

# 高三题库

## 物理学科

### 考生须知：

1. 本试题卷共 8 页，满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号。
3. 所有答案必须写在答题卷上，写在试卷上无效。
4. 考试结束后，只需上交答题卷。
5. 可能用到的相关参数：重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

### 选择题部分

一、选择题 I（本题共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 磁感应强度  $B$  也叫磁通密度，其大小可以用磁感线的疏密表示，下列  $B$  的单位正确的是  
 A.  $\text{T} \cdot \text{m}^2$                       B.  $\text{T}/\text{m}^2$                       C.  $\text{Wb} \cdot \text{m}^2$                       D.  $\text{Wb}/\text{m}^2$

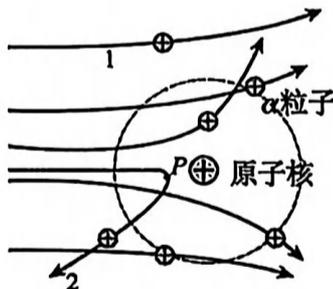
2. 2025 年 9 月 25 日，歼-35 在福建舰完成起降训练的画面被公开。如图所示为歼-35 舰载战斗机在福建舰电磁弹射起飞。关于歼-35



第 2 题图

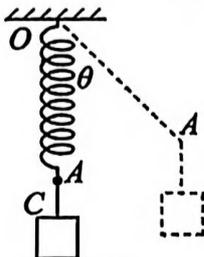
- A. 研究电磁弹射起飞推力的作用点时，可将歼-35 视为质点
- B. 加速飞行时，空气对歼-35 的作用力大于歼-35 对空气的作用力
- C. 匀速爬升时，歼-35 的机械能增大
- D. 在航母甲板上减速时，歼-35 对飞行员的作用力小于飞行员的重力

3. 在  $\alpha$  粒子散射实验中，假设所有  $\alpha$  粒子初速度都相同，当  $\alpha$  粒子靠近静止的金原子核，它们发生了不同角度的偏转，如图所示。图中虚线是以金原子核为圆心的圆，轨迹 2 中的  $P$  点离金原子核最近，不考虑  $\alpha$  粒子间的相互作用。则在与金原子核相互作用过程中，沿轨迹 2 运动的  $\alpha$  粒子



第 3 题图

- A. 与沿轨迹 1 运动的  $\alpha$  粒子相比，动量变化大
  - B. 与沿轨迹 1 运动的  $\alpha$  粒子相比，散射后获得的动能大
  - C. 与图中其它的  $\alpha$  粒子相比，经过虚线位置时动能较大
  - D. 经过  $P$  点时电势能最小，且速度方向与库仑力方向垂直
4. 一质量为  $m$  的物体  $C$  用轻弹簧悬挂，悬点为  $O$ ，此时轻弹簧的长度为  $L$ ；现对  $A$  点施加一始终垂直弹簧轴线方向的作用力  $F$ ，缓慢拉至  $OA$  与竖直方向的夹角为  $\theta$  时

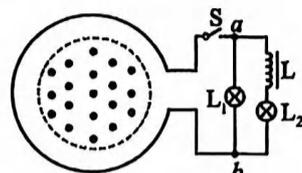


第 4 题图

- A. 弹簧长度保持不变
- B. 作用力  $F$  不断增大
- C. 弹簧的弹性势能先增大后减小
- D. 拉力做的功等于物体  $C$  增加的机械能

5. 如图所示, 一个匝数  $N=100$ 、横截面积  $S_1=0.02\text{m}^2$ 、电阻不计的圆形导体线圈, 线圈内存在垂直线圈平面的匀强磁场区域, 面积  $S_2=0.01\text{m}^2$ 。电路中灯  $L_1$ 、 $L_2$  的电阻均为  $R=6\Omega$ ,  $L_2$  与直流电阻为  $6\Omega$  的自感线圈  $L$  串联。线圈内的磁感应强度  $B$  随时间  $t$  变化的规律为  $B=\frac{3\sqrt{2}}{50\pi} \cos(100\pi t)$  T, 则

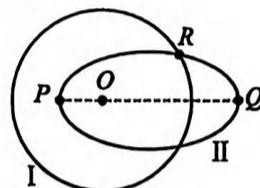
- A. 所产生的感应电流的频率为  $100\text{Hz}$   
 B. 线圈产生的感应电动势的有效值为  $6\text{V}$   
 C. 线圈中的感应电流的有效值为  $3\text{A}$   
 D. 灯  $L_2$  的功率为灯  $L_1$  的  $\frac{1}{4}$  倍



