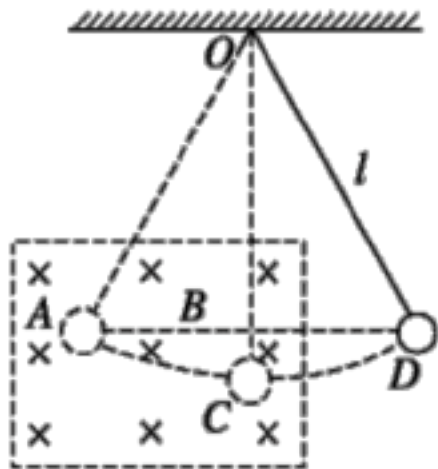


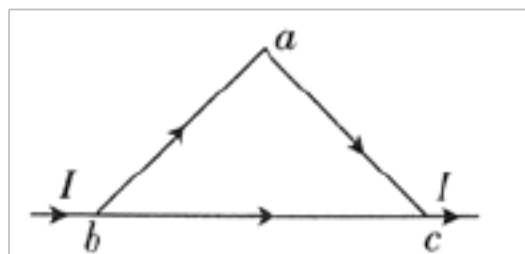
### 一、选择题

1. (0分)[ID: 128266]如图所示，质量为  $m$  的带电绝缘小球（可视为质点）用长为  $l$  的绝缘细线悬挂于  $O$  点，在悬点  $O$  下方有匀强磁场，现把小球拉离平衡位置后从  $A$  点由静止释放，小球从  $A$  点和  $D$  点向最低点运动，则下列说法中正确的是（ ）



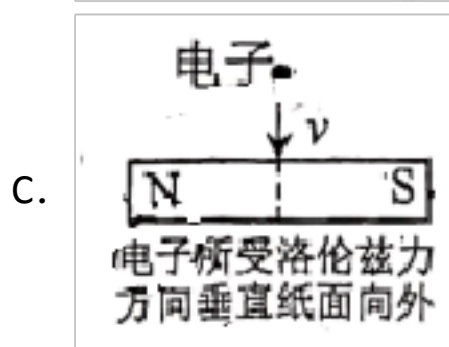
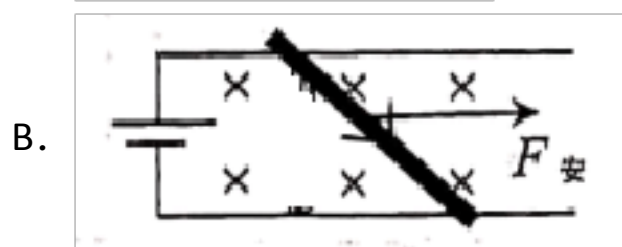
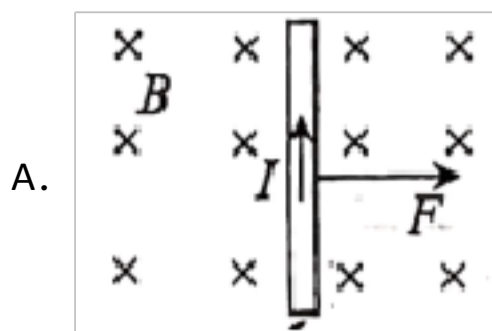
- A. 小球两次到达  $C$  点时，速度大小不相等
- B. 小球两次到达  $C$  点时，细线的拉力不相等
- C. 小球两次到达  $C$  点时，加速度不相同
- D. 小球从  $A$  至  $C$  的过程中，机械能不守恒

2. (0分)[ID: 128263]如图所示，用粗细均匀的铜丝制成的等腰直角三角形线圈  $abc$  置于垂直线圈所在平面的匀强磁场（图中未画出）中，线圈中通有如图所示的恒定电流  $I$ 。若  $ab$  边所受的安培力大小为  $F$ ，则线圈的  $bc$  边受到的安培力大小为（ ）

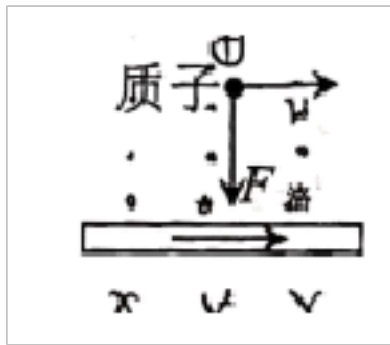


- A.  $F$
- B.  $\sqrt{2}F$
- C.  $2F$
- D.  $2\sqrt{2}F$

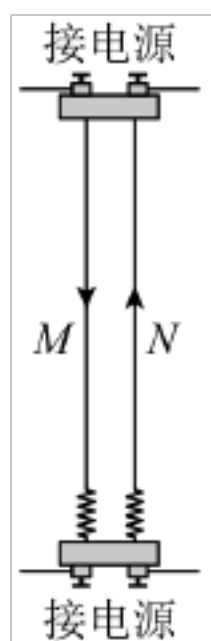
3. (0分)[ID: 128237]下列情形中，关于电流、带电粒子在磁场中受的磁场力方向描述正确的是（ ）



D.

