

## 高一物理暑假班（教师版）

教师		日期	
学生			
课程编号		课型	新课
课题	匀速直线运动的图像		
教学目标			
1、掌握匀速直线运动的 $v-t$ 图像， $s-t$ 图像的概念			
2、会通过图像分析物体的运动情况			
教学重点			
1、 $v-t$ 图像、 $s-t$ 图像的区别和联系			
教学安排			
	版块	时长（分钟）	
1	知识点回顾	5	
2	知识点讲解	45	
3	课堂练习	60	
4	课堂总结	10	
5	回家作业	40	

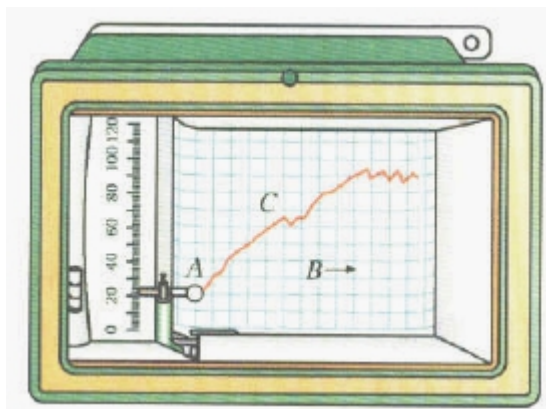


## 匀速直线运动的图像

### 知识点一： $v-t$ 图像、 $s-t$ 图像



如图所示是生产中的一种自动记录仪，图中 A 是一支笔，它随着待测物理量（如压强、温度、位置）的变化而上下变化，B 是向右匀速移动的方格纸（通常卷在匀速转动的纸筒上），它表示时间在均匀地流逝，图中曲线 C 是由笔尖在坐标纸上划出的墨线，它记录了待测物理量随时间变化的情况。是一种用图像描述物理量随时间变化的规律的方法。



#### 【思考】

1、除了上述情况，还学过哪些用图像法描述物理量变化的例子？

2、相比文字描述，用图像法的优点在哪里？

#### 【概念解析】

一、描述运动的方法：

- 1、描述法：用文字对物体的运动进行描述
- 2、公式法：用数学表达式对物体的运动规律进行描述；较精确，但是不直观，有些运动用函数难以表达。
- 3、图像法：用坐标图像对物体运动进行描述，较直观。

#### 二、匀速直线运动

1、定义：在相等的时间里，物体的位移都相同的直线运动叫做匀速直线运动，匀速直线运动是速度

不变的运动。

2、匀速直线运动的位移公式： $s=vt$ ；该公式表明匀速直线运动中位移与所用时间成正比。

### 三、匀速直线运动的位移时间图像（ $s-t$ 图）

匀速直线运动的  $s-t$  图是一条倾斜的直线。

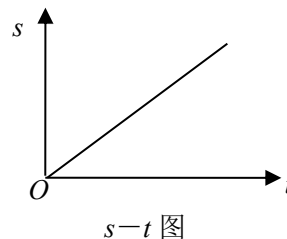
它表明在任何相等的时间  $\Delta t$  内位移的变化量  $\Delta s$  是相等的，直线的斜率表示速度的大小。

由  $s-t$  图像可以知道：

（1）物体在某一时刻所处的位置。

（2）任意时间内的位移（大小和方向），或发生某一段位移所需要的时间。

（3）速度的大小：图像的斜率表示物体速度的大小。



### 四、匀速直线运动的速度—时间图像（ $v-t$ 图）

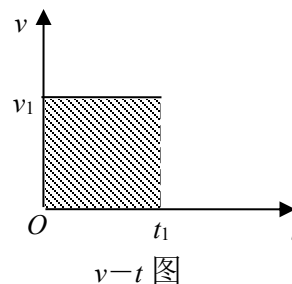
匀速直线运动的  $v-t$  图是一条平行于时间轴线的直线，图中阴影部分的面积（ $v \times t_1$ ）表示在一段运动时间内质点的位移。

