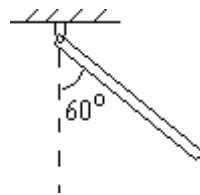


刚体的定轴转动（二）

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（ ）。



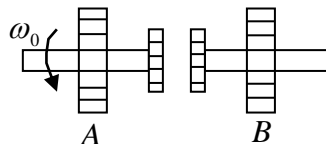
- (A) $\sqrt{0.3}\text{rad/s}$ (B) $\pi\text{rad/s}$
(C) 3rad/s (D) $\sqrt{2/3}\text{rad/s}$

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（ ）

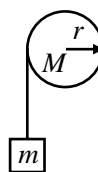
- (A) 两猴同时爬到顶点 (B) 甲猴先到达顶点
(C) 乙猴先到达顶点 (D) 无法确定哪只猴先到达顶点

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，假设一万年后，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_____。

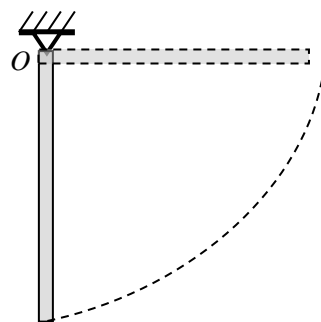
3.一转动惯量为 J 的圆盘绕一固定转轴转动，起初角速度为 ω_0 ，设它受阻力矩与转动角速度成正比 $M=-k\omega$ (k 为正常数)。则在它的角速度从 ω_0 变为 $0.5\omega_0$ 过程中阻力矩所做的功为_____。

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 $W=_____$ 。

5.一飞轮以角速度 ω_0 绕光滑固定轴旋转，飞轮对轴的转动惯量为 J_1 ；另一静止飞轮突然和上述转动的飞轮啮合，绕同一转轴转动，该飞轮对轴的转动惯量为前者的二倍。啮合后整个系统的角速度 $\omega=_____$ 。

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 ，长为 l 的均匀细棒静止于水平光滑桌面上，细棒可绕通过其端点 O 的竖直固定光滑轴转动。今有一质量为 m 的滑块在水平面内以 v_0 的速度垂直于棒长的方向与棒的中心相碰。求：

(1) 碰撞过程机械能守恒，则碰撞后细棒所获得的初始角速度大小；

(2) 碰撞过程机械能不守恒，且碰撞后滑块的速率减半且向相反运动，则系统损失动能的大小。