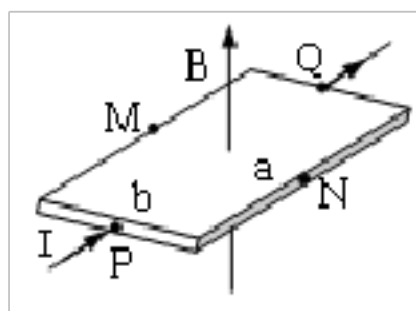


4. (0分)[ID: 128233]如图所示为研究平行通电直导线之间相互作用的实验装置。接通电路后发现两根导线均发生形变，此时通过导线M和N的电流大小分别为 $I_1$ 和 $I_2$ ，已知 $I_1=2I_2$ ，其中M的电流方向向下，N的电流方向向上。若用 $F_1$ 和 $F_2$ 分别表示导线M与N受到的磁场力，则下列说法正确的是（ ）



- A. 两根导线相互吸引
- B. 仅增大电流 $I_2$ ， $F_1$ 、 $F_2$ 会同时都增大
- C. 两个力的大小关系为 $F_1=2F_2$
- D. 为判断 $F_2$ 的方向，需要知道 $I_1$ 和 $I_2$ 合磁场的方向

5. (0分)[ID: 128224]如图所示，在一矩形半导体薄片的P、Q间通入电流 $I$ ，同时外加方向垂直于薄片向上的匀强磁场 $B$ ，在M、N间出现电压 $U_H$ ，这个现象称为霍尔效应， $U_H$ 称为霍尔电压，且满足： $U_H = K \frac{IB}{d}$ ，式中 $k$ 为霍尔系数， $d$ 为薄片的厚度，已知该半导体材料的导电物质为自由电子，薄片的长、宽分别为 $a$ 、 $b$ ，关于M、N两点电势 $\phi_M$ 、 $\phi_N$ 和薄片中的定向移动速率 $v$ ，下列选项正确的是（ ）



- A.  $\phi_M > \phi_N$ ， $v = \frac{kI}{bd}$
- B.  $\phi_M > \phi_N$ ， $v = \frac{kI}{ad}$

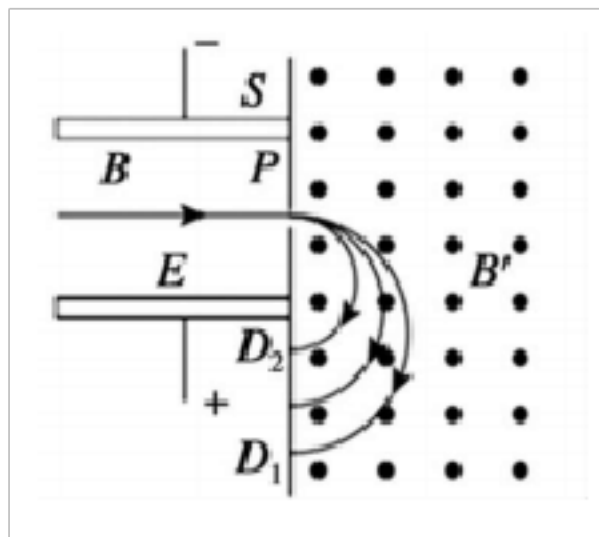
C.  $\phi_M < \phi_N, v = \frac{kI}{bd}$

D.  $\phi_M < \phi_N, v = \frac{kI}{ad}$

6. (0分)[ID: 128223]四川省稻城县海子山的“高海拔宇宙线观测站”(LHAASO), 是世界上海拔最高、规模最大、灵敏度最强的宇宙射线探测装置。假设来自宇宙的质子流沿着与地球表面垂直的方向射向这个观测站, 由于地磁场的作用(忽略其他阻力的影响), 粒子到达该观测站时将 ( )

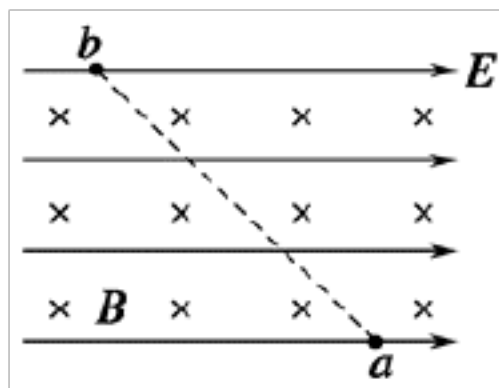
- A. 竖直向下沿直线射向观测站  
B. 与竖直方向稍偏东一些射向观测站  
C. 与竖直方向稍偏南一些射向观测站  
D. 与竖直方向稍偏西一些射向观测站

7. (0分)[ID: 128218]如图所示, 速度选择器中磁感应强度大小为  $B$  和电场强度大小为  $E$ , 两者相互垂直。一束带电粒子以一定的初速度沿直线通过速度选择器后从狭缝  $P$  进入另一磁感应强度大小为  $B'$  的匀强磁场, 最后打在平板  $S$  的  $D_1 D_2$  上, 不计粒子重力, 则 ( )



- A. 速度选择器中的磁场方向垂直纸面向里  
B. 通过狭缝  $P$  的带电粒子速度为  $v = B/E$   
C. 打在  $D_1$ 、 $D_2$  处的粒子在磁场  $B'$  中运动的时间都相同  
D. 带电粒子打在平板  $S$  上的位置越靠近  $P$ , 粒子的比荷越大

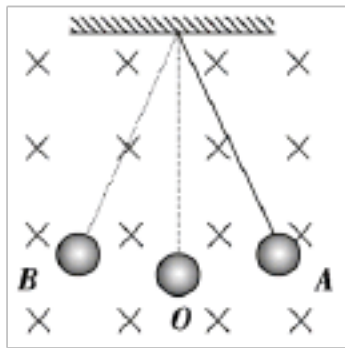
8. (0分)[ID: 128277]如图所示, 空间中存在匀强电场和匀强磁场, 电场和磁场的方向水平且互相垂直。一带电小球沿直线由  $a$  向  $b$  运动, 在此过程中 ( )



