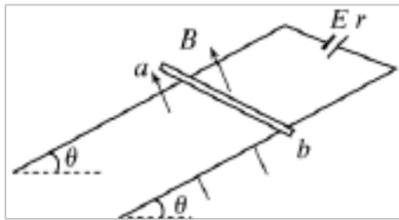


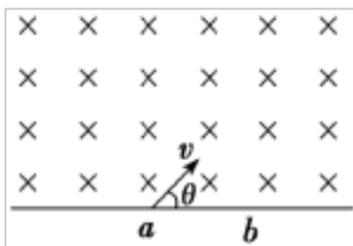
一、选择题

1. (0分)[ID: 128256]如图所示，两平行金属导轨间的距离 $L=0.20\text{m}$ ， $\vartheta=37^\circ$ ，磁感应强度 $B=1\text{T}$ 、方向垂直于导轨所在平面的匀强磁场。金属导轨的一端接有电动势 $E=4\text{V}$ 、内阻 $r=1\Omega$ 的直流电源。现把一个质量 $m=0.08\text{kg}$ 的导体棒 ab 放在金属导轨上，导体棒恰好静止。导体棒与金属导轨垂直且接触良好，导体棒与金属导轨接触的两点间的电阻 $R=1\Omega$ ，金属导轨电阻不计， g 取 10m/s^2 。已知 $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ ，则下列说法中正确的是 ()



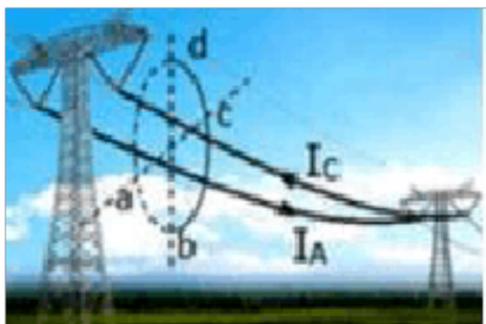
- A. 导体棒上的电流大小为 1A
- B. 导体棒受到的安培力大小为 0.40N
- C. 导体棒受到的摩擦力方向为沿导轨平面向下
- D. 导体棒受到的摩擦力大小为 0.06N

2. (0分)[ID: 128248]如图所示，水平线上方有方向垂直纸面向里、范围足够大的匀强磁场区域。一带负电粒子 P 从 a 点沿 $\theta=30^\circ$ 方向以初速度 v 垂直磁场方向射入磁场中，经时间 t 从 b 点射出磁场。不计粒子重力，下列说法正确的是 ()



- A. ab 之间的距离为粒子做圆周运动的半径的 2 倍
- B. 若粒子初速度为 $2v$ ，射出磁场时与水平线夹角为 60°
- C. 若粒子初速度为 $3v$ ，粒子经时间 $3t$ 射出磁场
- D. 若磁场方向垂直纸面向外，粒子经时间 $5t$ 射出磁场

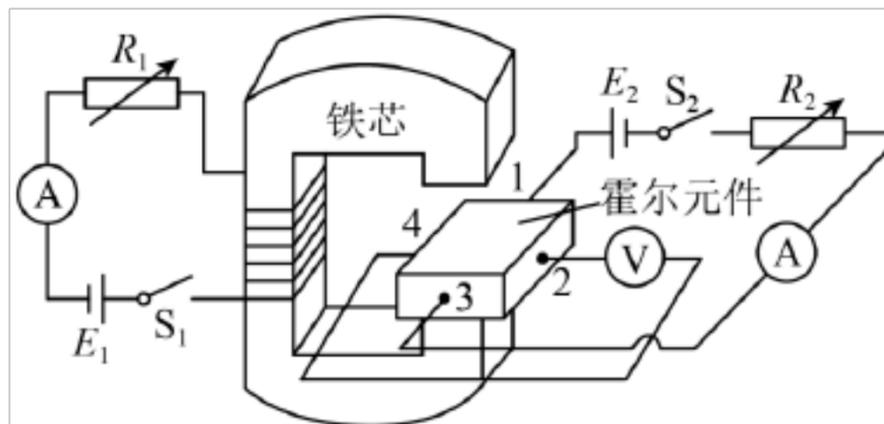
3. (0分)[ID: 128241]特高压直流输电是我国领先世界的电力工程。正常输电时，两根导线中通有大小相等，方向相反的电流，某次故障测试中发现两根平行输电线电流 $I_A > I_C$ 。如图，以两导线垂线中点为圆心，作一个与导线垂直的圆， a (里面) 和 c (外面) 与输电线在同一高度， b 、 d 为圆的最下方和最上方。忽略地磁的影响，则 ()



