

九江一中 2015-2016 学年度下学期第一次月考试卷

高二物理

考试时间：90 分钟 满分：110

命题人：高二物理备课组

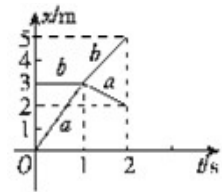
审题人：高二物理备课组

一、选择题 (本大题共 12 小题，每小题 4 分，其中 1-8 题为单项选择题，9-12 题为多项选择题)

1、质量为 5kg 的物体，原来以 $v=5\text{m/s}$ 的速度做匀速直线运动，现受到跟运动方向相同的冲量 $15\text{N}\cdot\text{s}$ 的作用，物体的动量大小变为 ()

- A. $80\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ B. $160\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ C. $40\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ D. $10\text{ kg}\cdot\text{m/s}$

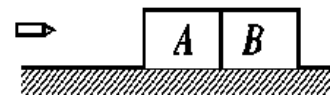
2、质量为 $m_a=1\text{kg}$ ， $m_b=2\text{kg}$ 的 a、b 两小球在光滑的水平面上发生碰撞，碰撞前后两球的位移—时间图象如图所示，则可知碰撞属于 ()



- 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

3、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 $m_A=4\text{ kg}$ ， $m_B=2\text{ kg}$ ，以水平向右为正方向，其速度分别是 $v_A=3\text{ m/s}$ ， $v_B=-3\text{ m/s}$ 。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. $v_A'=-3\text{ m/s}$ ， $v_B'=9\text{ m/s}$
C. $v_A'=2\text{ m/s}$ ， $v_B'=-1\text{ m/s}$ D. $v_A'=-1\text{ m/s}$ ， $v_B'=-5\text{ m/s}$

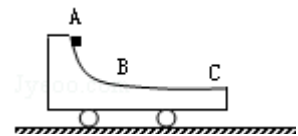


4、如图所示，在光滑水平面上静止放着两个相互接触的木块 A、B，质量分别为 m_1 和 m_2 ，今有一子弹水平穿过两木块。设子弹穿过木块 A、B 的时间分别为 t_1 和 t_2 ，木块对子弹的阻力恒为 f ，则子弹穿过两木块后，木块 A 的速度大小是 ()

- A. $\frac{ft_1}{m_1}$ B. $\frac{ft_1}{m_1+m_2}$ C. $\frac{f(t_1+t_2)}{m_1+m_2}$ D. $\frac{f(t_1+t_2)}{m_1}$

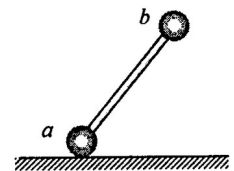
5、如图所示，小车由光滑的弧形段 AB 和粗糙的水平段 BC 组成，静止在光滑水平面上，当小车固定时，从 A 点由静止滑下的物体到 C 点恰好停止。如果小车不固定，物体仍从 A 点静止滑下，则 ()

- A. 还是滑到 C 点停住
B. 滑到 BC 间停住
C. 会冲出 C 点落到车外
D. 上述三种情况都有可能



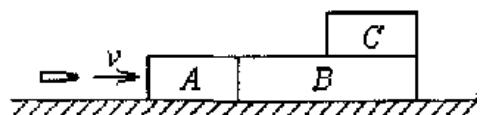
6、如图所示，一轻杆两端分别固定 a、b 两个半径相等的光滑金属球，a 球质量大于 b 球质量。整个装置放在光滑的水平面上，将此装置从图示位置由静止释放，则 ()

- A. 在 b 球落地前瞬间，a 球的速度方向向右
B. 在 b 球落地前瞬间，a 球的速度方向向左
C. 在 b 球落地前的整个过程中，轻杆对 b 球的冲量为零
D. 在 b 球落地前的整个过程中，轻杆对 b 球做的功为零



