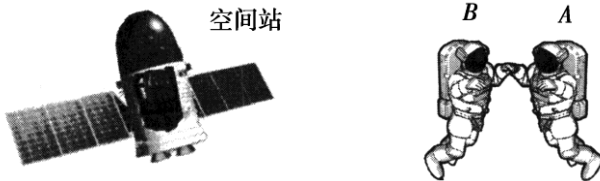


# 北京博飞港澳台联考试题

## 物理部分

### -----动量守恒 1

1. 如图所示, 进行太空行走的宇航员 A 和 B 的质量分别为 80 kg 和 100 kg, 他们携手远离空间站, 相对空间站的速度为 0.1 m/s. A 将 B 向空间站方向轻推后, A 的速度变为 0.2 m/s, 则 B 的速度大小和方向 ( )



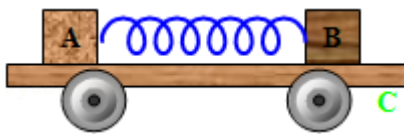
- A. 0.02 m/s, 朝着空间站方向  
B. 0.02 m/s, 离开空间站方向  
C. 0.2 m/s, 朝着空间站方向  
D. 0.2 m/s, 离开空间站方向
2. 如图所示, 光滑水平面上有大小相同的 A、B 两球在同一直线上运动. 两球质量关系为  $m_B = 2m_A$ , 规定向右为正方向, A、B 两球的动量均为  $+6 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ , 运动中两球发生碰撞, 碰撞后 A 球的动量增量为  $-4 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$ . 则 ( )



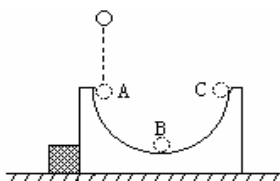
- A. 左方是 A 球, 碰撞后 A、B 两球速度大小之比为 2 : 5  
B. 左方是 A 球, 碰撞后 A、B 两球速度大小之比为 1 : 10  
C. 右方是 A 球, 碰撞后 A、B 两球速度大小之比为 2 : 5  
D. 右方是 A 球, 碰撞后 A、B 两球速度大小之比为 1 : 10
3. 一炮弹质量为  $m$ , 以一定的倾角斜向上发射, 达到最高点时速度大小为  $v$ , 方向水平. 炮弹在最高点爆炸成两块, 其中一块恰好做自由落体运动, 质量为  $m/4$ , 则爆炸后另一块瞬时速度大小为:

- A.  $v$     B.  $4v/3$     C.  $3v/4$     D. 0

4. 如图所示, A、B 两物体质量之比  $m_A : m_B = 3 : 2$ , 原来静止在平板小车 C 上, A、B 间有一根被压缩的弹簧, 地面光滑, 当弹簧突然释放后, 则 ( )

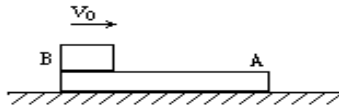


- A. 若 A、B 与平板车上表面间的动摩擦因数相同, A、B 组成系统的动量守恒  
B. 若 A、B 与平板车上表面间的动摩擦因数不同, A、B、C 组成系统的动量一定不守恒  
C. 若 A、B 所受的摩擦力大小相等, B、C 组成系统的动量守恒  
D. 无论 A、B 所受的摩擦力大小不相等, A、B、C 组成系统的一定动量守恒
5. 如图所示将一光滑的半圆槽置于光滑水平面上, 槽的左侧有一固定在水平面上的物块. 今让一小球自左侧槽口 A 的正上方从静止开始落下, 与圆弧槽相切自 A 点进入槽内, 则以下结论中正确的是



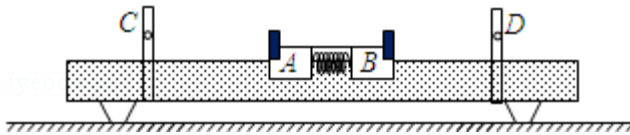
- A. 小球在半圆槽内运动的全过程中, 只有重力对它做功

- B. 小球在半圆槽内运动的全过程中，小球与半圆槽在水平方向动量守恒  
C. 小球自半圆槽的最低点 B 向 C 点运动的过程中，小球与半圆槽在水平方向动量守恒  
D. 小球离开 C 点以后，将做竖直上抛运动
6. 如图所示，质量为  $M$  足够长的长木板 A 静止在光滑的水平地面上，质量为  $m$  的物体 B 以水平速度  $v_0$  冲上 A，由于摩擦力作用，最后停止在木板 A 上。若从 B 冲到木板 A 上到相对木板 A 静止的过程中，木板 A 向前运动了  $1\text{m}$ ，并且  $M > m$ 。则 B 相对 A 的位移可能为（ ）