- A. b 点和 d 点磁场方向相同
- B. a 点的磁感应强度可能为零

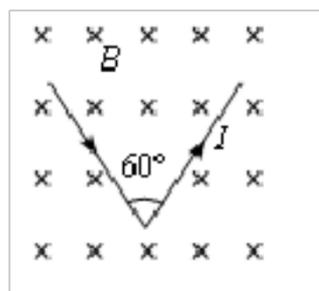
- C. c 点的磁感应强度可能为零
 D. 两根导线的作用力为引力

4. (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（ ）



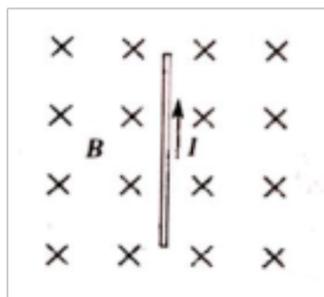
- A. 接线端 2 的电势比接线端 4 的电势高
 B. 增大 R_1 ，电压表示数将变大
 C. 霍尔元件中电子的定向移动速率为 $v = \frac{I}{neac}$
 D. 电路稳定时，电压表读数为 $\frac{BI}{nec}$

5. (0分)[ID: 128231]如图所示，匀强磁场磁感应强度为 B ，方向垂直纸向里，一长为 $2l$ 的直导线折成边长相等，夹角为 60° 的 V 形，垂直置于匀强磁场中。当在该导线中通以电流强度为 I 的电流时，该 V 形通电导线受到的安培力为（ ）



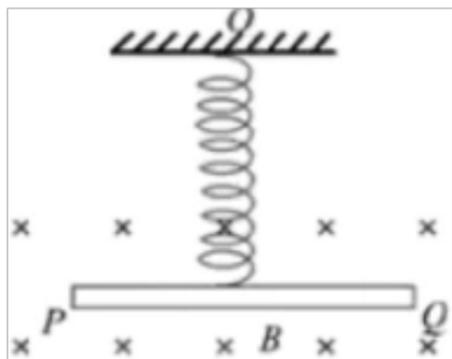
- A. 方向向下
 B. 方向向右
 C. 大小为 BIL
 D. 大小为 $\sqrt{3}BIL$

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（ ）



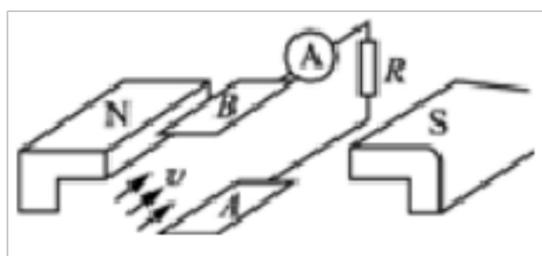
- A. 减小为原来的 $\frac{1}{4}$
- B. 减小为原来的 $\frac{1}{2}$
- C. 增大为原来的 2 倍
- D. 增大为原来的 4 倍

7. (0 分)[ID: 128220]如图，水平导体棒 PQ 用一根劲度系数均为 $k=70\text{N/m}$ 的竖直绝缘轻弹簧悬挂起来。置于水平向里的匀强磁场中， PQ 长度为 $L=0.5\text{m}$ 。质量为 $m=0.1\text{kg}$ 。当导体棒中通以大小为 $I=2\text{A}$ 的电流，并处于静止时，弹簧恰好恢复到原长状态。欲使弹簧伸长 2cm 后能重新处于静止状态（重力加速度 g 取 10m/s^2 ），则（ ）



- A. 通入的电流方向为 $P \rightarrow Q$ ，大小为 0.4A
- B. 通入的电流方向为 $P \rightarrow Q$ ，大小为 0.8A
- C. 通入的电流方向为 $Q \rightarrow P$ ，大小为 0.4A
- D. 通入的电流方向为 $Q \rightarrow P$ ，大小为 0.8A

