



## 匀变速直线运动

日期：\_\_\_\_\_ 时间：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



### 初露锋芒

#### 一、加速度

##### 1、定义

速度的\_\_\_\_\_与发生这一变化所用\_\_\_\_\_的比值.

##### 2、定义式

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ , 单位: \_\_\_\_\_

3、方向与\_\_\_\_\_的方向相同.

##### 4、物理意义

描述物体\_\_\_\_\_快慢的物理量.

【答案】变化量; 时间;  $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ ; m/s<sup>2</sup>; 速度变化; 速度变化

#### 二、匀变速直线运动

速度随时间\_\_\_\_\_变化的直线运动叫做匀变速直线运动。匀变速直线运动是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_均不随时间变化的运动。匀加速直线运动和匀减速直线运动都叫做匀变速直线运动。

【答案】均匀; 加速度大小; 方向

#### 三、v-t 图像

1、物理意义: 反映了做直线运动的物体的速度随时间变化的规律.

##### 2、图线斜率的意义

图线上某点切线的斜率的大小表示物体运动的\_\_\_\_\_

图线上某点切线的斜率的正负表示\_\_\_\_\_.

【答案】加速度的大小; 加速度的方向

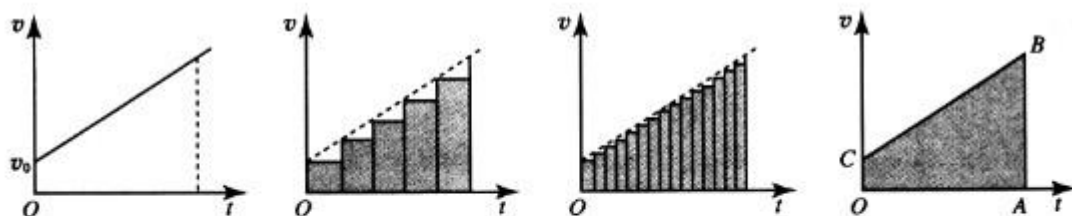
|   |  |
|---|--|
| <b>学习目标</b><br><br><b>&amp;</b><br><br><b>重难点</b> | 1、掌握初速度为零和初速度不为零的匀变速直线运动规律<br>2、理解初速度为零的推论<br>3、掌握两个匀变速运动的常用推论 |
|   | 1、通过 v-t 图像推导出位移和时间的关系<br>2、从初速度为零的规律演绎成初速度不为零的匀变速直线运动规律       |



## 根深蒂固

### 知识点一：初速度为零的匀变速直线运动的公式

#### 一、利用 $v-t$ 图像探究位移随时间变化的规律



甲 某物体以初速度  $v_0$  做匀变速直线运动的速度—时间图象。

乙 每两个位置间的位移，正好等于以  $\frac{1}{5}t$  为底，以速度为高的细高矩形的面积，矩形面积之和，可以粗略地表示整个运动过程的位移。

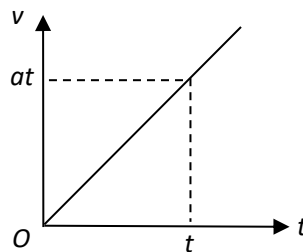
丙 如果各位置的时间间隔小一些，这些矩形面积之和就能比较精确地代表整个运动的位移。

丁 如果时间分得非常细，小矩形就会非常多，它们的面积就等于  $CB$  斜线下的面积而十分准确地代表整个运动的位移。

$v-t$  图中图线与坐标轴、时刻线所围面积的大小在数值上与物体在这段时间内的位移大小相等，所以当初速度为零时，位移和时间的关系： $s = \frac{1}{2}at^2$

#### 二、对位移与时间关系的理解

- 1、仅适用于匀变速直线运动
- 2、反映了匀变速直线运动中，位移随时间的变化规律。
- 3、代入数据时，各物理量用国际单位制中的主单位表示



#### 三、匀变速直线运动位移与速度的关系

根据速度与时间关系和位移与时间的关系，请学生推导出速度与位移的关系

【例 1】火车从车站由静止开出作匀加速直线运动，最初  $1\text{min}$  内行驶  $540\text{m}$ ，则它在最初  $10\text{s}$  内行驶的距离是 ( )

A.  $90\text{m}$

B.  $45\text{m}$

C.  $30\text{m}$

D.  $15\text{m}$

【难度】★★

【答案】D

【例 2】物体由静止开始做匀加速直线运动，位移为  $s$  时速度为  $v$ ，当速度为  $3v$  时，位移为（ ）

A.  $9s$

B.  $6s$

C.  $3s$

D.  $s$

【难度】★★

【答案】A

【例 3】自行车的加速为  $2\text{m/s}^2$ ，自静止出发作初速度为零的匀加速直线运动， $3\text{s}$  后改作匀速直线运动向前继续运动了  $20\text{s}$ ，求这  $23\text{s}$  内自行车的总位移。

【难度】★★

【答案】 $129\text{m}$

【解析】第一阶段：自行车作初速度为零的匀加速直线运动：

自行车在前  $3\text{s}$  内的位移  $s_1 = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 9\text{m}$

自行车在  $3\text{s}$  末的瞬时速度  $v_1 = at = 2 \times 3 = 6\text{m/s}$

第二阶段：自行车作匀速直线运动

自行车在后  $20\text{s}$  内的位移  $s_2 = v_1 t = 6 \times 20 = 120\text{m}$

自行车在  $23\text{s}$  内的总位移  $s = s_1 + s_2 = 9 + 120 = 129\text{m}$

## 知识点二：初速度为零的匀变速直线运动的推论

一、初速度为零的匀变速直线运动的几个比例关系

1、 $1T$  末、 $2T$  末、 $3T$  末、...、 $nT$  末瞬时速度之比为： $v_1 : v_2 : v_3 : \dots : v_n = 1 : 2 : 3 : \dots : n$

2、 $1T$  内、 $2T$  内、 $3T$  内、...、 $nT$  内位移之比为： $s_1 : s_2 : s_3 : \dots : s_n = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots : n^2$

3、第 1 个  $T$  内、第 2 个  $T$  内、第 3 个  $T$  内、...、第  $n$  个  $T$  内位移之比为： $x_1 : x_2 : x_3 : \dots : x_n = 1 : 3 : 5 : \dots : n$

4、通过连续相等的位移末的瞬时速度之比为： $v_1 : v_2 : v_3 : \dots : v_n = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \dots : \sqrt{n}$

5、通过连续相等的位移所用时间之比为： $t_1 : t_2 : t_3 : \dots : t_n = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : \dots : (\sqrt{n} - \sqrt{n-1})$

