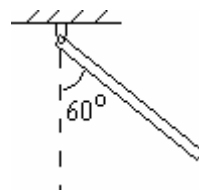


刚体的定轴转动 (二)

一、选择题

1. 如图所示, 一均匀细杆可绕通过其一端的水平轴在竖直平面内自由转动, 杆长 $\frac{5}{3}\text{m}$ 。今使杆与竖直方向成 60° 角由静止释放 (g 取 10m/s^2), 则杆的最大角速度为 ()。

- (A) $\sqrt{0.3}\text{rad/s}$ (B) $\pi\text{rad/s}$ $\pi\text{rad/s}$
(C) 3rad/s (D) $\sqrt{2/3}\text{rad/s}$

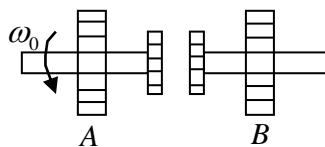


2. 一人手拿两个哑铃, 两臂平伸并绕右足尖旋转, 转动惯量 J , 角速度为 ω 。若此人突然将两臂收回, 转动惯量变为 $J/3$ 。如忽略摩擦力, 则此人收臂后的动能与收臂前的动能之比为 ()

- (A) 1:9 (B) 1:3 (C) 9:1 (D) 3:1

3. 飞轮 A 与飞轮 B 同轴, 飞轮 A 的转动惯量是飞轮 B 的一半, 即 $J_A = \frac{1}{2}J_B$ 。开始时, 飞轮 A 以角速度 ω_0 旋转, 飞轮 B 静止, 如右下图所示。现将飞轮 B 沿轴推向飞轮 A, 使二者啮合, 则啮合后 (两轮转速相同) 飞轮 A、B 转动的角速度为 ()。

- (A) $\frac{\omega_0}{3}$; (B) $\frac{2\omega_0}{3}$;
(C) $\frac{\omega_0}{6}$; (D) ω_0 。



4. 一轻质绳子通过高处一固定的、质量不能忽略的滑轮, 两端爬着两只质量相等的猴子, 开始时它们离地高度相同, 若它们同时往上爬, 且甲猴爬绳速度 (相对绳子的速度) 是乙猴的两倍, 则 ()

- (A) 两猴同时爬到顶点 (B) 甲猴先到达顶点
(C) 乙猴先到达顶点 (D) 无法确定哪只猴先到达顶点

5. 已知银河系中一均匀球形天体, 现时半径为 R , 绕对称轴自转周期为 T , 由于引力凝聚作用, 其体积不断收缩, 假设一万年, 其半径缩小为 r , 则那时该天体的 ()

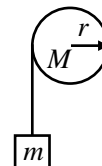
- (A) 自转周期增加, 转动动能增加;
(B) 自转周期减小, 转动动能减小;

(C) 自转周期减小, 转动动能增加;

(D) 自转周期增加, 转动动能减小。

二、填空题

1. 如图所示, 质量为 M , 半径为 r 的绕有细绳的圆柱可绕固定水平对称轴无摩擦转动, 若质量为 m 的物体缚在细绳的一端, 并在重力的作用下, 由静止开始向下运动, 当 m 下降 h 的距离时, m 的动能与 M 的动能之比为_____。



2. 质量为 32kg , 半径为 0.25m 的均质飞轮, 其外观为圆盘形状。当飞轮角速度为 12rad/s 的匀速率转动时, 它的转动动能为_____。

参考答案: $72J$

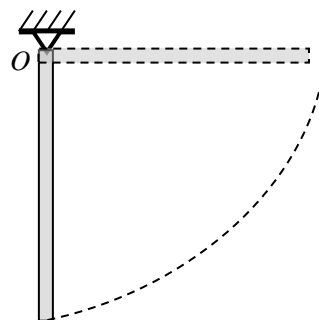
3. 一转动惯量为 J 的圆盘绕一固定转轴转动, 起初角速度为 ω_0 , 设它受阻力矩与转动角速度成正比 $M = -k\omega$ (k 为正常数)。则在它的角速度从 ω_0 变为 $0.5\omega_0$ 过程中阻力矩所做的功为_____。

4. 某滑冰运动员转动的角速度原为 ω_0 , 转动惯量为 J_0 , 当他收拢双臂后, 转动惯量减少 25% , 这时他转动的角速度变为_____; 他若不收拢双臂, 而被另一滑冰运动员施加作用, 使他转动的角速度变为 $\sqrt{2}\omega_0$, 则另一滑冰运动员对他施加力矩所做的功 $W =$ _____。

5. 花样滑冰运动员绕过自身的竖直轴运动, 开始时两臂伸开, 转动惯量为 J , 角速度为 ω 。然后她将双臂收回, 使转动惯量减少为 $J/3$, 这时她的角速度为_____。

三、计算题

1. 如图, 质量为 m , 长为 l 的均匀细棒, 可绕垂直于棒一端的水平轴转动, 如将此棒放在水平位置, 然后任其自由下落, 求: (1) 开始转动时的角加速度; (2) 棒下落到竖直位置时的动能; (3) 棒下落到竖直位置时的角速度。



2. 如图所示, 质量为 M 的均匀细棒, 长为 l , 可绕端点 O 的水平轴在竖直面内转动。当棒竖直下垂时, 有一质量为 m 的小球飞来, 垂直击中棒的中点。由于碰撞, 小球自由下落, 而细棒碰撞后的最大偏角为 θ 。求小球击中细棒前的速度值。(不计 O 点处摩擦力矩)