由  $v-t$  图像可以知道：

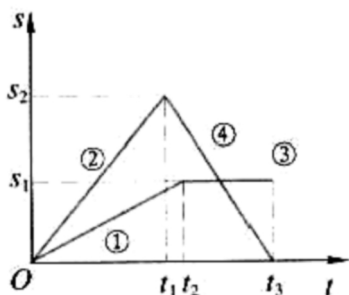
（1）物体在某一时刻的速度。

（2）可判断一段时间内物体速度的变化情况。

（3）速度图像在时间轴上方表示速度方向沿正方向；在时间轴下方表示速度方向沿负方向。



**【练一练】** 如图所示的图像表示什么意义？图中过程①与过程②有何区别？过程③和过程④又表示什么运动？请画出对应的  $v-t$  图像



**【答案】** 反映了两质点运动位移随时间变化的关系。过程①和过程②的速度不同， $v_2 > v_1$  过程③是静止状态；过程④是反向运动，最后回到出发点。



## 课堂练习

### 考点一：s-t 图像的意义

【例 2】一辆汽车做匀速直线运动，各个时刻的位置坐标列表如下：

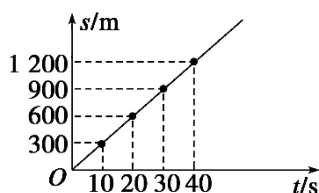
$t/s$	0	10	20	30	40	...
$s/m$	0	300	600	900	1 200	...

(1) 建立平面直角坐标系，用横轴表示时间  $t$ ，纵轴表示位移  $s$ ，把汽车在各个时刻的位置坐标在坐标系中用点表示出来，然后用平滑的曲线（或直线）连接起来。

(2) 图像有什么特点？图线的斜率表示什么？

【难度】★

【答案】(1)

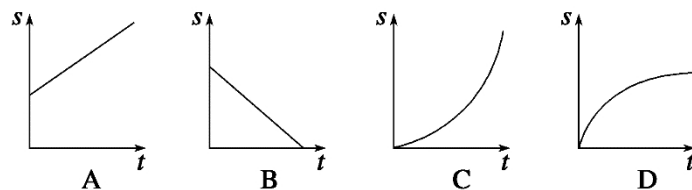


(2) 匀速直线运动的  $s-t$  图像是一条倾斜的直线，图线的倾斜程度即斜率表示速度的大小，即

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

### 【变式训练】

1、在如图所示的  $s-t$  图像中，能表示物体做匀速直线运动的是 ( ) (多选)

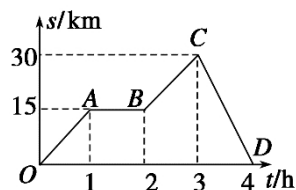


【难度】★

【答案】AB

2、如图是一辆汽车做直线运动的  $s-t$  图像，对线段  $OA$ 、 $AB$ 、 $BC$ 、 $CD$  所表示的运动，下列说法正确的是 ( )

- A.  $OA$  段运动速度最大
- B.  $AB$  段物体做匀速运动
- C.  $CD$  段的运动方向与初始运动方向相反
- D. 运动 4 h 汽车的位移大小为 30 km



【难度】★★★

【答案】C

## 考点二： $v-t$ 图像的意义

【例 1】物体做直线运动各时刻的速度见下表

$t/s$	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
$v/(m \cdot s^{-1})$	0.70	0.90	1.10	1.15	1.20	1.23	1.40	1.30

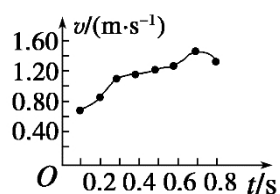
(1) 用横轴表示时间  $t$ ，纵轴表示速度  $v$ ，建立平面直角坐标系，作出物体的  $v-t$  图像。

(2)  $v-t$  图像是不是质点运动的轨迹？从  $v-t$  图像中可以知道哪些信息？

(3) 若质点做匀速直线运动，其  $v-t$  图像有什么特点？

【难度】★

【答案】(1) 见下图



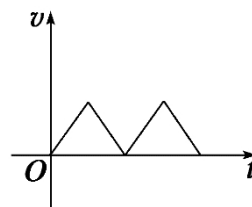
(2)  $v-t$  图像不是质点运动的轨迹。从  $v-t$  图像中可知任意时刻速度的大小和方向。

