

# 兰州一中 2014-2015-2 学期期末考试试题

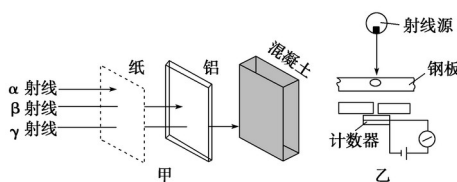
## 高二物理

说明：本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，满分 100 分，考试时间 100 分钟。答案写在答题卡上，交卷时只交答题卡。

### 第 I 卷（选择题）

一、选择题（本题共 12 个小题，每小题 4 分，共 48 分。其中 1、4、5、6、8、10、12 为单选；2、3、7、9、11 为多选，多选的小题全选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错或不选的得 0 分。）

1. 如图甲是  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  三种射线穿透能力的示意图，图乙是工业上利用射线的穿透性来检查金属内部伤痕的示意图，请问图乙中的检查利用的是



- A.  $\alpha$  射线                      B.  $\beta$  射线  
C.  $\gamma$  射线                      D. 三种射线都可以

2. 波粒二象性是微观世界的基本特征，以下说法正确的有

- A. 光电效应现象揭示了光的粒子性  
B. 热中子束射到晶体上产生衍射图样说明中子具有波动性  
C. 黑体辐射的实验规律可用光的波动性解释  
D. 康普顿效应表明光子有动量，揭示了光的粒子性的一面

3. 水平抛出后在空中飞行的物体，不考虑空气阻力，则

- A. 在相等的时间间隔内动量的变化相同  
B. 在任何时间内，动量变化的方向都在竖直方向  
C. 在任何时间内，动量对时间的变化率恒定  
D. 在刚抛出时的瞬间，动量对时间的变化率为零

4. 一个德布罗意波波长为  $\lambda_1$  的中子和另一个德布罗意波波长为  $\lambda_2$  的氘核同向正碰后结合成一个氚核，该氚核的德布罗意波波长为

- A.  $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$       B.  $\frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$       C.  $\frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$       D.  $\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}$

5. 氢原子辐射出一个光子后，则

- A. 电子绕核旋转的半径增大      B. 电子的动能增大  
C. 电子的电势能增大              D. 原子的能级值增大

6. 2013 年斯诺克上海沃德大师赛于 9 月 16 日至 22 日在上海体育馆举行。如图为丁俊晖正在准备击球，设丁俊晖在这一杆中，白色球（主球）和花色球碰撞前后都在同一直线上运动，碰前白色球的动量为

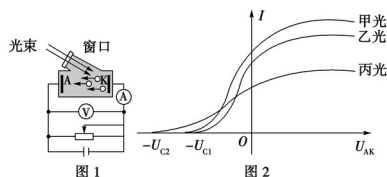


$p_A = 5 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ ，花色球静止，白球 A 与花色球 B 发生碰撞后，花色球 B 的动量变为  $p_B' = 4$

kg·m/s，则两球质量  $m_A$  与  $m_B$  间的关系可能是

- A.  $m_B = m_A$                       B.  $m_B = 6m_A$   
 C.  $m_B = m_A$                       D.  $m_B = 6m_A$

7. 如图 1 所示是研究光电效应的电路。某同学利用该装置在不同实验条件下得到了三条光电流  $I$  与 A、K 两极之间的电压  $U_{AK}$  的关系曲线(甲光、乙光、丙光)，如图 2 所示。则下列说法正确的是

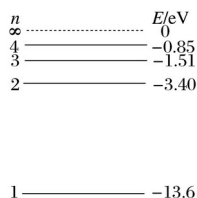


- A. 甲光对应的光电子的最大初动能小于丙光对应的光电子的最大初动能  
 B. 甲光和乙光的频率相同，且甲光的光强比乙光强  
 C. 丙光的频率比甲、乙光的大，所以光子的能量较大，丙光照射到 K 极到电子从 K 极射出的时间间隔明显小于甲、乙光相应的时间间隔  
 D. 用强度相同的甲、丙光照射该光电管，则单位时间内逸出的光电子数相等

8. 为估算池中睡莲叶面承受雨滴撞击产生的平均压强，小明在雨天将一圆柱形水杯置于露台，测得 1 小时内杯中水位上升了 45mm，查询得知，当时雨滴竖直下落速度约为 12m/s。据此估算该压强约为(设雨滴撞击睡莲后无反弹，不计雨滴重力，雨水的密度为  $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )

