物理小练4

1. 如图所示，轻质弹簧一端固定，另一端与一质量为$m$、套在粗糙竖直固定杆$A$处的圆环相连$.$圆环从$A$处由静止开始下滑，经过$B$处，弹簧水平且处于原长，到达$C$处的速度为零$.$圆环在$C$处获得一竖直向上的速度$v$，恰好能回到$A$。弹簧始终在弹性限度内，则圆环(    )

A. 下滑过程中，弹簧的弹性势能一直增大
B. 下滑过程中，经过$B$时的速度最大
C. 下滑过程中产生的摩擦热为$\frac{1}{2}mv^{2}$
D. 上滑经过$B$的动量大于下滑经过$B$的动量

2. 如图所示，一名跳台滑雪运动员经过一段加速滑行后从$O$点水平飞出。该运动员两次试滑分别在斜坡上的$M$、$N$两点着陆。已知$OM=MN$，斜坡与水平面的夹角为$θ$，不计空气阻力，运动员$($含装备$)$可视为质点，则该运动员两次试滑(    )

A. 着陆在$M$、$N$点时动量的方向不同
B. 着陆在$M$，$N$点时动能之比为$1$：$\sqrt[ ]{2}$
C. 着陆在$M$、$N$点两过程时间之比为$1$：$\sqrt[ ]{2}$
D. 着陆在$M$、$N$点两过程离斜坡面最远距离之比为$1$：$\sqrt[ ]{2}$

3. 首钢滑雪大跳台$($如图甲所示$)$又称“雪飞天”，是北京$2022$年冬奥会自由式滑雪和单板滑雪比赛场地，谷爱凌和苏翊鸣在此圆梦冠军。为研究滑雪运动员的运动情况，建立如图乙所示的模型。跳台滑雪运动员从滑道上的$A$点由静止滑下，从跳台$O$点沿水平方向飞出。已知$O$点是斜坡的起点，$A$点与$O$点在竖直方向的距离为$h$，斜坡的倾角为$θ$，运动员的质量为$m$。重力加速度为$g$。不计一切摩擦和空气阻力。求：
$(1)$运动员经过跳台$O$时的速度大小$v$；
$(2)$从离开$O$点到落在斜坡上，运动员在空中运动的时间$t$；
$(3)$从离开$O$点到落在斜坡上，运动员在空中运动的过程中动量的变化量。
