



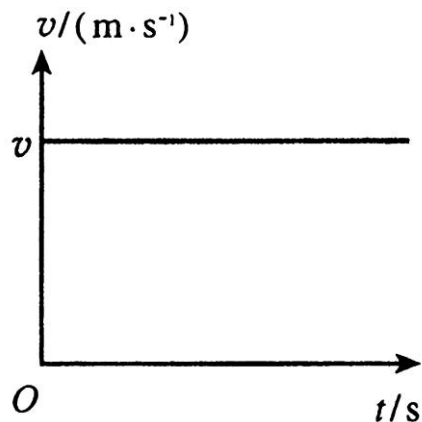
黄冈学习网
www.hgxxw.net

匀变速直线运动的速度—时间关系

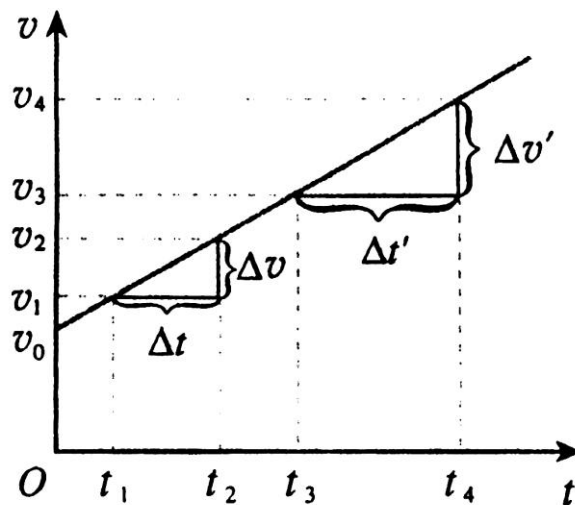
一、什么叫匀变速直线运动

质点做直线运动时，其加速度不变的运动叫匀变速直线运动。

- ① $a = \text{恒量}$ $\begin{cases} \text{大小不变} \\ \text{方向不变} \end{cases}$
- ② $v-t$ 图象为一条倾斜直线。



$v-t$ 图象是一条平行于时间轴的直线，这表示物体做匀速直线运动。



$v-t$ 图象是一条倾斜的直线，物体的加速度有什么特点？直线的倾斜程度与加速度有什么关系？

例1、关于直线运动的下述说法不正确的是（ ）

- A. 匀速直线运动的速度是恒定的，不随时间而改变
- B. 匀变速直线运动的瞬时速度随着时间均匀改变
- C. 速度随着时间不断增加的运动，就叫做匀加速运动
- D. 速度随时间均匀减小的运动，叫做匀减速直线运动



例2、一辆农用“小四轮”漏油，假如每隔

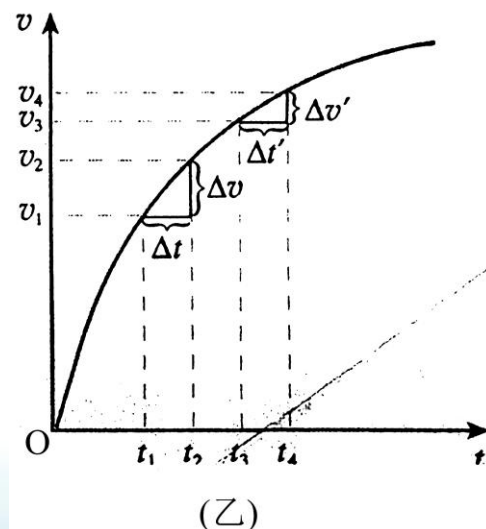
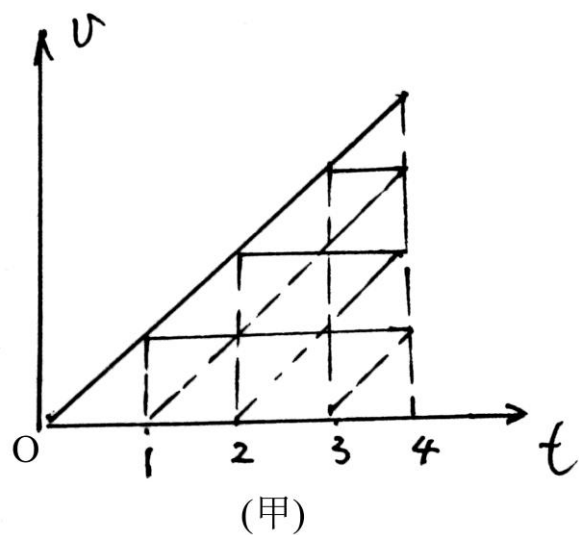
1s漏下一滴，车在平直公路上行驶，一位同学根据漏在路面上的油滴分布，分析“小四轮”的运动情况（已知车的运动方向），下列说法中正确的是（ ）