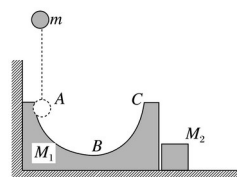
- A. 0.15Pa                              B. 0.54Pa  
 C. 1.5Pa                                D. 5.4Pa

9. 如图.所示为氢原子的能级示意图。现用能量介于  $10 \sim 12.9 \text{ eV}$  范围内的光子去照射一群处于基态的氢原子，则下列说法正确的是



- A. 照射光中只有 1 种频率的光子被吸收  
 B. 照射光中有 3 种频率的光子可能被吸收  
 C. 观测到氢原子发射出 3 种不同波长的光  
 D. 观测到氢原子发射出 6 种不同波长的光

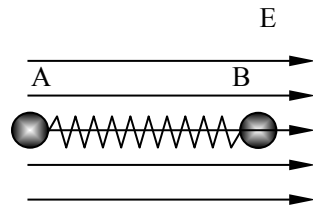
10. 如图所示，将质量为  $M_1$ 、半径为  $R$  且内壁光滑的半圆槽置于光滑水平面上，左侧靠墙角，右侧靠一质量为  $M_2$  的物块。今让一质量为  $m$  的小球自左侧槽口 A 的正上方  $h$  高处从静止开始落下，与圆弧槽相切自 A 点进入槽内，则以下结论中正确的是



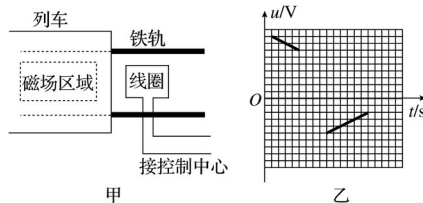
- A. 小球在槽内运动的全过程中，小球与半圆槽在水平方向动量守恒  
 B. 小球在槽内运动的全过程中，小球、半圆槽和物块组成的系统动量守恒  
 C. 小球离开 C 点以后，将做竖直上抛运动  
 D. 槽将不会再次与墙接触

11. 如图所示，质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的两个小球 A、B，带有等量异种电荷，通过绝缘轻弹簧相连接，置于绝缘光滑的水平面上。当突然加一水平向右的匀强电场后，两小球 A、B 将由静止开始运动，在以后的运动过程中，对两个小球和弹簧组成的系统(设整个过程中不考虑电荷间库仑力的作用且弹簧不超过弹性限度)，以下说法正确的是

- A. 系统机械能不断增加
- B. 系统动量守恒
- C. 当弹簧长度达到最大值时，系统机械能最小
- D. 当小球所受电场力与弹簧的弹力相等时，系统动能最大



12. 如图甲所示，在列车首节车厢下面安装一电磁铁，电磁铁产生垂直于地面的匀强磁场，首节车厢经过安放在两铁轨间的线圈时，线圈产生的电脉冲信号传到控制中心。图乙为某时控制中心显示屏上的电脉冲信号，则此时列车的运动情况是



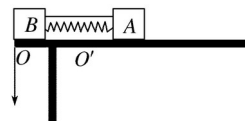
- A. 匀速运动
- B. 匀加速运动
- C. 匀减速运动
- D. 变加速运动

### 第II卷 (非选择题)

#### 二、实验题。(每空2分，共8分)

13. 用如图所示的装置进行“验证动量守恒定律”的实验：

- (1)先测出可视为质点的两滑块  $A$ 、 $B$  的质量分别为  $m$ 、 $M$  及滑块与桌面间的动摩擦因数  $\mu$ 。
- (2)用细线将滑块  $A$ 、 $B$  连接，使  $A$ 、 $B$  间的轻弹簧处于压缩状态，滑块  $B$  恰好紧靠桌边。
- (3)剪断细线，测出滑块  $B$  做平抛运动的水平位移  $x_1$ ，滑块  $A$  沿水平桌面滑行距离为  $x_2$  (未滑出桌面)。



为验证动量守恒定律，写出还需测量的物理量及表示它们的字母\_\_\_\_\_；如果动量守恒，需要满足的关系式为\_\_\_\_\_。

14. 氢原子的能级如图所示，当氢原子从  $n=4$  能级向  $n=2$  能级跃迁时，辐射的光子照射在某金属上，刚好能发生光电效应，则该金属的逸出功为\_\_\_\_\_eV。现有一群处于  $n=4$  的能级的氢原子向低能级跃迁，在辐射出的各种频率的光子中，能使该金属发生光电效应的频率共有\_\_\_\_\_种。

