

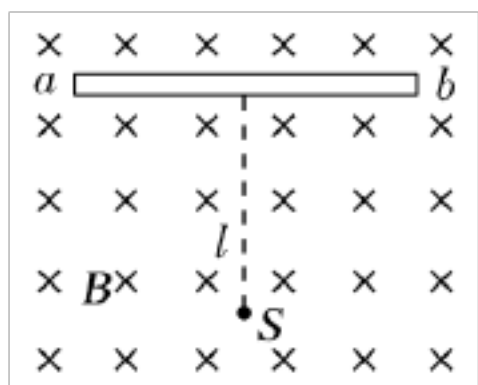
一、选择题

1. (0分)[ID: 128267]一根长是 0.3 米，电流是 6A 的通电导线，放在磁感应强度是 0.25T 的匀强磁场中，受到磁场力的大小不可能的是 ()

- A. 0 B. 0.14N C. 0.25N D. 0.65N

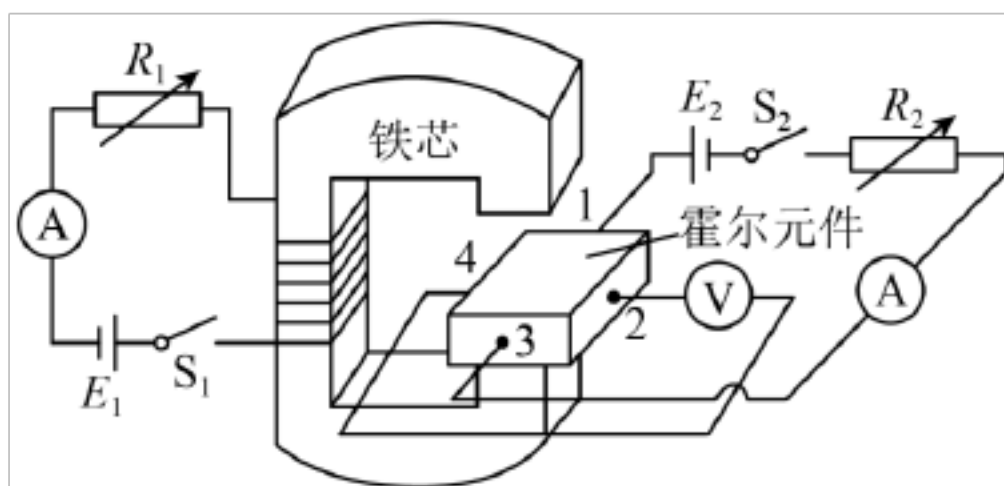
2. (0分)[ID: 128260]如图所示，真空室内存在匀强磁场，磁场方向垂直于纸面向里，磁感应强度的大小 $B=0.30\text{ T}$ 。磁场内有一块较大的平面感光板 ab ，板面与磁场方向平行，在距 ab 的距离 $l=32\text{ cm}$ 处，有一个点状的 α 粒子放射源 S ，它向各个方向发射 α 粒子， α 粒子的速度都是 $v=3.0\times 10^6\text{ m/s}$ 。已知 α 粒子的电荷量与质量之比 $\frac{q}{m}=5.0\times 10^7\text{ C/kg}$ ，现只

考虑在图纸平面内运动的 α 粒子，则感光板 ab 上被 α 粒子打中区域的长度 ()



- A. 20cm B. 40cm C. 30 cm D. 25cm

3. (0分)[ID: 128240]如下图所示，导电物质为电子（电量为 e ）的霍尔元件长方体样品于磁场中，其上下表面均与磁场方向垂直，其中的 1、2、3、4 是霍尔元件上的四个接线端。1、3 间距为 a ，2、4 间距为 b ，厚度为 c ，若开关 S_1 处于断开状态、开关 S_2 处于闭合状态，电压表示数为 0；当开关 S_1 、 S_2 闭合后，三个电表都有明显示数。已知霍尔元件单位体积自由电子数为 n ，霍尔元件所在空间磁场可看成匀强磁场，磁感应强度为 B ，由于温度非均匀性等因素引起的其它效应可忽略，当开关 S_1 、 S_2 闭合且电路稳定后，右边电流表示数为 I ，下列结论正确的是 ()

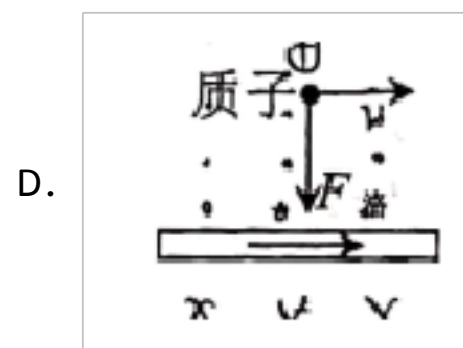
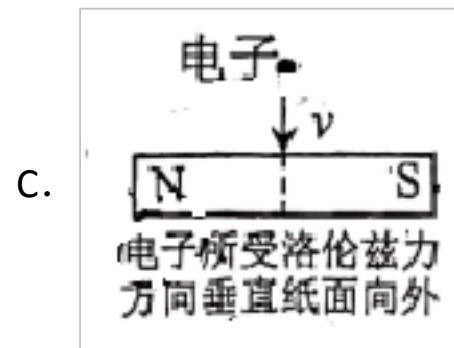
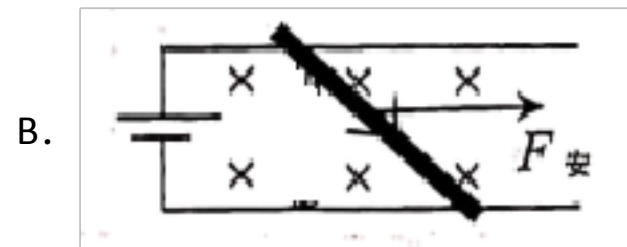
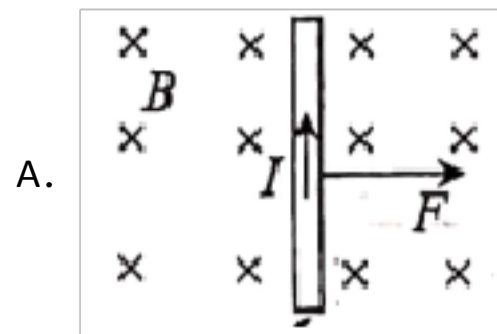


