片区________选课号 51 姓名 张志豪

习题一 质点运动的描述（一）

1．一质点在平面上运动，已知质点位置矢量的表示式为 B

$$\vec{r} = at^2\vec{i} + bt^2\vec{j} \quad（其中 a、b 为常量）$$

则该质点作

（A）匀速直线运动.　　（B）变速直线运动.

（C）抛物线运动.　　（D）一般曲线运动.　　[　　]

2．质点作半径为 R 的变速圆周运动时的加速度大小为（v 表示任一时刻质点的速率） D

（A）$\dfrac{dv}{dt}$.　　（B）$\dfrac{v^2}{R}$.

（C）$\dfrac{dv}{dt}+\dfrac{v^2}{R}$.　　（D）$\left[\left(\dfrac{dv}{dt}\right)^2+\left(\dfrac{v^4}{R^2}\right)\right]^{1/2}$.

3．已知质点运动方程为

$$\vec{r} = (5+2t-\frac{1}{2}t^2)\vec{i} + (4t+\frac{1}{3}t^3)\vec{j} \quad (SI)$$

当 $t = 2s$ 时，$\vec{a} =$ $-i+4j$ (m/s^2)

4．一质点沿 x 轴作直线运动，它的运动学方程为 $x = 3+5t+6t^2-t^3$　(SI)

则（1）质点在 $t=0$ 时刻的速度 $\vec{v}_0 =$ 5(m/s)

（2）加速度为零时，该质点的速度 $\vec{v} =$ 17 (m/s)

5．一物体悬挂在弹簧上作竖直振动，其加速度为 $a=-ky$，式中 k 为常量，y 是以平衡位置为原点所测得的坐标. 假定振动的物体在坐标 y_0 处的速度为 v_0，试求速度 v 与坐标 y 的函数关系式.

$a = -ky$

$\dfrac{dv}{dt} = -ky$

$\dfrac{dv}{dy}\cdot\dfrac{dy}{dt} = -ky$

$v\,dv = -ky\,dy$

$\int_{v}^{v_0} v\,dv = \int_{y_0}^{y} -ky\,dy$

$v^2 - v_0^2 = -ky^2 + ky^2$

$v = \sqrt{v_0^2 + ky_0^2 - ky^2}$

6．有一质点沿 x 轴作直线运动，t 时刻的坐标为

$$x = 4.5t^2 - 2t^3 \quad (SI)$$

（1）第 2 秒内的平均速度；

（2）第 2 秒末的瞬时速度；

（3）第 2 秒内的路程.

(1) $\bar{v} = \dfrac{\Delta x}{\Delta t} = \dfrac{4.5t^2-2t^3\big|_1^2}{2-1} = -0.5$ (m/s)

(2) $v = \dfrac{dx}{dt} = 9t - 6t^2$

令 $t=2$ $v=-6$ (m/s)

(3) 令 $v=0$ 得 $t=1.5$

∴ $s = \left|\int_1^{1.5} v\,dt\right| + \left|\int_{1.5}^{2} v\,dt\right| = 2.25$ (m)