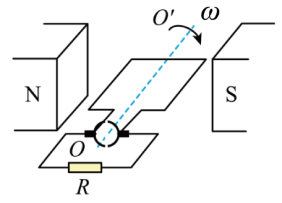
**江苏省仪征中学高二物理周末练习17**

2024.5.30

一、单选题：本大题共10小题，共40分。

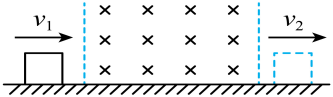
1.传感器在生活生产中有着非常重要的应用，下列器件可作为传感器的是(    )

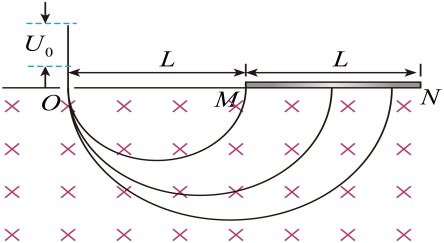
A. 蓄电池 B. 电阻箱 C. 干簧管 D. 发光二极管

2.发电机的示意图如图所示，匝正方形线圈在匀强磁场中以恒定角速度绕轴转动，阻值为的电阻两端电压的有效值为。线圈电阻为，其余电阻不计，转动过程中，线圈中磁通量的最大值为(    )

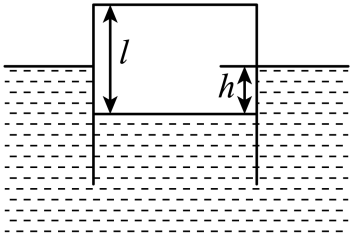
A. B. C. D.

3.如图所示，在光滑绝缘水平面上，一矩形线圈以速度开始进入磁场，离开磁场区域后速度为。已知磁场区域宽度大于线圈宽度，则线圈(    )

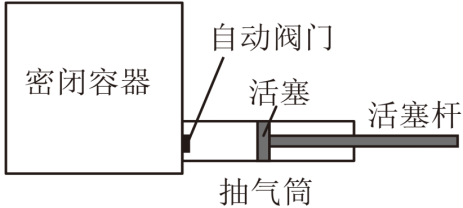
A. 进、出磁场过程通过截面的电荷量不同 B. 进、出磁场过程中产生的焦耳热相同  
C. 线圈在磁场中匀速运动的速度为 D. 进、出磁场过程动量的变化量不同

4.一台质谱仪的工作原理如图所示，电荷量和质量均相同的粒子飘入电压为的加速电场，其初速度几乎为零，这些粒子经加速后通过狭缝沿着与磁场垂直的方向进入匀强磁场，粒子刚好能打在底片上的点。已知放置底片的区域，且。若想要粒子始终能打在底片上，则加速电场的电压最大为(    )

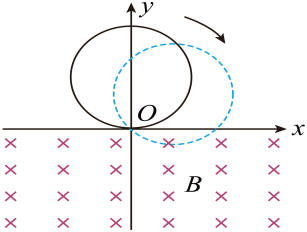
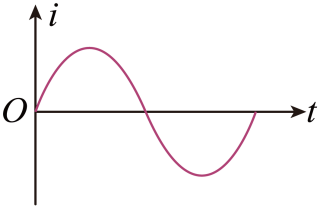
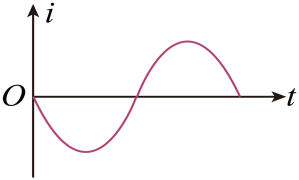
A. B. C. D.

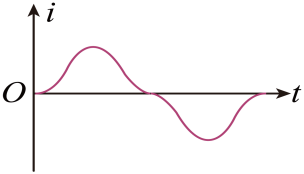
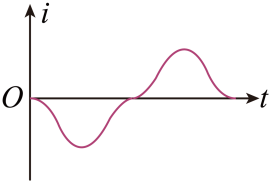
5.如图所示，将一个铁桶倒扣在水面上，平衡时铁桶内外水面高度差为，桶内空气柱长度为。已知水的密度为，铁桶的横截面积为，不计桶壁厚度，忽略封闭气体的质量，设封闭气体的温度不变，水足够深，下列说法正确的是(    )

