

四、角动量

4.1 体重身高相同的甲乙两人，分别用双手握住跨过无摩擦轻滑轮的绳子各一端，他们由初速为零向上爬，经过一定时间，甲相对绳子的速率是乙相对绳子速率的两倍，则到达顶点情况是

- (A) 甲先到达 (B) 乙先到达 (C) 同时到达 (D) 不能确定

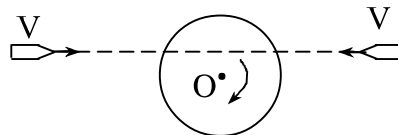
4.2 人造地球卫星作椭圆轨道运动，卫星轨道近地点和远地点分别为 A 和 B，用 L 和 E_k 分别表示卫星对地心的角动量及其动能的瞬时值，则应有：()

- (A) $L_A > L_B$, $E_{kA} > E_{kB}$ (B) $L_A = L_B$, $E_{kA} < E_{kB}$
(C) $L_A = L_B$, $E_{kA} > E_{kB}$ (D) $L_A < L_B$, $E_{kA} < E_{kB}$

4.3 一质点作匀速率圆周运动时

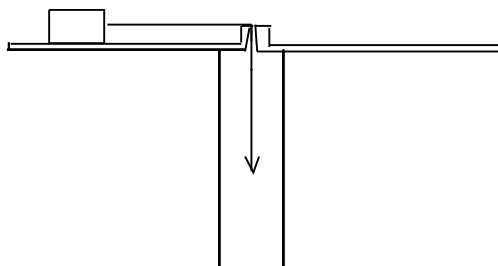
- (A) 它的动量不变，对圆心的角动量也不变；
(B) 它的动量不变，对圆心的角动量不断改变；
(C) 它的动量不断改变，对圆心的角动量不变；
(D) 它的动量不断改变，对圆心的角动量也不断改变；

4.4 对一个绕固定水平轴 O 匀速转动的转盘，沿如图所示的同一水平直线从相反方向射入两颗质量相同、速率相等的子弹，并留在盘中，则子弹射入后转盘的角速度应为：



- (A) 增大 (B) 减少
(C) 不变 (D) 无法确定

4.5 质量为 0.05 kg 的小块物体，置于一光滑水平桌面上。有一绳一端连接此物，另一端穿过桌面中心的小孔（如图所示）。该物体原以 3 rad/s 的角速度在距孔 0.2 m 的圆周上转动。今将绳从小孔缓慢往下拉，使该物体之转动半径减为 0.1 m。则物体的角速度 ω



- (A) 12rad/s (B) 6rad/s (C) 4rad/s (D) 1.5rad/s

4.6 几个力同时作用在一个具有光滑固定转轴的刚体上，如果这几个力的矢量和为零，则此刚体

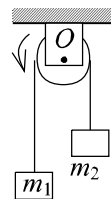
- (A) 必然不会转动. (B) 转速必然不变.
(C) 转速必然改变. (D) 转速可能不变，也可能改变. []

4.7 关于刚体对轴的转动惯量，下列说法中正确的是

- (A) 只取决于刚体的质量,与质量的空间分布和轴的位置无关.
(B) 取决于刚体的质量和质量的空间分布，与轴的位置无关.
(C) 取决于刚体的质量、质量的空间分布和轴的位置.
(D) 只取决于转轴的位置，与刚体的质量和质量的空间分布无关.

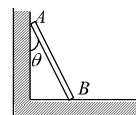
[]

4.8 一轻绳跨过一具有水平光滑轴、质量为 M 的定滑轮，绳的两端分别悬有质量为 m_1 和 m_2 的物体 ($m_1 < m_2$)，如图所示。绳与轮之间无相对滑动。若某时刻滑轮沿逆时针方向转动，则绳中的张力



- (A) 处处相等. (B) 左边大于右边.
(C) 右边大于左边. (D) 哪边大无法判断.

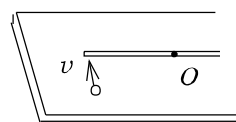
4.9 如图所示，一质量为 m 的匀质细杆 AB ， A 端靠在光滑的竖直墙壁上， B 端置于粗糙水平地面上而静止。杆身与竖直方向成 θ 角，则 A 端对墙壁的压力大小



- (A) 为 $\frac{1}{4} mg \cos \theta$. (B) 为 $\frac{1}{2} mg \tan \theta$
(C) 为 $mg \sin \theta$. (D) 不能唯一确定.