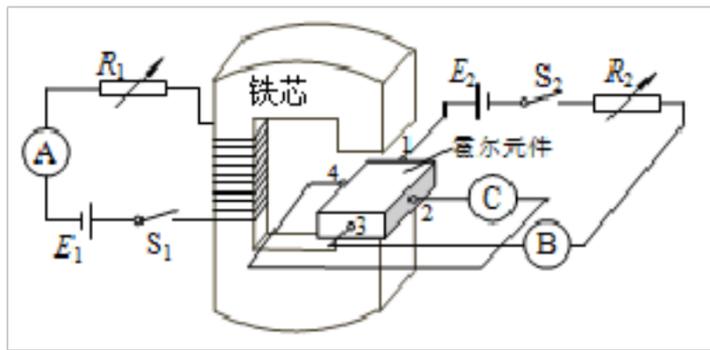
8. (0 分)[ID: 128278]磁流体发电机原理如图所示，等离子体高速喷射到加有强磁场的管道内，正、负离子在洛伦兹力作用下分别向 A 、 B 两金属板偏转，形成直流电源对外供电。则（ ）



- A. 仅减小两板间的距离，发电机的电动势将增大
- B. 仅增强磁场磁感应强度，发电机的电动势将增大
- C. 仅增加负载的阻值，发电机的输出功率将增大
- D. 仅增大磁流体的喷射速度，发电机的总功率将减小

9. (0 分)[ID: 128272]用图示装置可以检测霍尔效应。利用电磁铁产生磁场，电流表检测输入霍尔元件的电流，电压表检测元件输出的电压。已知图中的霍尔元件是金属导体，图中的 1、2、3、4 是霍尔元件上的四个接线端。当开关 S_1 、 S_2 闭合后，电流表 A 和电表 B 、 C

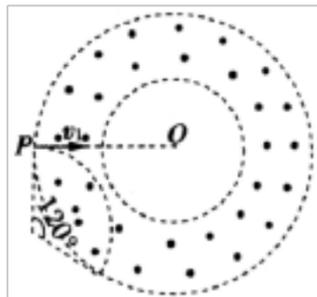
都有明显示数，下列说法中不正确的是（ ）



- A. 电表 B 为电流表，电表 C 为电压表
- B. 接线端 4 的电势高于接线端 2 的电势
- C. 若将 E_1 、 E_2 的正负极反接，其他条件不变，则电压表的示数将保持不变
- D. 若增大 R_1 、增大 R_2 ，则电压表示数增大

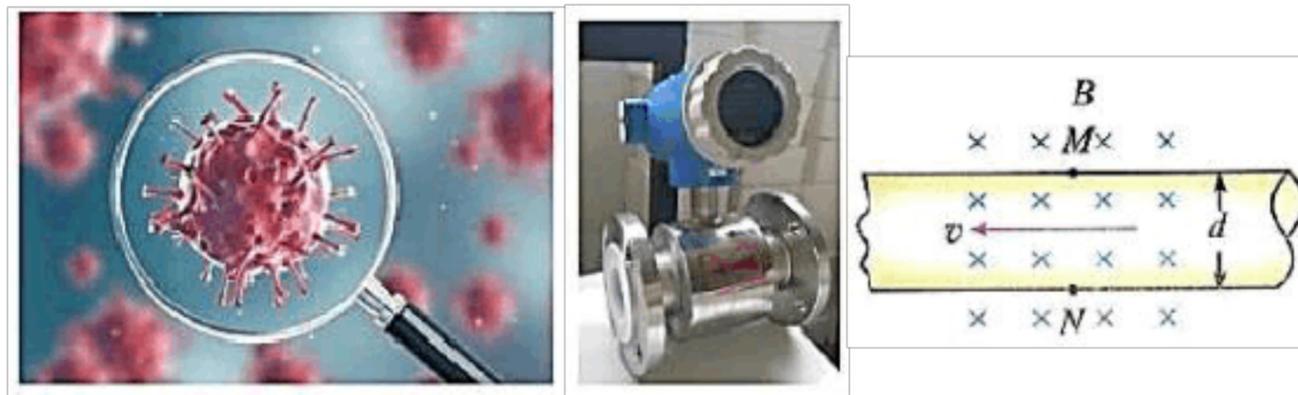
10. (0 分)[ID: 128197]如图所示，半径分别为 R 、 $2R$ 的两个同心圆，圆心为 O ，大圆和小圆之间区域有垂直于纸面向外的匀强磁场，其余区域无磁场。一重力不计的带正电粒子从大圆边缘的 P 点沿 PO 方向以速度 v_1 射入磁场，其运动轨迹所对的圆心角为 120° 。若将该带电粒子从 P 点射入的速度大小变为 v_2 ，不论其入射方向如何，都不可能射入小圆内部区域，则 $\frac{v_2}{v_1}$ 最大为（ ）

则 $\frac{v_2}{v_1}$ 最大为（ ）



- A. $\sqrt{3}$
- B. $\frac{\sqrt{3}}{4}$
- C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- D. $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