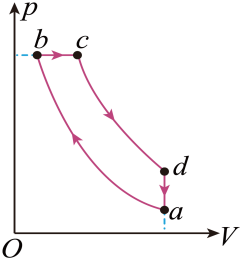
A. 铁桶的质量为  
B. 铁桶的质量为  
C. 将铁桶下压的距离后，桶将自动下沉  
D. 桶受到重力、大气对桶的压力，封闭气体对桶的压力、水对桶的压力和浮力

6.活塞式真空泵的工作原理如图所示，抽气筒与被抽密闭容器通过自动阀门相连，当活塞从抽气筒的左端向右移动到右端的过程中，阀门自动开启，密闭容器内的气体流入抽气筒，活塞从右端向左移动到左端的过程中，阀门自动关闭，抽气筒内活塞左侧的气体被排出，即完成一次抽气过程，如此往复，密闭容器内的气体压强越来越小。若密闭容器的容积为，抽气筒的容积为，抽气前密闭容器内气体的压强为。抽气过程中气体的温度不变，若第次抽气过程中被抽出的气体质量为；第次抽气过程中被抽出的气体质量为，则(    )

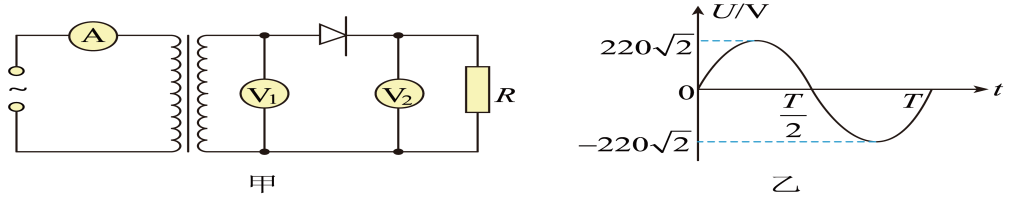
A. B.   
C. D.

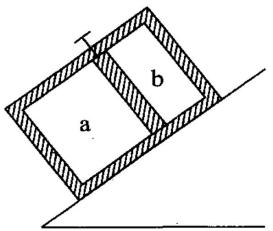
7.如图所示，平面第三、四象限内有垂直纸面向里的匀强磁场，圆形金属环与磁场边界相切于点。金属环在平面内绕点沿顺时针方向匀速转动，时刻金属环开始进入第四象限。规定顺时针方向电流为正，下列描述环中感应电流随时间变化的关系图像可能正确的是(    )  
A.  B. 

C.  D. 

8.某柴油内燃机利用迪塞尔循环进行工作，该循环由两个绝热过程、一个等压过程和一个等容过程组成。如图所示为一定质量的理想气体经历的迪塞尔循环，则(    )

A. 在过程中，气体分子的数密度减小  
B. 在过程中，气体分子的平均速率不变  
C. 在过程中，气体的温度降低  
D. 在过程中，气体分子的平均动能增大

9.如图甲所示，为半波整流电路，在变压器的输出电路中有一只整流二极管，已知原、副线圈的匝数比为，电阻，原线圈的输入电压随时间的变化关系如图乙所示，则(    )  


A. 电压表的读数为 B. 电压表的读数为  
C. 电流表的读数为 D. 原线圈的输入功率

10.如图所示，内壁光滑的绝热气缸固定在斜面上，一定质量的绝热活塞把气缸分成、两部分，两部分中封闭有相同质量、相同温度的同种理想气体，初始时活塞用销钉固定，部分气体的体积小于部分气体的体积。现拔掉销钉，活塞移动一段距离，最终达到平衡状态，则最终状态与初始状态相比（ ）

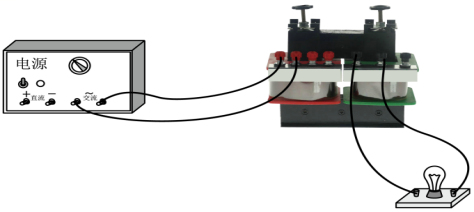
A. 部分气体温度可能不变 B. 部分气体压强可能不变  
C. 两部分气体压强之差不变 D. 两部分气体内能之和增大