- A. 小球可能做匀加速直线运动  
B. 小球可能做匀减速直线运动  
C. 小球带一定带负电荷  
D. 小球的电势能增加

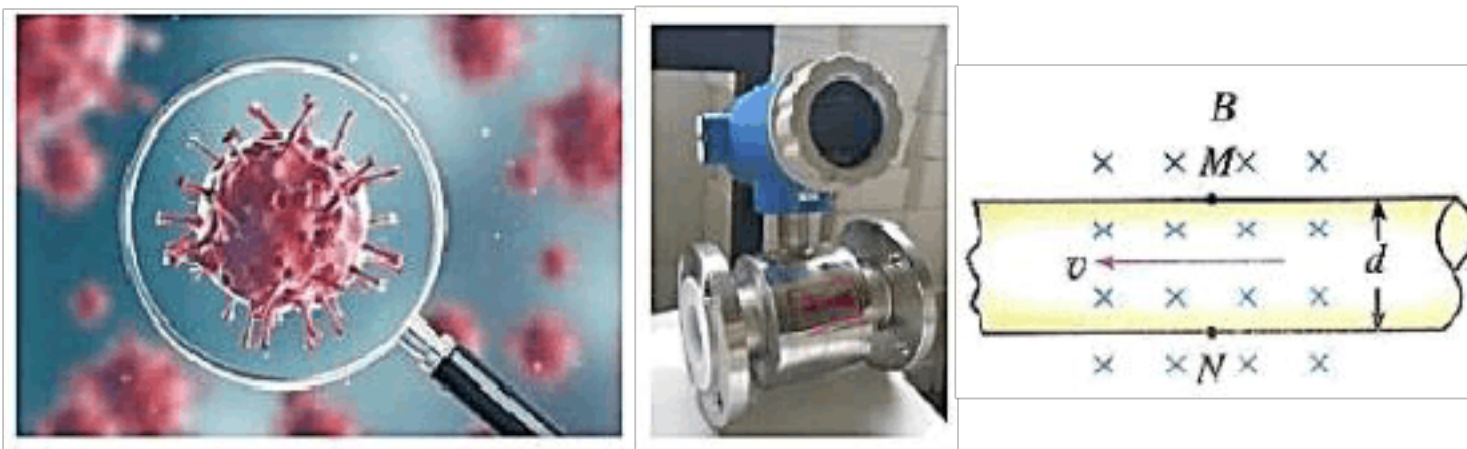
9. (0分)[ID: 128198]如图所示, 用丝线吊一个质量为  $m$  的带电(绝缘)小球处于匀强磁

场中，空气阻力不计，当小球分别从  $A$  点和  $B$  点向最低点  $O$  运动，则两次经过  $O$  点时（ ）



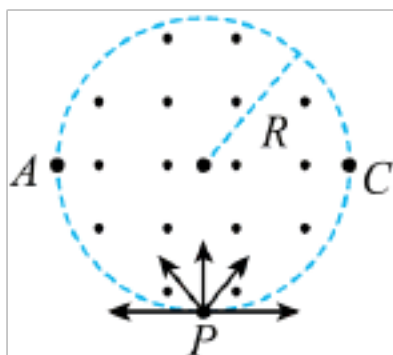
- A. 小球的动能不相同
- B. 丝线所受的拉力相同
- C. 小球所受的洛伦兹力相同
- D. 小球的向心加速度相同

10. (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、负粒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

11. (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（ ）



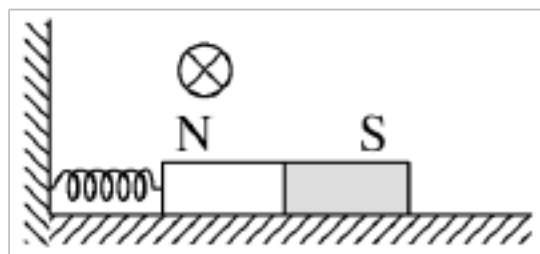
- A. 粒子射入磁场的速率为  $v = \frac{2qBR}{m}$

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

12. (0 分)[ID: 128205]如图所示，在粗糙水平面上一轻质弹簧将挡板和一条形磁铁连接起来，此时弹簧为原长，若在磁铁左上方位置固定一导体棒，当导体棒中通以垂直纸面向里的电流时，磁铁保持静止（ ）