第 5 题图

6. 如图所示, 航天器在绕月飞行时, 月球位于  $O$  点, 航天器甲沿半径为  $r$  的圆轨道 I 飞行; 航天器乙沿焦点为  $O$  的椭圆轨道 II 飞行, 其中  $P$  为近月点,  $Q$  为远月点, 且  $OP=\frac{1}{2}r$ ,  $OQ=\frac{3}{2}r$ , 则

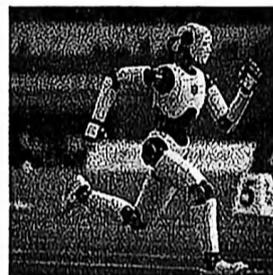
- A. 航天器乙在  $Q$  点时的加速度大小是甲的  $\frac{4}{9}$  倍  
 B. 航天器乙在  $P$  点时的加速度大小与在  $Q$  点时相等  
 C. 航天器乙在  $Q$  点时的速度大小是在  $P$  点时的 3 倍  
 D. 航天器乙和甲与月球的连线在相同的时间内扫过的面积相等



第 6 题图

7. 如图所示, 在一场人形机器人跑步大赛中, 某型号机器人在平直路面上以速度  $v$  匀速跑步, 此时电池工作电压为  $U$ , 输出电流为  $I$ , 已知输出功率的  $80\%$  用于电机驱动, 驱动电机的输出能量转化为机器人跑步的机械能的效率为  $\eta$ , 机器人跑步时受到的阻力为  $f$ , 则

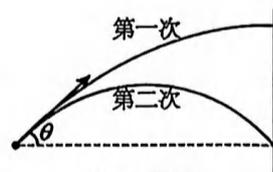
- A. 驱动电机的输出功率为  $0.8UI$   
 B. 驱动电机线圈的电阻为  $\frac{0.8\eta UI - fv}{0.64\eta I^2}$   
 C. 驱动电机的效率为  $\frac{fv}{0.8UI}$   
 D. 机器人克服阻力做功的功率为  $0.8\eta UI$



第 7 题图

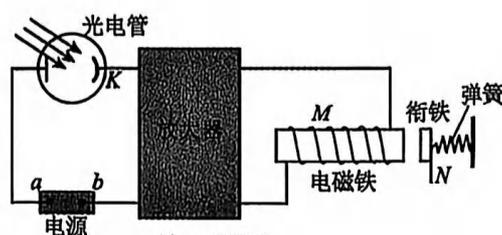
8. 某同学在对竖直墙练习网球时, 球竖直落到地面弹起到最高点时把球击出, 两次击球点的位置与球飞出的方向均相同, 第一次球恰好水平击中墙面, 第二次击中墙面的位置与击球点高度相同, 如图所示。设第一次击出球的速度大小为  $v_1$ , 球的运动时间为  $t_1$ , 第二次击出球的速度大小为  $v_2$ , 球的运动时间为  $t_2$ , 空气阻力忽略不计。则

- A.  $v_1=2v_2$ ,  $t_2=2t_1$   
 B.  $v_2=2v_1$ ,  $t_1=2t_2$   
 C. 两次击球时对球做功之比为  $2:1$   
 D. 两次击球后, 球在空中飞行过程中动量变化量为  $1:2$



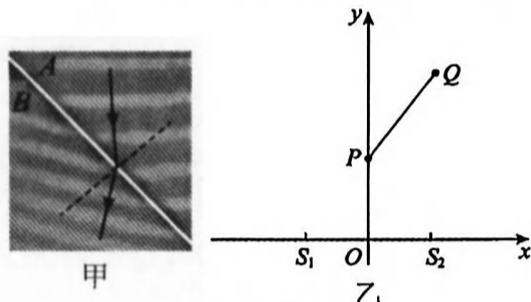
第 8 题图

9. 光控继电器是一种利用光信号控制电路通断的半导体器件, 其工作原理如图所示。它由电源、光电管、放大器、电磁继电器等组成。当光照强度达到一定值时, 形成的光电流被放大器放大后, 电磁铁产生足够强的磁场吸引衔铁, 从而达到控制电路通断的目的。已知“硬磁材料”一经磁化即能保持恒定磁性, 而“软磁材料”则易于磁化, 也易于退磁。对于这一控制电路, 下列说法正确的是