二、实验题：本大题共**1**小题，共**9**分。

11.为完成“探究变压器线圈两端的电压与匝数的关系”的实验，必须要选用的是

*A*.有闭合铁芯的原、副线圈      无铁芯的原、副线圈       交流电源

*D*.直流电源                   多用电表交流电压挡      多用电表交流电流挡

如图所示，小海同学将变压器的原线圈接在低压交流电源上，小灯泡接在变压器的副线圈上，小灯泡发光，下列说法正确的是          。

*A*.将原线圈接在电压相同的低压直流电源上，小灯泡亮度不变

*B*.电流从原线圈经铁芯流到副线圈，最后流过小灯泡

*C*.将可拆变压器的横条铁芯取下，小灯泡的亮度降低

实验过程中，小海同学听到变压器发出明显的“嗡嗡”低鸣声，引起该现象的原因可能是          。

*A*.原线圈上输入电压过低              变压器上的两个固定螺丝没有拧紧

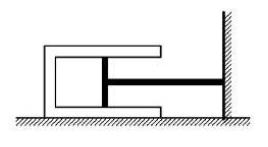
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

*C*.小灯泡与底座之间接触不良

用匝数匝和匝的变压器，实验测量数据如下表

根据测量数据可判断连接电源的线圈是          。选填“”或“”

三、计算题：本大题共**4**小题，共**40**分。

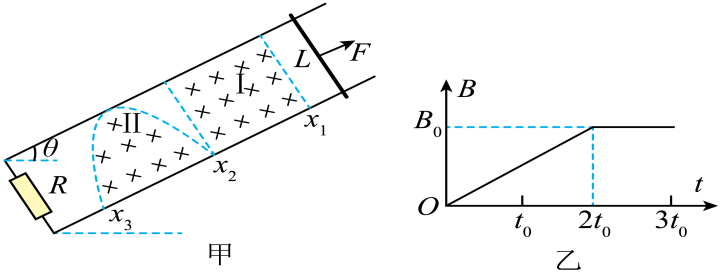
12.如图所示，一绝热气缸质量、深度，放在水平地面上，气缸与地面的动摩擦因数。轻质绝热活塞面积，与轻杆连接固定在竖直墙上，轻杆保持水平，光滑活塞与气缸内壁密封一定质量的理想气体，气体温度为，活塞到气缸底的距离为，杆中恰无弹力。现用缸内的加热装置对缸内气体缓慢加热，气体的内能满足关系式，气缸与地面的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，外界大气压强，取。求：

气缸相对地面刚开始滑动时，缸内气体的温度

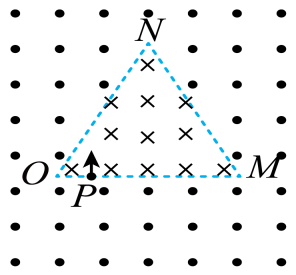
气缸滑动后，继续缓慢加热，气缸缓慢移动，直至活塞恰到气缸口，求这个过程气体吸收的热量。

13.如图甲，间距为的平行光滑导轨倾斜放置，与水平面夹角为，导轨下端接有阻值为的电阻。质量为的导体棒垂直放置在导轨上，在拉力作用下沿导轨保持匀速下滑，时刻恰好到达处，时刻到达处。已知，区间有磁感应强度大小恒为的匀强磁场Ⅰ，区间有磁感应强度大小随时间变化规律如图乙所示的磁场Ⅱ，磁场Ⅱ的曲线边界为半正弦曲线，面积为，磁场方向均垂直斜面向下，重力加速度为，除电阻外其余电阻均不计。求：

棒在到达前，回路中的电动势；

在时刻，电阻的电功率；

棒匀速通过两磁场区域过程中，拉力做的功。

14.如图所示，等边三角形内存在垂直纸面向里的匀强磁场，三角形外侧有垂直纸面向外的匀强磁场，已知三角形的边长，是上的一点，、两点间距离为，质量，电荷量的带电微粒从点以的速度垂直进入三角形区域，重力不计。求：