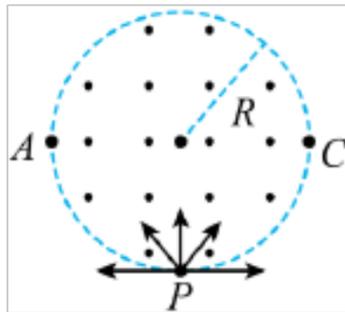
11. (0 分)[ID: 128215]武汉病毒研究所是我国防护等级最高的 P4 实验室，在该实验室中有一种污水流量计，其原理可以简化为如下图所示模型：废液内含有大量正、负离子，从直径为 d 的圆柱形容器右侧流入，左侧流出，流量值 Q 等于单位时间通过横截面的液体的体积。空间有垂直纸面向里的磁感应强度为 B 的匀强磁场，下列说法正确的是（ ）



- A. 带电粒子所受洛伦兹力方向是水平向左
- B. 正、负离子所受洛伦兹力方向是相同的
- C. 污水流量计也可以用于测量不带电的液体的流速
- D. 只需要测量 MN 两点电压就能够推算废液的流量

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。

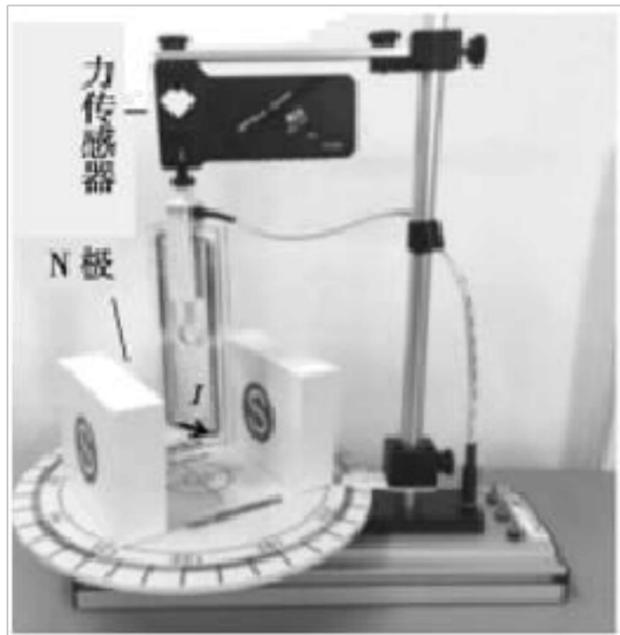
磁感应强度的大小为 B ， P 为磁场边界上的最低点。大量质量均为 m ，电荷量绝对值均为 q 的带负电粒子，以相同的速率 v 从 P 点沿各个方向射入磁场区域。粒子的轨道半径 $r=2R$ ， A 、 C 为圆形区域水平直径的两个端点，粒子重力不计，空气阻力不计，则下列说法不正确的是（ ）



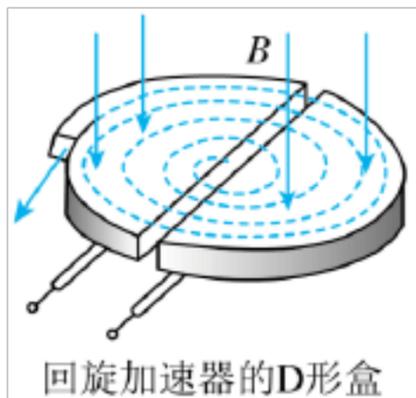
- A. 粒子射入磁场的速率为 $v = \frac{2qBR}{m}$
- B. 粒子在磁场中运动的最长时间为 $t = \frac{\pi m}{3qB}$
- C. 不可能有粒子从 C 点射出磁场
- D. 若粒子的速率可以变化，则可能有粒子从 A 点水平射出

