

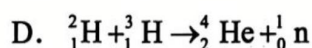
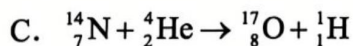
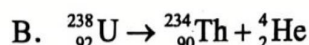
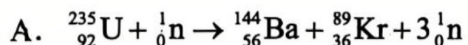
注意事项：

学生在答题前请认真阅读本注意事项

1. 本卷包含选择题和非选择题两部分。学生答题全部答在答题卡上，答在本卷上无效。全卷共 16 题，本次调研时间为 75 分钟，满分 100 分。
2. 答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。答非选择题必须用书写黑色字迹的 0.5 毫米签字笔写在答题卡上的指定位置，在其它位置答题一律无效。
3. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

一、单项选择题：共 11 题，每小题 4 分，共计 44 分。每小题只有一个选项最符合题意。

1. 下列属于核裂变的是



2. 能将力学量转化为电学量的传感器是

- A. 电阻应变片    B. 热敏电阻    C. 光敏电阻    D. 霍尔元件

3. 在远距离输电中，若输送的电功率、输电导线电阻不变，将输电电压从 220V 升高为 11kV，则输电导线上的损失功率变为原来的

A.  $\frac{1}{50}$

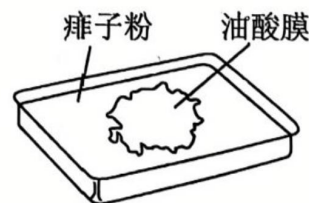
B.  $\frac{1}{2500}$

C. 50

D. 2500

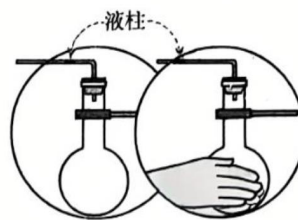
4. 在“用油膜法估测油酸分子的大小”实验中，下列说法正确的是

- A. 将一滴油酸酒精溶液滴入量筒并读出其体积
- B. 滴入油酸酒精溶液，再撒入痱子粉
- C. 实验中需要将油酸分子视为紧密单层排列的球形
- D. 通过该实验测得油酸分子直径的数量级为  $10^{-8}\text{m}$

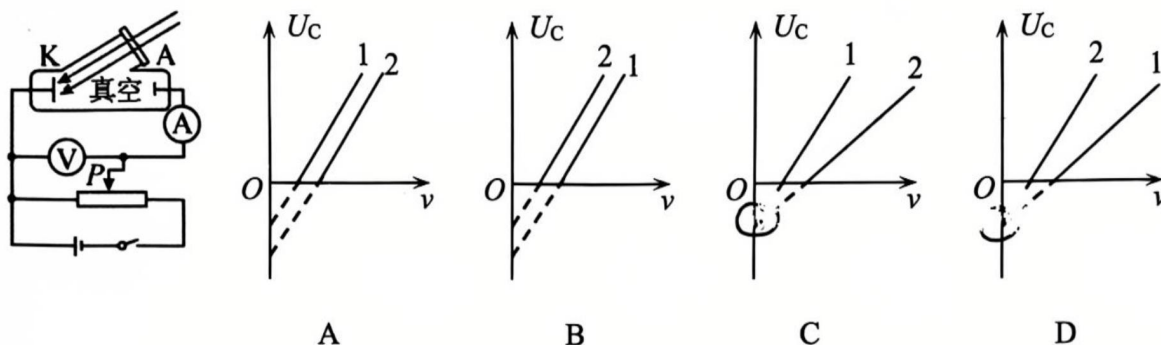


5. 如图所示，固定在铁架台上的烧瓶，通过橡胶塞连接一根水平玻璃管，向玻璃管中注入一段液柱。用手捂住烧瓶，会观察到液柱缓慢向外移动，此过程中瓶内气体

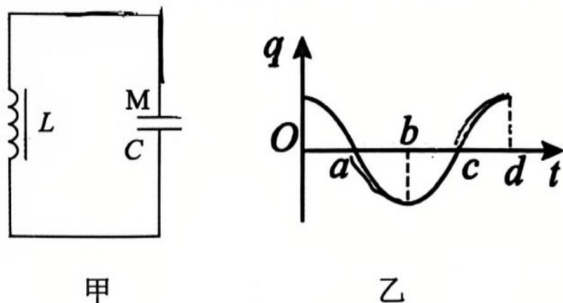
- A. 温度不变
- B. 压强增大
- C. 分子平均动能减小
- D. 分子对器壁单位面积的作用力不变



