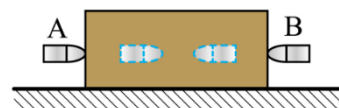


物理小练 8

1. 如图所示，木块静止在光滑水平面上，两颗不同的子弹A、B从木块两侧同时射入木块，最终都停在木块内，这一过程中木块始终保持静止。若子弹A射入的深度大于子弹B射入的深度，则下列说法正确的是（ ）

- A. 子弹A的质量一定比子弹B的质量大
- B. 入射过程中子弹A受到的阻力比子弹B受到的阻力大
- C. 子弹A在木块中运动的时间比子弹B在木块中运动的时间长
- D. 子弹A射入木块时的初动能一定比子弹B射入木块时的初动能大



2. 如图所示，一枚火箭搭载着卫星以速率 v_0 进入太空预定位置，由控制系统使箭体与卫星分离。已知前部分的卫星质量为 m_1 ，后部分的箭体质量为 m_2 ，分离后箭体以速率 v_2 沿火箭



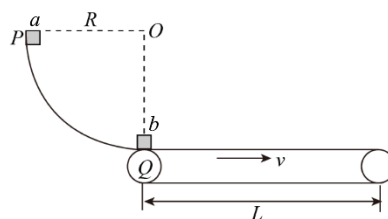
原方向飞行，若忽略空气阻力及分离前后系统质量的变化，则分离后卫星的速率 v_1 为（ ）

- A. $v_0 - v_2$
- B. $v_0 + v_2$
- C. $v_0 - \frac{m_2}{m_1} v_2$
- D. $v_0 - \frac{m_2}{m_1} (v_0 - v_2)$

3. 如图，光滑的四分之一圆弧轨道PQ竖直放置，底端与一水平传送带相切，一质量 $m_a = 1\text{kg}$ 的小物块a从圆弧轨道最高点P由静止释放，到最低点Q时与另一质量 $m_b = 3\text{kg}$ 小物块b发生弹性正碰(碰撞时间极短)。已知圆弧轨道半径 $R = 0.8\text{m}$ ，传送带的长度 $L = 1.25\text{m}$ ，传送带以速度 $v = 1\text{m/s}$ 顺时针匀速转动，小物体与传送带间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ 。求(1)碰撞前瞬间小物块a对圆弧轨道的压力大小；

(2)碰后小物块a能上升的最大高度；

(3)小物块b从传送带的左端运动到右端所需要的时间。



物理小练 8 参考答案

1. 【答案】D

BD. 由于木块始终保持静止状态, 则两子弹对木块的推力大小相等, 则两子弹所受的阻力

大小相等, 设为 f , 根据动能定理得: 对A子弹: $-fd_A = 0 - E_{kA}$, 得 $E_{kA} = fd_A$

对B子弹: $-fd_B = 0 - E_{kB}$, 得 $E_{kB} = fd_B$, 由于 $d_A > d_B$, 则有子弹初动能 $E_{kA} > E_{kB}$

A. 对两子弹和木块组成的系统动量守恒, 则有 $\sqrt{2m_A E_{kA}} = \sqrt{2m_B E_{kB}}$, 而 $E_{kA} > E_{kB}$, 则得到 $m_A < m_B$, 故A错误;

C. 由题, 子弹A、B从木块两侧同时射入木块, 木块始终保持静止, 两子弹在木块中运动时间必定相等, 否则木块就会运动, 故C错误。

2. 【答案】D

火箭分离动量守恒, 有 $(m_1 + m_2)v_0 = m_1v_1 + m_2v_2$ 解得 $v_1 = v_0 - \frac{m_2}{m_1}(v_0 - v_2)$

3. 【答案】解: (1) 设小物块a下到圆弧最低点未与小物块b相碰时的速度为 v_a ,

根据机械能守恒定律有: $m_agR = \frac{1}{2}m_av_a^2$ 解得: $v_a = 4\text{m/s}$

小物块a在最低点, $F_N - m_ag = m_a \frac{v_a^2}{R}$ 解得: $F_N = 30\text{N}$, 根据牛三, 可知压力为 30N ;

(2) 小物块a与小物块b发生弹性碰撞, 取初速度方向为正方向,

根据动量守恒有: $m_av_a = m_av'_a + m_bv_b$

根据能量守恒有: $\frac{1}{2}m_av_a^2 = \frac{1}{2}m_av'^2_a + \frac{1}{2}m_bv_b^2$

联立解得: $v'_a = -2\text{m/s}$, $v_b = 2\text{m/s}$

小物块a反弹, 对a根据机械能守恒有: $m_agh = \frac{1}{2}m_av'^2_a$ 解得: $h = 0.2\text{m}$;

(3) 小物块b滑上传送带, 因 $v_b = 2\text{m/s} > 1\text{m/s}$, 故小物块b先做匀减速运动,

根据牛顿第二定律有: $\mu m_bg = m_ba$ 解得 $a = 2\text{m/s}^2$

则小物块b由 2m/s 减至 1m/s , 所走过的位移为: $x_1 = \frac{v_b^2 - v^2}{2a} = \frac{2^2 - 1^2}{2 \times 2} \text{m} = 0.75\text{m}$

运动的时间为: $t_1 = \frac{v_b - v}{a} = \frac{2 - 1}{2} \text{s} = 0.5\text{s}$

因 $x_1 = 0.75\text{m} < L = 1.25\text{m}$, 故小物块b之后将做匀速运动至右端, 则匀速运动的时间为:

$$t_2 = \frac{L - x_1}{v} = \frac{1.25 - 0.75}{1} \text{s} = 0.5\text{s}$$

故小物块b从传送带的左端运动到右端所需要的时间: $t = t_1 + t_2 = 0.5\text{s} + 0.5\text{s} = 1\text{s}$ 。