



# 专题三 直线运动的图象及实验

# 学业动脉

学业动脉



考纲内容	考纲解读
<p>1. 匀变速直线运动及其公式、图象 (II)</p> <p>2 . 实验：研究匀变速直线运动</p>	<p>1. 经历匀变速直线运动的实验研究过程，掌握匀变速直线运动的规律，体会实验在发现自然规律时的重要作用</p> <p>2 . 能应用公式和图象描述匀变速直线运动</p>



夺A必备

冠A必具

## 考点 1 匀速直线运动的位移图象

1. 描绘位移时间图象：在直角坐标系中，用横坐标表示 时间，用纵坐标表示物体的 位移，将物体做直线运动的位移和对应的时间在坐标系中描点，由这些点所得到的图象反映了位移时间的关系，称为位移时间图象，即  $s - t$  图象。

2. 匀速直线运动的位移时间图象的特点：图象是一条 倾斜 的直线。

3. 位移时间图象的物理意义：反映了物体的位移随时间变化的规律，但不是物体运动的轨迹。

4. 由位移图象可作出如下的判断：

(1) 任一时刻的位移；

(2) 发生某段位移所用的时间；

(3) 直线的斜率  $k$  表示速度的大小；

(4) 直线向上倾斜表示物体正向匀速运动，直线与  $t$  轴平行表示物体静止，直线向下倾斜表示物体反向匀速运动；

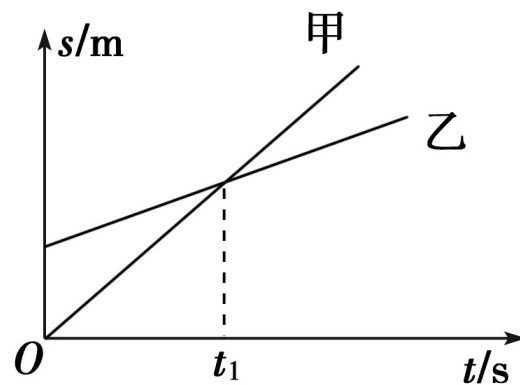
(5) 图象与纵轴交点表示  $t = 0$  时物体的位移，即物体的出发点，与横轴的交点表示物体在出发点的时间；

(6) 两图线相交的交点，表示两物体在这一时刻相遇。

◆小试身手

1. (2014年广东省普通高中学业水平考试)甲、乙两个质点同时出发做直线运动,  $s - t$  图象如图所示, 下列说法正确的是 ( )

- A. 甲的速度比乙的大
- B. 甲的加速度比乙的大
- C.  $t_1$  时刻, 甲和乙速度相等
- D.  $0 \sim t_1$  时间内甲在乙的前面



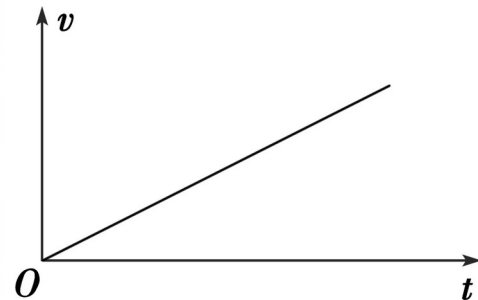
**解析：**  $s - t$  图象中的倾斜线表示匀速运动，它的斜率表示速度，甲的速度比乙的大，A 正确。

**答案：** A

## 考点 2 匀速直线运动的速度图象

1. 速度—时间图象：在直角坐标系中，用纵坐标表示物体运动的 速度，用横坐标表示 时间，得出的图象为速度—时间图象 ( $v - t$  图象)，简称速度图象（如下图所示）。

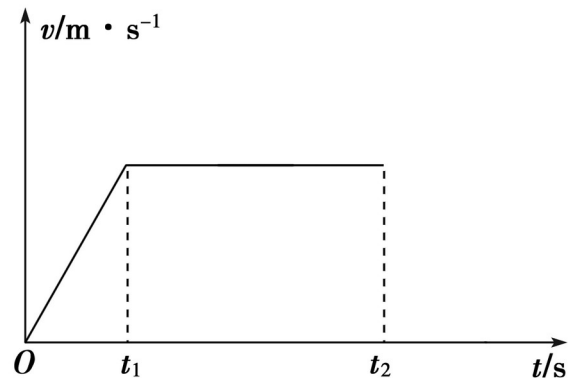
2. 匀速直线运动的速度图象特点：匀速直线运动的速度图象是一条 平行 于时间轴的直线。匀速直线运动的速度大小和方向不随时间变化。