请分别用公式和图象证明上述推论

对于初速度为零的匀加速直线运动需要牢记几个推论，这几个推论都是比例关系，在处理初速度为零的匀加速直线运动时，首先考虑用比例关系求解，可以省去很多繁琐的推导或运算，简化运算。注意，这几个推论也适用于与刹车类似的减速到零的匀减速直线运动。

【例 1】一观察者站在第一节车厢前端，当列车从静止开始做匀加速运动时 ( ) (多选)

- A. 每节车厢末端经过观察者的速度之比是  $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \dots : \sqrt{n}$
- B. 每节车厢经过观察者所经历的时间之比是  $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \dots : \sqrt{n}$
- C. 在相等时间里经过观察者的车厢数之比是  $1 : 3 : 5 : \dots : 2n-1$
- D. 在相等时间里经过观察者的车厢数之比是  $1 : 2 : 3 : \dots : n$

【难度】★★

【答案】AC

【例 2】一列火车由静止开始做匀加速直线运动，一个人站在第 1 节车厢前端旁的站台前观察，第 1 节车厢通过他历时 2 s，全部车厢通过他历时 8 s，忽略车厢之间的距离，车厢长度相等，则第 9 节车厢通过他所用时为\_\_\_\_\_，这列火车共有\_\_\_\_\_节车厢。

【难度】★★

【答案】 $2(3-2\sqrt{2})$  s; 16

【解析】根据初速度为零的匀变速直线运动的推论有：

$$t_1 : t_9 = 1 : (\sqrt{9} - \sqrt{8})$$

可得第 9 节车厢通过观察者所用时间为

$$t_9 = (\sqrt{9} - \sqrt{8}) t_1 = 2(3 - 2\sqrt{2}) \text{ s}$$

根据  $s = \frac{1}{2}at^2$  可知第 1 节、前 2 节、前 3 节、...、前  $N$  节车厢通过观察者所用时间之比为： $t_1 : t_2 : t_3 : \dots : t_N =$

$$1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \dots : \sqrt{N}。则有 t_1 : t_N = 1 : \sqrt{N}$$

$$解得火车车厢总数为 N = \left(\frac{t_N}{t_1}\right)^2 = \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 16$$

【例 3】一个物体作初速度为零的匀加速直线运动，求

(1) 通过第一个 4m 所用的时间为 2s，那么通过第 8 个 4m 需多少时间？

(2) 最前面的连续三段运动的位移之比为 1: 2: 3，那么通过这三段位移所需的时间之比为多少？三段位移的平均速度之比为多少？

【难度】★★★

【答案】(1)  $2(\sqrt{8} - \sqrt{7})$  s (2)  $1 : (\sqrt{3} - 1) : (\sqrt{6} - \sqrt{3}) ; 1 : (\sqrt{3} + 1) : (\sqrt{6} + \sqrt{3})$

### 知识点三：初速度不为零的匀变速直线运动规律

一、匀变速直线运动的规律

1、速度时间公式： $v = v_0 + at$

2、位移时间公式： $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$

3、位移速度公式： $v^2 - v_0^2 = 2as$

## 二、匀变速直线运动规律

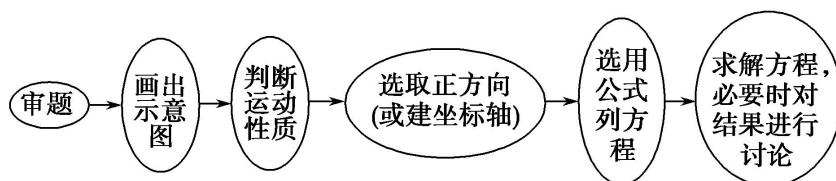
- 1、以上三个公式是匀变速直线运动的基本公式，是解决匀变速直线运动的基石。
- 2、三个公式中的物理量  $s$ 、 $a$ 、 $v_0$ 、 $v$  均为矢量（三个公式称为矢量式），在应用时，一般以初速度方向为正方向，凡是与  $v_0$  方向相同的  $s$ 、 $a$ 、 $v$  均为正值，反之为负值。当  $v_0=0$  时，一般以  $a$  的方向为正方向。这样就可以将矢量运算转化为代数运算，使问题简化。
- 3、如果一个物体的运动包含几个阶段，就要分段分析，各段交接处的速度往往是联系各段的纽带。

## 三、利用匀变速直线运动公式求解问题的技巧

## 1、正确判断物体的运动性质

抓住一段运动过程，寻找  $s$ 、 $v_0$ 、 $v$ 、 $a$ 、 $t$  五个物理量中的已知量、相关量与待求量。

## 2、解题的基本步骤



【例1】汽车以  $24 \text{ m/s}$  的速度在平直公路上行驶，急刹车时的加速度大小为  $4 \text{ m/s}^2$ ，则自驾驶员急踩刹车开始， $2 \text{ s}$  末与  $5 \text{ s}$  末时汽车的位移之比为（ ）

- A.  $5:4$       B.  $4:7$       C.  $3:4$       D.  $4:3$

【难度】★★

【答案】B

【解析】自驾驶员急踩刹车开始，经过  $t_0 = \frac{v_0}{a} = 6 \text{ s}$  汽车停止运动，所以  $2 \text{ s}$  末汽车的位移为  $s_1 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a t_1^2 = 40 \text{ m}$ ， $5 \text{ s}$  末汽车的位移为  $s_2 = v_0 t_2 - \frac{1}{2} a t_2^2 = 24 \times 5 - \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2 = 70 \text{ m}$ ，所以  $s_1 : s_2 = 4 : 7$

【例2】一物体在与初速度方向相反的恒力作用下做匀减速直线运动， $v_0 = 20 \text{ m/s}$ ，加速度大小为  $5 \text{ m/s}^2$ ，求：

- (1) 物体经多少秒后回到出发点？
- (2) 由开始运动算起，求  $6 \text{ s}$  末物体的速度。

【难度】★★

【答案】(1)  $8 \text{ s}$  (2)  $10 \text{ m/s}$ ；方向与初速度方向相反

【解析】由于物体连续做匀变速直线运动，故可以直接应用匀变速运动公式。以  $v_0$  的方向为正方向。

(1) 设经  $t$  秒后回到出发点，此过程中位移  $s=0$ ，代入公式  $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ，并将  $a = -5 \text{ m/s}^2$  代入，得

$$t = -\frac{2v_0}{a} = -\frac{2 \times 20}{-5} = 8 \text{ s}$$

(2) 由公式  $v = v_0 + at$  知  $6 \text{ s}$  末物体的速度

$$v = v_0 + at = 20 + (-5) \times 6 = -10 \text{ m/s}$$

“ $-$ ”号表示  $6 \text{ s}$  末速度方向与  $v_0$  方向相反

【例 3】以 72 km/h 的速度行驶的列车，临时需要在某中途车站停车，因此以大小为  $0.4 \text{ m/s}^2$  的加速度减速进站，停车 2 min，然后以  $0.5 \text{ m/s}^2$  的加速度匀加速出站，最后恢复原运行速度。试计算该列车此次因临时停车共耽误多长时间