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 $B =$ _____。

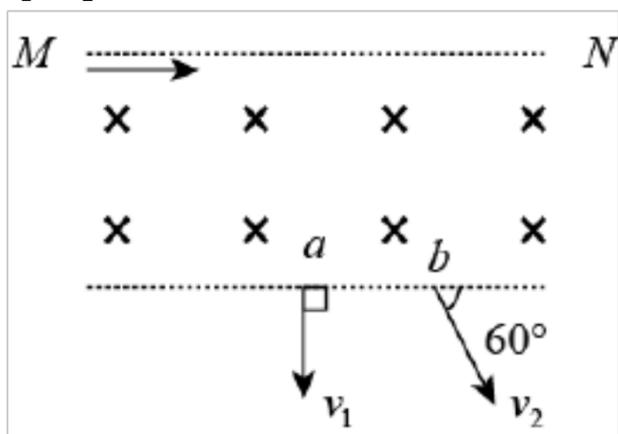


14. (0分)[ID: 128382]对回旋加速器的工作原理的理解。

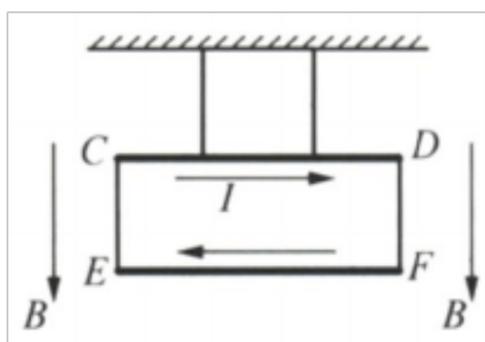


- (1)带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的周期公式 $T = \underline{\hspace{2cm}}$ ，粒子运动速率增大，其运动半径将 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“增大”“减小”或“不变”，下同），周期 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (2)如图所示，要确保粒子每次经过 D 形盒的间隙时，都受到合适的电场力而被加速，则产生交变电场的频率应 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“大于”“小于”或“等于”）粒子运动的频率。
- (3)带电粒子获得的最大能量与 D 形盒的 $\underline{\hspace{2cm}}$ （填“半径”或“周期”）有关。

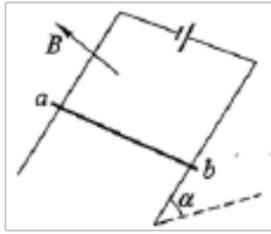
15. (0 分)[ID: 128377]如图所示，两电子沿 MN 方向从 M 点射入两平行平面间的匀强磁场中，它们分别以 v_1 、 v_2 的速率射出磁场，则 $v_1 : v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ ，通过匀强磁场所用时间之比 $t_1 : t_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



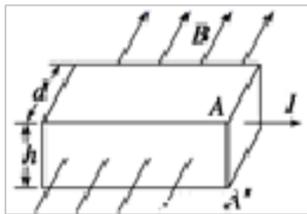
16. (0 分)[ID: 128371]如图所示， CD 和 FE 是两根长为 40cm 、质量分别为 60g 和 20g 的金属棒，用两根等长的细金属杆（重力不计）连接 CD 和 FE ，形成闭合回路 $CDFE$ 。用两根绝缘细线将整个回路悬于天花板上，使两棒保持水平并处于竖直向下的匀强磁场中，磁感应强度 $B = 1\text{T}$ 。在回路中通以如图所示方向的电流，电流 $I = 0.5\text{A}$ ，待稳定后，金属杆 CE 与竖直方向的夹角为 $\underline{\hspace{2cm}}$ °，每根绝缘细线上的张力为 $\underline{\hspace{2cm}}$ N。（重力加速度 g 取 10m/s^2 ）



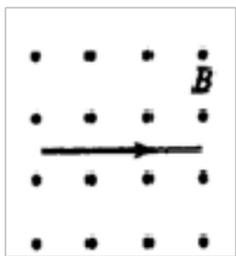
17. (0 分)[ID: 128359]如图所示，导电导轨间距 $l = 0.5\text{m}$ ，倾角 $\alpha = 37^\circ$ ，匀强磁场 $B = 1\text{T}$ ，垂直于导轨平面，电流为 4A 时导体棒 ab 恰不下滑，电流为 8A 时导体棒恰不上滑，则 ab 棒的质量为 $\underline{\hspace{2cm}}$ kg，棒与导轨间最大静摩擦力大小 $\underline{\hspace{2cm}}$ N。



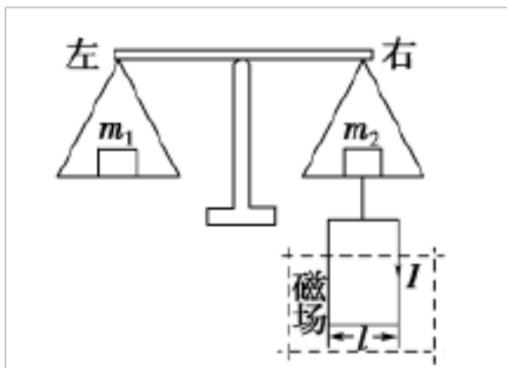
18. (0分)[ID: 128346]如图所示，厚度为 h 、宽度为 d 的导体板放在垂直于它的磁感应强度为 B 的匀强磁场中，当电流通过导体板时，在导体板的上侧面 A 和下侧面 A' 之间会产生电势差，这种现象称为霍尔效应。达到稳定状态时，导体板上侧面 A 的电势_____下侧面 A' 的电势（“高于”“低于”或“等于”）：假设该导体每立方米有 n 个自由电子，电子的电荷量为 e ，测得 AA' 电势差大小为 U ，则导体的电流强度 $I=_____$ 。