A. 弹簧有被拉伸的趋势

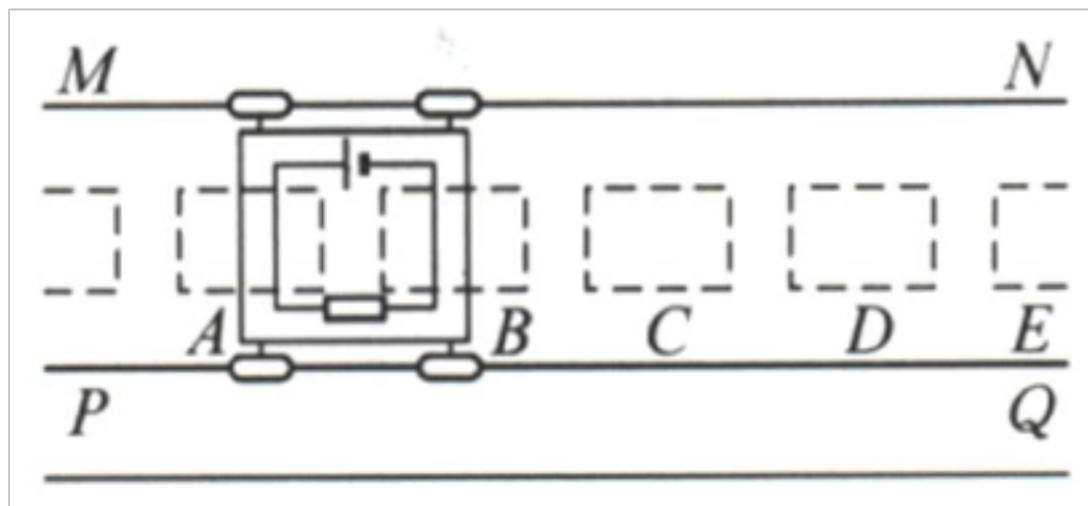
B. 磁铁受到水平向左的摩擦力

C. 磁铁对地面的压力将减小

D. 磁铁对地面的压力将增大

## 二、填空题

13. (0 分)[ID: 128369]如图所示，平行轨道 MN 和 PQ 上有一辆平板小车，车上有一个通电线框，图中虚线框 A、B、C、D、E 等是磁场区域，内有垂直纸面向里或向外的磁场。



(1)要使小车在图示位置时受到向右的推力，此时 A、B 部分的磁场方向如何\_\_\_\_\_。

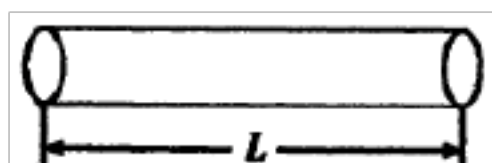
A. 向里、向外 B. 向里、向里 C. 向外、向里 D. 向外、向外

(2)小车经过 B、C 位置时，如果仍要使小车受到向右的推力，B、C 两处的磁场方向应如何\_\_\_\_\_？

(3)怎样改变磁场方向才能使小车始终受到推力\_\_\_\_\_？

(4)根据以上结论，你能联想到什么生活实例呢\_\_\_\_\_？

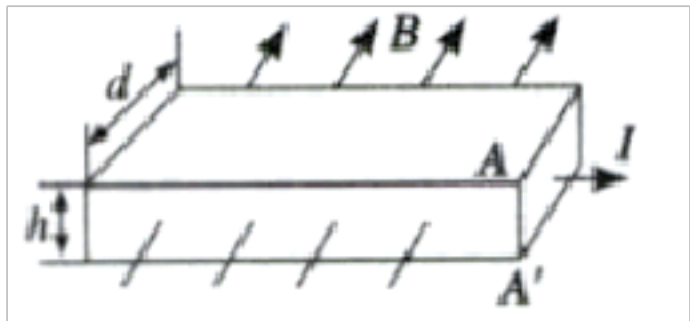
14. (0 分)[ID: 128362]如图所示，一段静止的长为  $L$  的通电导线，每米导线中有  $n$  个自由电子，每个自由电子的电荷量为  $e$ ，它们定向移动的速度为  $v$ 。现加一匀强磁场，其方向垂直于导线，磁感应强度为  $B$ ，那么，导体中的电流大小为\_\_\_\_\_，这段导线受到的安培力大小为\_\_\_\_\_。



15. (0分)[ID: 128358]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 $B$ 的均匀磁场中,当电流通过导体板时,在导体板上侧面 $A$ 和下侧面 $A'$ 之间会产生电势差,这种现象称为霍尔效应.实验表明,当磁场不太强时,电势差 $U$ 、电流 $I$ 和 $B$ 的关系

为 $U = R_H \frac{IB}{d}$ , 式中的比例系数 $R_H$ 称为霍尔系数.设电流 $I$ 是由电子的定向移动形成的,

电子的平均定向移动速度为 $v$ 、电荷量为 $e$ , 回答下列问题:



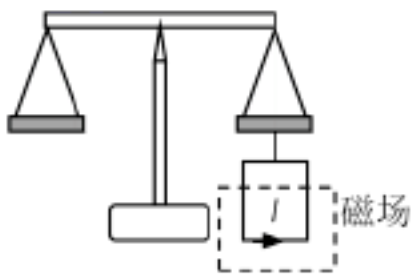
(1) 达到稳定状态时, 导体板上侧面 $A$ 的电势\_\_\_\_\_下侧面 $A'$ 的电势(选填“高于”“低于”或“等于”).

(2) 电子所受洛伦兹力的大小为\_\_\_\_\_.

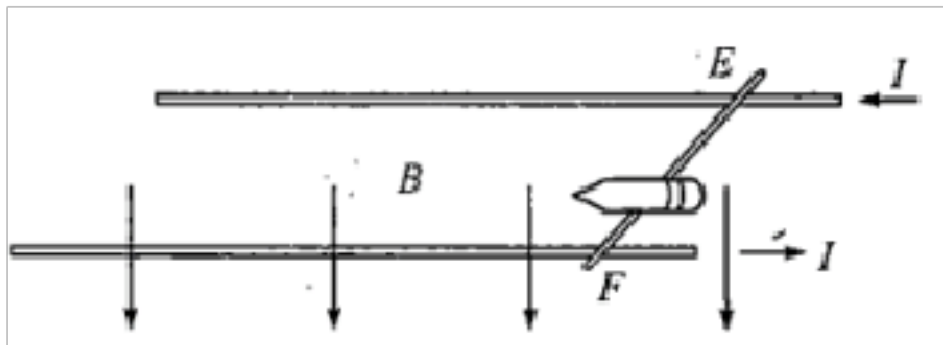
(3) 当导体板上、下两侧面之间的电势差为 $U$ 时, 电子所受静电力的大小为\_\_\_\_\_.