(3) 匀速直线运动的  $v-t$  图像是与时间轴平行的直线。

## 【变式训练】

1、某物体运动的  $v-t$  图像如图所示，则该物体 ( )

- A. 做往复运动
- B. 做匀速直线运动
- C. 朝某一方向做直线运动
- D. 以上说法均不正确



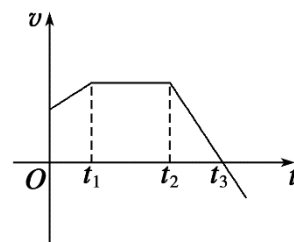
【难度】★★

【答案】C

2、下图是一个物体运动的  $v-t$  图像，请回答：

(1) 物体是从静止开始运动的吗？

(2) 物体速度的大小和方向是否变化？怎样变化？



【难度】★★

【答案】(1) 不是 (2)  $0 \sim t_1$  时间内逐渐增大， $t_1 \sim t_2$  时间内速度大小不变， $t_2 \sim t_3$  时间内速度逐渐减小，在  $t_3$  时刻速度为零， $t_3$  时刻以后，速度反向，但大小在逐渐增大。

【解析】(1) 由题图知  $t=0$  时  $v \neq 0$ ，所以物体具有一定的初速度。

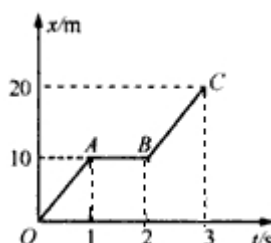
(2) 速度的大小发生变化， $0 \sim t_1$  时间内逐渐增大， $t_1 \sim t_2$  时间内速度大小不变， $t_2 \sim t_3$  时间内速度逐渐减小，在  $t_3$  时刻速度为零， $t_3$  时刻以后，速度反向，但大小在逐渐增大。

3、如图所示为一个做直线运动物体的  $s-t$  图像，则下列说法中正确的是（ ）（多选）

- A.  $OA$  段物体向正方向运动， $AB$  段物体向正方向运动， $BC$  段也向正方向运动
- B.  $OA$  段与  $BC$  段物体运动方向相同， $AB$  段物体静止不动
- C. 因  $OA$  段和  $BC$  段物体通过的位移相等，所用时间相等，所以  $OA$  与  $BC$  的斜率相同
- D.  $OA$  段、 $AB$  段、 $BC$  段物体通过的位移均相同

【难度】★★

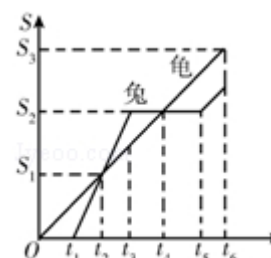
【答案】BC



### 考点三：两物体的相遇追击问题

【例 1】小李讲了一个龟兔赛跑的故事，按照小李讲的故事情节，兔子和乌龟的位移 - 时间图象如图所示，回答下列问题

- (1) 兔子和乌龟是否同时出发？
- (2) 乌龟做的是什运动？
- (3) 兔子和乌龟在比赛中相遇几次？
- (4) 兔子和乌龟哪一个先达到终点？

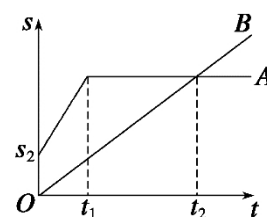


【答案】(1) 不是同时出发 (2) 匀速直线运动 (3) 两次 (4) 乌龟

【解析】乌龟做匀速直线运动，兔子在乌龟运动了时间  $t_1$  后开始出发。所以不是同时出发。兔子与乌龟在途中相遇两次：一次是兔子追上乌龟，一次是乌龟追上兔子；乌龟先通过预定的位移  $s_3$  到达终点。

【例 2】如图是在同一条直线上运动  $A$ 、 $B$  两质点的位移—时间图像，由图可知（ ）

- A.  $t=0$  时， $A$  在  $B$  后面
- B.  $B$  物体在  $t_2$  秒末追上  $A$  并在此后跑在  $A$  的前面
- C. 在  $0 \sim t_1$  时间内  $B$  的运动速度比  $A$  大
- D.  $A$  物体在  $0 \sim t_1$  做速度逐渐增大的运动，之后做匀速运动