◆ 小试身手

2. (2014年广东省普通高中学业水平考试) 下图是质点做直线运动的  $v - t$  图象, 关于该质点的运动, 下列说法正确的是 ( )

- A.  $0 \sim t_1$  时间内质点做匀速运动
- B.  $t_1 \sim t_2$  时间内质点保持静止
- C. 质点先做匀加速运动再做匀速运动
- D.  $t_1$  时刻质点的运动方向改变



**解析：**  $0 \sim t_1$  时间内质点做匀加速运动， $t_1 \sim t_2$  时间内质点做匀速运动， $0 \sim t_2$  时间内速度方向不变，C 正确。

**答案：** C

## 考点 3 匀变速直线运动的速度图象

1 . 匀变速直线运动的速度图象：图象是一条 **倾斜** 的直线 .

2 . 物理意义：反映了做匀变速直线运动物体的速度随时间变化的规律 .

3 . 由速度图象可作出如下的判断：

(1) 任一时刻物体运动的速度大小和方向：图象中纵坐标的数值表示 **速度** 的大小，纵坐标的正负表示 **速度** 的方向 .

(2) 物体的加速度的大小：图象中直线的斜率数值表示 加速度 的大小。

(3) 物体加速度的方向：图象中直线的斜率的正负表示加速度的方向与选定方向的关系。

(4) 由  $v - t$  图象可求出物体运动的位移：通过求  $t$  时间内  $v - t$  图象的面积，可求得物体的位移。

◆ 小试身手

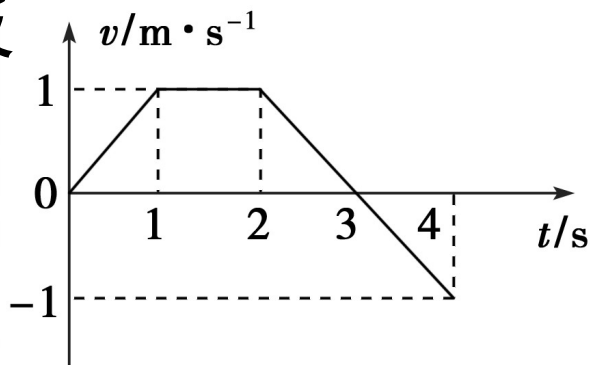
3 . (2014 年广东高考) 下图是物体做直线运动的  $v - t$  图象, 由图可知, 该物体 ( )

A . 第 1 s 内和第 3 s 内的运动方向相反

B . 第 3 s 内和第 4 s 内的加速度相同

C . 第 1 s 内和第 4 s 内的位移大小不等

D . 0 ~ 2 s 内和 0 ~ 4 s 内的平均速度大小相等



**解析：**

速度图象的正负表示速度的方向，A 错；速度图象的斜率表示加速度的大小和方向，B 对；速度图象的“面积”表示位移，C 错； $0 \sim 2\text{ s}$  内和  $0 \sim 4\text{ s}$  内的位移相等，但时间不同，平均速度大小不相等，D 错。

**答案：**

**B**

## 考点 4 实验：研究匀变速直线运动

1. 打点计时器：当交流电的频率为  $50\text{ Hz}$  时，打点计时器每隔  $0.02\text{ s}$  打一次点，即打出的纸带上每相邻两点间的时间间隔是  $0.02\text{ s}$  .

(1) 电磁式打点计时器的工作电压为  $4 \sim 6\text{ V}$  的 交流电 .

(2) 电火花式打点计时器工作电压为  $220\text{ V}$  交流电 .

2. 求打下某一点时纸带运动的瞬时速度：利用匀变速直线运动的中点时刻的速度等于相应时间内的平均速度，可求得瞬时速度 .

3 . 求物体做匀变速直线运动的加速度：根据匀变速直线运动的性质知：在任意两连续相等的时间间隔  $T$  内的位移差是一个恒量，即  $\Delta s = aT^2$ .