(4) 由静电力和洛伦兹力平衡的条件, 证明霍尔系数 $R_H = \frac{1}{ne}$ , 其中 $n$ 代表导体单位体积中电子的个数\_\_\_\_\_.

16. (0分)[ID: 128357]如图, 在本来水平平衡的等臂天平的右盘下挂一矩形线圈, 线圈的水平边长为 $0.1\text{m}$ , 匝数为 $25$ 匝. 线圈的下边处于磁感应强度为 $1\text{T}$ 的匀强磁场内, 磁场方向垂直纸面. 当线圈内通有大小为 $0.5\text{A}$ 、方向如图的电流时, 天平恰好重新水平平衡, 则磁场方向垂直纸面向\_\_\_\_\_ (选填“里”或“外”); 现在左盘放一物体后, 线圈内电流大小调至 $1.0\text{A}$ 时天平重新平衡, 则物体的质量为\_\_\_\_\_  $\text{kg}$ .

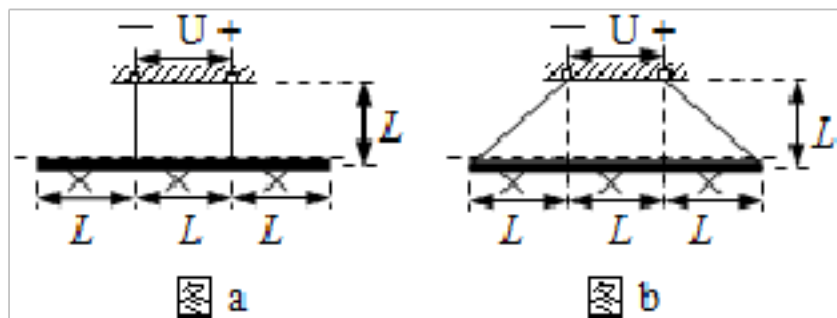


17. (0分)[ID: 128351]电磁炮是一种最新研制的武器.它的主要原理如图所示.1982年在澳大利亚国立大学的实验室中, 就已经制成了能把质量为 $2.2\text{g}$ 的弹体(包括金属杆 $EF$ 的质量)加速到 $10\text{km/s}$ 的电磁炮(常规炮弹速度大小约为 $2\text{km/s}$ ).若轨道宽为 $2\text{m}$ , 长为 $100\text{m}$ , 通以 $10\text{A}$ 的电流, 则在轨道间所加的匀强磁场的感应强度为\_\_\_\_\_  $\text{T}$ , 磁场力的最大功率为\_\_\_\_\_  $\text{W}$  (轨道忽略摩擦不计).



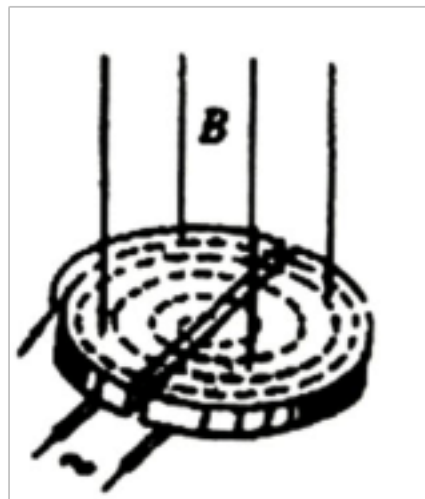
18. (0分)[ID: 128339]如图 $a$ 所示, 一根质量 $m$ 、总电阻 $R$ 的均匀金属杆用两根长 $L$ 的轻质导线竖直悬挂在三等分点, 导线的悬挂点间加上电压 $U$ 后, 仅将金属杆置于磁感应强度

$B$  的磁场中，单根导线上的拉力是\_\_\_\_\_。若把导线长度变成  $\sqrt{2}L$ ，如图  $b$  所示悬挂在金属杆两端，则单根导线上的拉力是\_\_\_\_\_。



19. (0分)[ID: 128327]匀强磁场中有一段长为  $0.2\text{m}$  的直导线，它与磁场方向垂直，当通过  $2.0\text{A}$  的电流时，受到  $0.8\text{N}$  的安培力，磁场磁感应强度是\_\_\_\_\_  $\text{T}$ ；当通过的电流加倍时，磁感应强度是\_\_\_\_\_  $\text{T}$ ，导线受到的安培力大小为\_\_\_\_\_  $\text{N}$ 。

20. (0分)[ID: 128295]回旋加速器是用来加速一群带电粒子使它获得很大动能的仪器，其核心部分是两个  $D$  形金属扁盒，两盒分别和一高频交流电源两极相接，以便在盒间的窄缝中形成一匀强电场，高频交流电源的周期与带电粒子在  $D$  形盒中的运动周期相同，使粒子每穿过窄缝都得到加速（尽管粒子的速率和半径一次比一次增大，运动周期却始终不变），两盒放在匀强磁场中，磁场方向垂直于盒底面，磁场的磁感应强度为  $B$ ，离子源置于  $D$  形盒的中心附近，若离子源射出粒子的电量为  $q$ ，质量为  $m$ ，最大回转半径为  $R$ ，其运动轨道如图所示，则：