19. (0分)[ID: 128307]在如图所示的匀强磁场中，垂直磁场方向放有一段长为 0.04m 的通电直导线，当通以水平向右的电流时，受到的安培力方向是_____，若电流的大小是 0.8A ，受到的安培力大小为 0.048N ，则该匀强磁场的磁感应强度 $B=_____$ T。



20. (0分)[ID: 128297]如图所示的天平可用来测定磁感应强度，天平的右臂下面挂有一个矩形线圈，宽为 l ，共 N 匝，线圈的下部悬在匀强磁场中，磁场方向垂直纸面。当线圈中通有电流 I 时(方向顺时针，如图)时，在天平左、右两边各加上质量分别为 m_1 、 m_2 的砝码，天平平衡。当电流反向(大小不变)时，右边再加上质量为 m 的砝码后，天平重新平衡。由此可知：磁感应强度的方向为_____，大小为_____。

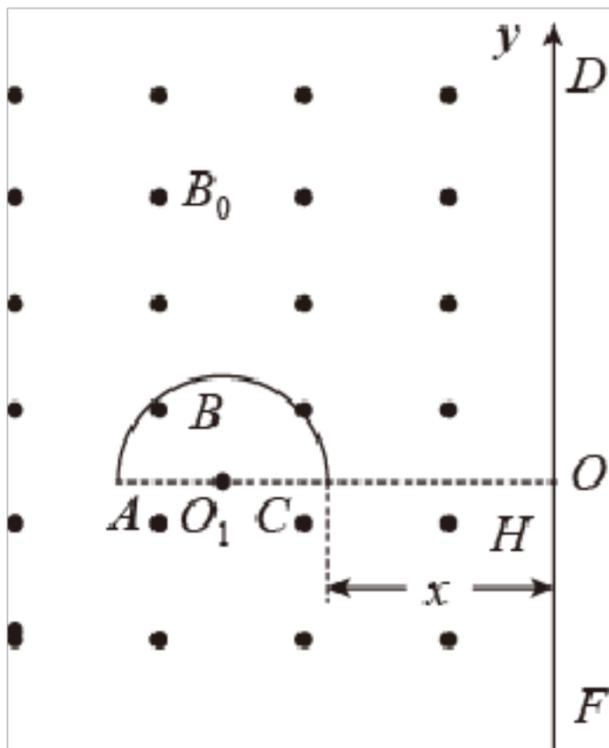


三、解答题

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

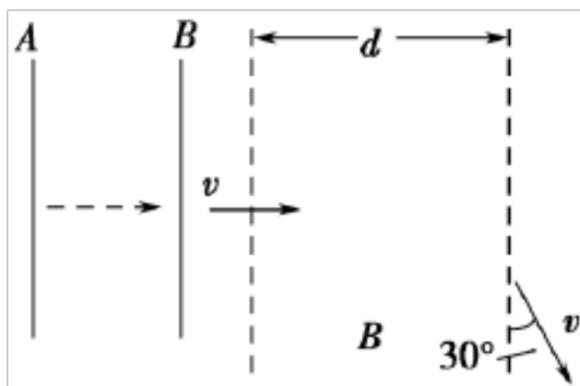
$\sin 53^\circ = 0.8, \cos 53^\circ = 0.6$ 。

- (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 。



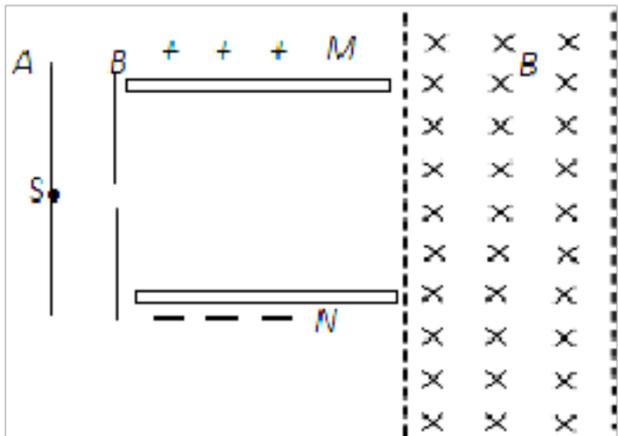
22. (0分)[ID: 128484]如图所示，平行极板 A、B 间有一电场，在电场右侧有一宽度为 d 的匀强磁场。质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子在 A 极板附近由静止释放，仅在电场力作用下，加速后以速度 v 离开电场，并垂直于磁场边界方向进入磁场；粒子离开磁场时与磁场边界线成 30° 角，不计重力。问：