[]

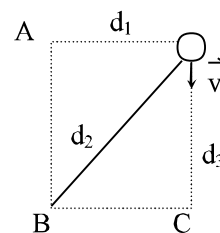
4.10 光滑的水平桌面上有长为 $2l$ 、质量为 m 的匀质细杆，可绕通过其中点 O 且垂直于桌面的竖直固定轴自由转动，转动惯量为 $\frac{1}{3} ml^2$ ，起初杆静止。有一质量为 m 的小球在桌面上正对着杆的一端，



在垂直于杆长的方向上，以速率 v 运动，如图所示。当小球与杆端发生碰撞后，就与杆粘在一起随杆转动。则这一系统碰撞后的转动角速度是

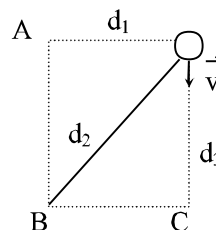
- (A) $\frac{lv}{12}$. (B) $\frac{2v}{3l}$.
(C) $\frac{3v}{4l}$. (D) $\frac{3v}{l}$.

4.01 如图示，一质量为 m 的质点自由落下的过程中某时刻具有速度 V ，此时它相对于 A 、 B 、 C 三个参考点的距离分别为 d_1 、 d_2 、 d_3 则质点对这三个参考点的角动量的大小



- (A.) $mv d_1, mv d_2, 0$ (B) $mv d_1, mv d_1, 0$

4.02 如图，一质量为 m 的质点自由落下的过程中某时刻具有速度 V ，此时它相对于 A 、 B 、 C 三个参考点的距离分别为 d_1 、 d_2 、 d_3 则作用在质点上的重力对这三个点的力矩大小



- (A.) $mg d_1, mg d_2, 0$ (B) $mg d_1, mg d_1, 0$

4.03 已知地球的质量为 $m = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ，它离太阳的平均距离 $r = 1.496 \times 10^{11} \text{ m}$ ，地球绕太

阳的公转周期为 $T=3.156 \times 10^7 \text{s}$, 假设公转轨道是圆形, 则地球绕太阳运动的角动量大小 L

- (A) $2.67 \times 10^{40} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (B) $2.67 \times 10^{40} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$

4.04 哈雷彗星绕太阳的运动轨道为一椭圆, 太阳位于椭圆轨道的一个焦点上, 它离太阳最近的距离是 $r_1=8.75 \times 10^{10} \text{m}$, 此时的速率是 $v_1=5.46 \times 10^4 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, 在离太阳最远的位置上的速率是 $v_2=9.08 \times 10^2 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$, 此时它离太阳的距离是 $r_2=$

- (A) $5.26 \times 10^{12} \text{m}$ (B) $1.46 \times 10^9 \text{m}$

4.05 一旋转齿轮的角加速度 $\beta=4at^3-3bt^2$, 式中 a 、 b 均为恒量, 若齿轮具有初角速度为 ω_0 , 则任意时刻 t 的角速度

- (A) at^4-bt^3 (B) $\omega_0+at^4-bt^3$

4.06 一长为 L 质量为 m 的均质细杆, 两端附着质量分别为 m_1 和 m_2 的小球, 且 $m_1 > m_2$, 两小球直径 d_1 、 d_2 都远小于 L , 此杆可绕通过中心并垂直于细杆的轴在竖直平面内转动, 则它对该轴的转动惯量为

- (A) $\frac{L^2}{12}(m+3m_1+3m_2)$ (B) $\frac{L^2}{4}(m+m_1+m_2)$

4.07 人造卫星绕地球作椭圆轨道运动(地球在椭圆的一个焦点上), 若不计其它星球对卫星的作用, 则人造卫星的动量及其对地球的角动量是否守恒?

- (A) 动量和角动量都守恒; (B) 动量不守恒, 角动量守恒;

4.08 质量为 m , 半径为 r 的均质圆盘, 绕通过其中心且与盘垂直的固定轴以角速度 ω 匀速转动, 则对其转轴来说, 它的角动量为:

- (A) $mr^2\omega/2$ (B) $mr\omega^2/2$

4.09 一质量为 m , 半径为 R 的均质圆盘 A, 水平放在光滑桌面上, 以角速度 ω 绕通过中心 O 的竖直轴转动, 在 A 盘的正上方 h 高处, 有一与 A 盘完全相同的圆盘 B 从静止自由下落, 与 A 盘发生完全非弹性碰撞并啮合后一起转动, 则啮合后总角动量大小为

- (A) $mR^2\omega$ (B) $mR^2\omega/2$

4.010 如图, 质量为 m 的小球, 拴于不可伸长的轻绳上, 在光滑水平桌面上作匀速圆周运动, 其半径为 R , 角速度为 ω , 绳的另一端通过光滑的竖直管用手拉住, 如把绳向下拉 $R/2$ 时角速度 ω' 为

- (A) 4ω (B) 2ω