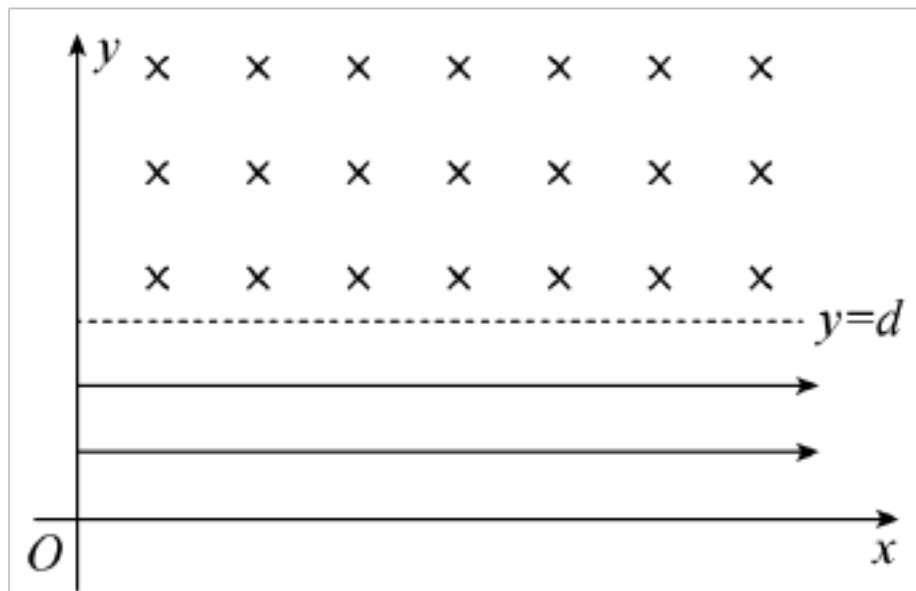
- (1) 两盒所加交流电的频率为\_\_\_\_\_。
- (2) 粒子离开回旋加速器时的动能为\_\_\_\_\_。
- (3) 设两  $D$  形盒间电场的电势差为  $U$ ，盒间窄缝的距离为  $d$ ，其电场均匀，粒子在电场中加速所用的时间  $t_{\text{电}}$  为\_\_\_\_\_，粒子在整个回旋加速器中加速所用的时间  $t_{\text{总}}$  为\_\_\_\_\_。

### 三、解答题

21. (0分)[ID: 128486]如图所示，在直角坐标系的第一象限内，在  $y = d$  和  $x$  轴之间有沿  $x$  轴正方向的匀强电场；在  $y = d$  上方有垂直于坐标平面向里的匀强磁场。一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电粒子，从坐标原点  $O$  沿  $y$  轴正向以速度  $v_0$  射入电场，粒子经电场偏转从坐标为  $\left(\frac{1}{2}d, d\right)$  的位置进入磁场，粒子在磁场中运动的轨迹刚好与  $y$  轴相切，不计粒子的重力。求：

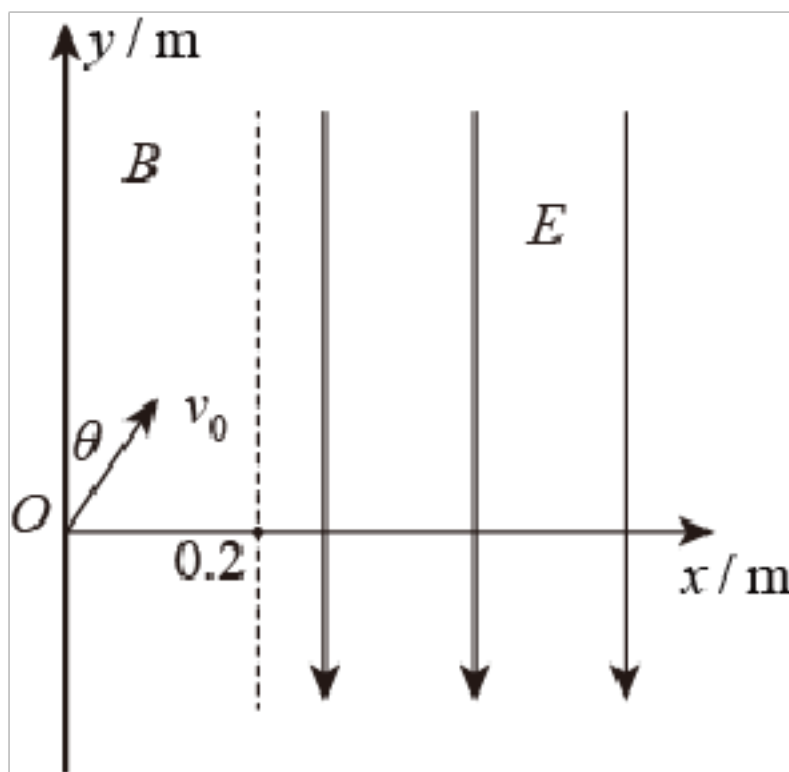
- (1) 匀强电场的电场强度大小；
- (2) 匀强磁场的磁感应强度大小；
- (3) 若仅将磁场方向反向，磁感应强度大小不变，粒子从  $O$  点射入电场的速度不变，粒子在

电场和磁场中运动的总时间为多少；试确定粒子从  $x$  轴上离开电场的位置坐标。



22. (0分)[ID: 128468]如图所示, 在  $0 \leq x \leq 0.2\text{m}$ ,  $-\infty < y < +\infty$  区域中存在方向垂直于纸面的匀强磁场。一质量为  $m=3.2 \times 10^{-18}\text{kg}$ 、电荷量  $q=1.6 \times 10^{-15}\text{C}$  带正电的粒子以速度  $v=1.0 \times 10^3\text{m/s}$ , 从  $O$  点射入磁场, 速度方向与  $y$  轴正方向的夹角  $\theta=37^\circ$ , 不计重力。 $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ 。则:

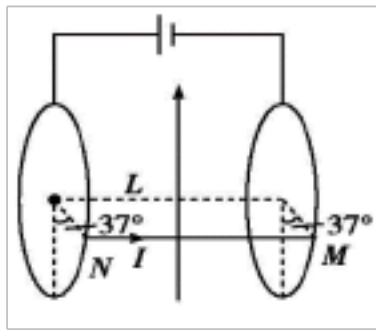
- (1) 如果粒子经磁场偏转后穿过  $y$  轴正半轴离开磁场, 试判断磁场的方向, 并求在这种情况下磁感应强度的最小值  $B_m$ ;
- (2) 如果磁感应强度大小为  $4B_m$ , 方向反向,  $0.2\text{m} \leq x < +\infty$ ,  $-\infty < y < +\infty$  区域存在  $E=1 \times 10^2\text{N/C}$  方向平行  $y$  轴向下的匀强电场, 粒子从  $x$  轴上的  $P$  点 (未画出) 飞出第一象限, 求  $P$  点到  $O$  的距离。



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  $37^\circ$  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  $B_m$ 。



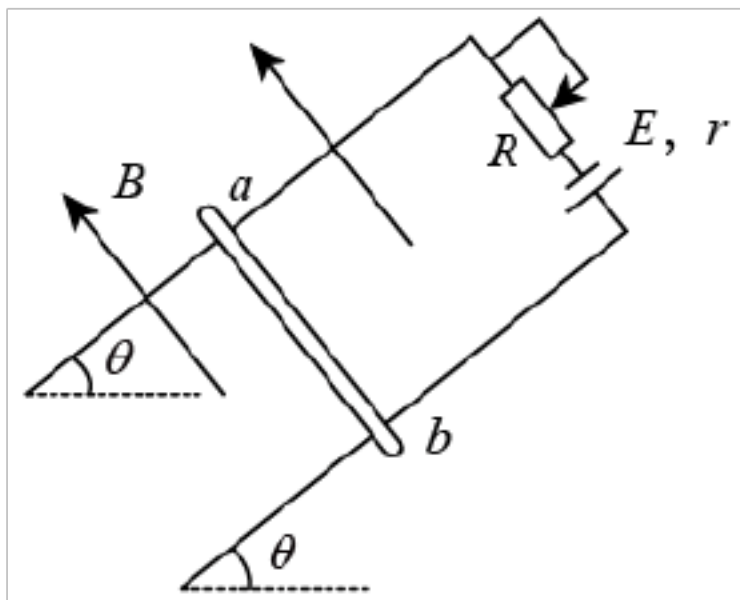


24. (0分)[ID: 128452]如图所示，两根平行导体杆组成的导轨平面与水平面的夹角为  $37^\circ$ ，导轨的宽度为  $1\text{m}$ ，金属棒  $ab$  垂直导轨放置且与导轨接触良好，整个装置处在垂直导轨平面向上的匀强磁场中。现调节滑动变阻器使其接入电路的阻值为  $1\Omega$ ，此时  $ab$  棒静止在导轨上且恰好与导轨间无摩擦力。已知：电源电动势和内电阻分别为  $6\text{V}$  和  $2\Omega$ ， $ab$  棒的质量和电阻分别为  $0.5\text{kg}$  和  $1\Omega$ ，其他部分电阻不计， $\sin 37^\circ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

(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  $3\Omega$ ，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。

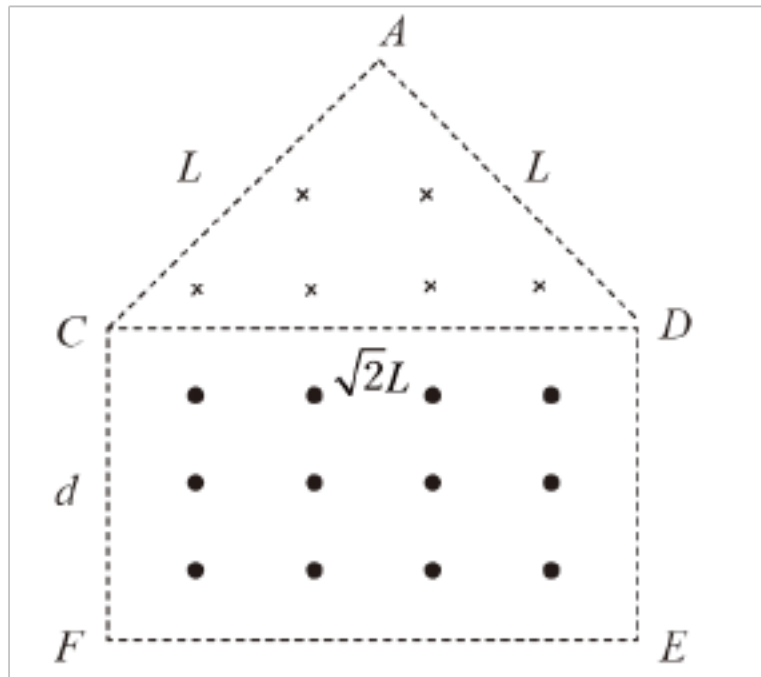


25. (0分)[ID: 128422]如图所示，在等腰直角三角形  $ACD$  区域内有垂直纸面向里的磁场， $AC = AD = L$ ，在长为  $\sqrt{2}L$  宽为  $d$  的矩形  $CDEF$  区域内有垂直纸面向外的磁场，两个磁场的磁感应强度大小均为  $B$ 。在  $A$  处有一放射源，沿不同方向不断向磁场中放出质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电粒子，粒子的速度大小都相同，沿  $AC$  方向入射的粒子第一次经过  $CD$  边时，恰好过  $CD$  的中点，重力忽略不计。试求：（角度可用反三角函数表示，若  $\sin \theta = a$ ，则  $\theta = \sin^{-1} a$ ）