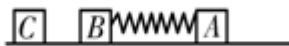


- A.  $0.5\text{m}$       B.  $1\text{m}$       C.  $2\text{m}$       D.  $2.5\text{m}$

7. (2014•江苏二模) 如图为实验室常用的气垫导轨验证动量守恒的装置。两带有等宽遮光条的滑块 A 和 B，质量分别为  $m_A$ 、 $m_B$ ，在 A、B 间用细线水平压住一轻弹簧，将其置于气垫导轨上，调节导轨使其能实现自由静止，这是表明\_\_\_\_\_，烧断细线，滑块 A、B 被弹簧弹开，光电门 C、D 记录下两遮光条通过的时间分别为  $t_A$  和  $t_B$ ，若有关关系式\_\_\_\_\_，则说明该实验动量守恒。

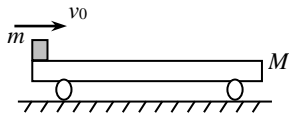


8. 如图所示，光滑水平面上有 A、B、C 三个物块，其质量分别为  $m_A = 2.0\text{kg}$ ， $m_B = 1.0\text{kg}$ ， $m_C = 1.0\text{kg}$ 。现用一轻弹簧将 A、B 两物块连接，并用力缓慢压缩弹簧使 A、B 两物块靠近，此过程外力做功  $W = 108\text{J}$ （弹簧仍处于弹性限度内），然后同时释放 A、B，弹簧开始逐渐变长，当弹簧刚好恢复原长时，C 恰以  $4\text{m/s}$  的速度迎面与 B 发生碰撞并粘连在一起。求：



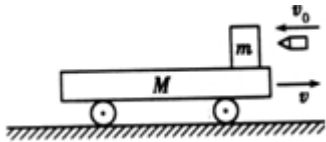
- (1) 弹簧刚好恢复原长时（B 与 C 碰撞前）A 和 B 物块速度的大小？  
(2) 当弹簧第二次被压缩时，弹簧具有的弹性势能为多少？

9. 如图所示，质量为  $m$  的小物块以水平速度  $v_0$  滑上原来静止在光滑水平面上质量为  $m$  的小车上，物块与小车间的动摩擦因数为  $\mu$ ，小车足够长。求：

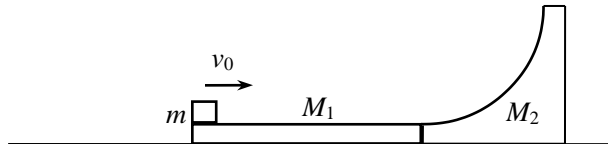


- ①小物块相对小车静止时的速度；
- ②从小物块滑上小车到相对小车静止所经历的时间；
- ③从小物块滑上小车到相对小车静止时，系统产生的热量和物块相对小车滑行的距离。

10. 如图所示，在光滑水平面上有一辆质量  $M=8\text{ kg}$  的平板小车，车上有一个质量  $m=1.9\text{ kg}$  的木块，木块距小车左端  $6\text{ m}$ （木块可视为质点），车与木块一起以  $v=1\text{ m/s}$  的速度水平向右匀速行驶。一颗质量  $m_0=0.1\text{ kg}$  的子弹以  $v_0=179\text{ m/s}$  的初速度水平向左飞，瞬间击中木块并留在其中。如果木块刚好不从车上掉下，求木块与平板之间的动摩擦因数  $\mu$ （ $g=10\text{ m/s}^2$ ）。



11. 如图所示，两质量分别为  $M_1=M_2=1.0\text{ kg}$  的木板和足够高的光滑凹槽静止放置在光滑水平面上，木板和光滑凹槽接触但不粘连，凹槽左端与木板等高。现有一质量  $m=2.0\text{ kg}$  的物块以初速度  $v_0=5.0\text{ m/s}$  从木板左端滑上，物块离开木板时木板的速度大小为  $1.0\text{ m/s}$ ，物块以某一速度滑上凹槽。已知物块和木板间的动摩擦因数  $\mu=0.5$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。求：



- ①木板的长度；
- ②物块滑上凹槽的最大高度。



参考答案

1. B
2. A
3. B
4. D
5. C
6. D

7. 气垫导轨水平;  $\frac{m_A}{t_A} - \frac{m_B}{t_B} = 0$

8. (1)  $v_A = 6m/s$  (向右),  $v_B = 12m/s$  (向左) (2)  $E_p = 50J$

9. (1)  $v_{共} = \frac{v_0}{2}$ ; (2)  $t = \frac{v_0}{2\mu g}$ ; (3)  $l = \frac{v_0^2}{4\mu g}$

10.  $\mu = 0.54$

11. ①0.8m; ②0.15m.