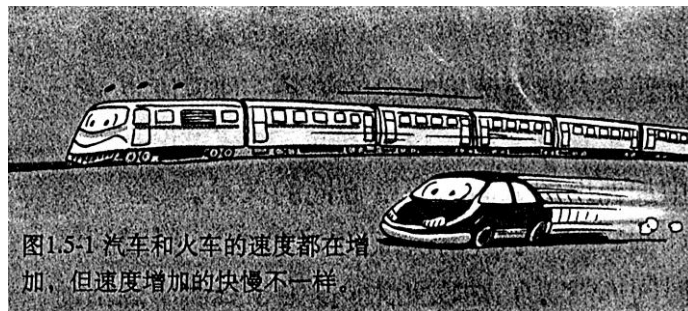


黄冈学习网
www.hgxxw.net

速度变化快慢的描述——加速度

引入新课

普通的小型轿车和旅客列车，速度都能达到 100km/h 。但是，它们起步后达到这样的速度所需的时间是不一样的。例如一辆小汽车起步时在 20s 内速度达到了 100km/h ，而一列火车达到这个速度大约要用 500s 。



谁的速度“增加”得比较快？它们的速度平均 1s 各增加多少？

请再举出一些例子，说明“速度大”“速度变化大”“速度变化得快”描述的是三种不同的情况。



一、速度变化 (Δv)

速度变化量——描述速度改变的物理量

$$\Delta v = v_2 - v_1$$

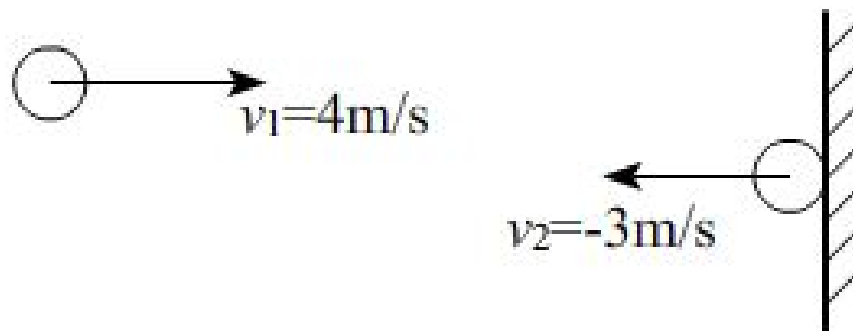
①为过程量；

②为矢量；

如：



$$\Delta v = v_2 - v_1 = 2 \text{ m/s (右)}$$



$$\Delta v = v_2 - v_1 = -3 - 4 = -7 \text{ m/s (左)}$$

二、加速度

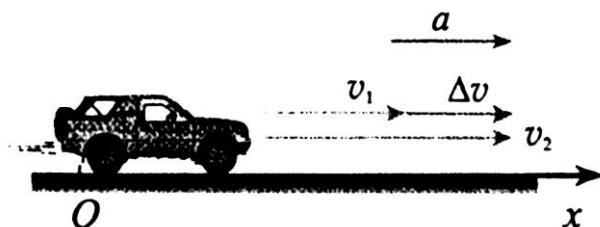
1、概念：描述质点速度改变快慢的物理量。

2、定义： $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t}$ 单位： m/s^2

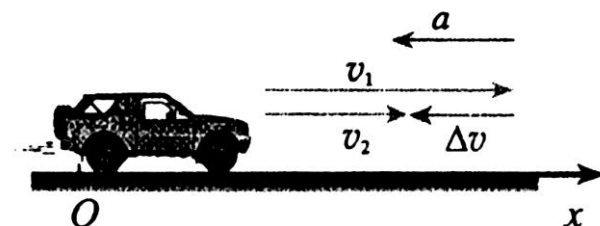
理解：（1）该式为定义式， $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 为变化率，不可分割分母与分子两部分，应为统一体，不能认为 $a \propto \Delta v$ ， $a \propto \frac{1}{\Delta t}$ 。



