

2007 年普通物理(乙)A 卷 参考答案

一、

1. B; 2. B; 3. D; 4. C; 5. A; 6. A; 7. B; 8. B。

二、解：设 m 与 M 碰撞后的共同速度为 v_1 。由动量守恒定律得 $mv_0 = (m+M)v_1$ 。

1. m 与 M 沿固定光滑球面下滑过程中机械能守恒，在任一位置 θ 时，有

$$\frac{1}{2}(m+M)v_1^2 + (m+M)gR(1-\cos\theta) = \frac{1}{2}(m+M)v^2$$

由圆周运动规律得 $(m+M)g\cos\theta - N = (m+M)\frac{v^2}{R}$ 。

当物体脱离球面时 $N=0$ ，由此得，

$$\cos\theta_0 = \frac{m^2v_0^2}{3gR(m+M)^2} + \frac{2}{3}$$

$$\theta_0 = \arccos\left[\frac{m^2v_0^2}{3gR(m+M)^2} + \frac{2}{3}\right]$$

2. 若要在 A 处使物体脱离球面，则必须满足 $(m+M)\frac{v_A^2}{R} \geq (m+M)g$ ，即 $v_A^2 \geq Rg$ ，

于是有 $\frac{m^2v_0^2}{(m+M)^2} \geq Rg$ 。故子弹的速度至少应为 $v_0 = \frac{m+M}{m}\sqrt{Rg}$ 。