

质点运动学（一）参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5
答案	A	C	B	B	C

二、填空题

1. $12\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; 10m

2. $3t + 2t^2$; 4m/s^2

3. $-\omega^2\vec{r}$ (或 $-\omega^2(A\cos\omega t\vec{i} + B\sin\omega t\vec{j})$)

4. 23m/s

5. 求导; 积分

三、计算题

1. 解: (1) 运动方程为

$$x = 12t - 6t^2$$

速度表达式为

$$v = \frac{dx}{dt} = 12 - 12t$$

加速度表达式

$$a = \frac{d^2x}{dt^2} = -12$$

当 $t=4\text{s}$ 时

$$x = (12 \times 4 - 6 \times 4^2) = -48\text{m}$$

$$v = (12 - 12 \times 4) = -36\text{m/s}$$

$$a = -12\text{m/s}^2$$

(2) 质点通过原点时 $x=0$, 代入运动方程可得

$$12t - 6t^2 = 0$$

解得质点通过原点的时刻 $t_1=0$, $t_2=2\text{s}$, 代入速度表达式 $v=12-12t$, 分别可得质点通过原点的速度

$$v_1 = 12\text{m/s}, \quad v_2 = -12\text{m/s}$$

(3) 令 $v=0$, 有速度表达式 $v=12-12t$ 可确定速度为零时的时刻 $t=1\text{s}$ 。该时刻质点的位置为

$$x = 12t - 6t^2 = 12 \times 1 - 6 \times 1^2 = 6\text{m}$$

2. 解: (1) 由题可知质点运动方程的参数表达式为:

$$\begin{cases} x = R \cos \omega t \\ y = R \sin \omega t \end{cases}$$

消去 t 得质点的轨道方程为：

$$x^2 + y^2 = R^2$$

(2) 质点的速度为：

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = R\omega(-\sin\omega t\vec{i} + \cos\omega t\vec{j})$$

质点的速率为：

$$v = |\vec{v}| = \sqrt{R^2\omega^2(\sin^2\omega t + \cos^2\omega t)} = R\omega$$