- (1) 极板 A、B 哪个极板的电势高？A、B 间的电压是多大；
- (2) 磁感应强度 B 是多大。

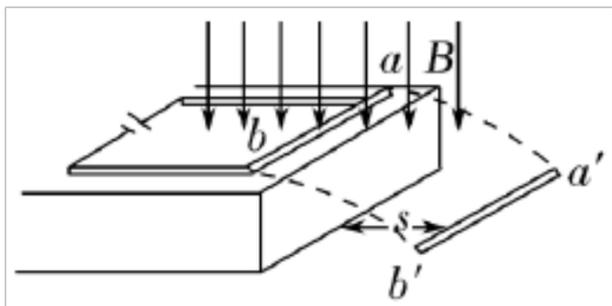


23. (0分)[ID: 128481]如图所示，一质量为 m 、电量为 $+q$ 、重力不计的带电粒子，从 A 板的 S 点由静止开始释放，经 A、B 加速电场加速后，穿过中间偏转电场，再进入右侧匀强磁场区域。已知 AB 间的电压为 U ， MN 极板间的电压为 $2U$ ， MN 两板间的距离和板长均为 L ，磁场垂直纸面向里、磁感应强度为 B 、有理想边界。求：

- (1) 带电粒子离开 B 板时速度 v_0 的大小；
- (2) 带电粒子离开偏转电场时速度 v 的大小；
- (3) 要使带电粒子最终垂直磁场右边界射出磁场，磁场的宽度 d 多大？



24. (0分)[ID: 128471]如图所示，在水平放置的平行导轨一端架着一根质量 $m=1\text{kg}$ 的金属棒 ab ，导轨另一端通过导线与电源相连，该装置放在高 $h=0.2\text{m}$ 的绝缘垫块上。当有竖直向下的匀强磁场时，接通电源，金属棒 ab 会被平抛到距导轨右端水平距离 $s=1\text{m}$ 处，试求接通电源后安培力对金属棒做的功 (g 取 10m/s^2)。

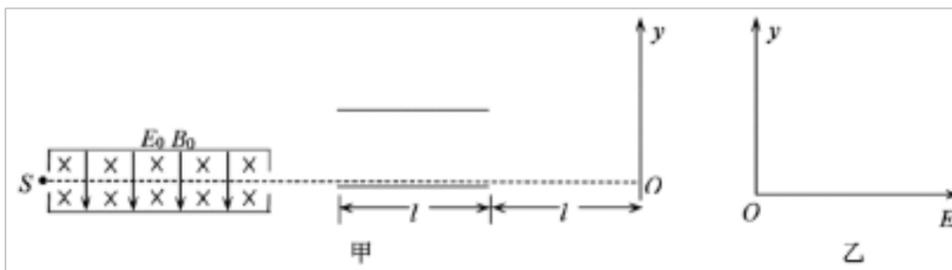


25. (0分)[ID: 128431]如图所示是测量离子比荷的装置示意图。速度选择器两极板水平，板间加上竖直向下的匀强电场和垂直纸面向里的匀强磁场。速度选择器右侧有水平放置的平行板电容器，极板长为 l ，板间距为 $\frac{l}{2}$ 。建立竖直向上的直线坐标系 Oy ， y 轴到电容器极板右端的距离为 l 。离子源 S 能沿水平方向连续发射一定速度的正离子，调整速度选择器电场的场强为 E_0 ，磁场磁感应强度为 B_0 ，则离子沿水平虚线穿过速度选择器，后离子从电容器下极板的最左端紧靠极板进入电容器，若电容器内不加电场，则离子运动到 O 点；若电容器内加上竖直向上的匀强电场 E (未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

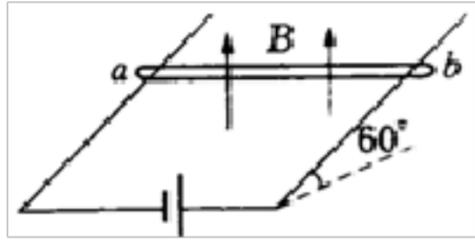


26. (0分)[ID: 128410]如图所示，在与水平方向成 60° 的光滑金属导轨间连一电源，在相距 1m 的平行导轨上放一重力为 3N 的金属棒 ab ，棒上通以 3A 的电流，磁场方向竖直向上，这时棒恰好静止。求：

(1)匀强磁场的磁感应强度 B ;

(2)ab 棒对导轨的压力;

(3)如果磁场的大小方向可变,棒依然静止,磁场沿什么方向时磁感应强度最小,最小值为多少?