【难度】★★★

【答案】165 s

【解析】根据题意，列车匀减速运动阶段，

$$v_0 = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}, a_1 = -0.4 \text{ m/s}^2, v_t = 0,$$

由  $v_t = v_0 + a_1 t_1$  解得列车匀减速运动时间  $t_1 = 50 \text{ s}$ .

$$\text{匀减速运动位移 } s_1 = v_0 t_1 + \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = 500 \text{ m}$$

$$\text{停车时间 } t_2 = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}.$$

$$\text{匀加速运动阶段, } v_0' = 0, a_2 = 0.5 \text{ m/s}^2, v_t' = 20 \text{ m/s}.$$

由  $v_t' = v_0' + a_2 t_3$  解得列车匀加速运动时间  $t_3 = 40 \text{ s}$ .

$$\text{匀加速运动位移 } s_2 = \frac{1}{2} a_2 t_3^2 = 400 \text{ m}$$

$$\text{因临时停车行驶总位移 } s = s_1 + s_2 = 900 \text{ m},$$

$$\text{时间 } t = t_1 + t_2 + t_3 = 210 \text{ s},$$

$$\text{若不停车, 列车匀速运动需要时间 } t' = \frac{s}{v_0} = 45 \text{ s}$$

$$\text{此次因临时停车共耽误时间 } \Delta t = t - t' = 210 - 45 = 165 \text{ s}$$

## 知识点四：匀变速运动的常用推论

### 一、推论一

匀变速直线运动的物体在连续相等的时间 ( $T$ ) 内的位移之差为一恒量。

$$\text{公式: } \Delta s = s_2 - s_1 = s_3 - s_2 = s_n - s_{n-1} = aT^2$$

$$\text{推广: } s_m - s_n = (m - n) aT^2$$

公式推导:

$$s_1 = v_0 T + \frac{1}{2} aT^2$$

$$s_2 = \left[ v_0 \cdot 2T + \frac{1}{2} a(2T)^2 \right] - \left[ v_0 T + \frac{1}{2} aT^2 \right] = v_0 T + \frac{3}{2} aT^2$$

$$s_3 = \left[ v_0 \cdot 3T + \frac{1}{2} a(3T)^2 \right] - \left[ v_0 \cdot 2T + \frac{1}{2} a(2T)^2 \right] = v_0 T + \frac{5}{2} aT^2$$

$$s_2 - s_1 = aT^2 \quad s_3 - s_2 = aT^2$$

$$s_m - s_n = (m - n) aT^2$$

## 二、推论二

匀变速直线运动某段时间中间时刻的瞬时速度等于这段时间的平均速度。

公式:  $\bar{v} = v_{\frac{t}{2}} = \frac{v_0 + v_t}{2}$

请同学们推导该公式，将过程写在方框内

公式推导:

对中间时刻瞬时速度的理解

- 1、匀加速与匀减速都适用
- 2、注意  $v_0$ ,  $v$  的符号
- 3、可以把一段距离内的平均速度转化为该时间内中点时刻的瞬时速度，对于已知某段时间内的位移很实用。

【例 1】一个做匀加速直线运动的物体，在前 4 s 内经过的位移为 24 m，在第二个 4 s 内经过的位移是 60 m。求这个物体运动的加速度和初速度各是多少？

【难度】★★

【答案】2.25 m/s<sup>2</sup>； 1.5 m/s

【解析】解法一：基本公式法

前 4 s 内经过的位移:  $s_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

第 2 个 4 s 内经过的位移:

$$s_2 = v_0 (2t) + \frac{1}{2} a (2t)^2 - (v_0 t + \frac{1}{2} a t^2)$$

将  $s_1 = 24 \text{ m}$ 、 $s_2 = 60 \text{ m}$  代入上式，

解得  $a = 2.25 \text{ m/s}^2$ ,  $v_0 = 1.5 \text{ m/s}$

解法二：由公式  $\Delta s = a T^2$ ，得

$$a = \frac{\Delta s}{T^2} = \frac{60 - 24}{4^2} = 2.25 \text{ m/s}^2$$

根据  $\bar{v} = v_{\frac{t}{2}}$ ，得  $v = v_{\frac{t}{2}} = \frac{24 + 60}{8} \text{ m/s} = v_0 + 4a$ ,

所以  $v_0 = 1.5 \text{ m/s}$ .

【例2】一辆汽车从静止开始做匀加速直线运动，其中第8 s内的位移比第5 s内的位移多6 m，则汽车的加速度以及9 s末的速度为（ ）

- A.  $a=3 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9=15 \text{ m/s}$       B.  $a=1 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9=\frac{17}{3} \text{ m/s}$   
C.  $a=2 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9=14 \text{ m/s}$       D.  $a=2 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9=18 \text{ m/s}$

【难度】★★

【答案】D

【解析】由运动学公式的推论 $\Delta s=aT^2$ 可得： $s_8-s_5=3aT^2$ ，所以 $a=2 \text{ m/s}^2$ ，又由匀变速直线运动的速度公式 $v=v_0+at$ 可得： $v_9=2\times 9=18 \text{ m/s}$ ，所以选项D正确。

【例3】如图所示，物体自O点由静止开始做匀加速直线运动，A、B、C、D为其运动轨迹上的四点，测得 $AB=2 \text{ m}$ ， $BC=3 \text{ m}$ 。且物体通过AB、BC、CD所用时间相等，则下列说法正确的是（ ）（多选）

- A. 可以求出物体加速度的大小  
B. 可以求得 $CD=4 \text{ m}$   
C. 可求得OA之间的距离为1.125 m  
D. 可求得OA之间的距离为1.5 m



【难度】★★

【答案】BC

【解析】设加速度为 $a$ ，时间为 $T$ ，则有 $\Delta s=aT^2=1 \text{ m}$ ，可以求得 $CD=4 \text{ m}$ ，而B点的瞬时速度 $v_B=\frac{s_{AC}}{2T}$ ，所以OB之间的距离为 $s_{OB}=\frac{v_B^2}{2a}=3.125 \text{ m}$ ，OA之间的距离为 $s_{OA}=s_{OB}-s_{AB}=1.125 \text{ m}$ ，即BC选项正确。



