

## 一.选择题(共 7 小题,每题 4 分)

1.一质点从静止开始绕半径为  $R$  的圆周作角加速度为  $\alpha$  的匀变速圆周运动,当它走完一圈回到出发点的时候,所经历的时间为 ( )

- A. $1/2\alpha^2R$     B. $\sqrt{4\pi/\alpha}$     C. $2\pi/\alpha$     D.以上都不对

2.两质点 P 与 Q 最初相距  $1.0m$ ,都处于静止状态,P 的质量为  $0.1kg$ ,Q 的质量为  $0.3kg$ ,P 与 Q 以  $1.0 \times 10^{-2}N$  的恒定内力相互吸引,设没有外力作用在该系统上,P 与 Q 在内力作用下将相互运动,当它们发生碰撞时,碰撞的地点与质点 P 的初始位置之间的距离是 ( )

- A. $0.75m$     B. $0.5m$     C. $0.25m$     D. $(2/3)m$

3.一质量为  $m$ 、长为  $l$  的匀质细杆,绕着经过它的一个端点、与杆成  $\theta$  角的固定轴转动,则其转动惯量为 ( )

- A. $(1/12)ml^2$     B. $(1/4) ml^2\sin^2\theta$     C. $(1/3)ml^2 \sin^2\theta$     D. $(1/3)ml^2$

4. 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.  $\sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2}$

5.在下列关于动量的表述中,不正确的是 ( )

- A 质点始末位置的动量相等,表明其动量不一定守恒  
B 动量守恒是指运动全过程中动量时时处处都相等  
C 系统的内力无论为多大,只要合外力为零,系统的动量必守恒  
D 内力对系统内各质点的动量没有影响

6.质量为  $m$  半径为  $R$  的均匀实心球对其一条直径为轴的转动惯量为 ( )

- A. $4mR^2/3$     B. $2mR^2/5$     C.  $2mR^2/3$     D. $4mR^2/5$

7.向空中抛出物体,以抛射点为坐标原点建立坐标系,水平方向为  $x$  轴,竖直方向为  $y$  轴。

设抛出时刻的速率为  $v_0$ ,抛射角为  $\theta$ ,则抛体运动的轨迹方程为 ( )

A.  $y = x \tan \theta - \frac{1}{2} \frac{gx^2}{v_0^2 \cos^2 \theta}$

B.  $y = x \tan \theta - \frac{gx^2}{v_0^2 \cos^2 \theta}$

C.  $y = x \tan \theta - \frac{1}{3} \frac{gx}{v_0 \cos^2 \theta}$

D.  $y = x \tan \theta - \frac{gx}{v_0 \cos^2 \theta}$

## 二. 填空题(共 12 分)

1. 质点作曲线运动，则关系式  $\Delta |\vec{r}| = \Delta r$  \_\_\_\_\_ (成立/不成立)

2.  $a_t$  不等于 0,  $a_n$  不等于 0, 质点做 \_\_\_\_\_ 运动

3. 确定圆面朝下半径为 R 的均质半球的质心所在位置相对底部圆面高度  $h =$  \_\_\_\_\_

4. 合外力为零，内力中只有保守力的系统，机械能是否必然守恒？ \_\_\_\_\_ (是/否)

5. 质量为 m 的刚体，如果对其质心轴的转动惯量为 J，对任一与该轴平行，相距为 L 的转轴的转动惯量 \_\_\_\_\_

6. 一木杆质量为  $m'$  长为 l，可绕光滑端轴旋转。设这时有一质量为 m 的子弹以水平速度射入杆端并嵌入杆内，杆偏转的角度为  $30^\circ$ 。则子弹的初速度为 \_\_\_\_\_

## 三. 计算题(共 4 大题, 10、15、15、20)

1. 一个水平放置的圆盘绕一垂直的固定轴旋转，其转动惯量为 J，初角速度大小为  $\omega_0$ ，它所受到的阻力矩与转动角速度成正比  $M = -k\omega$  ( $k$  为正常数)。

求(1)它的角速度大小从  $\omega_0$  变为  $\omega_0/2$  所需要的时间。

(2) 在上述过程中，阻力矩所做的功。

2.有一密度为 $\rho$ 的细棒，长度为 $l$ ，其上端用细线悬着，下端紧贴着密度为 $\rho'$ 的液体表面。现悬线剪断，求细棒在恰好全部没入水中时的沉降速度。若设液体没有粘性。(棒的截面积设为 1)

3.柔软的绳盘在桌面上，总质量为 $m_0$ ，总长度 $l$ ，质量均匀分布，均匀地以速度 $v_0$ 提绳求：绳子被拉上任一段后绳端的拉力 $F$

4. 质量为  $m_A$  的物体 A 静止在光滑水平面上，和一质量不计的绳索相连接，绳索跨过一半径为 R、质量为  $m_C$  的圆柱形滑轮 C，并系在另一质量为  $m_B$  的物体 B 上，B 竖直悬挂。滑轮与绳索间无滑动，且滑轮与轴承间的摩擦力可略去不计。

(1) 两物体的线加速度为多少？水平和竖直两段绳索的张力各为多少？

(2) 物体 B 从静止落下距离  $y$  时，其速率是多少？