◆ 小试身手

4. 如图所示, 是电源频率为  $50\text{ Hz}$  的电磁打点计时器在纸带上连续打下的六个点. 则  $a$  至  $f$  之间的时间为 (

)



A.  $0.02\text{ s}$



B.  $0.10\text{ s}$

解析:

$a$  至  $f$  之间有五个时间间隔, 每一个时间间隔为  $0.02\text{ s}$ , 所以  $a$  至  $f$  之间的时间间隔为  $0.02\text{ s} \times 5 = 0.1\text{ s}$ , 选 B.

答案:

B

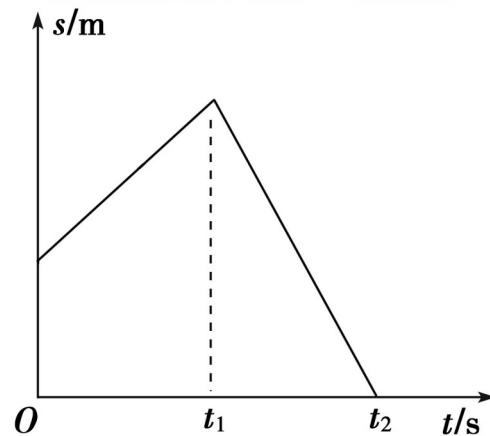


# 典例突破

## 热点 1 位移图象

【例 1】 (2014 年广东省普通高中学业水平考试)

下图是质点做直线运动的  $s - t$  图象，下列说法正确的是 ( )



- A . 质点在  $t_1$  时刻位移最小
- B . 质点在  $t_2$  时刻速度为零
- C . 质点先做加速运动再做减速运动
- D . 质点在  $0 \sim t_1$  和  $t_1 \sim t_2$  时间内的运动方向相反

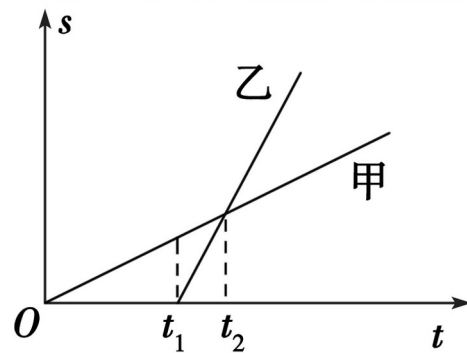
**解析：**  $s - t$  图象中的倾斜线表示匀速运动，斜率正负表示运动的方向，D 正确。

**答案：** D

◆ 变式训练

1. (2012年广东学业水平考试) 下图是甲、乙两物体做直线运动的  $s - t$  图象, 由图可知 ( )

- A.  $t_1 \sim t_2$  时间内, 甲的速度比乙的速度小
- B.  $t_1 \sim t_2$  时间内, 甲的速度比乙的速度大
- C.  $t_2$  时刻, 两物体的速度大小相等
- D.  $t_1 \sim t_2$  时间内, 甲的位移比乙大



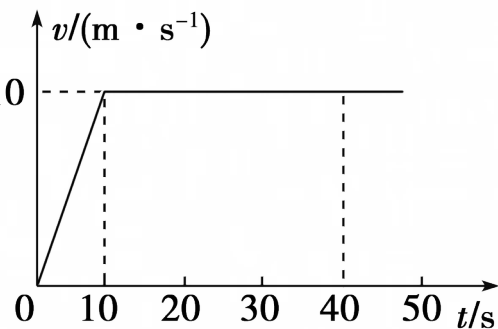
**解析：**  $s - t$  图象中倾斜的直线代表物体做匀速直线运动，斜率代表物体运动的速度大小， $t_1 \sim t_2$  时间内，甲的斜率小，则甲的速度比乙的速度小，到  $t_2$  时刻两者相遇，在  $t_1 \sim t_2$  时间内，甲的位移比乙小。

**答案：** A

## 热点 2 速度图象

【例 2】 (2013 年北京学业水平考试) 一个质点沿直线运动，其速度图象如图所示，则质点 ( )

- A . 在  $0 \sim 10 \text{ s}$  内做匀加速直线运动
- B . 在  $0 \sim 10 \text{ s}$  内做匀速直线运动
- C . 在  $10 \sim 40 \text{ s}$  内做匀加速直线运动
- D . 在  $10 \sim 40 \text{ s}$  内保持静止