## 枝繁叶茂

### 知识点一：初速度为零的匀变速直线运动的公式

1、由静止开始作匀加速直线运动的火车，在第10s末的速度为2m/s，下列叙述正确的是（ ）（多选）

- A. 10s内的平均速度1m/s      B. 头10s内通过的位移是10m  
C. 火车的加速度是 $0.2 \text{ m/s}^2$       D. 第10s内通过的位移是2m

【难度】★★

【答案】ABC

2、一物体做初速度为零的匀加速直线运动，第71s内的位移比第70s内的位移大0.2m，那么由此数据（ ）（多选）

- A. 可求出物体的加速度大小  
B. 可求出该物体第50s末的瞬时速度大小  
C. 可求出该物体70s内的位移大小  
D. 不能求出上述任一物理量的值

【难度】★★

【答案】ABC



3、小球自静止起沿斜面下滑作匀加速直线运动，第 1s 内的位移是 0.5m，则小球的加速度为\_\_\_\_\_m/s<sup>2</sup>，第 3s 末的速度是\_\_\_\_\_m/s，第 6s 内的平均速度是\_\_\_\_\_m/s。

【难度】★★

【答案】1； 3； 5.5

4、钢球在斜槽上作初速度为零的匀加速直线运动，开始运动后 0.2s 内通过的位移是 3cm，那么钢球第 1s 内通过的位移是\_\_\_\_\_m，如果斜面长 1.5m，钢球由斜面顶端滑到底端需要的时间为\_\_\_\_\_s

【难度】★★

【答案】0.75；  $\sqrt{2}$

5、做初速为零的匀加速直线运动的物体，第 1s 内位移是 2m。求：

- (1) 10s 内位移；
- (2) 第 10s 内位移；
- (3) 10s 末速度；
- (4) 10s 内平均速度

【难度】★★

【答案】(1) 200 (2) 38 (3) 40 (4) 20

6、一辆汽车与摩托车同时从某处同向出发，汽车做 10m/s 的匀速直线运动，摩托车从静止出发以 2m/s<sup>2</sup> 加速度做匀加速直线运动，请问：经多长时间相距最远，此时摩托车速度为多大？最远距离是多少？

【难度】★★★

【答案】5s； 10m/s； 25m

## 知识点二：初速度为零的匀变速直线运动的推论

1、质点做初速度为零的匀加速直线运动，在前 2s 内、第二个 2s 内、第 4s 内，这三段时间内的位移之比为 ( )

- |              |             |
|--------------|-------------|
| A. 5: 25: 16 | B. 5: 4: 16 |
| C. 4: 12: 7  | D. 4: 2: 7  |

【难度】★★

【答案】C

2、关于初速度为零的匀加速直线运动，下列说法中正确的是 ( ) (多选)

- A. 在开始连续的三个 1s 内通过的位移之比是 1: 3: 5
- B. 在任意相等时间内，速度的增量都相等
- C. 在任意连续相等时间内的平均速度之比为 1: 4: 9
- D. 物体在某段时间平均速度等于它在这段时间内通过中间位置的瞬时速度

【难度】★★

【答案】AB

3、一观察者站在第一节车厢前端，当列车从静止开始做匀加速运动时，下列说法正确的是（ ）

- A. 每节车厢末端经过观察者的速度之比是  $1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} \dots$
- B. 每节车厢末端经过观察者的时间之比是  $1 : 3 : 5 \dots$
- C. 在相等时间里经过观察者的车厢数之比是  $1 : 4 : 9 \dots$
- D. 在相等时间里经过观察者的车厢数之比是  $1 : 2 : 3 \dots$

【难度】★★

【答案】A

4、物体从粗糙斜面的顶端由静止开始下滑，下列叙述正确的是（ ）（多选）

- A. 物体滑到斜面中点时的速度与滑到斜面底端时的速度之比  $1 : 2$
- B. 物体滑到斜面中点的时间与滑到斜面底端的时间之比  $1 : (\sqrt{2} + 1)$
- C. 把斜面分成三等分，则物体依次通过这三段位移所用的时间之比  $1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2})$
- D. 把时间分成三等分，则物体在这三段时间内通过的位移之比为  $1 : 3 : 5$

【难度】★★

【答案】CD

5、一个从静止开始做匀加速直线运动的物体，从开始运动起连续通过三段位移的时间分别是  $1s$ ， $2s$ ， $3s$ ，下列选项中正确的是（ ）（多选）

- A. 这三段位移的长度之比为  $1 : 2^2 : 3^2$
- B. 这三段位移的长度之比为  $1 : 2^3 : 3^3$
- C. 这三段位移上的平均速度之比为  $1 : 2 : 3$
- D. 这三段位移上的平均速度之比为  $1 : 2^2 : 3^2$

【难度】★★

【答案】BD

6、完全相同的三块木块，固定在水平地面上，一颗子弹以速度  $v$  水平射入，子弹穿透第三块木块后速度为零，设子弹在木块内做匀减速运动，求：

- (1) 子弹穿过三块木块所用的时间之比
- (2) 如果木块厚度不同，子弹穿透三木块所用的时间相同，三块木块的时间之比是多少？

【难度】★★

【答案】(1)  $(\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$  (2)  $5 : 3 : 1$

## 知识点三：初速度不为零的匀变速直线运动规律

1、汽车遇情况紧急刹车，经 1.5 s 停止，刹车距离为 9 m。若汽车刹车后做匀减速直线运动，则汽车停止前最后 1 s 的位移是 ( )

- A. 4.5 m                      B. 4 m                      C. 3 m                      D. 2 m

【难度】★★

【答案】B

【解析】由  $s = \frac{1}{2}at^2$ ，解得  $a = 8 \text{ m/s}^2$ ，最后 1 s 的位移为  $s_1 = \frac{1}{2} \times 8 \times 1^2 \text{ m} = 4 \text{ m}$ ，B 项正确。

2、一辆汽车沿着一条平直的公路行驶，公路旁边有与公路平行的一行电线杆，相邻电线杆间的距离均为 50 m，取汽车驶过某一根电线杆的时刻为零时刻，此电线杆作为第 1 根电线杆，此时汽车行驶的速度大小  $v_0 = 5 \text{ m/s}$ ，假设汽车的运动为匀加速直线运动，10 s 末汽车恰好经过第 3 根电线杆，则下列说法中正确的是 ( ) (多选)

- A. 汽车运动的加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$   
B. 汽车继续行驶，经过第 7 根电线杆时的瞬时速度大小为  $25 \text{ m/s}$   
C. 汽车从第 3 根电线杆运动到第 7 根电线杆经历的时间为 20 s  
D. 汽车在第 3 根至第 7 根电线杆间运动的平均速度为  $20 \text{ m/s}$