【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. B

2. D

3. C

4. D

5. C

6. B

7. D

8. B

9. D

10. B

11. D

12. C

二、填空题

13.

14. 增大不变等于半径

15. 1:23:2

16. 04

17. 51

18. 低于

19. 竖直向上 15T

20. 垂直纸面向里

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. B

解析：B

A. 根据闭合电路欧姆定律，有

$$I = \frac{E}{R+r} = \frac{4}{1+1} \text{A} = 2\text{A}$$

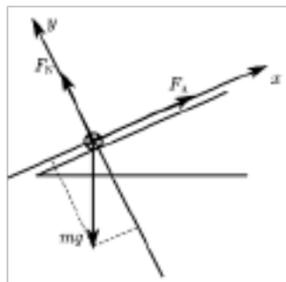
故 A 错误；

B. 导体棒受到的安培力为

$$F_{\text{安}} = BIL = 1 \times 2 \times 0.20 \text{N} = 0.40 \text{N}$$

故 B 正确；

CD. 导体棒受力如图



重力沿斜面向下的分力为

$$G_x = mg \sin 37^\circ = 0.08 \times 10 \times 0.6 \text{N} = 0.48 \text{N} > F_A$$

则棒有向下运动的趋势，静摩擦力沿斜面向上，且静摩擦力大小为

$$f = (0.48 - 0.40) \text{N} = 0.08 \text{N}$$

故 CD 错误。

故选 B。

2. D

解析：D

A. 设粒子做圆周运动的半径为 R ，由几何关系可得

$$ab = 2R \sin 30^\circ = R$$

因此 ab 之间的距离与粒子做圆周运动的半径相等，A 错误；

B. 若粒子初速度为 $2v$ ，，虽然负粒子做匀速圆周运动的半径加倍，但速度方向仍与水平方向的夹角为 30° ，B 错误；

C. 由带电粒子在磁场中的运动的周期公式

$$T = \frac{2\pi m}{qB}$$

可得，速度增大，但带电粒子在磁场中运动的周期不变，由于在磁场中速度的偏转角仍为 $2\theta = 60^\circ$ ，因此粒子在磁场中运动时间仍为 t ，C 错误；

D. 若磁场方向垂直纸面向外，，负粒子逆时针方向做匀速圆周运动，由运动的对称性，当粒子从磁场中射出时与水平方向成 30° ，此时粒子偏转了 300° ，即运动时间为原来的 5 倍，即 $5t$ ，D 正确；

故选 D。

3. C

解析：C

- A. 由于电流 $I_A > I_C$ ，根据右手定则， b 点磁场向左下方， d 点磁场向右下方，A 错误；
- B. 由于两个电流在 a 点的磁场方向相反，但是 A 导线电流大，与 a 点近，产生的磁场强，合磁场一定不等于零，B 错误；
- C. 由于两个电流在 c 点的磁场方向相反，A 导线电流大，与 c 点远，C 导线的电流小，离 c 点近，合磁场可能等于零，C 正确；
- D. 由左手定则得，反向电流相互排斥，D 错误。

故选 C。

4. 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

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

霍尔元件中电子的定向移动速率 $v = \frac{I}{necb}$ ，故 C 错误；

D. 电路稳定时，电压表读数为 $U = Bbv$ ，将 C 选项中速率的表达式代入可得

$$U = \frac{BI}{nec}$$

故 D 正确。

故选 D。

5. C

解析：C

导线在磁场内有效长度为 $2L\sin 30^\circ$ ，故该 V 形通电导线受到安培力大小为

$$F = BI \times 2L\sin 30^\circ = BIL$$

由左手定则可得方向向上，故 C 正确，ABD 错误；

故选 C。

6. B

解析：B

由安培力公式 $F = BIL$ 知，若仅将导线长度减小为原来的一半，导线受安培力大小也将减

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/485101230233011113>