6. 如图所示，分别用 1、2 两种材料作 K 极进行光电效应实验，其截止频率  $\nu_1 < \nu_2$ ，改变入射光的频率，则遏止电压  $U_c$  随光的频率  $\nu$  的变化关系是



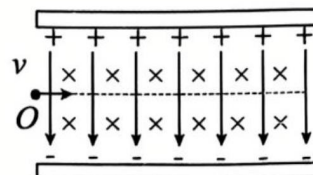
7. 甲图为 LC 振荡电路，乙图为电容器 M 板上电荷量随时间变化的图像。某段时间内，回路中电流沿顺时针方向减小，M 板带正电，则这段时间可能是



- A. Oa 段
- B. ab 段
- C. bc 段
- D. cd 段

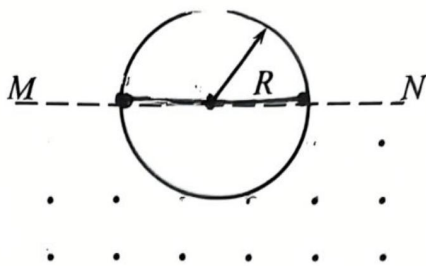
8. 速度选择器的简化模型如图所示，平行板器件中，电场强度  $E$  和磁感应强度  $B$  互相垂直。一质子以速度  $v$  从左侧沿两板中线进入，恰好沿直线运动，不计粒子重力，下列说法正确的是

- A.  $v = \frac{B}{E}$
- B. 若质子以速度  $v$  从右侧沿两板中线进入，将向下偏转
- C. 若电子以速度  $v$  从左侧沿两板中线进入，将向上偏转
- D. 若  $\alpha$  粒子以速度  $v$  从左侧沿两板中线进入，将向下偏转



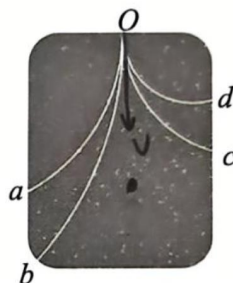
9. 一直边界匀强磁场, 磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化关系为  $B=kt$  ( $k>0$ ), 如图所示,  $t=t_0$  时刻, 半径为  $R$ 、电阻为  $r$  的金属圆环圆心恰好处于磁场边界, 圆环所受安培力的大小和方向是

- A.  $\frac{k^2\pi t_0 R^3}{r}$ , 垂直  $MN$  向上
- B.  $\frac{k^2\pi t_0 R^3}{r}$ , 垂直  $MN$  向下
- C.  $\frac{2k^2\pi t_0 R^3}{r}$ , 垂直  $MN$  向上
- D.  $\frac{2k^2\pi t_0 R^3}{r}$ , 垂直  $MN$  向下

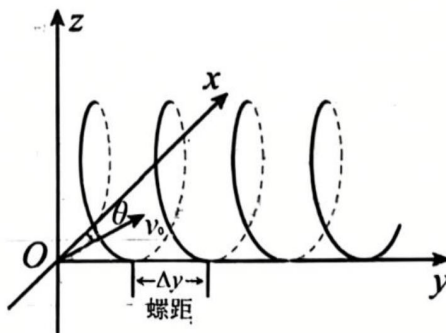
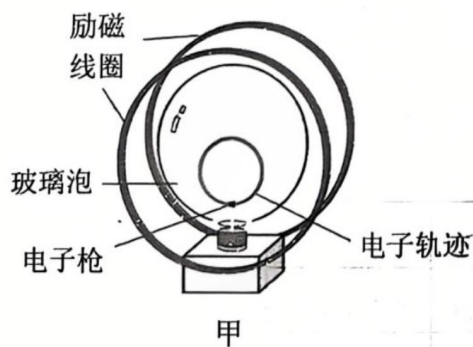


10. 云室可以显示带电粒子的运动径迹. 图为一张云室中拍摄的照片, 云室中加了垂直于纸面向外的匀强磁场,  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$  是从  $O$  点沿相同方向发出的一些正、负电子的径迹. 下列说法正确的是