第 9 题图

- A. 放大器左边的电路电流方向沿顺时针  
 B. 光控继电器的电磁铁的铁芯应采用“硬磁材料”  
 C. 如果蓝光能使该继电器工作，那么黄光也一定能使其工作  
 D. 用该光控继电器控制路灯工作时，白天电磁铁吸住衔铁接通电路
10. 如图甲所示，实验中水波从深水区  $A$  传向浅水区  $B$ ，沿垂直波面（振动相同的点构成的面）方向画出波线（波的传播方向）得水波在深浅水分界线上的入射角为  $53^\circ$ ，折射角为  $37^\circ$ ，已知水波的折射原理与光的折射原理相同（在光的折射中，某种介质的折射率等于光在真空中的传播速度  $c$  与光在这种介质中的传播速度  $v$  之比）。 $S_1$ 、 $S_2$  是  $x$  轴上的两个完全相同的波源，它们到原点  $O$  的距离相等，质点  $P$  在  $y$  轴上， $Q$  点位于第一象限，如图乙所示。 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $P$ 、 $Q$  都在  $A$  区时， $Q$  是振动极弱点，且  $PQ$  连线上还有 3 个振动极弱点。则

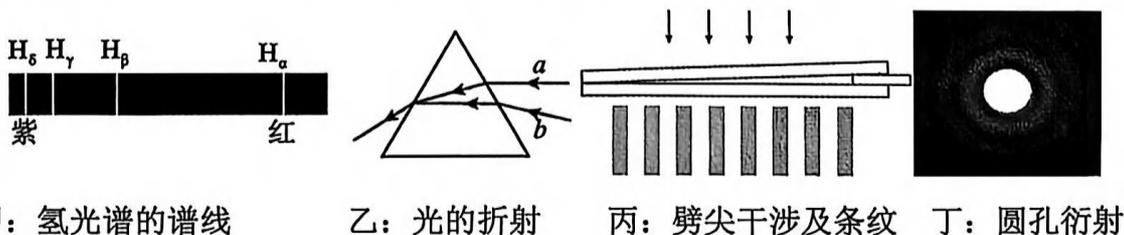


第 10 题图

- A. 水波在浅水区  $B$  中的波速比深水区  $A$  中的大  
 B. 浅水区  $B$  中水波的波长是深水区  $A$  中水波波长的  $\frac{4}{3}$  倍  
 C. 若  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $P$ 、 $Q$  都在  $B$  区， $PQ$  连线上（不包括  $Q$  点）有 3 个振动极弱点  
 D. 若  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $P$ 、 $Q$  都在  $B$  区， $PQ$  连线上（不包括  $Q$  点）有 5 个振动极弱点
- 二、选择题 II（本题共 3 小题，每小题 4 分，共 12 分，每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

11. 下列判断正确的是

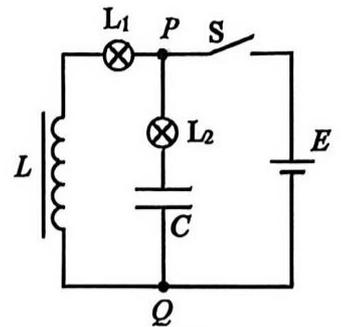
- A. 比结合能越大的原子核越稳定  
 B. 放射性元素经过 4 个半衰期还剩  $\frac{1}{4}$  的元素没有发生衰变  
 C. 红外线和 X 射线都是电磁波，在真空中传播的速度相等  
 D. 一个系统把所吸收的热量全部用来对外做功是不可能的
12. 氢光谱中有 4 条可见光光谱，如图甲所示，对其发出的  $H_\gamma$  和  $H_\beta$  两种光，下列说法正确的是



第 12 题图

- A.  $H_\gamma$  光子的能量比  $H_\beta$  的小  
 B.  $H_\gamma$  和  $H_\beta$  两种光射向三棱镜后光线如乙图，则  $a$  光是  $H_\gamma$   
 C. 在图丙实验中，把  $H_\gamma$  换成  $H_\beta$  后条纹间距将变大  
 D. 用同一装置做圆孔衍射实验， $H_\gamma$  的中央亮斑直径比  $H_\beta$  的小