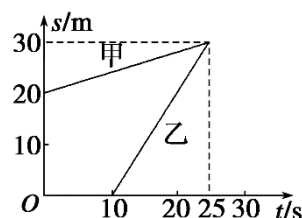
【难度】★★

【答案】B

【解析】由题图可知， $t=0$  时， $B$  在  $A$  后面，故 A 错； $B$  物体在  $t_2$  秒末追上  $A$  并在此后跑在  $A$  的前面，B 正确；在  $0 \sim t_1$  时间内  $B$  的斜率小于  $A$ ，故  $B$  的运动速度比  $A$  小，C 错； $A$  物体在  $0 \sim t_1$  做匀速运动，故 D 错。

### 【变式训练】

1、如图为甲、乙两个物体在同一直线上运动时的位移—时间图像，由图像可知（ ）（多选）



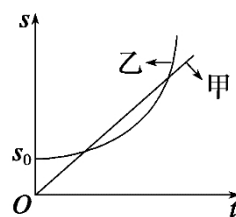
- A. 乙开始运动时，两物体相距 20 m
- B. 在 0~10 s 这段时间内，两物体间的距离逐渐减小
- C. 在 10~25 s 这段时间内，两物体间的距离逐渐减小
- D. 两物体在 10 s 时相距最远，在 25 s 时相遇

【难度】★★

【解析】CD

2、甲、乙两质点同时开始做直线运动，它们的位移  $s$  与时间  $t$  的图像如图所示，则 ( )

- A. 甲物体做匀速直线运动，乙物体做曲线运动
- B. 甲、乙两物体从同一地点出发
- C. 当甲、乙两物体速度相同时，二者之间的距离为零
- D. 甲、乙两物体有两次相遇



【难度】★★

【答案】D



### 挑战自我

1、 $A$ 、 $B$  之间相距  $s$  且同时相向而行，存在两个时刻  $t_1$  和  $t_2$  ( $t_1 < t_2$ )， $A$ 、 $B$  之间距离相等， $t_1$  到  $t_2$  的某时刻两者相遇，从  $t_1$  到两者相遇，经过的时间是\_\_\_\_\_， $t_1$  时刻两者之间的距离为\_\_\_\_\_

【难度】★★

【答案】  $\frac{t_2 - t_1}{2}$ ；  $\frac{t_2 - t_1}{t_2 + t_1} s$

2、从  $A$  站到  $B$  站每隔十分钟有一辆汽车开出， $A$ 、 $B$  两站相距 60 千米，汽车速度为 60 千米/小时，则一位在一辆从  $B$  站开往  $A$  站上的汽车上的乘客，在途中会看到的汽车数是\_\_\_\_\_ (设  $B$  站开出的汽车速度也是 60 千米/时，当它从  $B$  站开出时，恰有一辆汽车开出  $A$  站)

【难度】★★

【答案】11



### 课堂总结

1、根据匀速直线运动的速度公式可得  $v$  和物体经过的位移  $s$  成正比，和时间  $t$  成反比，这说法是否正确？

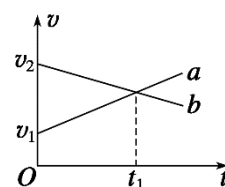
## 2、为什么说 $v-t$ 图像或 $s-t$ 图像描述的运动是直线运动



### 回家作业

1、如图所示， $a$  和  $b$  两个物体在同一直线上运动，它们的  $v-t$  图像如图中的  $a$  和  $b$  所示，从 0 到  $t_1$  这段时间里 （ ）

- A. 两个物体在  $t=0$  时刻的速度  $v_1$ 、 $v_2$  的方向相反
- B. 两个物体在  $t=0$  时刻的速度的大小关系是  $v_1 > v_2$
- C. 两个物体在  $t_1$  时刻速度大小相等
- D. 两个物体在  $t_1$  时刻速度方向相反



