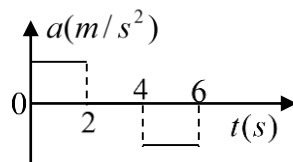


## 质点运动学（一）

### 一、选择题

1. 以下哪种情况不可以把研究对象看作质点（ ）。  
(A) 地球自转 (B) 地球绕太阳公转  
(C) 平动的物体 (D) 物体的形状和线度对研究问题的性质影响很小。
2. 关于质点的运动，以下说法正确的是（ ）。  
(A) 若质点的加速度为恒矢量，它一定作匀变速率运动  
(B) 若质点作匀速率运动，其总加速度必为零  
(C) 若质点作曲线运动且任意时刻速率不为零，切向加速度有可能为零  
(D) 运动质点在某时刻位于矢径  $\vec{r}(x, y)$  的端点处，其速度大小为  $d|\vec{r}|/dt$
3. 质点作曲线运动，在时刻  $t$  质点的位矢为  $\vec{r}$ ， $t$  至  $(t+\Delta t)$  时间内的位移为  $\Delta\vec{r}$ ，路程为  $\Delta s$ ，位矢大小的变化为  $\Delta r$ （或称  $\Delta|\vec{r}|$ ），则必有（ ）。  
(A)  $|\Delta\vec{r}| = \Delta s = \Delta r$ ；  
(B)  $|\Delta\vec{r}| \neq \Delta s \neq \Delta r$ ，当  $\Delta t \rightarrow 0$  时有  $d\vec{r} = ds \neq dr$ ；  
(C)  $|\Delta\vec{r}| \neq \Delta r \neq \Delta s$ ，当  $\Delta t \rightarrow 0$  时有  $d\vec{r} = dr \neq ds$ ；  
(D)  $|\Delta\vec{r}| = \Delta s \neq \Delta r$ ，当  $\Delta t \rightarrow 0$  时有  $d\vec{r} = dr = ds$ 。
4. 质点沿  $x$  轴运动的加速度与时间的关系如图所示，由图可求出质点的（ ）。  
(A) 第 6 秒末的速度；(B) 前 6 秒内的速度增量；  
(C) 第 6 秒末的位置；(D) 前 6 秒内的位移。
5. 下列几种运动形式，哪一种运动是加速度矢量  $\vec{a}$  保持不变的运动？（ ）。  
(A) 单摆运动； (B) 匀速度圆周运动；  
(C) 抛体运动； (D) 以上三种运动都是  $\vec{a}$  保持不变的运动。



### 二、填空题

1. 一质点沿  $x$  轴运动， $v = 1 + 3t^2 (m/s)$ 。若  $t = 0$  时，质点位于原点，则  $t = 2s$  时，质点加速度的大小  $a = \underline{\hspace{2cm}}$ ，质点的坐标  $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
2. 一质点沿  $y$  轴作直线运动，速度  $\vec{v} = (3 + 4t)\vec{j}$ ， $t = 0$  时， $y_0 = 0$ ，采用 SI 单位制，则质点的运动方程为  $y = \underline{\hspace{2cm}} m$ ；加速度  $a_y = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

3. 一个质点的运动方程为  $\vec{r} = A\cos\omega t\vec{i} + B\sin\omega t\vec{j}$ ，其中  $A, B, \omega$  为常量。则质点的加速度矢量  $\vec{a} =$ \_\_\_\_\_。

4. 一个质点沿  $x$  方向运动，其加速度随时间变化的关系为  $a=3+2t$  (SI)，如果初始时刻质点的速度  $v_0=5\text{m/s}$ ，则当  $t=3\text{s}$  时，质点的速度  $v=$ \_\_\_\_\_。

5. 一般可以把质点运动学所研究的问题分为两类：(1) 已知质点的运动方程，求质点在任意时刻的速度和加速度。求解这类问题的基本方法是\_\_\_\_\_；(2) 已知运动质点的加速度（或速度）随时间的变化变化关系，根据初始条件，求质点在任意时刻的速度和运动方程。求这类问题的基本方法是\_\_\_\_\_。

### 三、计算题

1. 一质点沿  $x$  轴运动，运动方程为  $x = 3t^2 - t^3$  (SI)。求：

(1) 质点位置何时到达最大的正  $x$  值？

(2) 在最初的  $4\text{s}$  内质点所经过的总路程和位移大小？

(3) 在  $t = 2.0\text{s}$  到  $t = 4.0\text{s}$  的时间内，质点的平均速度为多大？

2. 已知质点的位矢随时间变化的函数形式为  $\vec{r} = R(\cos\omega t\vec{i} + \sin\omega t\vec{j})$ ，其中  $\omega$  为常量。求：

(1) 质点的轨道方程；

(2) 质点的速度和速率。