

Homework-6

2015-10-22

姓名

学号

得分

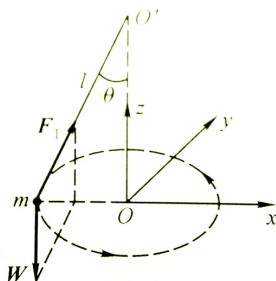
1. 质点角动量守恒的充要条件是 ()
(A) 质点不受外力矩的作用
(B) 质点所受合外力矩为零
(C) 质点所受的合外力和合外力矩均为零
(D) 质点的角速度保持不变

2. 长为 l 、质量为 m 的匀质细杆，以角速度 ω 绕过杆端点 O 且垂直于杆的竖直轴转动，则杆的动量大小为 _____，杆相对于端点 O 的动量矩为 _____。

3. 地球质量为 m ，太阳质量为 M ，地心与日心距离为 R ，引力常数为 G ，则地球绕太阳作圆周运动的轨道角动量为 _____。

4. 如图所示的圆锥摆, 判断以下说法的正误。

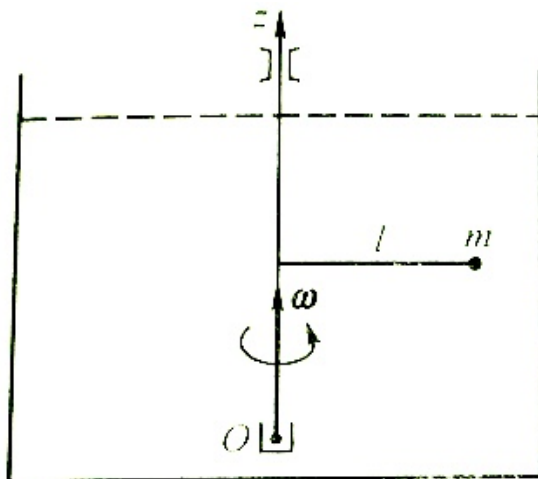
- () 质点对 O 点角动量守恒 () 质点对 O' 点角动量守恒
 () 质点对 z 轴角动量守恒 () 质点对 x 轴角动量守恒。



5. 在一直角坐标系 $Oxyz$ 中, 一质点处于点 $(3, 4, 5)$ 处, 并受一作用力 $F = 7\mathbf{i} + 8\mathbf{j} + 9\mathbf{k}$ 。求 : (1) 力 F 对 O 点的力矩 ; (2) 力 F 对 x 轴的力矩。

6. 在一直角坐标系 $Oxyz$ 中, 质点质量为 2 kg , 其速度 $v = 2\mathbf{i} + 4\mathbf{j} - 2t\mathbf{k}$ 。并已知 $t = 0$ 时位置矢量 $\mathbf{r}_0 = 2\mathbf{i}$ 求 : (1) 质点对 O 点的角动量 ; (2) 质点对 y 轴的角动量 ; (3) 质点所受合力对 O 点及 y 轴的力矩。

7. 设质点在 Oxy 平面内运动, 试判断以下论述是否正确 : (1) 若质点动量守恒, 则对 z 轴角动量守恒 ; (2) 若质点对 z 轴角动量守恒, 则动量守恒 ; (3) 若质点对 z 轴角动量守恒, 则动量的大小保持不变 ; (4) 若质点对 z 轴角动量守恒, 则质点不可能作直线运动。
8. 质量为 m 的质点在 Oxy 平面内运动, 其运动学方程为 $x = a \cos \omega t$, $y = b \sin \omega t$, a, b, ω 均为常量。求 : (1) 质点对 z 轴的角动量 ; (2) 质点所受对 z 轴的合力矩。
9. 如图, 刚性转动系统放在盛有液体的容器内。长为 l 的细杆一端固定一质量为 m 的小球, 另一端垂直地固定于转轴 z 。小球受液体阻力与小球质量及系统转动角速度的大小成正比, 即 $F = km\omega$, k 为比例系数。 z 轴及细杆的质量及所受阻力均忽略不计, 问 : 经过多长时间系统角速度的大小变为初始值 ω_0 的 $\frac{1}{e}$?



10. 如图所示，小球 m 系于不可伸长的轻绳的一端，绳经 O 点穿入竖直小管。开始时小球绕管在水平面内作半径为 R 的圆周运动，每分钟转 120 转。由绳端 A 将绳拉入小管，此时小球绕管在水平面内作半径为 $\frac{R}{2}$ 的圆周运动，求 (1) 拉绳之后小球每分钟的转数 ; (2) 拉绳过程中小球对 O 点角动量是否守恒 ? 为什么 ?

