

第1章 质点运动学 作业

班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____ 成绩: _____

一、选择题

- 1、某质点作直线运动的运动学方程为 $x = 3t - 5t^3 + 6$ (SI), 则该质点作 []
(A) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向;
(B) 匀加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向;
(C) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴正方向;
(D) 变加速直线运动, 加速度沿 x 轴负方向.
- 2、一运动质点在某瞬时位于矢径 $\vec{r}(x, y)$ 的端点处, 其速度大小为 []
(A) $\frac{dr}{dt}$ (B) $\frac{d\vec{r}}{dt}$ (C) $\frac{d|\vec{r}|}{dt}$ (D) $\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$
- 3、质点作半径为 R 的变速率圆周运动时的加速度大小 []
(A) $\frac{dv}{dt}$ (B) $\frac{v^2}{R}$ (C) $\frac{dv}{dt} + \frac{v^2}{R}$ (D) $\left[\left(\frac{dv}{dt}\right)^2 + \frac{v^4}{R^2}\right]^{\frac{1}{2}}$
- 4、某物体的运动规律为 $\frac{dv}{dt} = -kv^2t$, 式中的 k 为大于零的常量。当 $t=0$ 时, 初速为 v_0 , 则速度 v 与时间 t 的函数关系是 []
(A) $v = \frac{1}{2}kt^2 + v_0$; (B) $v = -\frac{1}{2}kt^2 + v_0$; (C) $\frac{1}{v} = \frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$; (D) $\frac{1}{v} = -\frac{kt^2}{2} + \frac{1}{v_0}$.
- 5、在高台上分别沿 45° 仰角方向和水平方向, 以同样速率投出两颗小石子, 忽略空气阻力, 则它们落地时的速度 []
(A) 大小不同, 方向不同; (B) 大小相同, 方向不同;
(C) 大小相同, 方向相同; (D) 大小不同, 方向相同。
- 6、下列说法中, 哪一个是正确的? []
(A) 一质点在某时刻的瞬时速度是 2 m/s , 说明它在此后 1 秒内一定要经过 2 m 的路程;
(B) 斜向上抛的物体, 在最高点处的速度最小, 加速度最大;
(C) 物体作曲线运动时, 有可能在某时刻的法向加速度为零;
(D) 物体加速度越大, 则速度越大。
- 7、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) 不管加速度如何, 平均速率总可以写成 $\bar{v} = \frac{1}{2}(v_1 + v_2)$ (v_1 和 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。

二、填空题

- 8、一质点沿直线运动, 其运动学方程为 $x = 6t - t^2$ (SI), 则在 t 由 0 至 4 秒的时间间隔内, 质点的位移大小为_____, 在 t 由 0 到 4 秒的时间间隔内质点走过的路程为_____。
- 9、飞轮作加速转动时, 轮边缘上一点的运动学方程为 $s = 0.1t^3$ (SI)。飞轮半径为 2 m , 当此点的速率 $v = 30 \text{ m/s}$ 时, 其切向加速度为_____, 法向加速度为_____。
- 10、在一个转动的齿轮上, 一个齿尖 P 沿半径为 R 的圆周运动, 其路程 s 随时间的变化规

律为 $s = v_0 t + \frac{1}{2} b t^2$ ，其中 v_0 和 b 都是正的常量。则 t 时刻齿尖 P 的速度大小为_____，加速度大小为_____。

11、两条直路交叉成 α 角，两辆汽车分别以速率 v_1 和 v_2 沿两条路行驶，一车相对另一车的速度大小为_____。

12、当一列火车以 10 m/s 的速率向东行驶时，若相对于地面竖直下落的雨滴在列车的窗子上形成的雨迹偏离竖直方向 30° ，则雨滴相对于地面的速率是_____；相对于列车的速率是_____。

三、计算题

13、一质点沿 x 轴运动，其加速度为 $a = 4t$ (SI)，已知 $t = 0$ 时，质点位于 $x_0 = 10$ m 处，初速度 $v_0 = 0$ ，试求其位置和时间的关系式。

14、由楼窗口以水平初速度 \vec{v}_0 射出一发子弹，取枪口为原点，沿 \vec{v}_0 方向为 x 轴，竖直向下为 y 轴，并取发射时刻 $t = 0$ ，试求：

- (1) 子弹在任一时刻 t 的位置坐标及轨迹方程；
- (2) 子弹在 t 时刻的速度、切向加速度和法向加速度。

15、一质点沿半径为 R 的圆周运动。质点所经过的弧长与时间的关系为 $s = b t + \frac{1}{2} c t^2$ ，其中 b 和 c 是大于零的常量。求从 $t = 0$ 时刻开始到切向加速度与法向加速度大小相等时所经历的时间。