若微粒从点进入恰好不能从边飞出，三角形内匀强磁场的磁感应强度大小；

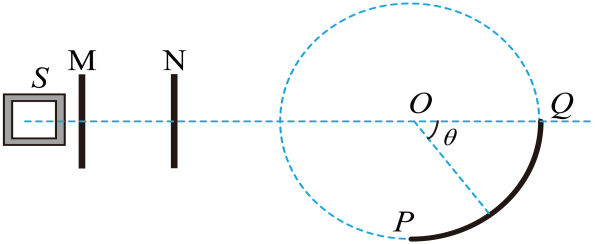
若两磁场的磁感应强度大小均为，求该微粒在图中运动一个周期的时间；

若两磁场的磁感应强度大小相等且微粒能再次回到点，则磁感应强度大小应满足什么条件。

15.如图所示，一种新型质谱仪原理图，离子源中飘出初速度为零的离子，经间的电场加速后，沿轴线进入图中虚线所示的圆形匀强磁场区域。圆形匀强磁场半径为，磁场区域的右下部分圆周边界处安装有接收底片，在的正下方，与同在轴线上。一个质量为的一价正离子从离子源飘入电场，最后恰好打在点。已知元电荷为，间电压为，离子重力忽略不计。

求圆形区域中磁感应强度的大小；

因放置失误，导致磁场区域整体向下移动，使磁场区域圆心偏离轴线，，求此情况下氢离子打在底片上的位置。用该位置到点的连线与轴线所成的角度表示；

若在离子源中放入质量为、的一价正离子，的电压波动范围为，若要这两种离子在底片上的位置不重叠时，应满足的条件。

**答案和解析**

1.【答案】 2.【答案】 3.【答案】 4.【答案】 5.【答案】 6.【答案】 7.【答案】 8.【答案】

9.【答案】 10.【答案】

11.【答案】

【解析】有闭合铁芯的原、副线圈更接近理想变压器，减少能量损耗，更好地发现变压规律；

变压器只能改变交流电压，需要使用交流电源；

需要测定交流电压值，应选用多用电表交流电压档；故选*ACE*。

将原线圈接在电压相同的低压直流电源上，副线圈的磁通量变化率为零，则副线圈的电压也为零，灯泡不亮，*A*错误；

*B*.原、副线圈无导线相连，两线圈中的电流是通过互感现象产生的，*B*错误；

*C*.将可拆变压器的横条铁芯取下，磁通量有泄漏，副线圈的磁通量变化率小，电压减小，则灯泡变暗，*C*正确；故选*C*。

由于交变磁通的作用，变压器铁芯硅钢片振动而发出声音，正常情况下这种声音是清晰而有规律的，但若螺丝没有拧紧，变压器就会发出明显的“嗡嗡”低鸣声，*B*正确，*AC*错误。故选*B*．

由于存在有漏磁、原副线圈内阻分压等因素，所以副线圈测量的电压值应该小于理论值，由理想变压器规律

由表格数据值总是小于，故应该是副线圈的电压值，应是原线圈的电压值，可判断连接电源的线圈是。

12.【答案】解：由题意得开始时杆中恰无弹力，则初状态  
，  
当气缸相对地面刚开始滑动时，对气缸受力分析得  
  
代入数据解得：，  
则由查理定律得  
解得气缸相对地面刚开始滑动时，缸内气体的温度为；  
由题意气缸缓慢移动，所以为等压变化过程，则初状态  
，，  
当活塞恰到气缸口时，满足  
由盖吕萨克定律得  
代入数据解得：  
又因为  
所以  
又因为气缸滑动后，直至活塞恰到气缸口过程中，气体做功为  
  
代入数据解得：。  
答气缸相对地面刚开始滑动时，缸内气体的温度为；  
气缸动移动后，继续缓慢加热，气缸缓慢移动，直至活塞恰到气缸口，这个过程气体吸收的热量为。