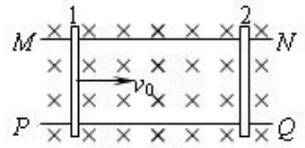
7、如图所示，A、B、C 三个物块，质量关系是 $m_B=2m_A=2m_C$ ，A、B 放在光滑水平面上，C、B、A 间接接触面均是光滑的，一颗子弹沿水平方向射入 A，最后从 B 穿出。则子弹穿出 B 后，三物块的速率关系正确的是 ()

- A. $v_A=v_B=v_C$
B. $v_A>v_B>v_C$
C. $v_B>v_A>v_C$



D. $v_A < v_B = v_C$

8、在水平面上固定有间距为 d 的平行金属导轨，垂直导轨平面有向下的匀强磁场，磁感应强度大小为 B ，两根金属杆间隔一定的距离摆放在导轨上，且与导轨垂直，两金属杆质量均为 m ，电阻均为 R ，两杆与导轨接触良好，导轨电阻不计，金属杆与导轨间摩擦不计，现将杆 2 固定，杆 1 以初速度 v_0 滑向杆 2，为使两杆不相碰，则两杆初始间距至少为 ()



- A. $\frac{mRv_0}{B^2d^2}$ B. $\frac{mRv_0}{2B^2d^2}$ C. $\frac{2mRv_0}{B^2d^2}$ D. $\frac{4mRv_0}{B^2d^2}$

9、下列运动中，在任何相等的时间内，物体动量变化量总是相等的运动是 ()

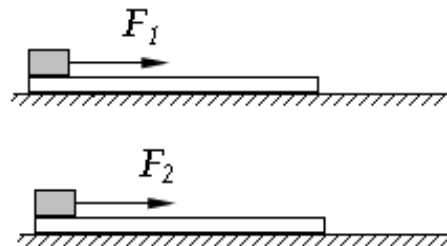
- A. 竖直上抛运动 B. 匀速圆周运动
C. 自由落体运动 D. 平抛运动

10、如图所示，在光滑的水平面上放着甲、乙两个物块，甲的质量是乙的 2 倍，开始物体乙静止，在乙上系有一个处于自由状态的轻质弹簧，物块甲以速度 v 向乙运动，在运动过程中 ()



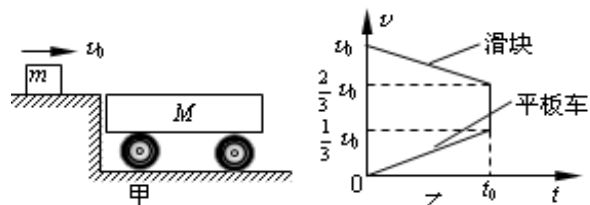
- A. 甲动量的变化量大小等于乙动量的变化量大小
B. 弹簧压缩量最大时，甲的速度为零
C. 当乙的速度最大时，甲的速度为零
D. 当乙的速度最大时，甲的速度向右

11、如图光滑水平面上放着两块长度相同，质量分别为 M_1 和 M_2 的木板，两木板的左端各放一个完全相同可视为质点的物块，物块和木板间的动摩擦因数相同，开始时木板与物块均静止。今在两物块上各作用一水平向右的恒力 F_1 、 F_2 ，当物块和木板分离时，两木板的速度分别为 v_1 和 v_2 。下列说法正确的是 ()



- A. 若 $F_1 > F_2$ ， $M_1 = M_2$ ，则一定 $v_1 > v_2$
B. 若 $F_1 < F_2$ ， $M_1 = M_2$ ，则一定 $v_1 > v_2$
C. 若 $F_1 = F_2$ ， $M_1 < M_2$ ，则一定 $v_1 > v_2$
D. 若 $F_1 = F_2$ ， $M_1 > M_2$ ，则一定 $v_1 > v_2$

12、如图甲所示，光滑水平面上停放着一辆表面粗糙的平板车，质量为 M 。与平板车上表面等高的平台上有一质量为 m 的滑块以水平初速度 v_0 滑上平板车，从滑块刚滑上平板车开始计时，之后它们的速度随时间变化的图象如图乙所示， t_0 是滑块在车上运动的时间，以下说法中正确的是 ()