13. 如图所示的电路中， $L_1$ 、 $L_2$  是两个完全相同的小灯泡，分别与线圈  $L$  和电容器  $C$  串联后并接在  $P$ 、 $Q$  两点间。两个小灯泡的额定电压都是  $1.5V$ ，电阻随温度的变化可忽略不计，线圈  $L$  有较大的自感系数，其直流电阻可忽略不计，电容器  $C$  有较大的电容。电源  $E$  的电动势为  $1.5V$ ，内阻可忽略不计，则



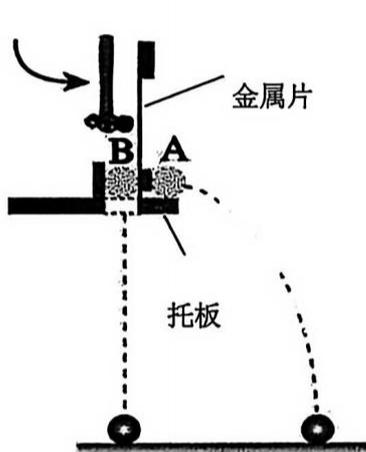
第 13 题图

- A. 开关  $S$  闭合时， $L_1$ 、 $L_2$  同时亮
- B. 开关  $S$  闭合时， $L_1$  逐渐变亮， $L_2$  立即变亮后逐渐熄灭
- C. 电路稳定后断开  $S$ ， $L_1$  闪亮后逐渐熄灭
- D. 电路稳定后断开  $S$  瞬间， $PQ$  间的电压为  $0$

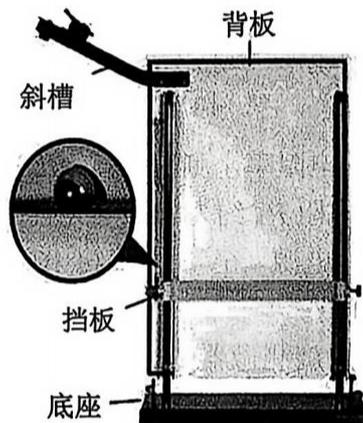
### 非选择题部分

#### 三、实验题（本大题共 14I、II 二小题，共 14 分）

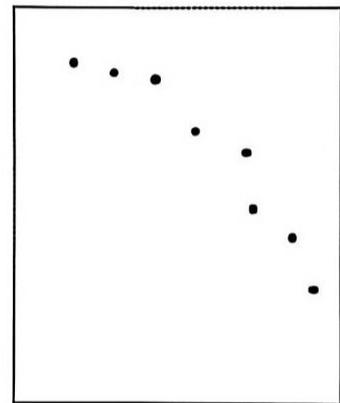
14-I. (7 分) 在“探究平抛运动的特点”实验中



第 14-I 题图 1



第 14-I 题图 2



第 14-I 题图 3

(1) 用图 1 装置研究“平抛运动在竖直方向的运动规律”

① 下列说法正确的是     ▲    

- A. A 与 B 应选用大小相同的小球
- B. A 与 B 应选用质量相同的小球
- C. 托板离地面的高度越大，两小球落地时间差也越大
- D. 减小铁锤打击金属片的力度，A 球落地的时间会变短

② 实验时总是发现两小球不是同步落地，可能的原因是     ▲     (多选)

