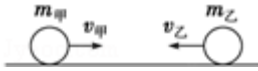


北京博飞港澳台联考试题

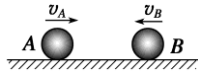
物理部分

-----动量守恒 2

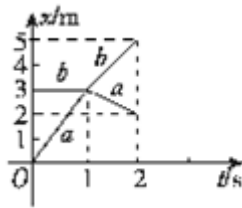
1. 如图所示，半径和动能都相等的两个小球相向而行．甲球的质量 $m_{甲}$ 大于乙球的质量 $m_{乙}$ ，水平面是光滑的，两球做对心碰撞以后的运动情况可能是（ ）



- A. 甲球速度为零，乙球速度不为零
B. 乙球速度为零，甲球速度不为零
C. 两球速度都不为零
D. 两球都以各自原来的速率反向运动
2. 如图所示，两个小球 A、B 在光滑水平地面上相向运动，它们的质量分别为 $m_A = 4 \text{ kg}$ ， $m_B = 2 \text{ kg}$ ，速度分别是 $v_A = 3 \text{ m/s}$ (设为正方向)， $v_B = -3 \text{ m/s}$ 。则它们发生正碰后，速度的可能值分别为（ ）



- A. $v_A' = 1 \text{ m/s}$ ， $v_B' = 1 \text{ m/s}$
B. $v_A' = 4 \text{ m/s}$ ， $v_B' = -5 \text{ m/s}$
C. $v_A' = 2 \text{ m/s}$ ， $v_B' = -1 \text{ m/s}$
D. $v_A' = -1 \text{ m/s}$ ， $v_B' = -5 \text{ m/s}$
3. 质量为 $m_a = 1 \text{ kg}$ ， $m_b = 12 \text{ kg}$ 的小球在光滑的水平面上发生碰撞，碰撞前后两球的位移—时间图象如图所示，则可知碰撞属于（ ）



- A. 弹性碰撞
B. 非弹性碰撞
C. 完全非弹性碰撞
D. 条件不足，不能判断

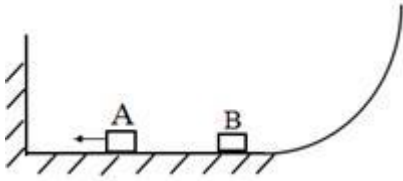
4. 如图所示，在光滑水平面上使滑块 A 以 2 m/s 的速度向右运动，滑块 B 以 4 m/s 的速度向左运动并与滑块 A 发生碰撞，已知滑块 A、B 的质量分别为 1 kg 、 2 kg ，滑块 B 的左侧连有轻弹簧，求：



- (1) 当滑块 A 的速度减为 0 时，滑块 B 的速度大小；
(2) 两滑块相距最近时滑块 B 的速度大小。

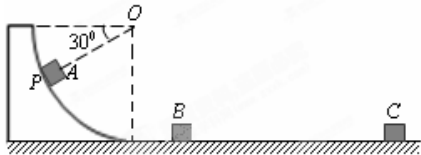
5. 如图所示，竖直平面内一光滑水平轨道左边与墙壁对接，右边与一足够高的 $1/4$ 光滑圆弧轨道相连，木块 A、B 静置于光滑水平轨道上，A、B 质量分别为 1.5 kg 和 0.5 kg 。

现让 A 以 6m/s 的速度水平向左运动，之后与墙壁碰撞，碰撞时间为 0.3s ，碰后速度大小变为 4m/s 。当 A 与 B 碰撞后会立即粘在一起运动，已知 $g=10\text{m/s}^2$ 求：



- ①A 与墙壁碰撞过程中，墙壁对小球平均作用力 F ；
- ②A、B 滑上圆弧轨道的最大高度。

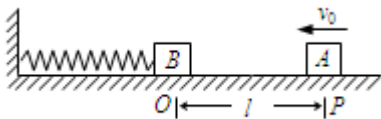
6. 如图所示，固定在竖直平面内半径为 R 的四分之一光滑圆弧轨道与水平光滑轨道平滑连接，A、B、C 三个滑块质量均为 m ，B、C 带有同种电荷且相距足够远，静止在水平轨道上的图示位置。不带电的滑块 A 从圆弧上的 P 点由静止滑下（P 点处半径与水平面成 30° 角），与 B 发生正碰并粘合，然后沿 B、C 两滑块所在直线向 C 滑块运动。



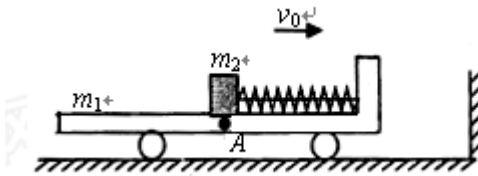
- 求：① A、B 粘合后的速度大小；
- ②A、B 粘合后至与 C 相距最近时系统电势能的变化。

