

## 刚体的定轴转动（一）

### 一、选择题

1. 下列说法正确的是（ ）

- (A) 刚体做匀速转动时，各个点的速度相等；
- (B) 刚体做匀速转动时，各个点的加速度为零；
- (C) 刚体做平动时，刚体上各个点只能做直线运动；
- (D) 刚体做定轴转动时，刚体上各个点相对于转轴的角速度都相同。

2. 多选题：以下关于刚体的描述，正确的是（ ）

- (A) 刚体是任意两点之间的距离永远保持不变的物体。
- (B) 理想情况下，刚体在外力的作用下会发生形变
- (C) 刚体在现实中可存在
- (D) 刚体可视为无限多个彼此间距离保持不变的质元组成的质点系

3. 花样滑冰运动员绕通过自身的竖直轴转动，开始时两臂伸开，转动惯量为  $J_0$ ，角速度为  $\omega_0$ 。然后她将两臂收回，使转动惯量减少为  $\frac{1}{3}J_0$ 。这时她转动的角速度变为（ ）

- (A)  $\frac{1}{3}\omega_0$
- (B)  $\frac{1}{\sqrt{3}}\omega_0$
- (C)  $\sqrt{3}\omega_0$
- (D)  $3\omega_0$

4. 多选题：刚体做定轴转动时，刚体的合外力矩与哪些因素有关（ ）

- (A) 转轴的位置
- (B) 力的方向
- (C) 力的大小
- (D) 力的作用点

5. 质量为  $m$ ，长为  $l$  的细棒绕垂直于棒的转轴转动，当转轴从棒的一端移动到另一端时，转动惯量的变化为（ ）

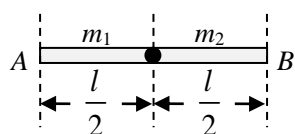
- (A) 先增大后减小
- (B) 先减小后增大
- (C) 一直增大
- (D) 一直减小
- (E) 保持不变

### 二、填空题

1. 刚体平动的特征是刚体内所有质元具有相同的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_\_。刚体转动的特征是刚体内所有质元具有相同的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_\_。

2. 刚体的转动惯量与刚体的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_以及\_\_\_\_\_有关。

3. 如图所示, 质量为  $m_1$  和  $m_2$  的均匀细棒长度均为  $l/2$ , 在两棒对接处嵌入一质量为  $m$ , 不计体积的小球, 对过  $A$  垂直于细棒转轴而言, 若  $J_A = \frac{1}{12}m_1l^2 + \frac{7}{12}m_2l^2 + \frac{1}{4}ml^2$ , 则对于过  $B$  垂直于细棒转轴的转动惯量  $J_B =$ \_\_\_\_\_。

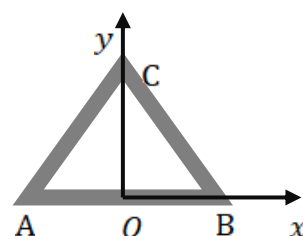


4. 刚体在做定轴转动时, 刚体的角加速度与它所受到的\_\_\_\_\_成正比, 与刚体的\_\_\_\_\_成反比。

5. 一力矩  $M$  作用于飞轮上, 飞轮的角加速度为  $\alpha_1$ , 如撤去这一力矩, 飞轮的角加速度为  $-\alpha_2$ , 则该飞轮的转动惯量为\_\_\_\_\_。

### 三、计算题

1. 将一根质量均匀分布的铜导线折成均匀的三段并弯成一个正三角形, 放在  $Oxy$  平面内, 若铜丝的长度为  $l$ , 质量为  $m$ , 求铜导线对  $Ox$  轴,  $Oy$  轴和  $Oz$  轴的转动惯量。



2. 如图所示, 质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$  和  $m_3$  的物体绕在均质定滑轮上,

$m_1 = 2m_2 = 2m_3$ , 定滑轮质量  $M = 2m_1$ , 半径为  $R$ , 转动惯量  $J = \frac{1}{2}MR^2$ ,

绳子与滑轮间无相对滑动, 系统处于静止状态。现将连接  $m_2$  和  $m_3$  之间的绳子剪去, 求: (1)  $m_1$  和  $m_2$  的加速度。(2) 当  $t = 1s$  时,  $m_1$  下落的距离。(3)

$m_1$  和  $m_2$  之间绳子的张力  $T$ 。