【难度】★★

【答案】ABD

【解析】由匀加速直线运动的位移公式  $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$  知汽车运动的加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$ ，选项 A 正确；由  $v^2 - v_0^2 = 2as$  知汽车经过第 7 根电线杆时的瞬时速度大小为  $25 \text{ m/s}$ ，选项 B 正确；由  $v = v_0 + at$  知汽车从第 1 根电线杆运动至第 7 根电线杆用时 20 s，所以从第 3 根电线杆运动至第 7 根电线杆用时为 10 s，选项 C 错误；由  $\bar{v} = \frac{s}{t}$  知汽车在第 3 根至第 7 根电线杆间运动的平均速度为  $20 \text{ m/s}$ ，选项 D 正确。

3、高速公路限速  $120 \text{ km/h}$ ，一般也要求速度不小于  $80 \text{ km/h}$ 。冬天大雾天气的时候高速公路经常封道，否则会造成非常严重的车祸。如果某人大雾天开车在高速公路上行驶，设能见度（观察者与能看见的最远目标间的距离）为  $30 \text{ m}$ ，该人的反应时间为  $0.5 \text{ s}$ ，汽车刹车时能产生的最大加速度的大小为  $5 \text{ m/s}^2$ ，为安全行驶，汽车行驶的最大速度是 ( )

- A.  $10 \text{ m/s}$                       B.  $15 \text{ m/s}$                       C.  $10\sqrt{3} \text{ m/s}$                       D.  $20 \text{ m/s}$

【难度】★★

【答案】B

【解析】设最大速度为  $v_m$ ，能见度为  $x$ ，反应时间为  $t$ ，则有

$$x = v_m \cdot t + \frac{0 - v_m^2}{-2a}, \text{ 即 } 30 = 0.5v_m + \frac{v_m^2}{10}$$

解得： $v_m = 15 \text{ m/s}$

4、卡车原来以  $10\text{m/s}$  的速度在平直公路上匀速行驶，因为路口出现红灯，司机从较远的地方立即开始刹车，使卡车匀减速前进，当车减速到  $2\text{m/s}$  时，交通灯恰好转为绿灯，司机当即放开刹车，并且只用了减速过程一半的时间卡车就加速到原来的速度。从刹车开始到恢复原速的过程用了  $12\text{s}$ 。求：

- (1) 卡车在减速与加速过程中的加速度；  
(2) 开始刹车后  $2\text{s}$  末及  $10\text{s}$  末的瞬时速度大小。

【难度】★★★

【答案】(1)  $-1\text{m/s}^2$ ;  $2\text{m/s}^2$  (2)  $8\text{m/s}$ ;  $6\text{m/s}$

【解析】(1) 设卡车从点  $A$  开始减速，则  $v_A=10\text{m/s}$ ，用时  $t_1$  到达点  $B$ ；从点  $B$  又开始加速，用时  $t_2$  到达点  $C$ ，取  $v_A$  的方向为正方向，画出运动示意图。

则  $v_B=2\text{m/s}$ ,  $v_C=10\text{m/s}$ 。且  $t_2=\frac{1}{2}t_1$ ,  $t_1+t_2=12\text{s}$ ，解得



$$t_1=8\text{s}, t_2=4\text{s}$$

由速度公式  $v=v_0+at$  得

在  $AB$  段  $v_B=v_A+a_1t_1$

在  $BC$  段  $v_C=v_B+a_2t_2$

联立上述各式解得

$$a_1=-1\text{m/s}^2, a_2=2\text{m/s}^2$$

(2)  $2\text{s}$  末卡车的瞬时速度大小为

$$v_1=v_A+a_1t'=10-1\times 2=8\text{m/s}$$

$10\text{s}$  末卡车的瞬时速度大小为

$$v_2=v_B+a_2t''=2+2\times (10-8)=6\text{m/s}$$

5、甲、乙两辆汽车都从静止出发做加速直线运动，加速度方向一直不变。在第一段时间间隔内，两辆汽车的加速度大小不变，汽车乙的加速度大小是甲的两倍；在接下来的相同时间间隔内，汽车甲的加速度大小增加为原来的两倍，汽车乙的加速度大小减小为原来的一半。求甲、乙两车各自在这两段时间间隔内走过的总路程之比。

【难度】★★★

【答案】5:7

【解析】设汽车甲在第一段时间间隔末（时刻  $t_0$ ）的速度为  $v$ ，第一段时间间隔内行驶的路程为  $s_1$ ，加速度为  $a$ ；在第二段时间间隔内行驶的路程为  $s_2$ 。由运动学公式得

$$v=at_0$$

$$s_1=\frac{1}{2}at_0^2$$

$$s_2=vt_0+\frac{1}{2}\times (2a)t_0^2$$

设汽车乙在时刻  $t_0$  的速度为  $v'$ ，在第一、二段时间间隔内行驶的路程分别为  $s_1'$ 、 $s_2'$ 。同样有

$$v'=(2a)t_0$$

$$s_1'=\frac{1}{2}\times (2a)t_0^2$$

$$s_2'=v't_0+\frac{1}{2}at_0^2$$

设甲、乙两车行驶的总路程分别为  $s$ 、 $s'$ ，则有

$$s = s_1 + s_2$$

$$s' = s_1' + s_2'$$

联立以上各式解得，甲、乙两车各自行驶的总路程之比为

$$\frac{s}{s'} = \frac{5}{7}$$

#### 知识点四：匀变速运动的常用推论

1、一个做匀变速直线运动的质点，初速度为  $0.5 \text{ m/s}$ ，在第  $9 \text{ s}$  内的位移比第  $5 \text{ s}$  内的位移多  $4 \text{ m}$ ，则该质点的加速度、 $9 \text{ s}$  末的速度和质点在  $9 \text{ s}$  内通过的位移分别是 ( )

- A.  $a = 1 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9 = 9 \text{ m/s}$ ,  $s_9 = 40.5 \text{ m}$
- B.  $a = 1 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9 = 9 \text{ m/s}$ ,  $s_9 = 45 \text{ m}$
- C.  $a = 1 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9 = 9.5 \text{ m/s}$ ,  $s_9 = 45 \text{ m}$
- D.  $a = 0.8 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9 = 7.7 \text{ m/s}$ ,  $s_9 = 36.9 \text{ m}$

【难度】★★

【答案】C

【解析】 $a = \frac{s_9' - s_5'}{4T^2} = \frac{4}{4 \times 1^2} = 1 \text{ m/s}^2$ ,  $v_9 = v_0 + at = 0.5 + 1 \times 9 = 9.5 \text{ m/s}$ ,  $s_9 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 = 0.5 \times 9 + \frac{1}{2} \times 1 \times 9^2 = 45 \text{ m}$ ，故

