

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 α 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. $1/2\alpha^2 R$ 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 $1.0\times 10^{-2}\text{N}$ 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. $(2/3)\text{m}$

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 θ 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 θ ,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° 。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 ω_0 ，他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 ω_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 ρ 的细棒，长度为 l ，其上端用细线悬着，下端紧贴着密度为 ρ' 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？