解析：

质点做匀加速直线运动的速度-时间图象是一条倾斜的直线，所以质点在  $0 \sim 10 \text{ s}$  内做匀变速直线运动，A 对，B 错，质点在  $10 \sim 40 \text{ s}$  内做的是匀速直线运动，所以 C、

D 错。

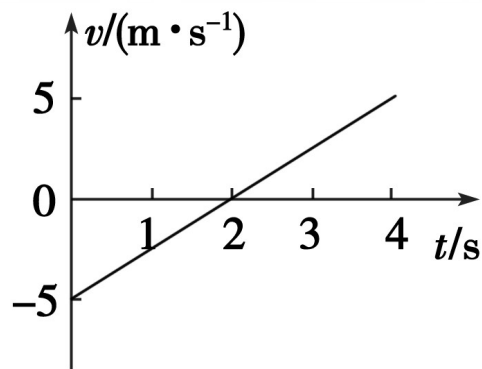
答案：

A

◆ 变式训练

2. (2012年广东学业水平考试)(多选)物体做变速直线运动的图象如图所示,关于物体  $t_1 = 1\text{ s}$  和  $t_2 = 3\text{ s}$  时的运动情况,下列判断正确的是( )

- A. 速度方向相同
- B. 速度方向相反
- C. 加速度大小相同
- D. 加速度大小不同



答案： BC

### 热点3 实验

【例3】 (2013年江苏学业水平模拟) 如图所示是同一打点计时器打出的4条纸带, 在图示记录的时间内

(A . 甲和丁纸带均做匀速运动

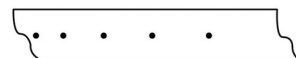
B . 丙纸带的平均速度最大

C . 丁纸带的平均速度最大

D . 乙和丁纸带的平均速度一样大



甲



乙



丙



丁

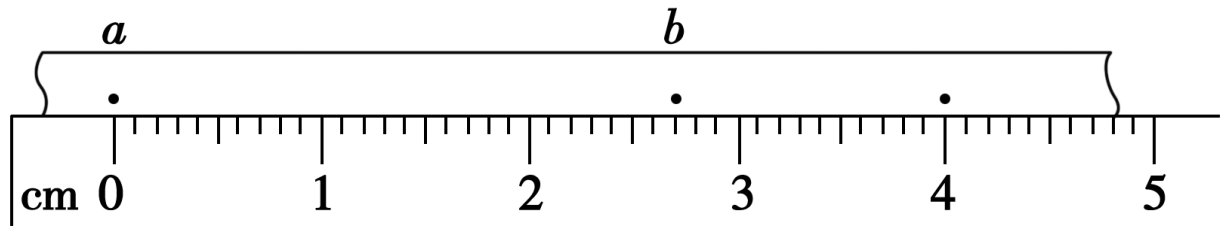
**解析：**

甲纸带上点与点之间的距离不均匀，故甲不是匀速运动，A 错误；丙纸带上的点迹最多，则所用时间最长，故平均速度最小，故 B 错误；甲、乙、丁上均有 5 个点，但丁图第一个点和第五个点之间的距离最大，故丁的平均速度最大，C 正确；乙、丁上均有 5 个点，但丁图第一个点和第五个点之间的距离大于乙图上第一个点和第五个点之间的长度，故丁的平均速度大于乙的平均速度，D 错误。故

选 **答案：** C

◆ 变式训练

3 . (2012 年广东学业水平考试)“研究匀变速直线运动”实验获得的一条纸带如图所示, 已知  $a$ 、 $b$  两个相邻计数点时间间隔为  $0.10\text{ s}$ , 则从  $a$  至  $b$  这段时间内物体的平均速度约为 ( )



- A . 0.27 m/s    B . 0.37 m/s
- C . 1.35 m/s    D . 1.85 m/s

解析：

由图象知  $a$  到  $b$  的距离是  $2.70\text{ cm}$ ，两点的时间间隔是  $0.10\text{ s}$ ，则这段时间内物体的平均速度为  $0.27\text{ m/s}$ 。

答案： A

