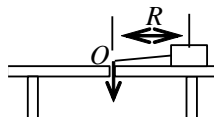


## 质点运动学 (二)

### 一、选择题

1. 如图所示, 一个小物体, 位于光滑的水平桌面上, 与一绳的一端相联结, 绳的另一端穿过桌面中心的小孔  $O$ . 该物体原以角速度  $\omega$  在半径为  $R$  的圆周上绕  $O$  旋转, 今将绳从小孔缓慢往下拉. 则物体 ( )

- (A) 动能不变, 动量改变.
- (B) 动量不变, 动能改变.
- (C) 角动量不变, 动能改变.
- (D) 角动量改变, 动量改变.



2. 下列关于角动量定理说法正确的是 ( )

- (A) 角动量随时间的变化率等于力矩
- (B) 角动量随时间的变化率等于合外力矩
- (C) 质点对某一参考点的角动量随时间的变化率等于力对同一参考点的力矩
- (D) 质点对某一参考点的角动量随时间的变化率等于合外力对同一参考点的力矩

3. 关于角动量守恒, 下列说法错误的是 ( )

- (A) 当质点所受的外力对某参考点的力矩的矢量和为零时, 质点对该点的角动量保持不变
- (B) 当系统所受的外力对某参考点的力矩的矢量和为零时, 系统对该点的角动量保持不变
- (C) 当质点所受的外力对某参考点力矩的矢量和不为零时, 但是对某轴的力矩代数和为零, 则质点对该点的角动量守恒
- (D) 当质点所受的外力对某参考点力矩的矢量和不为零时, 但是对某轴的力矩代数和为零, 则质点对该某轴的角动量守恒

4. 一轻绳跨过一个轻滑轮, 不考虑摩擦力, 假设两端各有一个质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的人向上爬, 初始两人在同一高度上, 质量为  $m_1$  的人从静止开始向上爬, 质量为  $m_2$  的人不动, 下列说法正确的是: ( )

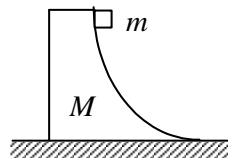
- (A) 如果  $m_1=m_2$ , 则两人同时到达滑轮顶端
- (B) 如果  $m_1>m_2$ , 则  $m_1$  先到达滑轮顶端
- (C) 如果  $m_1<m_2$ , 则  $m_2$  先到达滑轮顶端
- (D) 不管质量大小, 都不会同时到达

5. 一光滑的圆弧形槽  $M$  置于光滑水平面上, 一滑块  $m$  自槽的顶部由静止释放后沿槽滑下, 不计空气阻力. 对于这一过程, 以下哪种分析是对的?

- (A) 由  $m$  和  $M$  组成的系统动量守恒.
- (B) 由  $m$  和  $M$  组成的系统机械能守恒.
- (C) 由  $m$ 、 $M$  和地球组成的系统机械能守恒.
- (D)  $M$  对  $m$  的正压力恒不作功.

## 二、填空题

1. 一光滑的  $1/4$  圆弧（半径  $R$ ）形槽  $M$  置于光滑水平面上，一滑块  $m$  自槽的顶部由静止释放后沿槽滑下，不计空气阻力。以地面为零势能点，则系统的总机械能为：\_\_\_\_\_，滑块到底部的动能为：\_\_\_\_\_。



2. 一轻绳跨过一个轻滑轮，不考虑摩擦力，假设两端各有一个质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的人向上爬，初始两人在同一高度上，质量为  $m_1$  的人从静止开始向上爬，质量为  $m_2$  的人不动，如果  $m_1 < m_2$ ，则两人的速度关系为\_\_\_\_\_。

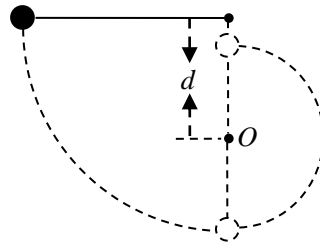
3. 一个小物体，位于光滑的水平桌面上，与一绳的一端相联结，绳的另一端穿过桌面中心的小孔  $O$ 。该物体原以角速度  $\omega$  在半径为  $R_1$  的圆周上绕  $O$  旋转，今将绳从小孔缓慢往下拉到半径为  $R_2$  的圆周上绕  $O$  旋转，则小球此时的速率为：\_\_\_\_\_。

4. 人造地球卫星绕地球作椭圆运动（地球在椭圆的一个焦点上）。卫星的动量是否守恒，角动量是否守恒？\_\_\_\_\_。

5. 质量为  $m$  的物体，从高出弹簧上端  $h$  处静止自由下落到竖直放置在地面上的长为  $l$  轻弹簧上，弹簧的劲度系数为  $k$ ，则当物体速度为零时，弹簧压缩后距离地面的高度为：\_\_\_\_\_。

## 三、计算题

1. 如图所示，长度为  $l$  的轻绳一端固定，另一端系一个质量  $m$  的小球，绳的悬挂点下方距离悬挂点  $d$  处有一钉子，问当  $d$  的长度与  $l$  的关系是多少时，可以使球能绕钉子  $O$  为中心做圆周绕一圈。



2. 如图所示，一半径为  $R$  的匀质小木球质量为  $M$  固结在一长度为  $l$  的轻质细绳的下端，且可绕水平光滑固定点  $O$  转动。今有一质量为  $m$ ，速度为  $\vec{v}_0$  的子弹，沿着与水平面成  $\alpha$  角的方向射向球心，且嵌于球心。求子弹嵌入球心后系统的共同角速度。

