

1、一运动质点在某瞬时位于位矢 $\mathbf{r}(x, y)$ 的端点处,对其速度的大小有四种意见,即

$$(1) \frac{d\mathbf{r}}{dt}; \quad (2) \frac{d|\mathbf{r}|}{dt}; \quad (3) \frac{ds}{dt}; \quad (4) \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}.$$

下述判断正确的是( )

- |                |                |
|----------------|----------------|
| (A) 只有(1)(2)正确 | (B) 只有(2)正确    |
| (C) 只有(2)(3)正确 | (D) 只有(3)(4)正确 |

2、一质点沿 $x$ 轴运动, 其坐标与时间的关系为 $x(t) = -1 + 2t - t^2$ , 则该质点速度方向沿 $x$ 轴正向的时间区间为( )。

- |                 |             |                       |             |
|-----------------|-------------|-----------------------|-------------|
| (A) $0 < t < 1$ | (B) $t > 1$ | (C) $t > \frac{1}{2}$ | (D) $t > 2$ |
|-----------------|-------------|-----------------------|-------------|

3、用水平力 $F_N$ 把一个物体压着靠在粗糙的竖直墙面上保持静止. 当 $F_N$ 逐渐增大时, 物体所受的静摩擦力 $F_f$ 的大小( )

- |                                 |
|---------------------------------|
| (A) 不为零,但保持不变                   |
| (B) 随 $F_N$ 成正比地增大              |
| (C) 开始随 $F_N$ 增大,达到某一最大值后,就保持不变 |
| (D) 无法确定                        |

4、若理想气体的体积为 $V$ , 压强为 $p$ , 温度为 $T$ , 一个分子的质量为 $m$ ,  $k$  为玻尔兹曼常数,  $R$  为摩尔气体常数, 则该理想气体的分子数为( )。

- |                    |                     |                     |                     |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| (A) $\frac{PV}{m}$ | (B) $\frac{PV}{kT}$ | (C) $\frac{PV}{RT}$ | (D) $\frac{PV}{mT}$ |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

5、某一热力学系统经历一个过程后, 吸收了400J的热量, 并对环境做功300J, 则系统的内能( )。

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| (A) 减少了100J | (B) 增加了100J | (C) 减少了700J | (D) 增加了700J |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

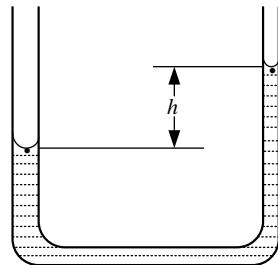
6、质点的运动方程为 $\mathbf{r} = 2ti + (2 - t^2)\mathbf{j}$ , 则质点在 $t = 1$ 秒时到原点的距离为  $\sqrt{5}$  m, 速度矢量为\_\_\_\_\_ m/s。

7、一质点沿半径 $R = 1$ 米的圆周运动, 其所走路程与时间的关系为 $S = 0.3t^2$ , 则在 $t = 1.5$ 秒时速率为(\_\_\_\_\_ $m/s$ ), 切向加速度的值为(\_\_\_\_\_ $m/s^2$ )。

8、一质点在半径为0.10m的圆周上运动, 其角位置为 $\theta = 2 + 4t^3$ , 式中 $\theta$ 的单位为rad,  $t$ 的单位为s。  
 (1) 求在 $t=2.0$ s时质点的法向加速度和切向加速度。  
 (2) 当切向加速度的大小恰等于总加速度大小的一半时,  $\theta$ 值为多少?  
 (3)  $t$ 为多少时, 法向加速度和切向加速度的值相等?

9、一质量为  $10 \text{ kg}$  的质点，在力  $F = 120t + 40(\text{N})$  作用下，沿一直线运动。在  $t=0$  时，质点在  $x_0 = 5\text{m}$  处，其速度为  $v_0 = 6\text{m/s}$ 。求这质点在以后任意时刻的速度和位置。

10、如图所示，盛有水的 U 形管中，两粗细不同的毛细管底部相互连通，两管水面的高度差  $h=0.08\text{m}$ ，粗管的内半径  $r_1 = 5.0 \times 10^{-3}\text{ m}$ ，设水能完全润湿管壁，且水的表面张力系数  $\alpha = 7.3 \times 10^{-2}\text{ N/m}$ ，求细管的内半径  $r_2$ 。



习题4-10图

11、当温度为  $0^\circ\text{C}$  时，可将气体分子视为刚性分子，求在此温度下：(1) 氧分子的平均平动动能和平均转动动能；(2)  $4.0 \times 10^{-3}\text{ kg}$  氧气的内能；(3)  $4.0 \times 10^{-3}\text{ kg}$  氦气的内能。

12、一压强为  $1.0 \times 10^5\text{ Pa}$ ，体积为  $1.0 \times 10^{-3}\text{ m}^3$  的氧气自  $0^\circ\text{C}$  加热到  $100^\circ\text{C}$ ，问：

- (1) 当压强不变时，需要多少热量？当体积不变时，需要多少热量？
- (2) 在等压和等体过程中各作了多少功？