7. 如图，轻弹簧的一端固定，另一端与滑块 B 相连，B 静止在水平面上的 O 点，此时弹簧处于原长。另一质量与 B 相同的滑块 A 从 P 点以初速度 v_0 向 B 滑行，当 A 滑过距离 l 时，与 B 相碰。碰撞时间极短，碰后 A、B 粘在一起运动。设滑块 A 和 B 均可视为质点，与导轨的动摩擦因数均为 μ 。重力加速度为 g 。求：

- (1) 碰后瞬间，A、B 共同的速度大小；
- (2) 若 A、B 压缩弹簧后恰能返回到 O 点并停止，求弹簧的最大压缩量。

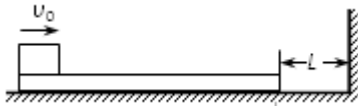


8. 如图所示，在光滑水平地面上，有一右端装有固定的竖直挡板的平板小车质量 $m_1=4.0\text{kg}$ ，挡板上固定一轻质细弹簧，位于小车上 A 点处的质量为 $m_2=1.0\text{kg}$ 的木块（视为质点）与弹簧的左端相接触但不连接，此时弹簧与木块间无相互作用力。木块与车面之间的摩擦可忽略不计。现小车与木块一起以 $v_0=2.0\text{m/s}$ 的初速度向右运动，小车将与其右侧的竖直墙壁发生碰撞，已知碰撞时间极短，碰撞后小车以 $v_1=1.0\text{m/s}$ 的速度水平向左运动，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：



- (i) 小车与竖直墙壁发生碰撞的过程中小车动量变化量的大小；
(ii) 若弹簧始终处于弹性限度内，求小车撞墙后与木块相对静止时的速度大小和弹簧的最大弹性势能。

9. 如图，一质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的木块静止的光滑水平地面上。开始时，木块右端与墙相距 $L = 0.08 \text{ m}$ ；质量为 $m = 1 \text{ kg}$ 的小物块以初速度 $v_0 = 2 \text{ m/s}$ 滑上木板左端。木板长度可保证物块在运动过程中不与墙接触。物块与木板之间的动摩擦因数为 $\mu = 0.1$ ，木板与墙的碰撞是完全弹性的。取 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，求



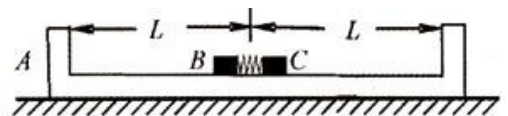
- (1). 从物块滑上木板到两者达到共同速度时，木板与墙碰撞的次数及所用的时间；
(2). 达到共同速度时木板右端与墙之间的距离。

10. 如图所示，木槽 A 质量为 m ，置于水平桌面上，木槽上底面光滑，下底面与桌面间的动摩擦因数为 μ ，槽内放有两个滑块 B 和 C（两滑块都看作质点），B、C 的质量分别 m 和 $2m$ ，现用这两个滑块将很短的轻质弹簧压紧（两滑块与弹簧均不连接，弹簧长度忽略不计），此时 B 到木槽左端、C 到木槽右端的距离均为 L ，弹簧的弹性势能为

$$E_p = \mu mgL.$$

现同时释放 B、C 两滑块，并假定滑块与木槽的竖直内壁碰撞后不再分离，且碰撞时间极短，求：

- (1) B、C 与弹簧分离后，B、C 的速度 v_B 、 v_C
(2) 滑块 B 与槽壁第一次碰撞后的共同速度 v_1 和滑块 C 与槽壁第二次碰撞后的共同速度 v_2 ；
(3) 整个运动过程中，木槽与桌面因摩擦产生的热量 Q





参考答案

1. AC

2. A

3. A

4. (1) $v_1=3\text{m/s}$ (2) $v=2\text{m/s}$

5. ① $\bar{F}=50\text{N}$ 方向水平向 ② $h=0.45\text{m}$

6. (1) $v_1 = \frac{\sqrt{gR}}{2}$ (2) $\Delta E = \frac{1}{12}mgR$

7. (1) $v_2 = \frac{1}{2}\sqrt{v_0^2 - 2\mu gl}$ (2) $x = \frac{v_0^2}{16\mu g} - \frac{l}{8}$

8. (1) $12\text{kg}\cdot\text{m/s}$ (2) $E_p=3.6\text{J}$

9. 1.8S

10. 0.06 m

11. (见解析)