(1)带电粒子运动的速度；

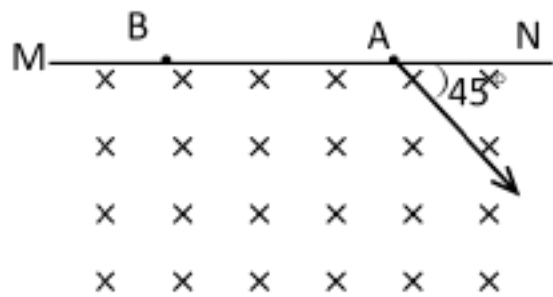
(2)从  $AD$  边上出射的、未进入矩形磁场区域的粒子运动的最长时间；

(3)沿  $AC$  方向入射的粒子离开磁场的可能位置。



26. (0分)[ID: 128394]如图所示，在水平直线  $MN$  的下方存在着垂直纸面向里的匀强磁场，一带电量为  $q$  ( $q > 0$ )，质量为  $m$  的带电粒子从直线上的  $A$  点射入磁场，速度大小为  $v$ ，方向与直线成  $45^\circ$  角。粒子最后从直线上的  $B$  点离开磁场，已知  $AB = L$ 。求：

- (1)磁感应强度大小；
- (2)粒子在磁场中运动的时间。



【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. C
3. D
4. B
5. A
6. B

7. D

8. C

9. D

10. D

11. C

12. C

## 二、填空题

13. AB 处磁场应向里 C 出磁场方向向外使线圈前部分一直处在方向向里的磁场里使线圈的后部分一直处在方向向外的磁场里磁悬浮列车

14.  $nevnevBL$

15. 低于见解析所示

16. 里 0375

17.

18.

19. 216

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. B

解析: B

ACD. 由题意可知, 当小球进入磁场后, 才受到洛伦兹力作用, 且力的方向与速度方向垂直, 洛伦兹力对小球不做功, 所以只有重力做功, 小球机械能守恒, 则小球从 A 至 C 和从 D 至 C 到达 C 点时, 速度大小相等, 故加速度

$$a = \frac{v^2}{l}$$

相同, 从 A 至 C 和从 D 至 C 过程中, 运动快慢也一样, 故 ACD 错误;

B. 由于进出磁场的速度方向不同, 由左手定则可知, 洛伦兹力方向不同, 所以细线拉力的大小不同, 故 B 错误。

故选 B。

##### 2. C

解析: C

设  $ab$  边长为  $L$ , 电阻为  $R$ , 由几何关系可知,  $bc$  边长为  $\sqrt{2}L$ ; 由电阻定律可知,  $ac$  边的电阻也为  $R$ , 而  $bc$  边的电阻为  $\sqrt{2}R$ 。由并联电路电流分配规律可知, 通过  $ab$  的电流为

$$I_1 = \frac{\sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} I$$

通过  $bc$  的电流为

$$I_2 = \frac{2}{2 + \sqrt{2}} I$$

由安培力公式可知,  $ab$  边所受的安培力

$$F_1 = BI_1 L = \frac{\sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} BIL$$

$bc$  边所受的安培力

$$F_2 = BI_2 (\sqrt{2}L) = \frac{2\sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} BIL = 2F_1$$

故 C 正确, ABD 错误。

故选 C。

### 3. D

解析：D

- A. 由左手定则判定，导体中的电流受到的磁场力方向是垂直导体向左，A 错误；  
B. 导体中的电流方向，沿导体由上到下，由左手定则判定，导体中的电流受到的磁场力是垂直导体斜向上，B 错误；  
C. 电子带负电，垂直磁铁向下运动，磁铁产生的磁场方向在外部从 N 极指向 S 极，由左手定则判定，电子受到的洛伦兹力方向垂直纸面向里，C 错误；  
D. 质子带正电，运动方向水平向右，由左手定则判定，质子受到的洛伦兹力方向与运动方向垂直速度方向向下，D 正确。

故选 D。

### 4. B

解析：B

- A. 结合直流导线的磁场和左手定则可知，反向电流相互排斥，A 错误；  
BC. 直流导线之间的安培为相互作用力，等大反向，仅增大  $I_2$ ，根据  $F = BIL$  可知安培力均增大，B 正确，C 错误；  
D. 判断  $F_2$  的方向，只需要知道 M 的电流  $I_1$  在 N 处的磁场方向即可，D 错误。

故选 B。

### 5. A

解析：A

由左手定则得： $\phi_M > \phi_N$

稳定时洛伦兹力与电场力平衡

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

$$U_H = K \frac{IB}{d}$$

解得

$$v = \frac{kI}{bd}$$

A 正确，BCD 错误。

故选 A。

### 6. B

解析：B

质子流的方向从上而下射向地球表面，地磁场方向在赤道的上空从南指向北，根据左手定则，洛伦兹力的方向向东，所以质子向东偏转，故 B 正确，ACD 错误。

故选 B。

【点睛】

解决本题的关键掌握地磁场的方向，以及会运用左手定则判断洛伦兹力的方向。

### 7. D

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/387036162160006045>