- A. 托板未调水平
- B. 托板长度偏大
- C. 小铁锤打击金属片的力度偏大
- D. 小球与金属片之间的存在摩擦力

(2) 用图 2 装置重复实验，记录钢球经过的多个位置，拟合所得到的点迹，就可以得到平抛运动的轨迹。

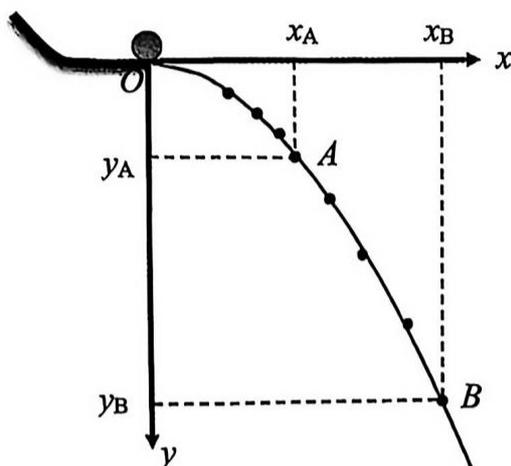
① 某同学实验后发现在白纸上留下的点迹如图 3 所示，原因可能是     ▲    

- A. 斜槽有摩擦
- B. 实验小球的密度太小，受到阻力的影响较大
- C. 小球没有每次都从斜槽上同一个位置释放

②经规范操作得到相应点迹后，某同学以槽口上边缘为原点  $O$  建立坐标系，得到轨迹曲线如图 4。

在曲线上取  $A$ 、 $B$  两点，其坐标值分别为  $A(x_A, y_A)$  和  $B(x_B, y_B)$ 。

- (i) 若测得  $x_B = 2x_A$ ，则  $y_B$  ▲  $4y_A$  (填“>”、“=”或“<”)；  
 (ii) 用图中  $B$  两点的坐标值计算水平抛出的初速度，其结果 ▲ 实际值 (填“大于”、“等于”或“小于”)。

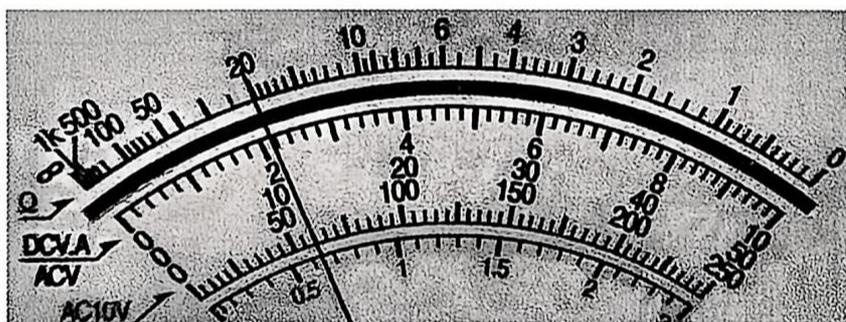


第 14-I 题图 4

14-II. (7 分) 实验小组测量某一棒材的电阻率，测得其直径  $d = 2.000\text{mm}$ 、长  $l = 40.00\text{cm}$ 。实验室提供了如下器材：电流表 (量程  $3\text{mA}$ ，电阻  $R_A$  约为  $3\Omega$ )，电压表 (量程  $6\text{V}$ ，电阻  $R_V$  约为  $10\text{k}\Omega$ )，滑动变阻器 ( $0\sim 20\Omega$ ，额定电流  $1\text{A}$ )，电源 ( $6\text{V}$ ，内阻约  $1\Omega$ )，多用电表，开关一只，导线若干。

(1) 测量直径所用仪器是 ▲

- A. 50 分度的游标卡尺      B. 螺旋测微器      C. 毫米刻度尺

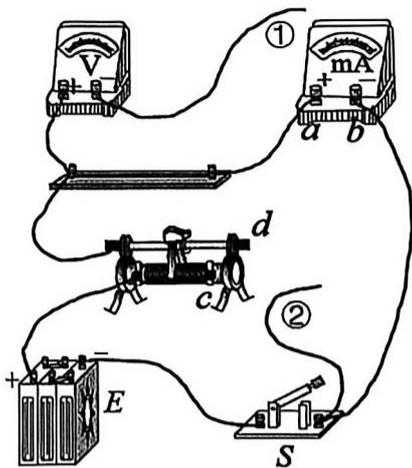


第 14-II 题图 1

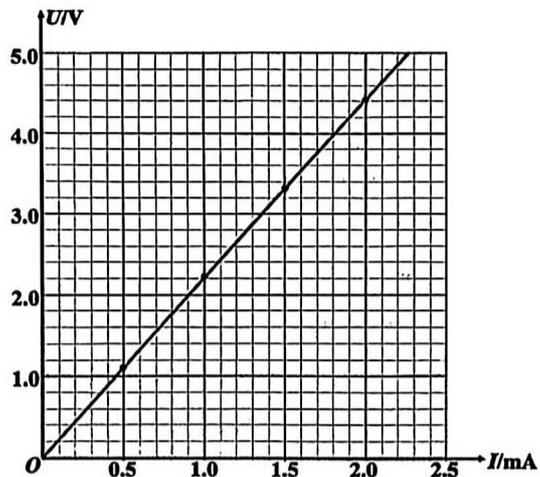
(2) 用多用电表的“ $\times 100$ ”欧姆挡粗测该棒的电阻值时，表盘上指针如图 1 所示，则该棒的电阻约为 ▲  $\Omega$ 。