正确选项为 C

2、汽车进行刹车试验，若速率从  $8 \text{ m/s}$  匀减速至零，需用时间  $1 \text{ s}$ ，按规定速率为  $8 \text{ m/s}$  的汽车刹车后拖行路程不得超过  $5.9 \text{ m}$ ，那么上述刹车试验的拖行路程是否符合规定 ( )

- A. 拖行路程为  $8 \text{ m}$ ，符合规定
- B. 拖行路程为  $8 \text{ m}$ ，不符合规定
- C. 拖行路程为  $4 \text{ m}$ ，符合规定
- D. 拖行路程为  $4 \text{ m}$ ，不符合规定

【难度】★★

【答案】C

【解析】由  $s = \frac{v_0}{2} t$  可得：汽车刹车后的拖行路程为  $s = \frac{8}{2} \times 1 = 4 \text{ m} < 5.9 \text{ m}$ ，所以刹车试验的拖行路程符合规定，

C 正确。

3、一辆公共汽车进站后开始刹车，做匀减速直线运动。开始刹车后的第  $1 \text{ s}$  内和第  $2 \text{ s}$  内位移大小依次为  $9 \text{ m}$  和  $7 \text{ m}$ 。则刹车后  $6 \text{ s}$  内的位移是 ( )

- A.  $20 \text{ m}$
- B.  $24 \text{ m}$
- C.  $25 \text{ m}$
- D.  $75 \text{ m}$

【难度】★★

【答案】C

【解析】由  $\Delta s = aT^2$  得： $a = -2 \text{ m/s}^2$ ，由  $v_0 T + \frac{1}{2} aT^2 = s_1$  得： $v_0 = 10 \text{ m/s}$ ，汽车刹车时间  $t = \frac{0 - v_0}{a} = 5 \text{ s} < 6 \text{ s}$ ，故刹

车后  $6 \text{ s}$  内的位移为  $s = \frac{0 - v_0^2}{2a} = 25 \text{ m}$ ，C 正确。

4、一个质点正在作匀加速直线运动，用固定在地面上的照相机对该质点进行闪光照相，闪光时间间隔为  $2s$ ，分析照片得到的数据，发现质点在第 2 次、第 3 次闪光的时间间隔内移动了  $4m$ ；第 4 次、第 5 次时间间隔内移动了  $8m$ ；由此可以求出 （ ）（多选）

- A. 质点运动的加速度为  $1m/s^2$
- B. 质点运动的加速度为  $0.5m/s^2$
- C. 第 1 次闪光时质点的速度为  $1m/s$
- D. 从第 3 次闪光到第 4 次闪光这段时间内质点的位移为  $6m$

【难度】★★

【答案】BD

5、已知  $O$ 、 $A$ 、 $B$ 、 $C$  为同一直线上的四点， $A$ 、 $B$  间的距离为  $1m$ ， $B$ 、 $C$  间的距离为  $2m$ ，一物体自  $O$  点由静止出发，沿此直线做匀加速运动，依次经过  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点，已知物体通过  $AB$  段与  $BC$  段所用的时间相等，则物体通过  $A$  点和  $B$  点时的速度之比为\_\_\_\_\_， $O$ 、 $A$  间的距离为\_\_\_\_\_m

【难度】★★

【答案】1: 3; 0.125

6、一列火车做匀变速直线运动，一人在轨道旁边观察火车运动，发现在相邻的两个  $10s$  内，火车从他跟前分别驶过 8 节车厢和 6 节车厢，每节车厢长  $8m$ （连接处长度不计），求：

- (1) 火车的加速度的大小；
- (2) 人开始观察时火车速度的大小.

【难度】★★★

【答案】(1)  $0.16 m/s^2$  (2)  $7.2 m/s$

【解析】(1) 由题知，火车做匀减速运动，设火车加速度大小为  $a$ ， $L=8m$ 。由  $\Delta s = aT^2$  得

$$8L - 6L = a \times 10^2, \quad a = \frac{2L}{100} = \frac{2 \times 8}{100} = 0.16 m/s^2$$

(2) 设人开始观察时火车速度大小为  $v_0$ ，驶过 8 节车厢和 6 节车厢的中间时刻的速度为  $v_{\frac{T}{2}}$ ，有  $v_{\frac{T}{2}} = \bar{v} = \frac{8L + 6L}{2T}$

$$= \frac{14 \times 8}{20} = 5.6 m/s$$

又因为  $v_{\frac{T}{2}} = v_0 - aT$ ，解得  $v_0 = 7.2 m/s$

## 课堂总结

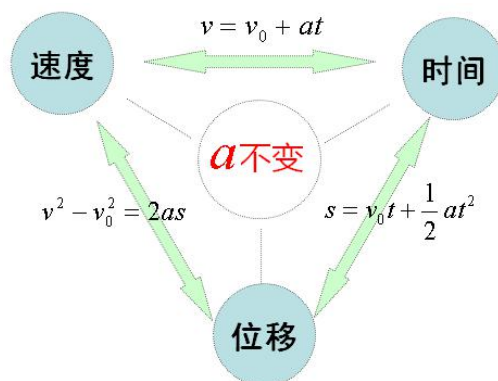
1、初速度为零的匀变速直线运动规律

瞬时速度与时间的关系：  $v = at$

位移与时间的关系：  $s = \frac{1}{2}at^2$

瞬时速度与位移的关系：  $v^2 = 2as$

2、初速度不为零的匀变速直线运动规律





## 瓜熟蒂落

1、物体从斜面顶端由静止开始滑下，做匀加速直线运动，经  $t$  秒到达中点，则物体从斜面顶端到底端共用时间为（ ）

A.  $\sqrt{2}t$  秒

B.  $\sqrt{t}$  秒

C.  $2t$  秒

D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}t$  秒

【难度】★★

【答案】A

2、一个做初速度为零的匀加速直线运动的物体，下列说法中正确的是（ ）（多选）

A. 第 4 秒内的平均速度大于 4 秒内的平均速度

B. 第 4 秒内的平均速度大于第 4 秒末的即时速度

C. 第 4 秒内的位移小于前 4 秒内的位移

D. 第 3 秒末的速度等于第 4 秒初的速度

【难度】★★

【答案】ACD

3、骑自行车的人沿着直线从静止开始运动，运动后，在第 1、2、3、4 秒内，通过的路程分别为 1 米、2 米、3 米、4 米。有关其运动的描述正确的是（ ）（多选）