- A. 接线端 2 的电势比接线端 4 的电势高
B. 增大 R_1 ，电压表示数将变大

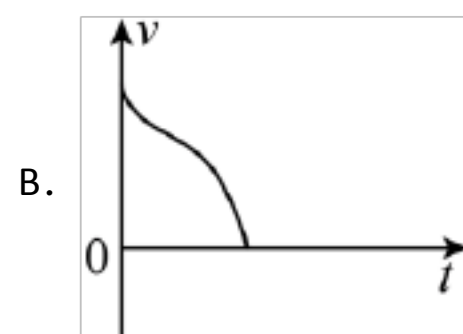
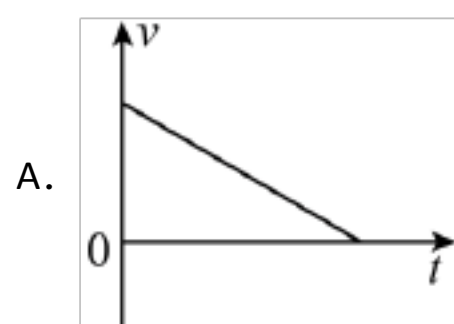
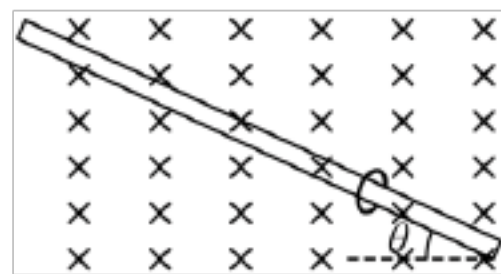
C. 霍尔元件中电子的定向移动速率为 $v = \frac{I}{neac}$

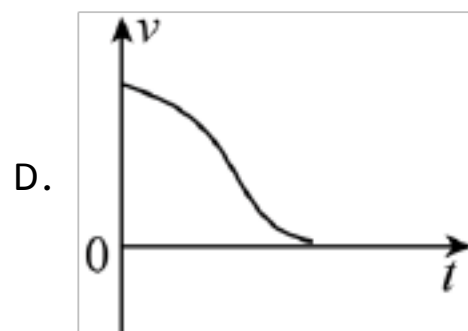
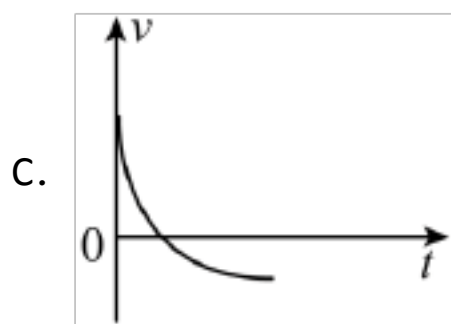
D. 电路稳定时，电压表读数为 $\frac{BI}{nec}$

4. (0分)[ID: 128237]下列情形中，关于电流、带电粒子在磁场中受的磁场力方向描述正确的是（ ）

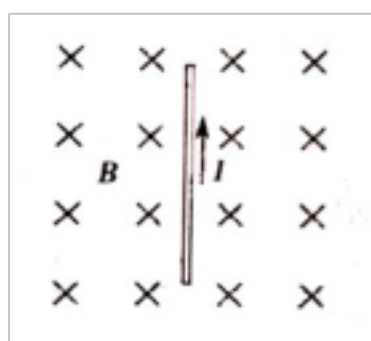


5. (0分)[ID: 128232]一质量 m 、电荷量的 $-q$ 圆环，套在与水平面成 θ 角的足够长的粗糙细杆上，圆环的直径略大于杆的直径，细杆处于磁感应强度为 B 的匀强磁场中。现给圆环一沿杆左上方方向的初速度 v_0 ，（取为初速度 v_0 正方向）以后的运动过程中圆环运动的速度图像可能是（ ）



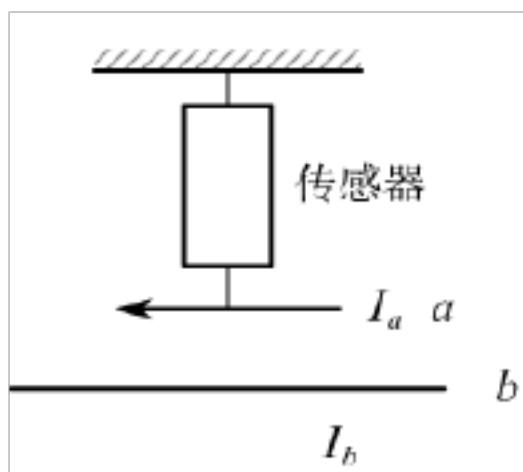


6. (0分)[ID: 128227]如图所示，通电直导线置于匀强磁场中，导线与磁场方向垂直。若仅将导线长度减小为原来的一半，则导线受到安培力的大小将（ ）



- A. 减小为原来的 $\frac{1}{4}$
- B. 减小为原来的 $\frac{1}{2}$
- C. 增大为原来的 2 倍
- D. 增大为原来的 4 倍