- A.  $c$ 、 $d$  都是正电子的径迹
- B.  $b$  径迹对应的粒子动能最大
- C.  $a$  径迹对应的粒子德布罗意波长最小
- D.  $d$  径迹对应的粒子运动时间最短



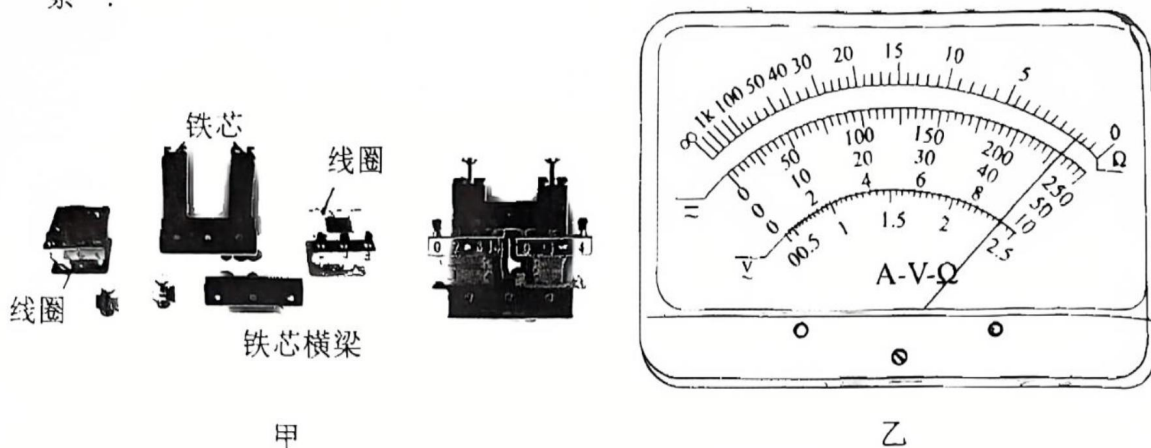
11. 洛伦兹力演示仪结构如图甲所示, 圆形励磁线圈通入电流后, 在线圈内部产生垂直纸面方向的匀强磁场, 电子经加速电压加速, 从电子枪中射出, 在磁场中的运动轨迹如图乙所示: 在空间存在平行于  $y$  轴的匀强磁场, 电子在  $xOy$  平面内以初速度  $v_0$  从坐标原点沿与  $+x$  轴成  $\theta$  角方向射入磁场, 运动轨迹为螺旋线, 其轴线平行于  $y$  轴, 则下列说法正确的是



- A. 磁场方向沿  $y$  轴负方向
- B. 仅增大  $\theta$ , 螺距  $\Delta y$  减小
- C. 仅增大加速电压, 螺距  $\Delta y$  不变
- D. 仅增大励磁线圈中的电流, 螺距  $\Delta y$  减小

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题-第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

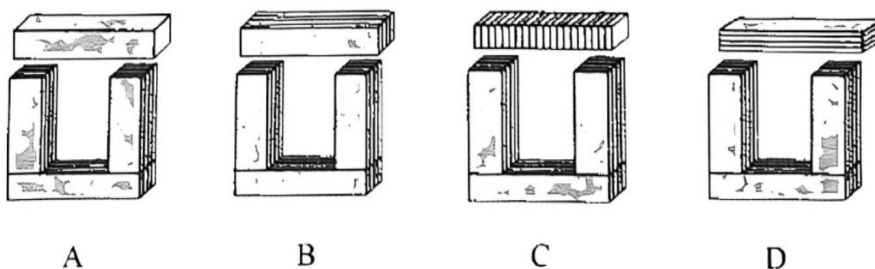
12. (15 分) 一研究小组用可拆变压器(图甲)探究“变压器原、副线圈电压与匝数的关系”。



(1) 本实验主要运用的科学研究方法是 ▲。

A. 控制变量      B. 等效替代      C. 理想模型

(2) 铁芯横梁的硅钢片的设计和摆放，下列最合理的是 ▲，请说明理由。



(3) 某次实验，副线圈的输出电压用 10V 量程的交流电压挡测量时，示数如图乙，读数为 ▲ V。

(4) 某次实验，选用匝数  $N_a=400$  匝和  $N_b=200$  匝的变压器，得到一组实验数据如下表，则原线圈是 ▲ (填  $N_a$  或  $N_b$ )。