A. 4 秒内的平均速度是 2.5 米/秒

B. 在第 3、4 秒内的平均速度是 3.5 米/秒

C. 第 3 秒末的即时速度一定是 3 米/秒

D. 该运动一定是匀加速直线运动

【难度】★★

【答案】AB

4、物体从静止开始做匀加速直线运动，第 3s 内通过的位移是 3m，则（ ）（多选）

A. 第 3s 内的平均速度是 3m/s

B. 物体的加速度是  $1.2\text{m/s}^2$

C. 前 3s 内的位移是 6m

D. 3s 末的速度是 4m/s

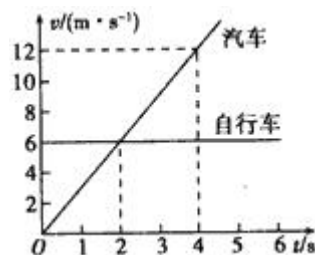
【难度】★★

【答案】AB



5、如图所示是汽车与自行车在同一直线上、从同一地点同向运动、同时计时而作的  $v-t$  图象，由图象可知 ( ) (多选)

- A. 在 2s 末二者速度相同
- B. 在 4s 末二者速度相同
- C. 在 2s 末二者相遇
- D. 在 4s 末二者相遇



【难度】★★

【答案】AD

6、完全相同的三个木块并排地固定在水平面上，一颗子弹以速度  $v$  水平射入，若子弹在木块中做匀减速直线运动，且穿过第三块木块后速度为零，则子弹依次射入每一木块时的速度比和穿过每一木块所用时间比分别是 ( ) (多选)

- A.  $v_1 : v_2 : v_3 = 3 : 2 : 1$
- B.  $v_1 : v_2 : v_3 = \sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$
- C.  $t_1 : t_2 : t_3 = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$
- D.  $t_1 : t_2 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$

【难度】★★

【答案】BD

7、一个质点从静止开始做匀加速直线运动，已知它在第 4s 内的位移是 7m。求：

- (1) 质点运动的加速度；
- (2) 它前进 36m 所用的时间。

【难度】★★

【答案】(1)  $2\text{m/s}^2$  (2) 6s

8、一辆汽车从静止开始做匀加速直线运动，已知途中经过相距 27m 的 A、B 两点所用时间为 2s，汽车经过 B 点时的速度为 15m/s。求：

- (1) 汽车经过 A 点时的速度大小
- (2) A 点与出发点间的距离



【难度】★★★

【答案】(1) 12m/s (2) 48m



9、小汽车从静止开始以  $1\text{m/s}^2$  的加速度前进，小汽车后面距离车  $s_0=25\text{m}$  处，某人同时开始以  $6\text{m/s}$  的速度匀速追车，试分析人是否能追上小汽车，如追不上，求人、车间的最小距离。

【难度】★★★

【答案】7m

【解析】当小汽车速度加速到  $s=6\text{m/s}$  时，二者相距最近，  
设此时小汽车的位移为  $s_1$ ，人的位移为  $s_2$ 。

$$\text{则有 } s_1 = \frac{1}{2}at^2 \quad ①$$

$$v=at \quad ②$$

$$s_2=vt \quad ③$$

联立①②③式解得  $s_1=18\text{m}$ ， $s_2=36\text{m}$ 。

因为  $s_2 < s_1 + s_0$ ，所以人不能追上小汽车，二者之间的最小距离  $\Delta s = s_1 + s_0 - s_2 = 7\text{m}$ 。

10、物体在斜面顶端由静止开始下滑作匀加速直线运动，已知在头 4 秒内位移为  $s$ ，在最后 4 秒内位移为  $4s$ ，求：

(1) 总的运动时间是多少？

(2) 整个过程中的位移是多少？

【难度】★★★

【答案】(1) 10s (2) 6.25s

【解析】设加速度为  $a$ ，总时间为  $t$ ，则在前 4s 有： $s = \frac{1}{2}at^2 = 8a$

最后 4s 内的位移： $\frac{1}{2}at^2 - \frac{1}{2}a(t-4)^2 = 4s$

联立两式解得： $t=10\text{s}$ 。

(2) 总位移： $s_{\text{总}} = \frac{1}{2}at^2$ ，因为  $\frac{t}{t'} = 2.5$ ，所以  $s_{\text{总}} = 6.25s$

11、质点做直线运动的位移  $s$  与时间  $t$  的关系为  $s=5t+t^2$ （各物理量均采用国际单位制单位），则该质点（ ）

A. 第 1s 内的位移是 5m

B. 前 2s 内的平均速度是 6m/s

C. 任意相邻 1s 内的位移差都是 1m

D. 任意 1s 内的速度增量都是 2m/s

【难度】★★

【答案】D

【解析】第 1s 内的位移将  $t=1$  代入求出  $s=6\text{m}$ ，A 错误；前 2s 内的平均速度为

$$\bar{v} = \frac{s_2}{2} = \frac{5 \times 2 + 2^2}{2} = 7\text{m/s} \text{ , B 错；由题给解析式可以求得加速度为 } a=2\text{m/s}^2 \text{ , } \Delta s = aT^2 = 2\text{m} \text{ , C 错；由加速}$$

的定义可知 D 选项正确

12、质点做直线运动的位移  $s$  与时间  $t$  的关系为  $s=10t-t^2$ ，则该质点 ( )

- A. 运动的加速度大小为  $1 \text{ m/s}^2$
- B. 前  $2 \text{ s}$  内的平均速度是  $9 \text{ m/s}$
- C. 任意相邻  $1 \text{ s}$  内的位移差都是  $1 \text{ m}$
- D. 经  $5 \text{ s}$  速度减为零

【难度】★★

【答案】D

【解析】对比位移公式  $s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$  可知质点运动的初速度为  $10 \text{ m/s}$ ，加速度为  $-2 \text{ m/s}^2$ ，A 错；前  $2 \text{ s}$  内的平均速度为  $\bar{v}=\frac{10\times 2-2^2}{2}=8 \text{ m/s}$ ，B 错；由  $\Delta s=at^2$  可知任意相邻  $1 \text{ s}$  内的位移差都是  $2 \text{ m}$ ，C 错；由  $v=v_0+at$  知经  $5 \text{ s}$  质点速度减为零，D 对。

13、汽车以  $20 \text{ m/s}$  的速度在平直公路上行驶，急刹车时的加速度大小为  $5 \text{ m/s}^2$ ，则自驾驶员急踩刹车开始， $2 \text{ s}$  内与  $5 \text{ s}$  内汽车的位移大小之比为 ( )