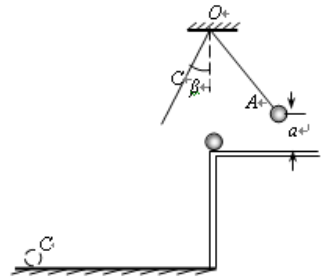
- A. 滑块与平板车最终滑离
B. 滑块与平板车的质量之比 $m : M = 1 : 2$
C. 滑块与平板车表面的动摩擦因数为 $\frac{v_0}{3gt_0}$
D. 平板车上表面的长度为 $\frac{5}{6}v_0t_0$

二、实验题 (本大题共二小题，13 题 10 分，14 题 6 分，共 16 分)

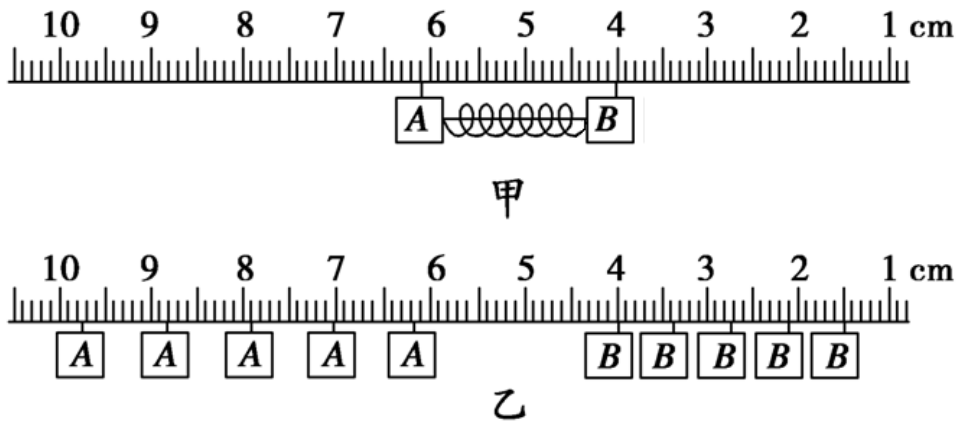
13、如图是用来验证动量守恒的实验装置：弹性球 1 用细线悬挂于 O 点，O 点正下方桌子的边缘放有一静止弹性球 2。实验时，将球 1 拉到 A 点并从静止开始释放，当它摆到悬点正下方时与球 2 发生对心碰撞。碰撞后，球 1 把处于竖直方向的轻质指示针 OC 推移到与竖直线最大夹角为 β 处，球 2 落到水平地面上的 C 点。测出有关数据即可验证 1、2 两球碰撞时动量守恒。现已测出：在 A 点时，弹性球 1 球心离水平桌面

的距离为 a ，轻质指示针 OC 与竖直方向的夹角为 β ，球 1 和球 2 的质量分别为 m_1 、 m_2 ， C 点与桌子边缘间的水平距离为 b 。

- (1) 在此实验中要求 m_1 _____ m_2 (填大于, 小于或等于) ; (2分)
 (2) 此外, 还需要测量的量是 _____ 和 _____ ; (4分)
 (3) 根据测量的数据, 该实验中动量守恒的表达式为 _____。(4分)



有
开
止 ,
被
滑
绳
滑
动 ,
过
频
闪
的
频
率
为
10 Hz , 由
图
可
知 :



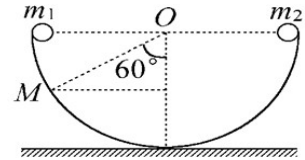
14、气垫导轨上 A、B 两个滑块，
 始时两个滑块静
 它们之间有一根
 压缩的轻质弹簧，
 块间用绳子连接
 (如图甲所示)，
 子烧断后，两个
 块向相反方向运
 图乙为它们运动
 过程的频闪照片，