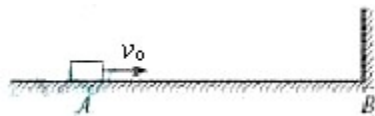
$n$	$E/\text{eV}$
$\infty$	0
5	-0.54
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.40
1	-13.60

#### 三、计算题。(4小题，共44分。要求写出必要的文字说明，方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案而未写出演算过程的不能得分，有数值计算的题，答案必须写出数值和单位)

15. (10分) 一质量为  $0.5 \text{ kg}$  的小物块放在水平地面上的  $A$  点，距离  $A$  点  $5 \text{ m}$  的位置  $B$  处是一面墙，如图所示。物块以  $v_0=9 \text{ m/s}$  的初速度从  $A$  点沿  $AB$  方向运动，在与墙壁碰撞前瞬间的速度为  $7 \text{ m/s}$ ，碰后以  $6 \text{ m/s}$  的速度反向运动。 $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。

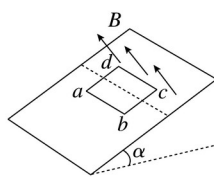
- (1) 求物块与地面间的动摩擦因数  $\mu$  ；  
 (2) 若碰撞时间为 0.05s，求碰撞过程中墙面对物块平均作用力的大小  $F$  ；

16. (10分) 如图甲所示，质量  $m = 6.0 \times 10^{-3}$  kg、边长  $L = 0.20$  m、电阻  $R = 1.0 \Omega$  的正方形单匝金属线框  $abcd$ ，置于倾角  $\alpha = 30^\circ$  的绝缘斜面上， $ab$  边沿水平方向，线框的上半部分处在垂直斜面向上的匀强磁场中，磁感应强度  $B$  随时间  $t$  按图乙所示的规律周期性变化，若线框在斜面上始终保持静止，取  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ，试求：

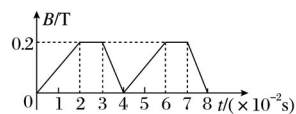


(1) 在  $0 \sim 2.0 \times 10^{-2}$  s 内线框中产生的感应电流的大小。

(2) 在  $t = 1.0 \times 10^{-2}$  s 时线框受到斜面的摩擦力。



图甲

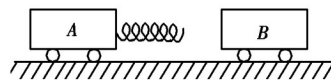


图乙

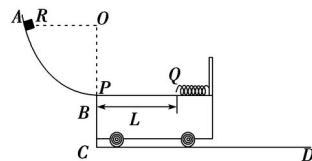
17. (10分) 质量分别为  $m_1 = 1$  kg,  $m_2 = 3$  kg 的小车  $A$  和  $B$  静止在水平面上，小车  $A$  的右端水平连接一根轻弹簧，小车  $B$  以水平向左的初速度  $v_0$  向  $A$  驶来，与轻弹簧相碰之后，小车  $A$  获得的最大速度为  $v = 6$  m/s，如果不计摩擦，也不计相互作用过程中机械能的损失，求：

(1) 小车  $B$  的初速度  $v_0$  ；

(2)  $A$  和  $B$  相互作用过程中，弹簧获得的最大弹性势能。



18. (14分) 如图所示的轨道由半径为  $R$  的  $1/4$  光滑圆弧轨道  $AB$ 、竖直台阶  $BC$ 、足够长的光滑水平直轨道  $CD$  组成。小车的质量为  $M$ ，紧靠台阶  $BC$  且上表面水平与  $B$  点等高。一质量为  $m$  的可视为质点的滑块自圆弧顶端  $A$  点由静止下滑，滑过圆弧的最低点  $B$  之后滑到小车上。已知  $M = 4m$ ，小车的上表面的右侧固定一根轻弹簧，弹簧的自由端在  $Q$  点，小车的上表面左端点  $P$  与  $Q$  点之间是粗糙的，滑块与  $PQ$  之间表面的动摩擦因数为  $\mu$ ， $Q$  点右侧表面是光滑的。求：



(1) 滑块滑到  $B$  点的瞬间对圆弧轨道的压力大小。

(2) 要使滑块既能挤压弹簧，又最终没有滑离小车，则小车上  $PQ$  之间的距离  $L$  应在什么范围内？(滑块与弹簧的相互作用始终在弹簧的弹性范围内)

## 兰州一中 2014-2015-2 学期期末考试答题卡

一、选择题(每小题4分,共48分。)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
选项												

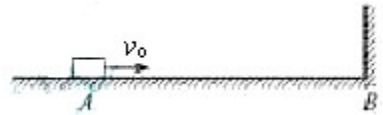
二、实验题(每空2分,共8分。)

