

第 1 章 质点运动学

1-1 一质点在平面上运动,已知质点位置矢量的表示式为 $\mathbf{r}=at^2\mathbf{i}+bt^2\mathbf{j}$ (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

1-2 质点做半径为 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).

- (A) $\frac{dv}{dt}$ (B) $\frac{v^2}{R}$
(C) $\frac{dv}{dt} + \frac{v^2}{R}$ (D) $\left[\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 + \left(\frac{v^4}{R^2}\right)\right]^{1/2}$

1-3 一质点在平面上做一般曲线运动,其瞬时速度为 \mathbf{v} ,瞬时速率为 v ,某一时间内的平均速度为 $\bar{\mathbf{v}}$,平均速率为 \bar{v} ,它们之间的关系必定有().

- (A) $|\mathbf{v}|=v, |\bar{\mathbf{v}}|=\bar{v}$ (B) $|\mathbf{v}|\neq v, |\bar{\mathbf{v}}|=\bar{v}$
(C) $|\mathbf{v}|\neq v, |\bar{\mathbf{v}}|\neq \bar{v}$ (D) $|\mathbf{v}|=v, |\bar{\mathbf{v}}|\neq \bar{v}$

1-4 有一物体做直线运动,它的运动方程式为 $x=6t^2-2t^3$, x 单位为 m , t 单位为 s . 则:

- (1) 第 2s 内的平均速度为 _____ m/s ;
(2) 第 3s 末的速度为 _____ m/s ;
(3) 第 1s 末的加速度为 _____ m/s^2 ;
(4) 这物体所做运动的类型为 _____.

1-5 一质点在 xOy 平面内运动,其运动方程为以下 5 种可能:

(1) $x=t, y=19-2/t$;

(2) $x=2t, y=19-3t$;

(3) $x=3t, y=17-4t^2$;

(4) $x=4\sin 5t, y=4\cos 5t$;

(5) $x=5\cos 6t, y=6\sin 6t$.

那么表示质点做直线运动的方程是_____,做圆周运动的方程是_____,
做椭圆运动的方程是_____,做抛物线运动的方程是_____,做双曲线运
动的方程是_____.

1-6 两辆车 A、B 在同一公路上做直线运动,方程分别为 $x_A=4t+t^2$, $x_B=2t^2+2t^3$,若同
时发车,则刚离开出发点时,行驶在前面的车是_____,出发后两车行驶距离
相同的时刻是_____,B 车相对 A 车速度为零的时刻是_____.

1-7 一质点沿 x 轴做匀加速直线运动,加速度为定值 a ,试导出:

(1) 速度与时间的关系;

(2) 路程与时间的关系;

(3) 速度与路程的关系.

1-8 质点在 xOy 平面内运动,其运动方程为 $x=10-2t^2, y=2t$.

(1) 计算什么时刻其速度与位矢正好垂直?

(2) 什么时刻加速度与速度间夹角为 45° ?



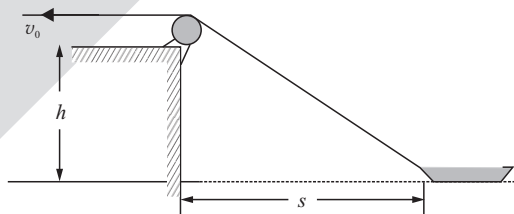
CUGP

1-9 在与速率成正比的阻力影响下,一个质点具有加速度 $a=-0.2v$,求需多长时间才能使质点的速率减小到原来速率的一半?

1-10 质点做半径为 R 的圆周运动, 速率与时间的关系为 $v=ct^2$ (式中 c 为常数, t 以秒计), 求:

- (1) 0 到 t 时刻质点走过的路程;
- (2) t 时刻质点加速度的大小.

1-11 离水面高为 h 的岸边, 有人用绳拉船靠岸, 船在离岸 s 处, 如图所示, 当人以 v_0 恒定的速率收绳时, 试求船的速度和加速度的大小.



题 1-11 图

1-12 质点沿半径为 0.10m 的圆做圆周运动,其角位置 θ 随时间 t 的变化规律是 $\theta = 2 + 4t^2$ (SI),求:

- (1) 什么时刻切向加速度与法向加速度的大小相等?
- (2) 从 $t=0$ 到上述时刻内,质点行驶的路程为多少?

CUGP

1-13 一气球以匀速率 v_0 从地面向上,由于风的影响,它获得了一个水平速度 $v_x = by$ (b 为常量, y 为上升高度),以气球出发点为坐标系原点,向上为 y 轴正向,水平沿风向为 x 轴正向. 求:

- (1) 气球的运动方程;
- (2) 气球的轨迹方程.

- 1-14** 当火车静止时,乘客发现雨滴下落方向偏向车头,偏角为 30° ;当火车以 35m/s 的速度沿水平直路行驶时,发现雨滴下落方向偏向车尾,偏角为 45° . 假设雨滴相对于地的速度保持不变,试计算雨滴相对地的速度大小.

The logo of China University of Geosciences (CUGP) is centered on the page. It consists of a large, stylized 'V' shape. Inside the upper part of the 'V' is a diamond shape containing the letters 'CUGP' in a bold, sans-serif font.

- *1-15** 一人骑车以 10km/h 的速率自东向西运动时,看见雨滴垂直落下,当他的速率增加到 20km/h 时,看见雨滴与他行进的方向成 135° 角下落,求雨滴对地的速度.