(3) 为更精确测量这根棒的电阻，实验小组用如图 2 所示的电路进行测量，导线①、②最优的连线方式应选 ▲

- A. ①连  $a$ ，②连  $c$       B. ①连  $a$ ，②连  $d$       C. ①连  $b$ ，②连  $c$       D. ①连  $b$ ，②连  $d$



第 14-II 题图 2



第 14-II 题图 3

(4) 正确连接电路后，闭合开关，测得一组  $U$ 、 $I$  值；再调节滑动变阻器，重复上述测量步骤，得到多组  $U$ 、 $I$  值，并在坐标纸中作出  $U$ - $I$  关系图线，如图 3 所示。则

- ① 棒的电阻  $R = \underline{\quad \blacktriangle \quad} \Omega$  (结果保留三位有效数字)；  
 ② 棒电阻率  $\rho = \underline{\quad \blacktriangle \quad} \Omega \cdot \text{m}$  (结果保留三位有效数字)。

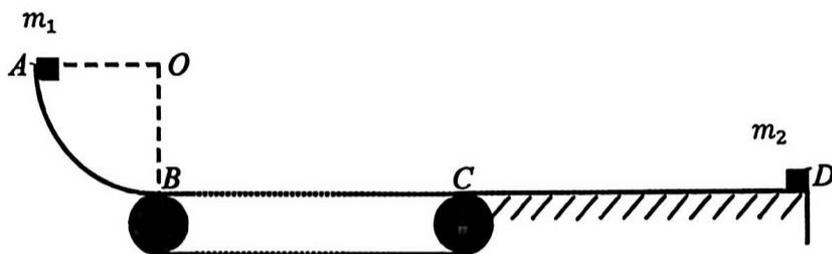
15. (8 分) 氦气球是小孩喜欢的玩具。在地面附近时，气温为  $300\text{K}$ ，大气压强为  $p_0 = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ ，一充气铝膜气球内氦气的压强与外界大气压相等，体积为  $1.8 \times 10^4 \text{cm}^3$ 。小孩不小心气球脱手，气球缓慢上升，由于外界气压降低，球内气体压强大于外界大气压，气球体积增大，当气球上升到离地  $1\text{km}$  高度时，球内气体体积膨胀为原来的  $1.05$  倍，周围气温降至  $294\text{K}$ ，气球刚好悬浮，铝膜导热良好。则：



第 15 题图

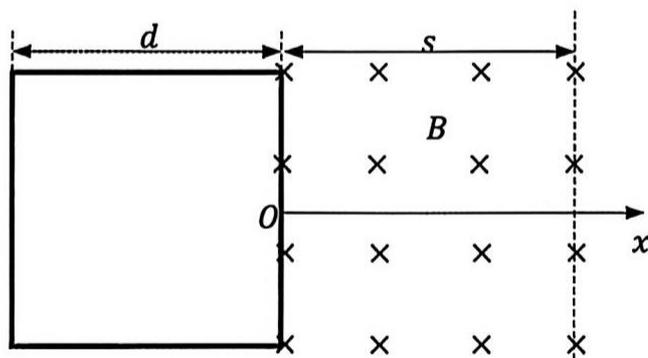
- (1) 气球在上升过程中，球内气体分子的平均动能        (填“增大”、“减小”或“不变”)，球内气体的压强        (填“增大”、“减小”或“不变”)。  
 (2) 气球悬浮时，球内气体的压强多大？(保留 2 位有效数字)  
 (3) 已知氦气的内能与温度成正比，球内气体在  $300\text{K}$  时的内能为  $U_0 = 2730\text{J}$ ，上升过程中，球内气体从外界吸热  $31.4\text{J}$ ，则球内气体对外做多少功？