- (1) A、B 离开弹簧后, 应该做 _____ 运动, 已知滑块 A、B 的质量分别为 200 g、30.0 g, 根据照片记录的信息, 从图中可以看出闪光照片有明显与事实不相符合的地方是 _____。(4分)
 (2) 若不计此失误, 分开后, A 的动量大小为 _____ kg·m/s, B 的动量的大小为 _____ kg·m/s。(2分)

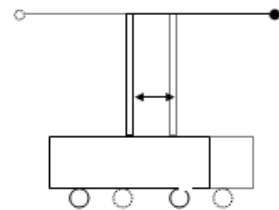
三、计算题 (本大题共 5 小题, 共计 46 分)

15、(8分) 一质量为 $m=0.2\text{kg}$ 的皮球。从高 $H=0.8\text{m}$ 处自由落下, 与地面相碰后反弹的最大高度为 $h=0.45\text{m}$, 试求球与地面接触的过程中动量的变化。(重力加速度 g 取 10m/s^2)

16、（8分）半圆形光滑轨道固定在水平地面上，如图所示，并使其轨道平面与地面垂直，物体 m_1 、 m_2 （可视为质点）同时由轨道左、右最高点释放，二者碰后粘在一起向上运动，最高能上升到轨道 M 点，已知 OM 与竖直方向夹角为 60° ，求两物体的质量之比 $m_1:m_2$

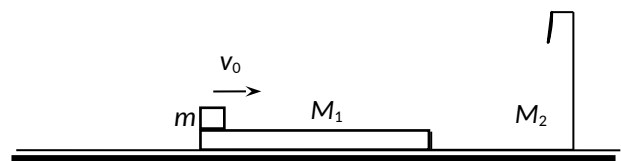


17、（8分）如图所示，光滑水平面上有一小车，小车上固定一杆，总质量为 M ；杆顶系一长为 L 的轻绳，轻绳另一端系一质量为 m 的小球。绳被水平拉直处于静止状态（小球处于最左端），将小球由静止释放，小球从最左端摆下并继续摆至最右端的过程中，小车运动的距离是多少？

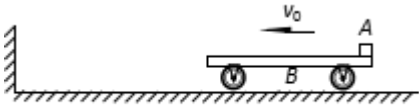


18、（10分）如图所示，两质量分别为 $M_1=M_2=1.0\text{kg}$ 的木板和足够高的光滑凹槽静止放置在光滑水平面上，木板和光滑凹槽接触但不粘连，凹槽左端与木板等高。现有一质量 $m=2.0\text{kg}$ 的物块以初速度 $v_0=5.0\text{m/s}$ 从木板左端滑上，物块离开木板时木板的速度大小为 1.0m/s ，物块以某一速度滑上凹槽。已知物块和木板间的动摩擦因数 $\mu=0.5$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。求：

- (1) 木板的长度；
- (2) 物块沿凹槽上滑的最大高度。



19、（12分）如图所示，一个物块 A（可看成质点）放在足够长的平板小车 B 的右端，A、B 一起以 v_0 的水平初速度沿光滑水平面向左滑行。左边有一固定的竖直墙壁，小车 B 与墙壁相碰，碰撞时间极短，且碰撞过程无动能损失。已知物块 A 与小车 B 的水平上表面间的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。



- (1) 若 A、B 的质量均为 m ，小车与墙壁碰后的运动过程中，求物块 A 所受摩擦力的冲量；（2 分）
- (2) 若 A、B 的质量比为 k ($k < 1$)，求物块 A 和小车 B 达到相对静止时物块 A 对地的位移大小；（4 分）
- (3) 若 A、B 的质量比为 k ，且 $k=2$ ，求小车第一次与墙壁碰撞后的运动过程所经历的总时间。（6 分）

