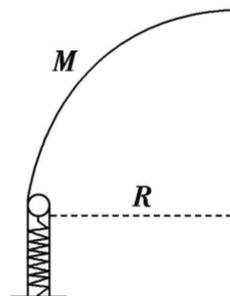


母题二 多个物体的机械能守恒问题 (B层)



例 2. 如图是为了检验某种防护罩承受冲击能力的装置的一部分,  $M$  为半径为  $R=1.0\text{ m}$ 、固定于竖直平面内的四分之一光滑圆弧轨道, 轨道上端切线水平,  $M$  的下端相切处放置竖直向上的弹簧枪, 可发射速度不同的质量  $m=0.01\text{ kg}$  的小钢珠。假设某次发射的钢珠沿轨道内侧恰好能经过  $M$  的上端点水平飞出速度为  $\sqrt{10}$ , 取  $g=10\text{ m/s}^2$ , 弹簧枪的长度不计, 则发射该钢珠前, 弹簧的弹性势能为( B )

- A.  $0.10\text{ J}$
- B.  $0.15\text{ J}$
- C.  $0.20\text{ J}$
- D.  $0.25\text{ J}$



即时练习:

1. 如图所示, 固定的竖直光滑长杆上套有质量为  $m$  的小圆环, 圆环与水平状态的轻质弹簧一端连接, 弹簧的另一端连接在墙上, 且处于原长状态。现让圆环由静止开始下滑, 已知弹簧原长为  $L$ , 圆环下滑到最大距离时弹簧的长度变为  $2L$  (未超过弹性限度), 则在圆环下滑到最大距离的过程中( B )

- A. 圆环的机械能守恒
- B. 弹簧弹性势能变化了  $\sqrt{3}mgL$
- C. 圆环下滑到最大距离时, 所受合力为零
- D. 圆环重力势能与弹簧弹性势能之和保持不变



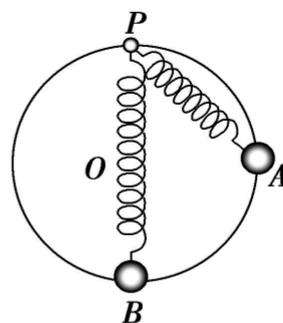
2. (多选) 如图所示, 劲度系数为  $k$  的轻质弹簧, 一端系在竖直放置的半径为  $R$  的圆环顶点  $P$ , 另一端系一质量为  $m$  的小球, 小球穿在圆环上做无摩擦的运动. 设开始时小球置于  $A$  点, 弹簧处于自然状态, 当小球运动到最低点时速率为  $v$ , 对圆环恰好没有压力. 下列分析正确的是( **BC** )

A. 从  $A$  到  $B$  的过程中, 小球的机械能守恒

B. 从  $A$  到  $B$  的过程中, 小球的机械能减少

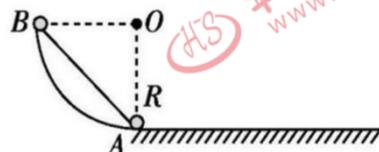
C. 小球过  $B$  点时, 弹簧的弹力为  $mg + m\frac{v^2}{R}$

D. 小球过  $B$  点时, 弹簧的弹力为  $mg + m\frac{v^2}{2R}$



3. 如图所示, 半径为  $R$  的竖直光滑圆弧轨道与光滑水平面相切, 质量均为  $m$  的小球  $A$ 、 $B$  由轻杆连接, 置于圆轨道上,  $A$  位于圆心  $O$  的正下方,  $B$  与  $O$  等高. 将它们由静止释放, 最终在水平面上运动。

(1) 当  $B$  滑到圆轨道最低点时, 求  $B$  的速度。



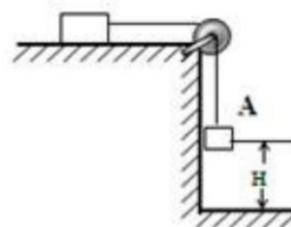
4: 如图所示,  $m_A = 2m_B$ , 在不计摩擦阻力的情况下,  $A$  物自高  $H$  处由静止开始下落, 且  $B$  始终在同一水平面上, 若以地面为零势能面, 当  $A$  的动能与其势能相等时,  $A$  距地面的高度是 ( )

A.  $H/5$

B.  $2H/5$

C.  $4H/5$

D.  $H/3$



5. (2017·江苏卷) 如图所示, 三个小球  $A$ 、 $B$ 、 $C$  的质量均为  $m$ ,  $A$  与  $B$ 、 $C$  间通过铰链用轻杆连接, 杆长为  $L$ ,  $B$ 、 $C$  置于水平地面上, 用一轻质弹簧连接, 弹簧处于原长. 现  $A$  由静止释放下降到最低点时三个小球速度都为 0, 两轻杆间夹角  $\alpha$  由  $60^\circ$  变为  $120^\circ$ ,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  在同一竖直平面内运动, 弹簧在弹性限度内, 忽略一切摩擦, 重力加速度为  $g$ . 求  $A$  此下降到最低点时弹簧的弹性势能