7. (0分)[ID: 128219]长为 L 的导体棒 a 通如图所示电流，与传感器相连悬挂在天花板上，长直导体棒 b 固定在 a 的正下方，且与 a 平行，当 b 不通电时，传感器显示拉力为 F_1 ，当 b 通电时，传感器显示拉力为 F_2 ，则下列说法正确的是（ ）



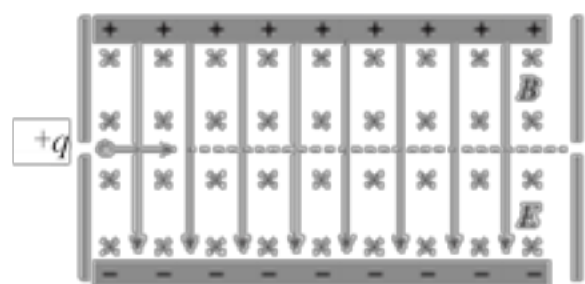
- A. 若 $F_1 > F_2$ ，则 I_a 、 I_b 的方向相同， b 在 a 处的磁感应强度 $B = \frac{F_2}{I_a L}$
- B. 若 $F_1 < F_2$ ，则 I_a 、 I_b 的方向相同， b 在 a 处的磁感应强度 $B = \frac{F_2 - F_1}{I_a L}$
- C. 若 $I_a > I_b$ ，则 b 受到 a 的安培力小于 F_2

D. 虽然 I_a 、 I_b 的大小、方向关系未知， b 受到 a 的安培力的大小一定等于 $|F_1 - F_2|$

8. (0分)[ID: 128202]在地球赤道正上方一导线中通有自西向东的电流，则导线受到地磁场给它的安培力方向为 ()

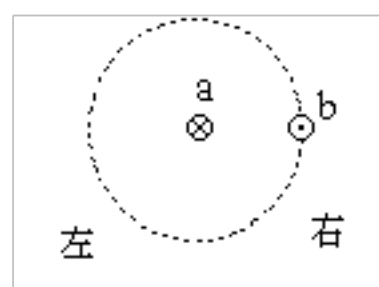
- A. 竖直向上 B. 竖直向下 C. 东偏上 D. 西偏上

9. (0分)[ID: 128193]在图所示的平行板器件中，电场强度 E 和磁感应强度 B 相互垂直。具有不同水平速度的带电粒子射入后发生偏转的情况不同。这种装置能把具有某一特定速度的粒子选择出来，所以叫作速度选择器。下列说法正确的是 ()



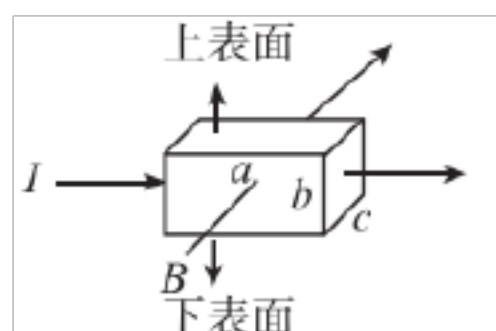
- A. 带正电的粒子在板间所受电场力方向与电场强度方向相反
 B. 带负电的粒子在板间所受洛伦兹力方向与磁场方向相反
 C. 只能将带正电的粒子选择出来
 D. 带电粒子的速度 $v = \frac{E}{B}$ 时才能沿虚线射出

10. (0分)[ID: 128216]如图所示为两根互相平行的通电直导线 a 、 b 的横截面图， a 、 b 中的电流方向已在图中标出，那么导线 a 中的电流产生的磁场的磁感线环绕方向及导线 b 所受的磁场力的方向分别是：()



- A. 磁感线顺时针方向，磁场力向左
 B. 磁感线顺时针方向，磁场力向右
 C. 磁感线逆时针方向，磁场力向左
 D. 磁感线逆时针方向，磁场力向右

11. (0分)[ID: 128210]近年来海底通信电缆越来越多，海底电缆通电后产生的磁场可理想化为一无限长载流导线产生的磁场，科学家为了检测某一海域中磁感应强度的大小，利用图中一块长为 a 、宽为 b 、厚为 c ，单位体积内自由电子数为 n 的金属霍尔元件，放在海底磁场中，当有如图所示的恒定电流 I （电流方向和磁场方向垂直）通过元件时，会产生霍尔电势差 U_H ，通过元件参数可以求得此时海底的磁感应强度 B 的大小（地磁场较弱，可以忽略）。下列说法正确的是（提示：电流 I 与自由电子定向移动速率 v 之间关系为 $I = nevbc$ ，其中 e 为单个电子的电荷量） ()



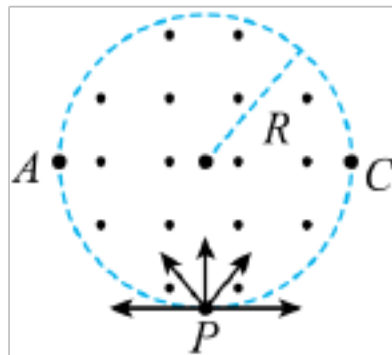
A. 元件上表面的电势高于下表面的电势

B. 元件在单位体积内参与导电的电子数目为 $n = \frac{IB}{ceU_H}$

C. 仅增大电流 I 时，上、下表面的电势差减小

D. 其他条件一定时，霍尔电压越小，该处的磁感应强度越大

12. (0分)[ID: 128208]如图所示，圆形区域半径为 R ，区域内有一垂直纸面的匀强磁场。磁感应强度的大小为 B ， P 为磁场边界上的最低点。大量质量均为 m ，电荷量绝对值均为 q 的带负电粒子，以相同的速率 v 从 P 点沿各个方向射入磁场区域。粒子的轨道半径 $r = 2R$ ， A 、 C 为圆形区域水平直径的两个端点，粒子重力不计，空气阻力不计，则下列说法不正确的是 ()



