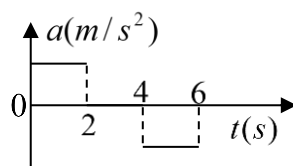


质点运动学（一）

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 Δs ，位矢大小的变化为 Δr （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, ω 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 4s 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 ω 为常量。求:

(1) 质点的轨道方程;

(2) 质点的速度和速率。