13. \_\_\_\_\_

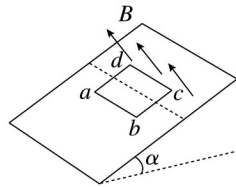
14. \_\_\_\_\_

三、计算题(4小题,共44分。)

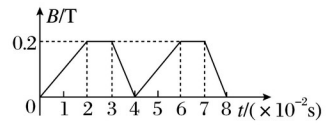
15. (10分)



16. (10分)

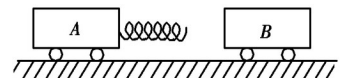


图甲

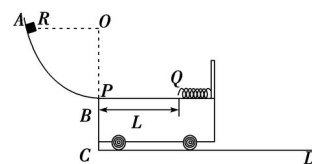


图乙

17. (10分)



18 . (14分)



# 兰州一中 2014-2015-2 学期期末考试试题答案

## 一、选择题。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
选项	C	ABD	ABC	A	B	A	AB	A	BD	D	BD	C

## 二、实验题。

13. 桌面离地高度  $h$   $Mx_1 = m$  14. 2.55 4

## 三、计算题。

15.

【解析】

试题分析：(1) 由动能定理，有：  $-\mu mgs = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  可得  $\mu = 0.32$ 。

(2) 由动量定理，有  $F\Delta t = mv' - mv$  可得  $F = 130N$ 。

16. (1) 设线框中产生的感应电动势为  $E_1$ ，感应电流为  $I_1$ ，则

$$E_1 = \quad I_1 =$$

代入数据解得  $E_1 = 0.20 \text{ V}$ ， $I_1 = 0.20 \text{ A}$ 。

(2) 此时线框受到的安培力  $F_1 = B_1 I_1 L$  代入数据得  $F_1 = 4.0 \times 10^{-3} \text{ N}$

设此时线框受到的摩擦力大小为  $F_f$ ，则  $mgs \sin \alpha + F_1 - F_f = 0$

代入数据得  $F_f = 3.4 \times 10^{-2} \text{ N}$  摩擦力方向沿斜面向上。

17. (1) 由题意可得，当  $A$ 、 $B$  相互作用后弹簧恢复到原长时  $A$  的速度达到最大，设此时  $B$  的速度为  $v_2$ ，所以由动量守恒定律可得：

$$m_2 v_0 = m_1 v + m_2 v_2$$

相互作用前后系统的总动能不变：

$$m_2 v^2 = m_1 v^2 + m_2 v_2^2$$

解得： $v_0 = 4 \text{ m/s}$ 。

(2) 第一次弹簧压缩到最短时，弹簧的弹性势能最大，设此时  $A$ 、 $B$  有相同的速度  $v'$ ，根据动量守恒定律有：

$$m_2 v_0 = (m_1 + m_2) v'$$

此时弹簧的弹性势能最大，等于系统动能的减少量：

$$\Delta E = m_2 v^2 - (m_1 + m_2) v'^2$$

解得： $\Delta E = 6 \text{ J}$ 。

18. (1) 设滑块滑到  $B$  点的速度大小为  $v$ ，到  $B$  点时轨道对滑块的支持力为  $N$ ，由机械能守恒定律有： $mgR = mv^2$ ①

滑块滑到  $B$  点时，由牛顿第二定律有： $N - mg = m$ ②

联立①②式解得： $N = 3mg$ ③

根据牛顿第三定律，滑块在  $B$  点对轨道的压力大小为  $N' = 3mg$ .

(2) 滑块最终没有离开小车，滑块和小车必然具有共同的末速度设为  $u$ ，滑块与小车组成的系统动量守恒，有  $mv = (M + m)u$ ④

若小车  $PQ$  之间的距离  $L$  足够大，则滑块可能不与弹簧接触就已经与小车相对静止，设滑块恰好滑到  $Q$  点，由功能关系得  $\mu mgL = mv^2 - (M + m)u^2$ ⑤

联立①④⑤式解得： $L =$ ⑥

若小车  $PQ$  之间的距离  $L$  不是很大，则滑块必然挤压弹簧，由于  $Q$  点右侧是光滑的，滑块必然被弹回到  $PQ$  之间，设滑块恰好回到小车的左端  $P$  点处，由功能关系得

$$2\mu mgL = mv^2 - (M + m)u^2$$
⑦

联立①④⑦式解得： $L =$ ⑧

综上所述并由⑥⑧式可知，要使滑块既能挤压弹簧，又最终没有离开小车， $PQ$  之间的距离  $L$  应满足的范围是： $\leq L \leq$ .