A. 粒子射入磁场的速率为 $v = \frac{2qBR}{m}$

B. 粒子在磁场中运动的最长时间为 $t = \frac{\pi m}{3qB}$

C. 不可能有粒子从 C 点射出磁场

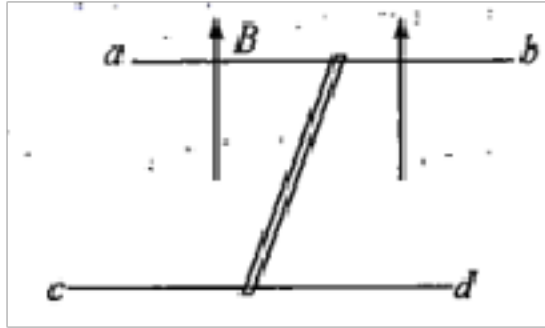
D. 若粒子的速率可以变化，则可能有粒子从 A 点水平射出

二、填空题

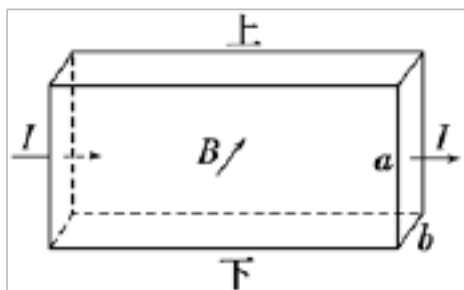
13. (0分)[ID: 128384]某小组利用如图所示的装置测定磁极间的磁感应强度，在力传感器下端挂一个 n 匝矩形线圈，将线圈的短边完全置于磁极之间的磁场（可视为匀强磁场）中并使平面与磁极的连线垂直。断开电路，线圈静止时力传感器的读数为 F_1 ；接通电路，线圈中的电流强度为 I 时，力传感器的读数为 F_2 ($F_2 < F_1$)，则线圈所受的安培力 $F =$ _____；已知线圈短边的长度为 L ，则磁极间磁场的磁感应强度 $B =$ _____。



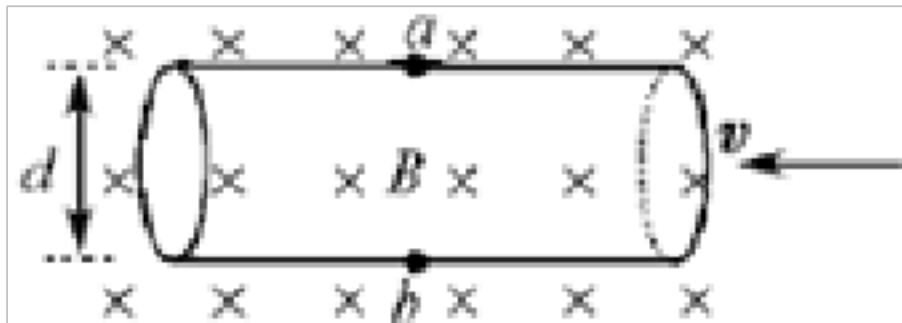
14. (0分)[ID: 128350]如图，在同一水平面内的两导轨相互平行，并处在竖直向上的匀强磁场中，一根质量 3.6kg 的金属棒放在宽为 2m 的导轨上当金属棒中通以 5A 的电流时，金属棒做匀速运动；当金属棒中的电流增加到 8A 时，金属棒获得 8m/s^2 的加速度，则磁场的磁感强度为_____T.



15. (0分)[ID: 128345]如图是霍尔元件工作原理示意图，一段长方体形导电材料，左右两端面的边长都为 a 和 b ，其中自由运动电荷的带电量大小为 q 。导电材料置于方向垂直于其前表面向里的匀强磁场中，磁感应强度大小为 B 。当通以从左到右的稳恒电流 I 时，测得导电材料上、下表面之间的电压为 U ，且上表面的电势比下表面的低。由此可得该导电材料的自由运动电荷为_____（填“正”或“负”）电荷，单位体积内自由运动电荷数等于_____。



16. (0分)[ID: 128338]电磁流量计原理可解释为：如图所示，圆形导管直径为 d ，用非磁性材料制成，其中有可以导电的液体向左流动。导电液体中的自由电荷（正负离子）在磁感应强度为 B 的匀强磁场中，自由电荷在洛伦兹力作用下纵向偏转， a 、 b 间出现电势差。形成电场，当自由电荷所受电场力和洛伦兹力平衡时， a 、 b 间的电势差就保持稳定。若导电液体中的自由离子带正电，则：



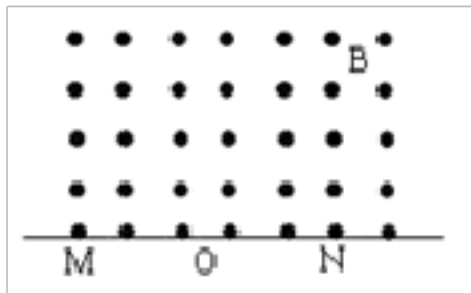
(1) 离子受到的电场力向_____（“上”或“下”）， a 点电势_____于 b 点电势（“高”或“低”）

(2) 若测点 a 、 b 间的电势差为 U ，自由离子的运动速率 v =_____.