- A.  $5:4$
- B.  $4:5$
- C.  $3:4$
- D.  $4:3$

【难度】★★

【答案】C

【解析】自驾驶员急踩刹车开始，经过时间  $t=\frac{v_0}{a}=4 \text{ s}$ ，汽车停止运动，所以汽车在  $2 \text{ s}$  内发生的位移为  $s_1=v_0t-\frac{1}{2}at^2=30 \text{ m}$ ， $5 \text{ s}$  内发生的位移为  $s_2=\frac{v_0^2}{2a}=40 \text{ m}$ ，所以  $2 \text{ s}$  内与  $5 \text{ s}$  内汽车的位移大小之比为  $3:4$ ，C 对。

14、以  $24 \text{ m/s}$  的速度行驶的汽车，紧急刹车后做匀减速直线运动，其加速度大小为  $6 \text{ m/s}^2$ ，则刹车后 ( )

- A. 汽车在第  $1 \text{ s}$  内的平均速度为  $24 \text{ m/s}$
- B. 汽车在第  $1 \text{ s}$  内的平均速度为  $12 \text{ m/s}$
- C. 汽车在前  $2 \text{ s}$  内的位移为  $36 \text{ m}$
- D. 汽车在前  $5 \text{ s}$  内的位移为  $45 \text{ m}$

【难度】★★

【答案】C

【解析】汽车刹车时间为  $t_0=4 \text{ s}$ ，刹车位移为  $s_0=\frac{24^2}{2\times 6}=48 \text{ m}$ ，到第  $4 \text{ s}$  末汽车已停止，汽车在  $5 \text{ s}$  内位移为  $48 \text{ m}$ ，D 错误；根据位移  $s=v_0t-\frac{1}{2}at^2$  可知第  $1 \text{ s}$  内的位移  $s_1=21 \text{ m}$ 、平均速度  $\bar{v}=21 \text{ m/s}$ ，A、B 均错误；汽车在前  $2 \text{ s}$  内位移为  $36 \text{ m}$ ，C 正确。

15、一个物体做匀加速直线运动，它在第 3 s 内的位移为 5 m，则下列说法正确的是 ( )

- A. 物体在第 3 s 末的速度一定是 6 m/s
- B. 物体的加速度一定是  $2 \text{ m/s}^2$
- C. 物体在前 5 s 内的位移一定是 25 m
- D. 物体在第 5 s 内的位移一定是 9 m

【难度】★★

【答案】C

【解析】由第 3 s 内的位移为 5 m 可以求出第 2.5 s 时刻的瞬时速度  $v_1 = 5 \text{ m/s}$ ，由于无法求解加速度，故第 3 s 末的速度和第 5 s 内的位移均无法求解，A、B、D 错；前 5 s 内的平均速度等于第 2.5 s 时刻的瞬时速度，即 5 m/s，故前 5 s 内位移为 25 m，C 对。

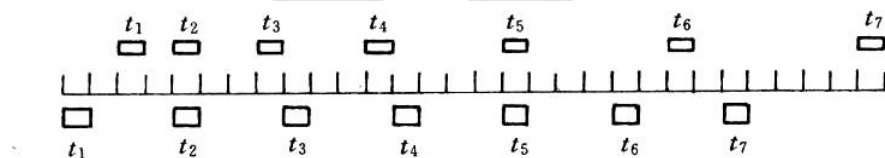
16、质点由 M 点出发作匀加速直线运动，某时刻经过 A 点，再经过时间  $t$  到达 B 点，再经过时间  $t$  到达 C 点，再经过时间  $t$  到达 D 点，又已知  $MA=a$ ， $MB=b$ ， $MC=c$ ， $MD=d$ ，则 ( ) (多选)

- A.  $c-b=3(b-a)$
- B.  $d-a=3(c-b)$
- C.  $b+d=2c$
- D. 质点运动的加速度为  $\frac{a+c-2b}{t^2}$

【难度】★★

【答案】BD

17、两木块自左向右运动，现用高速摄影机在同一底片上多次曝光，记录下木块每次曝光时的位置，如图所示。连续两次曝光的时间间隔是相等的，由图可知 ( )



- A. 在时刻  $t_2$  以及时刻  $t_5$  木块速度相同
- B. 在时刻  $t_2$  两木块速度相同
- C. 在时刻  $t_3$  和时刻  $t_1$  之间的某瞬时两木块速度相同
- D. 只有在时刻  $t_3$  和时刻  $t_1$  之间的某瞬间两木块速度相同

【难度】★★

【答案】C

18、一小球沿斜面滑下，依次经过 A、B、C 三点，已知  $AB=6\text{m}$ ， $BC=10\text{m}$ ，小球经过 AB 和 BC 所用时间均为 2s，则小球在经过 A、C 两点时的速度分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_

【难度】★★

【答案】2m/s; 6m/s

19、作匀加速直线运动的物体，加速度大小为  $2\text{m/s}^2$ 。若其第  $1\text{s}$  内位移是  $2\text{m}$ ，则第  $3\text{s}$  内位移是\_\_\_\_\_， $3\text{s}$  内的平均速度大小是\_\_\_\_\_，第  $4\text{s}$  初的速度大小是\_\_\_\_\_，初速度大小为\_\_\_\_\_

【难度】★★

【答案】 $6\text{m}$ ； $4\text{m/s}$ ； $7\text{m/s}$ ； $1\text{m/s}$

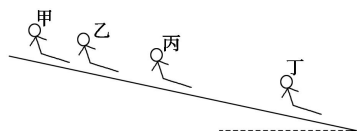
20、马路旁每两根电线杆间的距离是  $60\text{m}$ ，坐在汽车里的乘客测得汽车从第一根杆到第二根杆用了  $5\text{s}$ ，从第二根杆到第三根杆用了  $3\text{s}$ ，假设汽车是匀加速直线运动的，试求汽车的加速度和经过这三根电线杆时的速度大小

【难度】★★★

【答案】 $2\text{m/s}^2$ ； $7\text{m/s}$ ； $17\text{m/s}$ ； $23\text{m/s}$

21、在一个倾斜的长冰道上方，一群孩子排成队，每隔  $1\text{s}$  就有一个小孩子往下滑，一游客对着冰道上的孩子拍下一张照片，如图所示，照片上有甲、乙、丙、丁四个孩子。他根据照片与实物的比例推算出乙与甲、丙两孩子间的距离分别为  $12.5\text{m}$  和  $17.5\text{m}$ ，请你据此求解下列问题

- (1) 若不考虑一切阻力，小孩下滑加速度是多少？
- (2) 拍照时，最下面的小孩丁的速度是多大？
- (3) 拍照时，在小孩甲上面的冰道上下滑的小孩子不会超过几个？



【难度】★★★

【答案】(1)  $5\text{m/s}^2$  (2)  $25\text{m/s}$  (3) 不会超过 2 个