高二物理月考答案

1 . C 2 . A 3 . A 4 . B 5 . A 6 . D 7 . C 8 . c 9 . ACD 10. AD 11 . BC 12 . AC

13 . (1) 大于 (2) 球 1 的摆长 L 桌面离水平地面的高度 h

$$(3) \quad m_1 \sqrt{a} = m_1 \sqrt{L(1 - \cos \beta)} + \frac{m_2 b}{2\sqrt{h}}$$

14 . (1) 匀速直线运动；在离开弹簧前 A、B 均做加速运动，A、B 两滑块的第一个间隔应该比后面匀速时相邻间隔的长度小

(2) 0.018； 0.018

15 . 1.4kg·m/s，方向竖直向上

解：小球自由下落到接触地面前瞬时速度大小为 v_1 ，由动能定理，有

$$mgH = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0 \quad \text{①} \quad (2 \text{分})$$

小球被地面反弹后离开地面瞬间速度大小为 v_2 ，对反弹至最高处 h 的过程，由动能定理，有

$$- mgh = 0 - \frac{1}{2}mv_2^2 \quad \text{②} \quad (2 \text{分})$$

对小球与地面接触过程，规定竖直向上为正方向，知动量变化

$$\Delta p = mv_2 - mv_1 \quad \text{③} \quad (2 \text{分})$$

联立以上方程并代入数据，得

$$\Delta p = 1.4\text{kg}\cdot\text{m/s} \quad \text{④} \quad (2 \text{分})$$

即球与地面接触的过程中动量的变化为 1.4kg·m/s，方向竖直向上

16、 $(\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{2} + 1)$

解：由运动学知识可知：两小球同时到达轨道最低点并相碰，设两小球到达轨道最低点碰撞前速率分别为 v_1 和 v_2 ，由动能定理有，

$$m_1 gR = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - 0 \quad \text{①} \quad (1 \text{分})$$

$$m_2 gR = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - 0 \quad \text{②} \quad (1 \text{分})$$

其中 R 为轨道半径

两小球碰撞过程，水平方向动量守恒，设碰后两球共同速度为 v ，以水平向左为正方向，有

$$m_2 v_2 - m_1 v_1 = (m_1 + m_2)v \quad \text{③} \quad (2 \text{分})$$

碰后两球一起沿光滑轨道滑到最高点 M，设 OM 与竖直方向夹角为 α ，对两球整体运动至 M 过程，由动能定理，有

$$- (m_1 + m_2)gR(1 - \cos \alpha) = 0 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v^2 \quad \text{④} \quad (2 \text{分})$$

联立以上方程并代入数值，得

$$m_1 : m_2 = (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{2} + 1) \quad (2 \text{分})$$

$$17. \frac{2m}{m+M}L$$

18、① 0.8m ; ② 0.15m.

解：(1)以物块、木板和凹槽为系统，物块在木板上运动至木板最右端的过程中，系统水平方向动量守恒。物块离开木板时速度为 v_1 ，此时木板与凹槽有共同的速度，设为 v_2 ，以水平向右为正方向，由动量守

恒，

$$mv_0 = mv_1 + (M_1 + M_2)v_2 \quad \textcircled{1} \quad (1 \text{分})$$

设木板的长度为 L ，由能量守恒，有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}(M_1 + M_2)v_2^2 + \mu mgL \quad \textcircled{2} \quad (2 \text{分})$$

联立方程并代入数据，得

$$L = 0.8\text{m} \quad (1 \text{分})$$

(2)物块沿光滑凹槽上升至最高点的过程，以物块和凹槽为系统，系统水平方向动量守恒，设物块沿凹槽上滑的最大高度为 h ，设此时凹槽速度为 v

$$mv_1 + M_2v_2 = (m + M_2)v \quad \textcircled{3} \quad (2 \text{分})$$

由能量守恒，有

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}(m + M_2)v^2 + mgh \quad \textcircled{4} \quad (2 \text{分})$$