(3) 液体流量（单位时间内通过管内横截面积的流体体积） Q =_____.

17. (0分)[ID: 128335]质子和 α 粒子从静止开始经相同的电势差加速后垂直进入同一匀强磁场作圆周运动，则这两粒子的动能之比 $E_{k1} : E_{k2}$ =_____，轨道半径之比 $r_1 : r_2$ =_____，周期之比 $T_1 : T_2$ =_____.

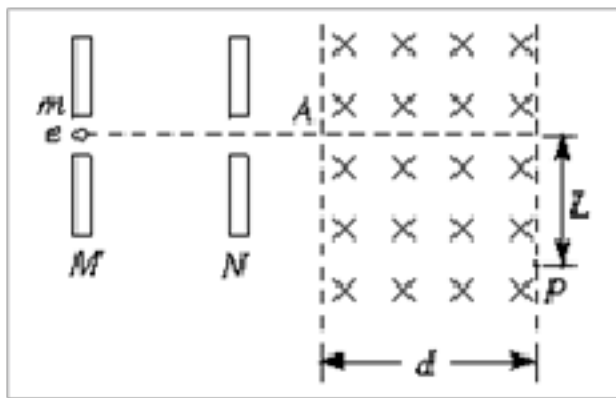
18. (0分)[ID: 128332]如图所示直线 MN 上方有磁感应强度为 B 的匀强磁场，方向垂直纸面向外，正、负电子同时从同一点 O 以与 MN 成 30° 角的同样速度 v 射入磁场（电子质量为 m ，电荷量为 e ），它们从磁场中射出时相距_____；射出的时间差是_____.



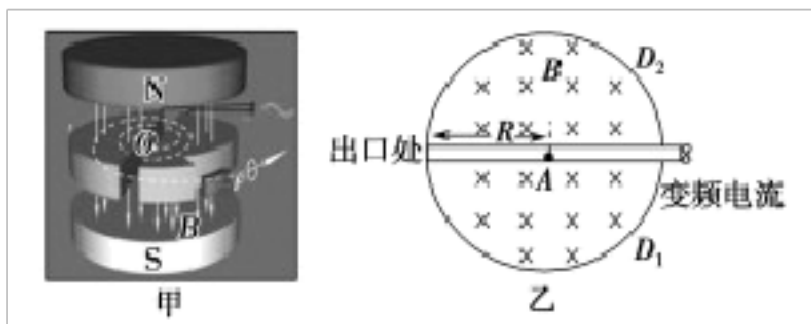
19. (0分)[ID: 128317]电子自静止开始经 M 、 N 板间的电场加速后从 A 点垂直于磁场边界射入宽度为 d ，磁感应强度为 B 的匀强磁场中做匀速圆周运动，电子离开磁场时的位置 P 偏离入射方向的距离为 L ，如图所示。（已知电子的质量为 m ，电量为 e ），则

(1) 电子在磁场中运动时的圆周半径为_____

(2) M 、 N 板间的电压为_____



20. (0分)[ID: 128292]某型号的回旋加速器的工作原理图如图甲所示，图乙为俯视图。回旋加速器的核心部分为 D 形盒， D 形盒置于真空容器中，整个装置放在电磁铁两极之间的磁场中，磁场可以认为是匀强磁场，且与 D 形盒盒面垂直。两盒间狭缝很小，带电粒子穿过的时间可以忽略不计。带电从粒子源 A 处进入加速电场的初速度不计，从静止开始加速到出口处所需的时间为 t （带电粒子达到最大速度在磁场中完成半个圆周后被导引出来），已知磁场的磁感应强度大小为 B ，加速器接一高频交流电源，其电压为 U ，可以使带电粒子每次经过狭缝都能被加速，不考虑相对论效应和重力作用， D 形盒半径 $R =$ _____， D 型盒内部带电粒子前三次做匀速圆周的轨道半径之比(由内到外)为 _____。



三、解答题

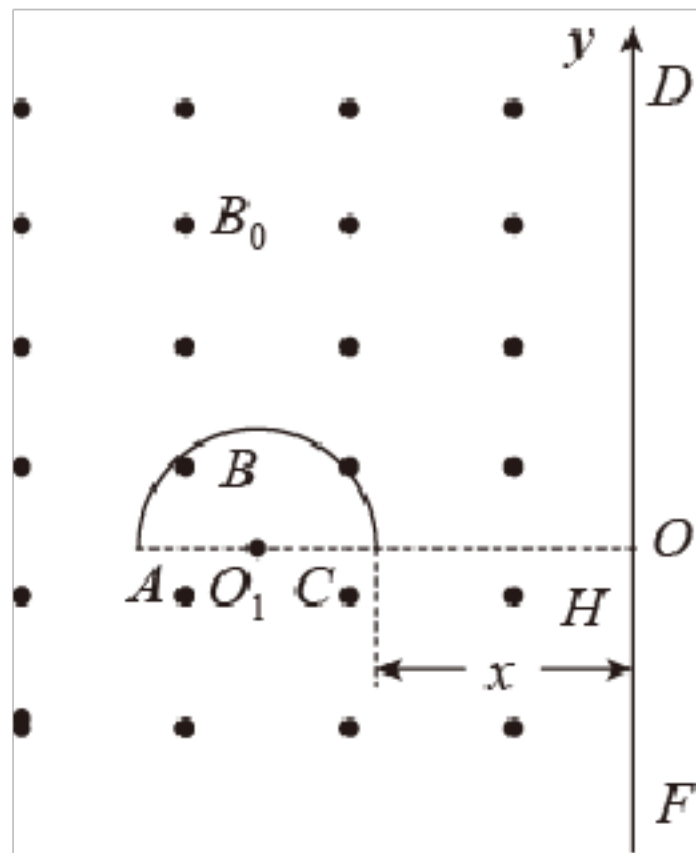
21. (0分)[ID: 128488]理论研究表明暗物质湮灭会产生大量高能正电子，所以在宇宙空间探测高能正电子是发现暗物质的一种方法。某研究小组为研究暗物质设计了探测正电子的装置（如图所示）。空间存在垂直纸面向外的匀强磁场，磁感应强度 $B_0 = 5 \times 10^{-4} \text{T}$ ，半径 $r = 0.3 \text{m}$ 的半圆形环 ABC 为正电子发射源，能持续不断地发射速度 $v_0 = 3.52 \times 10^7 \text{m/s}$ 的正电子， O_1 为半圆环的圆心， B 为半圆环最高点，足够长的收集板 DF 垂直 AC 放置在距 C 点 x 处， AC 延长线与板交于 H 点，板的左侧面固定有正电子收集器，沿板建立 y 轴， H 为原点。只考虑正电子在纸面内的运动，忽略相对论效应，不计重力，已知 $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ 。