16. (11分) 如图所示, 一装置由以  $O$  为圆心、半径为  $R=0.2\text{m}$  的  $\frac{1}{4}$  竖直圆弧轨道  $AB$ 、水平传送带  $BC$ 、水平轨道  $CD$  构成, 各部分之间平滑连接,  $BC$  和  $CD$  的长度均为  $L=0.6\text{m}$ 。质量为  $m_1=0.1\text{kg}$  的滑块 1 从  $A$  点静止自由释放, 当其下滑到  $B$  点时, 质量为  $m_2=0.7\text{kg}$  的滑块 2 以初速度  $v_0 = 1\text{m/s}$  从  $D$  处向左运动。传送带以恒定速度  $v = 3\text{m/s}$  顺时针转动, 滑块与  $BC$  的动摩擦因数均为  $\mu=0.5$ , 其他表面均光滑, 滑块 1 和 2 之间的碰撞为弹性碰撞。求滑块 1:



第 16 题图

- (1) 第一次经过圆弧最低点  $B$  时轨道所受的压力  $F'_N$ ;
  - (2) 第一次碰撞后滑块 1 的速度大小  $v_1$ ;
  - (3) 碰后能上升的最大高度  $h$ 。
17. (12分) 如图所示, 在光滑水平桌面上有一质量为  $m$ 、边长为  $d$  的正方形超导线框, 其右侧有一长度大于  $d$ 、宽度为  $s$  ( $s > \frac{d}{2}$ ) 的长方形区间存在方向垂直桌面向下、大小为  $B$  的匀强磁场。建立坐标原点  $O$  位于磁场左边界中点、水平向右为正方向坐标轴  $Ox$ , 则超导线框在水平桌面上的位置坐标用其右边界的 midpoint 来描述。当超导线框的位置坐标  $x=0$  时, 表示超导线框恰好开始进入磁场, 此时  $t = 0$ 。已知超导线框开始进磁场时的初速度  $v_0 = \frac{Bd^2}{\sqrt{mL}}$ , 在运动过程中超导线框边长始终保持平行磁场边界。由于超导电阻为零, 当超导线框进入磁场时会产生感应电流, 该感应电流产生的磁场会阻止超导线框的磁通量变化, 以保持超导线框的磁通量不变。已知超导线框的电感为  $L$ , 若超导线框中有电流  $i$ , 则由此电流产生的磁通量为  $\phi = Li$ 。



第 17 题图

- (1) 当超导线框运动至  $x = \frac{d}{2}$  处时, 求其中的电流  $I$ ;
- (2) 超导线框运动至  $x = \frac{d}{2}$  的过程中, 求安培力所做的功与安培力的冲量;
- (3) 求超导线框最终的速度和超导线框具有的磁能。

18. (13分) 某物理实验室利用回旋加速器加速氘核 ( ${}^2_1\text{H}$ ) 轰击静止的硅-28 靶 ( ${}^{28}_{14}\text{Si}$ ), 研究核反应。回旋加速器的 D 形盒半径为  $R$ , 加速电压为  $U$ , 磁感应强度大小为  $B$ 。氘核被加速至最大动能后引出轰击靶核, 发生核反应:  ${}^{28}_{14}\text{Si} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{29}_{14}\text{Si} + {}^1_1\text{H}$

已知相关核质量:

氘核  $m_d = 2.014\text{u}$

硅-28  $m_{\text{Si}^{28}} = 27.977\text{u}$

硅-29  $m_{\text{Si}^{29}} = 28.976\text{u}$

质子  $m_p = 1.007\text{u}$

其中  $1\text{u} = 931.5\text{MeV}/c^2$ , 电子电荷量  $e = 1.60 \times 10^{-19}\text{C}$ , 真空光速  $c = 3.00 \times 10^8\text{ m/s}$ 。忽略相对论效应和核反应的辐射能量损失, 相关数值计算均保留二位有效数字。

- (1) 求氘核在磁场中回旋的时间 (用题给字母表示);
- (2) 若氘核经加速后获得动能为  $9.0\text{MeV}$ , 求反应后子核 (硅-29) 和质子的动能之和 (以  $\text{MeV}$  为单位)
- (3) 实际核反应中, 质子射出方向与氘核入射方向的夹角  $\theta$  可在  $0^\circ$  到  $180^\circ$  之间变化, 因而质子速率  $v$  在一定范围内连续分布, 试给出  $v$  取最大值和最小值的条件;
- (4) 若氘核经加速后获得动能为  $9.0\text{MeV}$ , 反应后质子以垂直于氘核入射方向的速度射出 (氘核入射方向为  $x$  轴正方向, 质子沿  $y$  轴正方向射出), 求质子的动量大小 (以  $\text{MeV}/c$  为单位)。