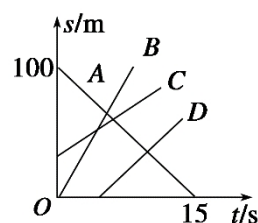
【难度】★

【答案】C

【解析】根据  $v-t$  图像可知两个物体在  $t=0$  时刻的速度大小  $v_1 < v_2$ ，方向相同；随着时间变化， $a$  物体的速度变大， $b$  物体的速度变小，在  $t_1$  时刻两物体速度大小相等，方向相同。

2、在百米赛跑道上，假定四个运动员  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  均做匀速直线运动训练，其位移图像如图所示。 $t=0$  时，教练员发出起跑令，由图可知 （ ）（多选）

- A. 最晚起跑的是  $C$  运动员
- B. 抢跑的是  $D$  运动员
- C. 往回跑的是  $A$  运动员
- D.  $B$  运动员比  $A$ 、 $C$ 、 $D$  运动员跑得快

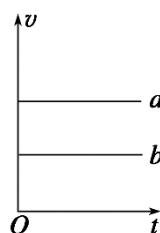


【难度】★★

【答案】CD

3、如图所示， $a$ 、 $b$  两运动物体的速度—时间图线互相平行，则下列对两物体运动情况的说法中正确的是 （ ）（多选）

- A. 它们的速度大小不同
- B. 在  $t=0$  以前它们一定都是静止的
- C. 它们的出发点一定相同





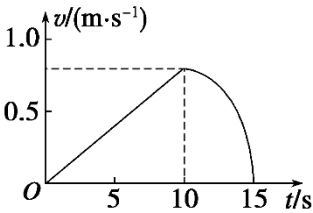
D. 它们在相同时间内的位移不同

【难度】★★

【答案】AD

4、利用速度传感器与计算机结合，可以自动作出物体运动的图像。某同学在一次实验中得到的运动小车的速度—时间图像如图所示，以下说法正确的是 ( ) (多选)

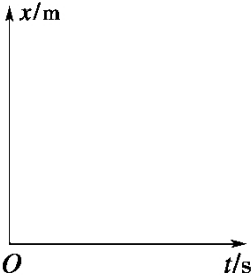
- A. 小车先做加速运动，后做减速运动
- B. 小车运动的最大速度约为 0.8 m/s
- C. 小车前 10 s 朝正方向运动，10 s 后朝负方向运动
- D. 小车做曲线运动



【难度】★★

【答案】AB

5、研究一列火车在一段平直铁路上的运动情况时，在铁路旁每隔 200m 站一名拿着秒表的观察者，记下火车头到达每个观察者的时间，测量情况是：火车头经过第一位观察者时开始统一按秒表，当火车头经过第 2、3、4、5 位观察者时，他们记下的时间分别是 7.9s、16.0s、24.1s 和 31.9s。请把有关数据填入表中，并在下图上画出火车的位移—时间图象，画出的图象在数学中属于\_\_\_\_\_函数图象，从图中可以看出火车做\_\_\_\_\_运动，火车发生 1200m 位移需要的时间为\_\_\_\_\_，40s 内火车位移为\_\_\_\_\_。



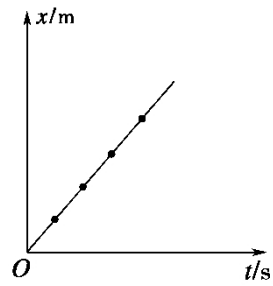
时间/s	位移/m

时间/s	位移/m
7.9	200
16.0	400

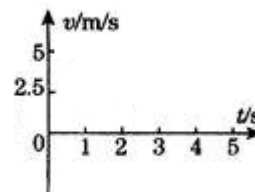
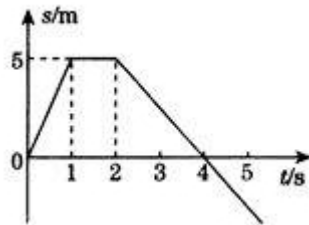
【难度】★★

【答案】正比例，匀速直线运动，48.0s，1000m

24.1	600
31.9	800



6、如图给出一个物体运动的  $s-t$  图像，试画出与之相吻合的  $v-t$  图像（与初始运动方向相同，速度取正值，若相反，在作图的时候取负值）



【难度】

【答案】