(1) 只研究从 C 点沿半径向外射出的正电子，左右移动收集板，打在收集板上的最低位置

在 $y_1 = -0.4\text{m}$ 处，求正电子的比荷 $\frac{q}{m}$ ；

(2) 只研究从 B 点沿各个方向向外射出的正电子，左右移动收集板，当收集板在 C 点右侧距 C 点 x 为多少时，收集板刚好收集不到从 B 发射的正电子；

(3) 若正电子出射时速度方向均沿半径方向向外，且粒子数按圆弧面均匀分布，试求当 $x = 0.4\text{m}$ 时 DF 上收集到的正电子数与发射总数的比值 η 。

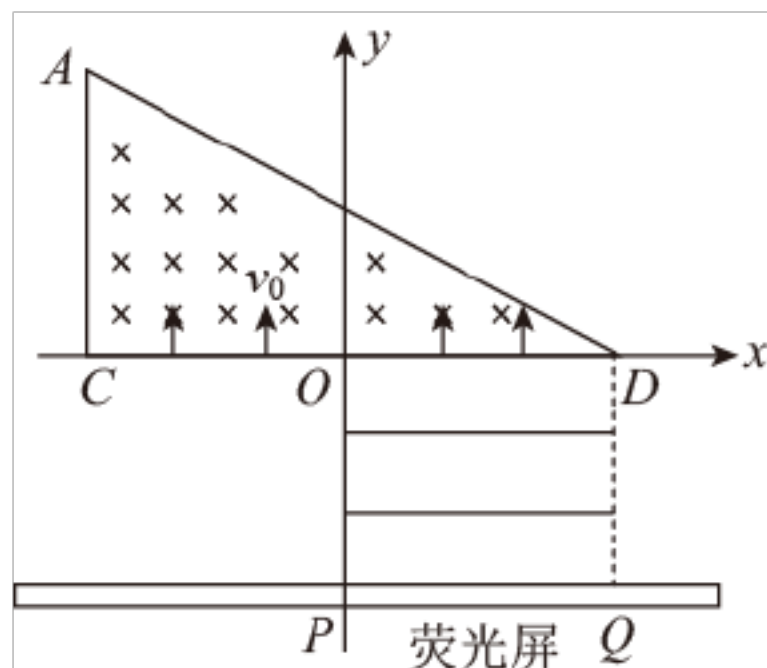


22. (0分)[ID: 128465]如图所示，在 xOy 平面直角坐标系中，直角三角形 ACD 内存在垂直平面向里磁感应强度为 B 的匀强磁场，线段 $CO=OD=L$ ， CD 边在 x 轴上， $\angle ADC=30^\circ$ 。电子束沿 y 轴方向以相同的速度 v_0 从 CD 边上的各点射入磁场，已知这些电子在磁场中做圆周运动的半径均为 $\frac{L}{3}$ ，在第四象限正方形 $ODQP$ 内存在沿 x 轴正方向、大小为 $E=Bv_0$ 的匀强电场，在 $y=-L$ 处垂直于 y 轴放置一足够大的平面荧光屏，屏与 y 轴交点为 P 。忽略电子间的相互作用，不计电子的重力。

电场，在 $y=-L$ 处垂直于 y 轴放置一足够大的平面荧光屏，屏与 y 轴交点为 P 。忽略电子间的相互作用，不计电子的重力。

(1) 电子的比荷；

(2) 在能打到荧光屏的粒子中。从 x 轴最右端射入电场中的电子打到荧光屏上的点与 P 点间的距离：

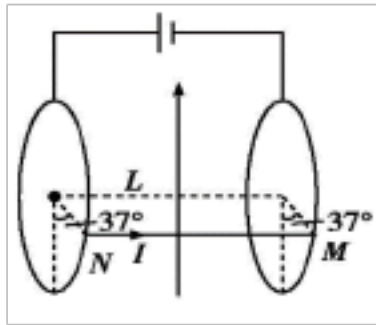


23. (0分)[ID: 128461]一质量为 m 的导体棒 MN 两端分别放在两个固定的光滑圆环导轨

上，两导轨平行且间距为 L ，导轨处在竖直向上的匀强磁场中，当导体棒中通有自左向右的电流 I 时，导体棒恰好能静止在与竖直方向成 37° 角的导轨上，如图所示。已知 $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ，重力加速度为 g ；