- A. 当沿运动方向油滴始终均匀分布时，车可能做匀速直线运动
- B. 当沿运动方向油滴间距逐渐增大时，车一定在做匀加速直线运动
- C. 当沿运动方向油滴间距逐渐增大时，车的加速度可能在减小
- D. 当沿运动方向油滴间距逐渐增大时，车的加速度可能在增大

解析：**ACD** 油滴均匀分布，则 $a=0$ ，若间距增加不均匀，则速度增加不均匀，只有相等时间内油滴间距增加均匀或减小均匀，则 $a=恒量 \neq 0$ ，为匀变速运动

由甲图线可知，相等时间（ $t=1s$ ）面积增加相等。

由乙图线可知，虽然油滴间距增大，但增加量在减小，故加速度在减小，综上所述应选**ACD**。





二、速度与时间的关系（直线运动）

由 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$, 知 $v_t = v_0 + at$,

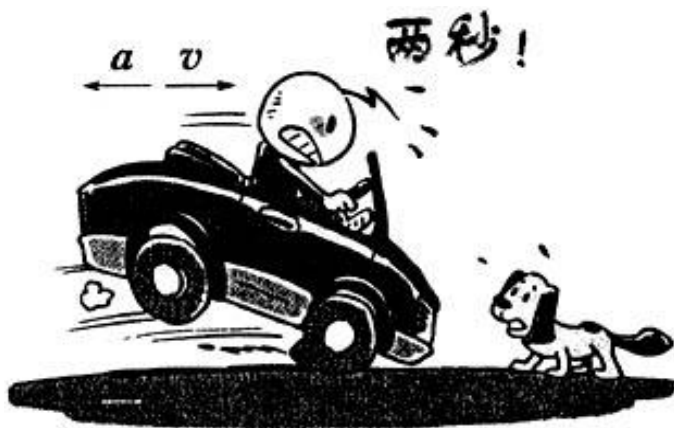
v_t ----- t 时刻速度; v_0 ----- $t=0$ 时速度初速度

(1) 式中各速度均为瞬时速度;

(2) 式中关系为矢量关系（矢量式），应明确各量方向（符号），通常选 v_0 为正方向，若 $a > 0$ ， a 与 v_0 同向，匀加速运动； $a < 0$ ， a 与 v_0 反向，匀减速运动， $v_t = v_0 - at$ 。