(2) a 为矢量，其方向总与 Δv 方向一致，不一定与 v_0 方向一致或相反。如图所示



甲 速度增加时的情况



乙 速度减小时的情况

(3) 注意区别 v , Δv , $\frac{\Delta v}{\Delta t}$, a 的关系。

a 与 v 无必然关系； a 与 Δv 无必然关系；

a 与 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 成正比， a 的方向总与 Δv 方向一致。

例1、下列所描述的运动中，可能的有()

- A. 速度变化很大，加速度很小
- B. 速度变化方向为正，加速度方向为负
- C. 速度变化越来越快，加速度越来越小
- D. 速度越来越快，加速度越来越小

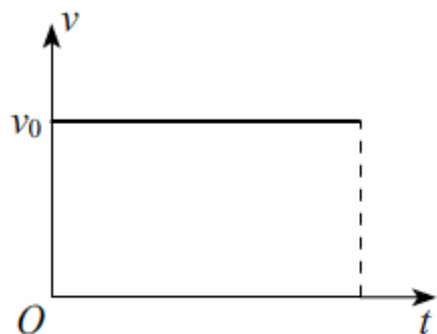
变式训练：关于速度和加速度的关系，下列说法正确的是()

- A. 速度变化得越多，加速度就越大
- B. 速度变化得越快，加速度就越大
- C. 加速度方向保持不变，速度方向也一定保持不变
- D. 加速度大小不断变小，速度大小也不断变小

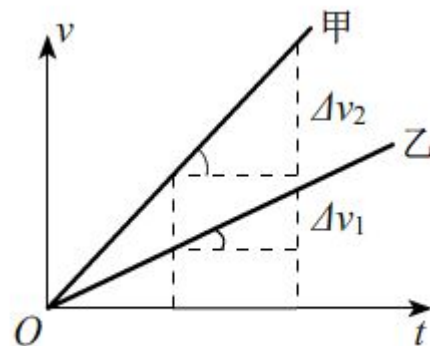
例2、一足球以 $v_0=8\text{m/s}$ 向运动员迎面飞来，运动员以头顶球，设球以 $v=6\text{m/s}$ 弹回，作用时间为 $t=0.1\text{s}$ ，求足球获得的加速度。

三、从v—t图象看加速度

(1)甲图为质点作匀速直线运动 $a=0$;



甲

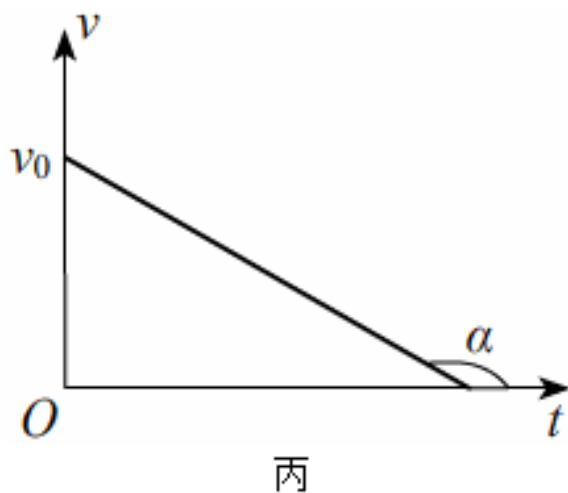


乙

(2)乙图中图线倾斜程度(斜率 k)不同表示甲、乙两质点加速度不同。

$$a_{\text{甲}} = \frac{\Delta v_2}{\Delta t} > \frac{\Delta v_1}{\Delta t} = a_{\text{乙}} = k$$