(1) 试求磁场的磁感应强度大小 B ；

(2) 若磁场大小和方向可以改变，试求能使导体棒静止在图示位置的磁感应强度的最小值 B_m 。

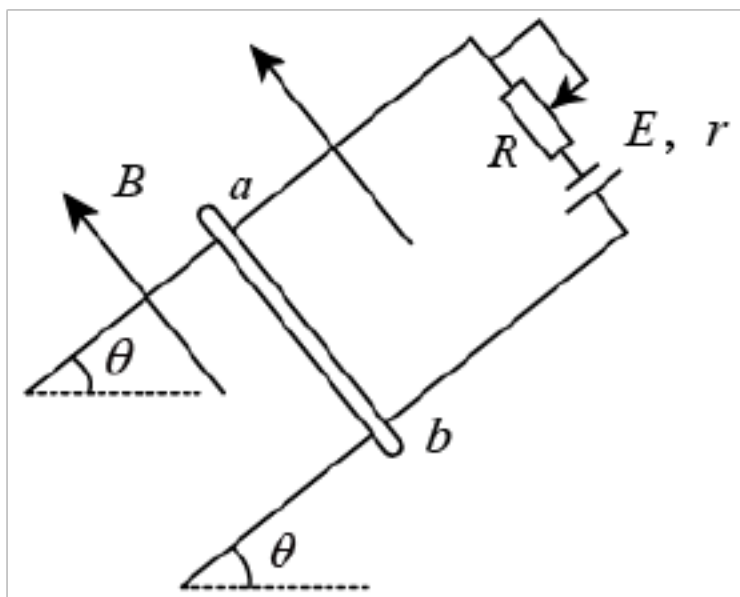


24. (0分)[ID: 128452] 如图所示，两根平行导体杆组成的导轨平面与水平面的夹角为 37° ，导轨的宽度为 1m ，金属棒 ab 垂直导轨放置且与导轨接触良好，整个装置处在垂直导轨平面向上的匀强磁场中。现调节滑动变阻器使其接入电路的阻值为 1Ω ，此时 ab 棒静止在导轨上且恰好与导轨间无摩擦力。已知：电源电动势和内电阻分别为 6V 和 2Ω ， ab 棒的质量和电阻分别为 0.5kg 和 1Ω ，其他部分电阻不计， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ ， g 取 10m/s^2 。

(1) 求此时 ab 棒中的电流；

(2) 求匀强磁场的磁感应强度；

(3) 调节滑动变阻器使其接入电路的阻值变为 3Ω ，发现 ab 棒仍能静止在导轨上，求此时 ab 棒受到的摩擦力大小和方向。

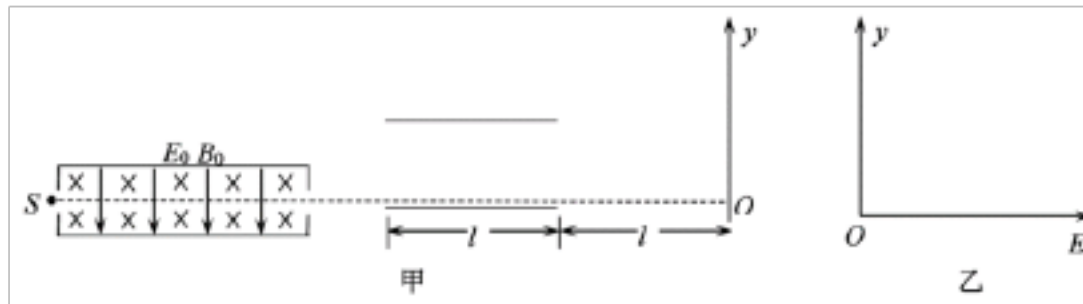


25. (0分)[ID: 128431] 如图所示是测量离子比荷的装置示意图。速度选择器两极板水平，板间加上竖直向下的匀强电场和垂直纸面向里的匀强磁场。速度选择器右侧有水平放置的平行板电容器，极板长为 l ，板间距为 $\frac{l}{2}$ 。建立竖直向上的直线坐标系 Oy ， y 轴到电容器极板右端的距离为 l 。离子源 S 能沿水平方向连续发射一定速度的正离子，调整速度选择器电场的场强为 E_0 ，磁场磁感应强度为 B_0 ，则离子沿水平虚线穿过速度选择器，后离子从电容器下极板的最左端紧靠极板进入电容器，若电容器内不加电场，则离子运动到 O 点；若电容器内加上竖直向上的匀强电场 E （未知），离子将运动到 y 轴上某点，测出该点到 O 点距离 y ，可得到离子的比荷，不计离子重力及离子间相互作用。

(1) 求离子穿过速度选择器的速度；

(2) 若 $E = E_0$ ，离子到达 y 轴时距 O 的距离为 $\frac{3l}{2}$ ，求离子的比荷；

(3) 改变 E 的值，运动到 y 轴的离子，其坐标值将发生变化，在图乙所示的坐标系内，画出运动到 y 轴的离子，其坐标值 y 随 E 值的变化关系。（图中标出必要的数值，不必写出计算过程）