【解析】对缸内气体缓慢加热，直到气缸相对地面刚开始滑动，气缸内气体发生等容变化，根据查理定律可求滑动时缸内气温；  
气缸移动后，继续缓慢加热，气缸缓慢移动，直至活塞恰到气缸口，该过程发生等压变化，根据盖吕萨克定律求活塞恰到气缸口时气温，再根据热力学第一定律求吸收热量。  
本题考查了求气体的问题，是热学与力学相结合的综合题，分析清楚气体的状态变化过程是解题的关键，应用查理定律、盖吕萨克定律与力学气体状态参量可以解题。

13.【答案】解：依题意，根据法拉第电磁感应定律，可得感应电动势，

由图像得，，联立解得；

棒匀速下滑的速度，

运动产生的电动势，

回路的总电动势，

电阻的电功率，联立相关式子解得；

棒在间运动过程中，电流为，

受到的安培力大小为，

克服安培力做的功，

在磁场间运动时，感应电动势按正弦规律变化，感应电动势的最大值，

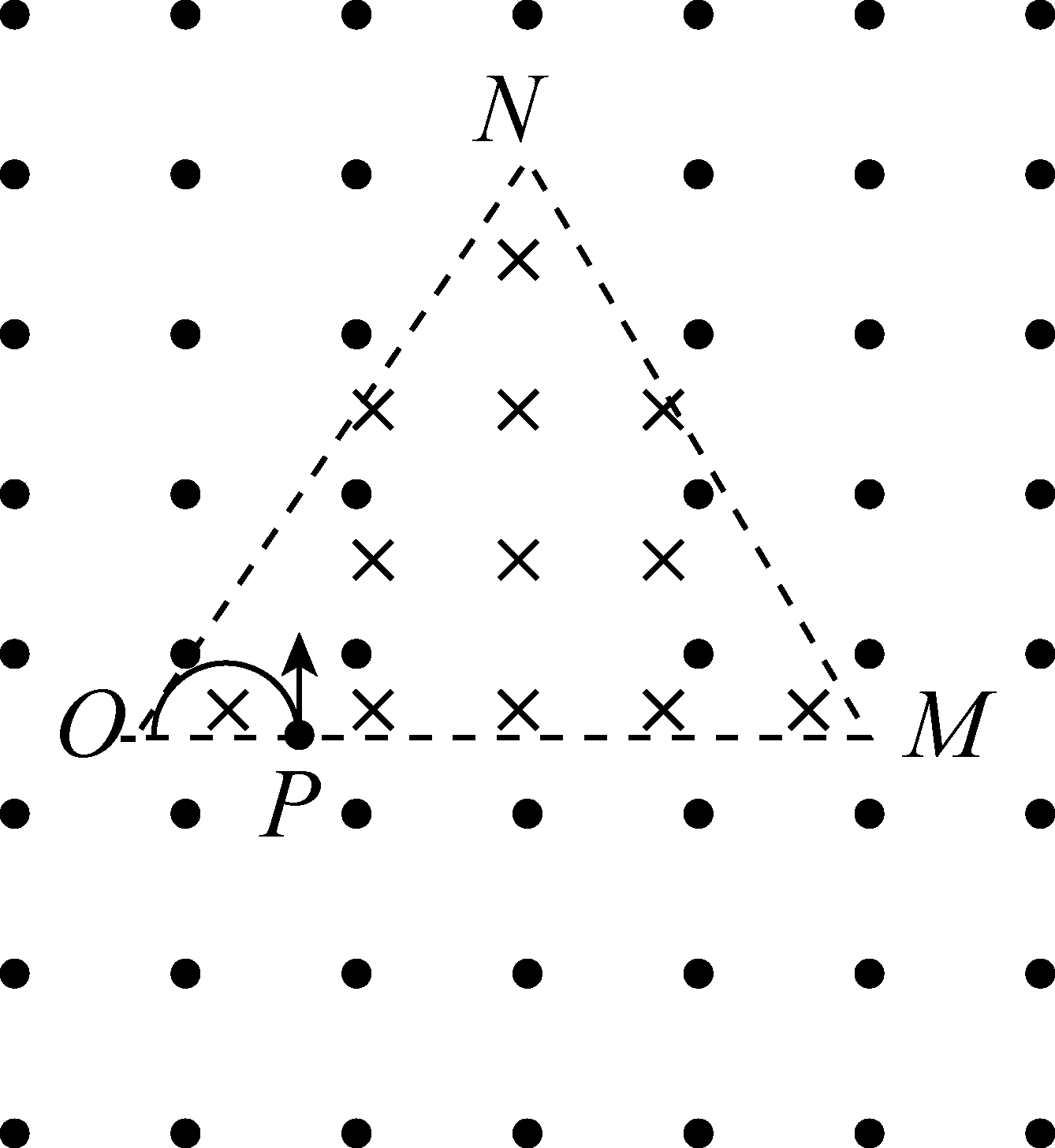
感应电动势的有效值，

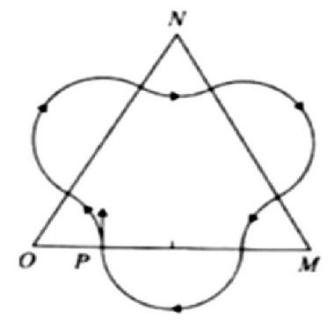
克服安培力做的功，

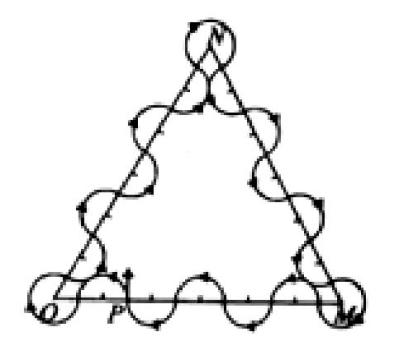
根据功能关系，拉力做的功，

联立以上各式解得。

【解析】棒在到达前，回路中产生电动势，由法拉第电磁感应定律求解回路中的电动势；  
在时刻，回路中既有感生电动势，又有动生电动势，根据电阻两端的实际电压求电功率；  
棒匀速通过两磁场区域过程中，拉力做的功等于克服安培力做功及减小的重力势能的和。