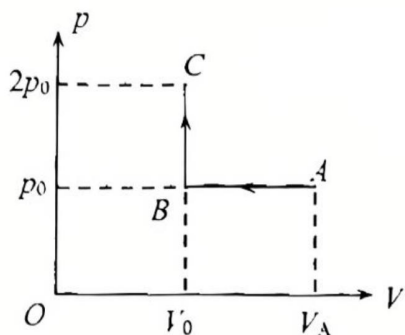
实验次数	1	2	3	4	5
$U_1/V$	2.9	3.8	4.9	5.7	6.7
$U_2/V$	1.4	1.8	2.4	2.8	3.2

(5) 改变匝数再进行实验，选用原、副线圈匝数分别为 800、400 匝，由于疏忽，未安装铁芯横梁，当输入电压为 8V 时，输出电压可能为 ▲。

A. 4.0V      B. 3.9V      C. 1.4V

13. (6分) 一定质量的理想气体从状态  $A$  变化到状态  $B$ , 再变化到状态  $C$ , 状态  $A$ 、 $C$  温度相同, 对应的  $p-V$  图像如图所示,  $p_0$ 、 $V_0$  已知. 已知  $A \rightarrow B$  过程该气体放出热量  $Q$ , 求该气体:

- (1) 在状态  $A$  时的体积  $V_A$ ;
- (2)  $A \rightarrow B$  过程中内能的变化量  $\Delta U$ .



14. (8分) 由玻尔理论可知, 氢原子的基态能量为  $E_1$ , 激发态能量为  $E_n = \frac{E_1}{n^2}$  ( $n=2, 3,$

4,  $\dots$ ). 已知普朗克常量  $h$ , 真空中光速  $c$ .

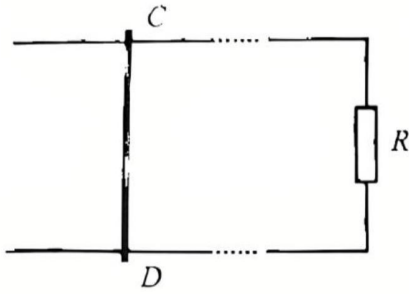
- (1) 大量处于  $n=4$  能级的氢原子向低能级跃迁, 最多可以释放几种频率的光子? 求从  $n=4$  能级跃迁到  $n=2$  能级释放的光子能量  $\varepsilon$ ;
- (2) 要使处于  $n=2$  激发态的氢原子电离, 求入射光的最大波长  $\lambda_m$ .



1 —————  $E_1$

15. (13分) 如图所示, 间距为  $L$  的 U 形金属导轨, 水平放置于磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直导轨平面的匀强磁场中, 金属棒  $CD$  的质量为  $m$ , 初速度为  $v_0$ , 导轨右端电阻为  $R$ , 其余电阻不计.

- (1) 求刚开始减速时, 回路中电流的大小  $I$ ;
- (2) 若减速过程中,  $CD$  受到的摩擦力恒为  $f$ , 求当速度减为  $v_1$  时棒的加速度大小  $a$ ;
- (3) 若减速过程中,  $CD$  受到的摩擦力  $f = kv$ , 其中  $v$  为  $CD$  的速率,  $k$  为已知常量, 棒最终停止, 求电阻  $R$  上产生的热量  $Q_R$ .



16. (14分) 如图所示, 在平面直角坐标系  $xOy$  中, 第一象限存在垂直纸面向里的匀强磁场, 第二象限存在垂直纸面向外的匀强磁场, 两磁场磁感应强度大小相等. 一质量为  $m$ 、电荷量为  $+q$  的粒子从图中  $x$  轴上的  $P(-L, 0)$  点以速度  $v_0$  垂直于  $x$  轴进入磁场, 并直接偏转到  $y$  轴正半轴上的  $Q$  点, 再进入第一象限,  $Q$  点到坐标原点  $O$  的距离是  $L$  的  $k$  倍, 不计粒子重力.

- (1) 若  $k=1$ , 求此时的磁感应强度大小  $B_1$ ;
- (2) 若  $k=\sqrt{3}$ , 求粒子从  $P$  点到  $Q$  点的时间  $t$ ;
- (3) 若粒子能运动到坐标为  $(0, 5L)$  的  $A$  点 (图中未标出), 求磁感应强度  $B$  的可能值.