联立以上方程并代入数据，得

$$h = 0.15\text{m} \quad (2 \text{分})$$

$$19. (1) I = mv_0, \text{方向水平向右}; (2) s = \frac{2kv_0^2}{\mu g(1+k)^2}; (3) t_{\text{总}} = \frac{2v_0}{\mu g}$$

【答案】 (1) $I = mv_0$, 方向水平向右; (2) $s = \frac{2kv_0^2}{\mu g(1+k)^2}$; (3) $t_{\text{总}} = \frac{2v_0}{\mu g}$

【解析】

试题分析: (1) 设小车B与墙碰撞后物块A与小车B所达到的共同速度大小为 v , 设向右为正方向,

则由动量守恒定律得: $mv_0 - mv_0 = 2m)v$

解得: $v = 0$ (2分)

对物块A, 由动量定理得摩擦力对物块A的冲量 $I = 0 - (-mv_0) = mv_0$ (2分), 冲量方向水平向右, (1分)

(2) 设A和B的质量分别为 km 和 m , 小车B与墙碰撞后物块A与小车B所达到的共同速度大小为 v' , 木块A的位移大小为 s , 设向右为正方向, 则由动量守恒定律得:

$$mv_0 - kmv_0 = (m + km)v' \quad (1分)$$

解得: $v' = \frac{1-k}{1+k}v_0$ (1分)

对木块A由动能定理: $-\mu kmgs = \frac{1}{2} kmv'^2 - \frac{1}{2} mv_0^2$ (2分)

代入数据解得 $s = \frac{2kv_0^2}{\mu g(1+k)^2}$ (2分)

第1次碰后小车B向左匀速运动的位移等于向右匀减速运动到速度大小为 v_1 , 这段运动的位移 s_1

对小车B, 由动能定理得: $-\mu \cdot 2mgs_1 = \frac{1}{2} kmv_1^2 - \frac{1}{2} mv_0^2$, 解得 $s_1 = \frac{2v_0^2}{9\mu g}$

第1次碰后小车B向左匀速运动时间 $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = \frac{2v_0}{3\mu g}$ (2分)

设第2次碰后共速为 v_2 , 由动量守恒定律, 得 $mv_1 - 2mv_1 = (2m + m)v_2$, 即 $v_2 = \frac{v_1}{3} = -\frac{v_0}{3^2}$

第2次碰后小车B向左匀速运动的位移等于向右匀减速运动到速度大小为 v_2 , 这段运动的位移 s_2 ,

对小车B, 由动能定理得 $-\mu \cdot 2mgs_2 = \frac{1}{2} kmv_2^2 - \frac{1}{2} mv_1^2$, 解得 $s_2 = \frac{1}{9^2} \frac{2v_0^2}{\mu g}$

第2次碰后小车B向左匀速运动时间 $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{2v_0}{3^2 \mu g}$

同理, 设第3次碰后共速为 v_3 , 碰后小车B向左匀速运动的位移为 s_3 ,

则由动量守恒定律, 得 $v_3 = \frac{v_2}{3} = -\frac{v_0}{3^3}$, $s_3 = \frac{1}{9^3} \frac{2v_0^2}{\mu g}$

第3次碰后小车B向左匀速运动时间 $t_3 = \frac{s_3}{v_3} = \frac{2v_0}{3^3 \mu g}$

由此类推, 第 n 次碰后小车B向左匀速运动时间 $t_n = \frac{2v_0}{3^n \mu g}$.

第1次碰后小车B向左匀速运动时间即B从第一次撞墙后每次向左匀速运动时间为首项为 t_1 , 末项为 t_n , 公比为 $\frac{1}{3}$ 的无穷等比数列.

即B从第一次与墙壁碰撞后匀速运动的总时间: $t_{\text{总}} = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n = \frac{v_0}{\mu g}$ (2分)

所以, 从第一次B与墙壁碰撞后运动的总时间 $t_{\text{总}} = t_0 + t_{\text{总}} = \frac{2v_0}{\mu g}$ (1分)

考点: 本题考查了动量守恒定律、能量守恒定律、动能定理、冲量定理。