(3) 上式适用条件： a =恒量，匀变速运动。

例3、某汽车在紧急刹车时加速度的大小是 6m/s^2 ，如果必须在 2s 内停下来，汽车的行驶速度最高不能超过多少？



汽车速度不能超过多少？



解析：设车速方向为正方向， $v_0 > 0$ ，

则 $a = -6\text{m/s}^2 < 0$ ，令 $v_t = 0$ ，

由 $v_t = v_0 + at$ ， $0 = v_0 + at = v_0 - (6\text{m/s}^2) \times 2\text{s}$

$\therefore v_0 = 12\text{m/s}$

或直接应用匀减速公式

$v_t = v_0 - at$ ， a 以 6m/s^2 代入求得 $v_0 = 12\text{m/s}$ 。

变式1：上例中若汽车原车速 $v_0=18\text{m/s}$ ，试求5s时车速多大？（0）

变式2：一小球以 $v_0=18\text{m/s}$ 沿光滑斜坡上滑，其加速度仍为 6m/s^2 ，试求①小球何时到达坡上最高点？

② $t=5\text{s}$ 时小球速度多大？

③从开始运动到速度大小为 6m/s 时所用时间多长？

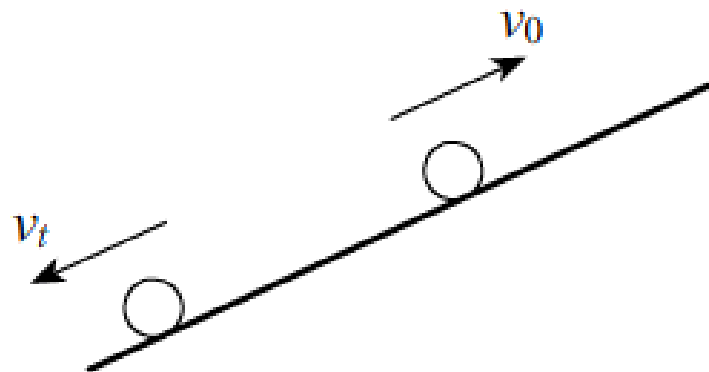


解析：①设沿斜面向上为正方向，则 $v_0=18\text{m/s}$ ，
 $a=-6\text{m/s}^2$

达最高点 $v_t=0$ ，

由 $v_t=v_0-at_1=0$

故3s小球达最高点。



②当 $t=5\text{s}$ ， $v_t=v_0-at=18-6\times 5=-12\text{m/s}$

说明方向沿斜面向下。

③当 $v=6\text{m/s}=v_0-at'$ ， $t'=2\text{s}$ ，

当 $v=-6\text{m/s}=v_0-at''$ ， $t''=4\text{s}$



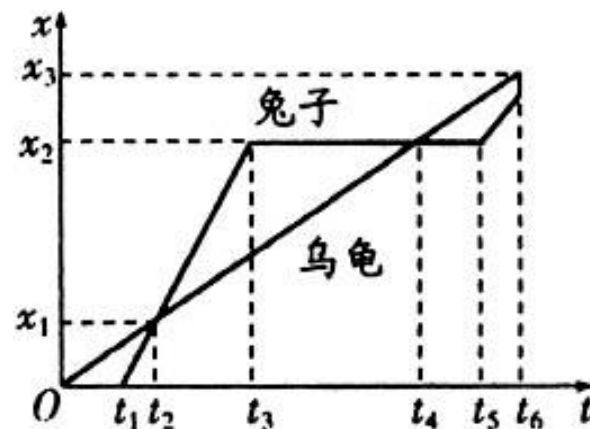
例4、小李给小王讲了龟兔赛跑的故事。按照小李讲的故事情节，小王正确地画出了兔子和乌龟的 $x-t$ 图象，如图所示，则下列说法中正确的是（ ）

A. 故事中的兔子和乌龟是在同一地点出发的

B. 故事中的乌龟做的是匀变速直线运动

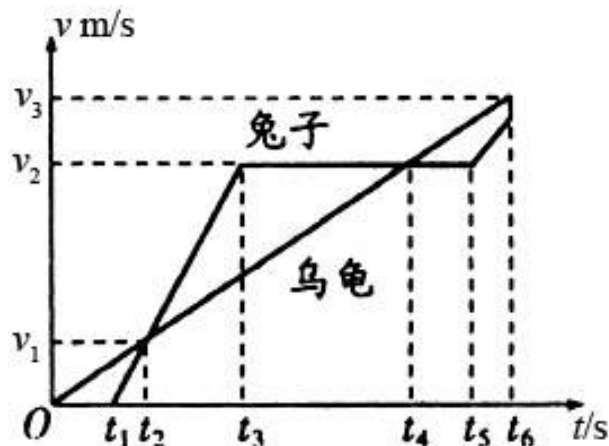
C. 故事中的兔子和乌龟在比赛中相遇了两次

D. 故事中的兔子先通过预定位移 x_3 到达终点





变式：若将上图线改成 $v-t$ 图线，运动情况完全不同。



①图线交点代表两者速度相等的时刻；

②乌龟一直做匀加速直线运动；

兔子从 $t_1 \rightarrow t_3$ ，做比乌龟加速度大的匀加速运动，从 $t_3 \rightarrow t_5$ 兔子匀速运动，加速度等于零，后又加速运动。