14.【答案】解：若微粒从点进入恰好不能从边飞出，则轨迹与相切，如图  
根据几何关系可知      
根据牛顿第二定律：   
联立解得：

若两磁场的磁感应强度大小均为，  
粒子半径：   
周期：   
粒子的运动轨迹如图所示，所以一个周期时间：

粒子的运动轨迹如图所示，由对称性可知，要想粒子能回到点，则粒子运动的半径应满足：   
且，  
所以：，，，

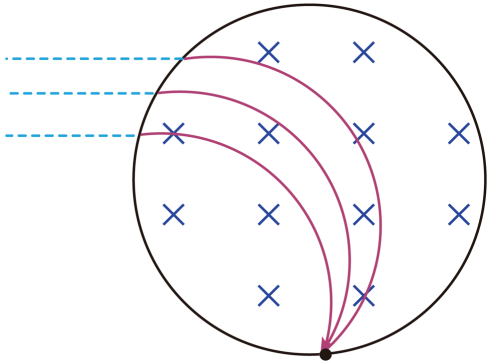
15.【答案】一个质量为  的一价正离子从离子源飘入电场，最后恰好打在  点，根据几何关系可知粒子圆周运动的轨道半径

离子圆周运动过程有

在电场中加速过程有

解得

根据题意可知，满足条件情况下，粒子在半径为  的圆形磁场中做圆周运动的半径为  ，若磁场区域圆心向下偏离轴线  ，相当于在磁场区域圆心上方  之间一组平行粒子进入磁场，由磁聚焦可知，氢离子打在底片上的位置仍在光屏的点，如图所示



由几何关系可知

设在离子源中放入不同的离子，离子打在底片上的位置到  点连线与轴线成  角，根据题意，设运动半径为  ，粒子在磁场圆中由径向入射，最终沿径向打在底片上，由几何关系知

令加速电场电压波动为  ，由动能定理有

在磁场中，由牛顿第二定律有  
又由中

结合上述解得

可知，当质量为  的离子，对应角度

同理，当质量为  的离子，对应角度

其中

若要这两种离子在底片上的位置不重叠时，则需要满足

解得