(3)丙图中质点表示丙质点减速运动。



- 意义：① $v-t$ 图线斜率 k 大小表示加速度大小；
② $v-t$ 图线与坐标轴所围面积表示位移大小。

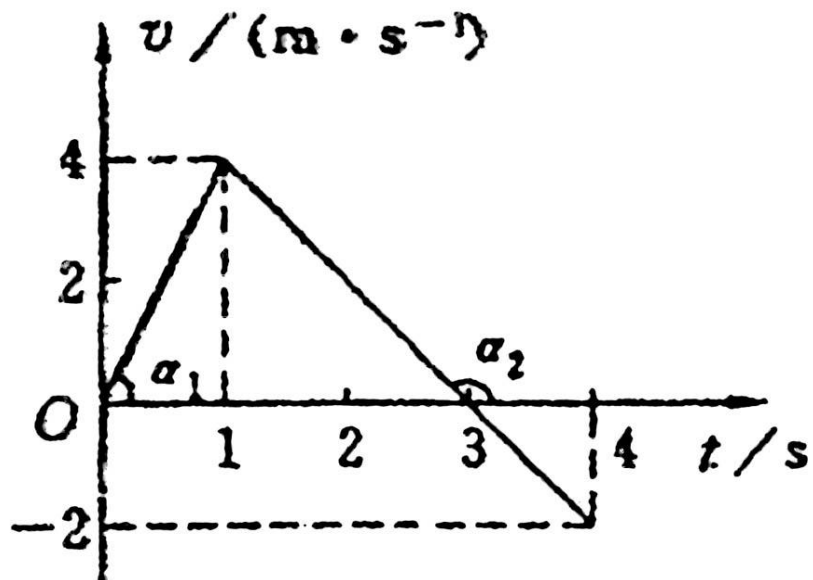


例3、一物体做直线运动的 $v-t$ 图象如图所示，

在 $0-1\text{s}$ 内加速度大小为_____ m/s^2 ，方向_____；

在 $1-3\text{s}$ 内，加速度大小为_____ m/s^2 ，方向

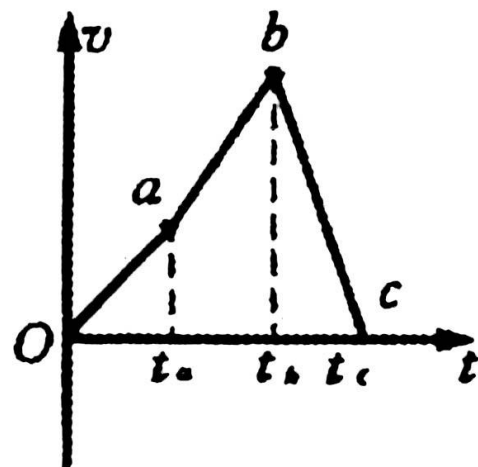
_____； 4s 内位移为_____。





思考1：一枚火箭由地面竖直向上发射，其速度—时间图象如图所示，由图象可知()

- A. $0-t_a$ 段火箭的加速度小于 t_a-t_b 段火箭的加速度
- B. 在 $0-t_b$ 段火箭是上升的，在 t_b-t_c 段火箭是下落的
- C. t_b 时刻火箭离地面最远
- D. t_c 时刻火箭回到地面



思考2: 两质点加速度分别为 $a_1=10\text{m/s}^2$, $a_2=-20\text{m/s}^2$, 试比较 a_1 与 a_2 哪个大? 为什么?

思考3: 根据给出的速度、加速度的正负, 对下列运动性质的判断正确的是 ()

- A. $v_0 < 0$ 、 $a > 0$, 物体先做加速运动, 后做减速运动
- B. $v_0 < 0$ 、 $a < 0$, 物体做加速运动
- C. $v_0 > 0$ 、 $a < 0$, 物体先做减速运动, 后做加速运动
- D. $v_0 > 0$ 、 $a = 0$, 物体做匀速直线运动

课后练习:

- 1、关于速度和加速度的关系，下列说法正确的是()
- A. 速度变化得越多，加速度就越大
 - B. 速度变化得越快，加速度就越大
 - C. 加速度方向保持不变，速度方向也保持不变
 - D. 加速度大小不断变小，速度大小也不断变小

2、物体以 5m/s 的初速度沿光滑的斜面向上做减速运动，经 4s 又滑回原处时速度大小仍为 5m/s ，则物体的加速度为（ ）

- A. 10m/s^2 ，方向沿斜面向下
- B. 5m/s^2 ，方向沿斜面向下
- C. 2.5m/s^2 ，方向沿斜面向下
- D. 0

3、下列运动可能出现的是()

- A. 物体的加速度增大，速度反而减小
- B. 物体的加速度减小，速度反而增大
- C. 物体的速度为零时，加速度却不为零
- D. 物体的加速度始终不变，速度也始终不变



黄冈学习网
www.hgxxw.net