思考：1、在实验中得到小车做直线运动的 $x-t$ 关系如图所示。

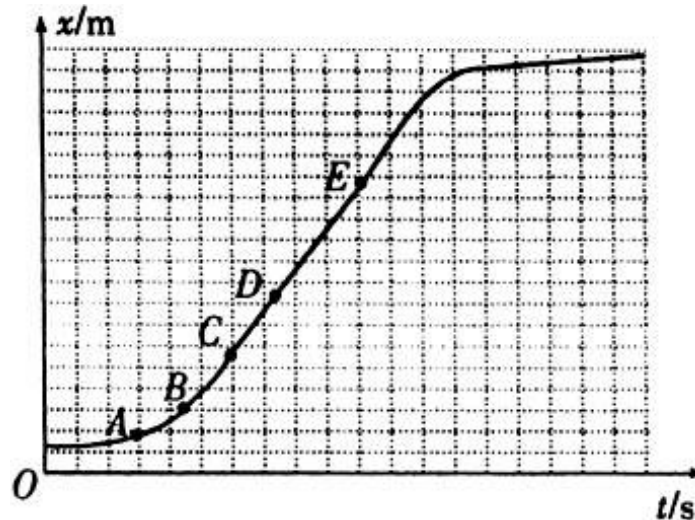
(1) 由图可以确定，小车在AC段和DE段的运动分别为 ()

A. AC段是匀加速运动，
DE段是匀速运动

B. AC段是加速运动，
DE段是匀加速运动

C. AC段是加速运动，DE段是匀速运动

D. AC段是匀加速运动，DE是匀加速运动



(2) 在与AB、AC、AD段对应的平均速度中，最接近小车在A点瞬时速度的是_____段中的平均速度。

例5、卡车原来用10m/s的速度在平直公路上匀速行驶，因为路口出现红灯，司机从较远的地方即开始刹车，使卡车匀减速前进，当车减速到2m/s，交通灯转为绿灯，司机当即放开刹车，并且只用了减速过程中的一半时间卡车就加速到原来的速度，从刹车开始到恢复原来速度过程用了12s。求：

(1) 减速与加速过程中的加速度；

解： $t_1 + t_2 = 12$ ， $t_2 = \frac{1}{2}t_1$ ， $\therefore t_1 = 8\text{s}$ ， $t_2 = 4\text{s}$ ，

$$a_1 = \frac{v_B - v_A}{t_1} = \frac{2 - 10}{8} = -1\text{m/s}^2, a_2 = \frac{v_C - v_B}{t_2} = 2\text{m/s}^2$$



(2) 开始刹车后2s末及10s末的瞬时速度.

$$\text{解: } v_2 = v_0 + a_1 t_1' = 10 + (-1) \times 2 = 8\text{m/s}$$

$$v_{10} = v_8 + a_2 t_2' = 2 + (10 - 8) = 6\text{m/s}$$

课后练习:

- 1、匀变速直线运动是 ()
- A. 位移随时间均匀变化的运动
 - B. 速度随时间均匀变化的运动
 - C. 加速度随时间均匀变化的运动
 - D. 加速度的大小和方向恒定不变的运动

2、物体由静止开始以恒定的加速度 a 向东运动 t 秒后，加速度变为向西，大小不变，再经过 t 秒时，物体的运动情况是（ ）

- A. 物体位于出发点以东，速度为零
- B. 物体位于出发点以东，继续向东运动
- C. 物体回到出发点，速度为零
- D. 物体回到出发点，运动方向向西

3、汽车以 12m/s 速度在平直公路上匀速行驶，由于前方出现意外情况，驾驶员紧急刹车，刹车的加速度大小为 4m/s^2 ，求刹车后 4s 时速度大小。



黄冈学习网
www.hgxxw.net