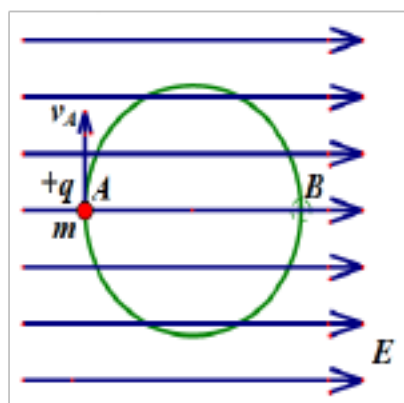


26. (0 分)[ID: 128398]如图所示，一绝缘细圆环半径为 r ，环面处于竖直面内，匀强电场与圆环平面平行且水平。环上穿有一电量为 $+q$ 、质量为 m 的小球，可沿圆环做无摩擦的圆周运动，小球所受电场力和重力大小相等。小球经过 A 点时速度的方向恰与电场垂直。设地球表面的重力加速度为 g ，则：

(1) 若小球经过 A 点时，圆环与小球间无力的作用，小球经过 A 点时的速度大小 v_A 是多大？

(2) 要使小球能运动到与 A 点对称的 B 点时，小球在 A 点速度至少是多大？

(3) 在保证小球恰好做圆周运动的前提下，小球对轨道的最大压力是多大？



【参考答案】

2016-2017 年度第*次考试试卷 参考答案

**科目模拟测试

一、选择题

1. D

2. B

3. D

4. D

5. B

6. B

7. D

8. A

9. D

10. B

11. B

12. C

二、填空题

13.

14. 8

15. 负【分析】上表面的电势比下表面的低可知上表面带负电下表面带正电根据左手定则判断自由运动电荷的电性抓住电荷所受的洛伦兹力和电场力平衡求出电荷的移动速度从而得出单位体积内自由运动的电荷数

16. 上低

17. 【分析】由动能定理求解两粒子经电场加速的动能之比粒子进入磁场后由洛伦兹力提供向心力根据牛顿第二定律和圆周运动公式求解半径之比和周期之比

18. 【解析】【分析】粒子做匀速圆周运动由洛伦兹力充当向心力可知两粒子离开磁场时的距离则可求出出射点的距离；根据两粒子在磁场中转动的的时间可知时间差

19.

20.

三、解答题

21.

22.

23.

24.

25.

26.

2016-2017 年度第*次考试试卷 参考解析

【参考解析】

**科目模拟测试

一、选择题

1. D

解析：D

当通电导线与磁场垂直时，导线所受的磁场力最大，为

$$F_{max} = BIL$$

代入数值，得

$$F_{max} = 0.45\text{N}$$

当通电导线与磁场平行时，导线所受的磁场力最小为零，则导线所受磁场力的范围为

$$0 \leq F \leq 0.45\text{N}$$

故 A、B、C 正确，与题意不符。

故选 D。

2. B

解析：B

α 粒子带正电，故在磁场中沿逆时针方向做匀速圆周运动，用 R 表示轨道半径，有

$$qvB = m \frac{v^2}{R}$$

由此得

$$R = 20\text{cm}$$

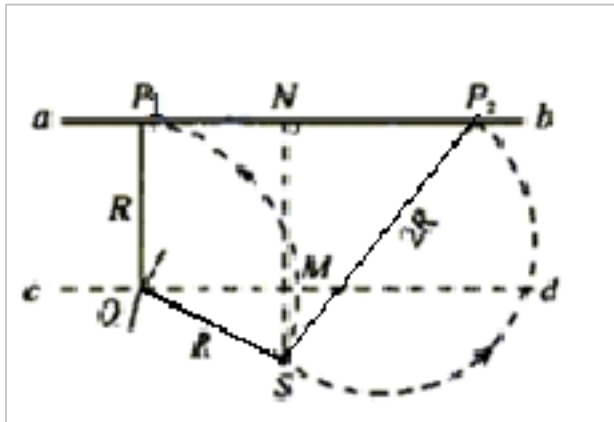
由于

$$2R > l > R$$

因朝不同方向发射的 α 粒子的圆轨迹都过 S ，由此可知，某一圆轨迹在图中 N 左侧与 ab 相切，则此切点 P_1 就是 α 粒子能打中的左侧最远点；

再考虑 N 的右侧。任何 α 粒子在运动中离 S 的距离不可能超过 $2R$ ，以 $2R$ 为半径、 S 为圆心作圆，交 ab 于 N 右侧的 P_2 点，此即右侧能打到的最远点。

粒子运动轨迹如图所示



定出 P_1 点的位置，可作平行于 ab 的直线 cd ， cd 到 ab 的距离为 R ，以 S 为圆心， R 为半径，作弧交 cd 于 Q 点，过 Q 作 ab 的垂线，它与 ab 的交点即为 P_1 。

根据几何关系可得

$$NP_1 = \sqrt{R^2 - (l - R)^2} = 16\text{cm}$$

由图中几何关系得

$$NP_2 = \sqrt{(2R)^2 - l^2} = 24\text{cm}$$

所求长度为

$$PP_{12} = NP_1 + NP_2 = 16\text{cm} + 24\text{cm} = 40\text{cm}$$

故选 B。

3. D

解析：D

A. 霍尔元件中电子从 3 向 1 运动，磁场方向竖直向下，电子受到的洛伦兹力向右，稳定后霍尔元件右端带负电，左端带正电，说明接线端 2 的电势比接线端 4 的电势低，故 A 错误；

B. 霍尔元件中的电子受到向右洛伦兹力，向左的电场力，待稳定后二力相等，则有

$$Bev = \frac{U}{b}e$$

解得 $U = Bbv$

增大 R_1 ，线圈中的电流减小，磁感应强度变小，说明电压表示数将变小，故 B 错误；

C. 根据电流的定义式可知

$$I = \frac{q}{t} = \frac{bcvtne}{t} = bcvne$$

解得

$$v = \frac{I}{nebc}$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/568107115105006041>