

大学物理 B 质点运动学作业

1. 根据瞬时速度矢量 \mathbf{v} 的定义, 在直角坐标系下, 其大小 $|\mathbf{v}|$ 可表示为()

(A) $\frac{dr}{dt}$ (B) $\frac{dx}{dt} + \frac{dy}{dt} + \frac{dz}{dt}$ (C) $|\frac{dx}{dt}\mathbf{i}| + |\frac{dy}{dt}\mathbf{j}| + |\frac{dz}{dt}\mathbf{k}|$ (D) $\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2}$

2. 质点沿半径为 R 的圆周作匀速率运动, 每 T 秒转一圈. 在 $2T$ 时间间隔中, 其平均速度大小与平均速率大小分别为 ()

(A) $2\pi R/T, 2\pi R/T$ (B) $0, 2\pi R/T$ (C) $0, 0$ (D) $2\pi R/T, 0$

3. 下列说法哪一条正确? ()

- (A) 加速度恒定不变时, 物体运动方向也不变.
- (B) 平均速率等于平均速度的大小.
- (C) 平均速率表达式总可以写成 $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ (v_1, v_2 分别为初、末速率).
- (D) 运动物体速率不变时, 速度可以变化.

4. 一质点沿 x 方向运动, 其加速度随时间变化关系为: $a = 3 + 2t$ (SI), 如果初始时质点的速度 v_0 为 5 m/s, 则当 t 为 3s 时, 质点的速度 $v = \underline{\hspace{2cm}}$.

5. 一质点作半径为 0.1 m 的圆周运动, 其角位置的运动学方程为: $\theta = \frac{\pi}{4} + \frac{1}{2}t^2$ (SI), 则其切向加速度为 $a_t = \underline{\hspace{2cm}}$.

6. 有一质点沿 x 轴作直线运动, t 时刻的坐标为 $x = 4.5t^2 - 2t^3$ (SI). 试求: (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.

7. 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.

8. 如图所示, 质点 P 在水平面内沿一半径为 $R = 2$ m 的圆轨道转动. 转动的角速度 ω 与时间 t 的函数关系为 $\omega = kt^2$ (k 为常量). 已知 $t = 2$ s 时, 质点 P 的速度值为 32 m/s. 试求 $t = 1$ s 时, 质点 P 的速度与加速度的大小.

