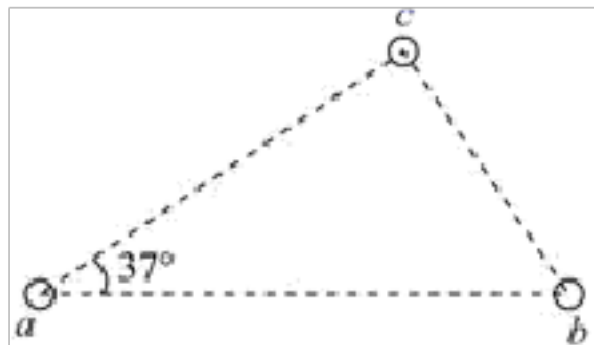


高考物理新电磁学知识点之磁场经典测试题及答案(1)

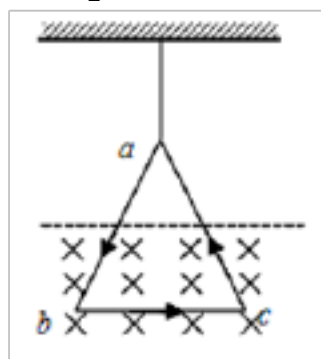
一、选择题

1. 三根通电长直导线 a 、 b 、 c 平行且垂直纸面放置，其横截面如图所示， a 、 b 、 c 恰好位于直角三角形的三个顶点， $\angle c=90^\circ$ ， $\angle a=37^\circ$ 。 a 、 b 中通有的电流强度分别为 I_1 、 I_2 ， c 受到 a 、 b 的磁场力的合力方向与 a 、 b 连线平行。已知通电长直导线在周围某点产生的磁场的磁感应强度 $B = k \frac{I}{r}$ ， k 为比例系数， I 为电流强度， r 为该点到直导线的距离， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。下列说法正确的是 ()



- A. a 、 b 中电流反向， $I_1 : I_2 = 16 : 9$
 B. a 、 b 中电流同向， $I_1 : I_2 = 4 : 3$
 C. a 、 b 中电流同向， $I_1 : I_2 = 16 : 9$
 D. a 、 b 中电流反向， $I_1 : I_2 = 4 : 3$

2. 如图所示，边长为 L 的等边三角形导线框用绝缘细线悬挂于天花板，导线框中通一逆时针方向的电流，图中虚线过 ab 边中点和 ac 边中点，在虚线的下方有一垂直于导线框向里的匀强磁场，此时导线框通电处于静止状态，细线的拉力为 F_1 ；保持其他条件不变，现虚线下方的磁场消失，虚线上方有相同的磁场同时电流强度变为原来一半，此时细线的拉力为 F_2 。已知重力加速度为 g ，则导线框的质量为

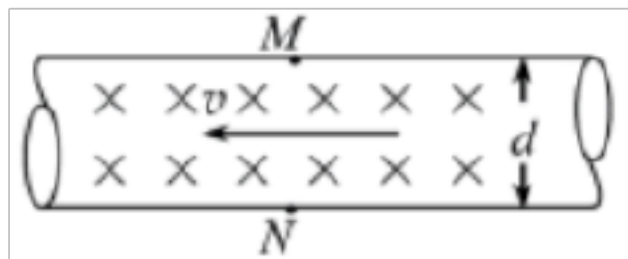


- A. $\frac{2F_1 + F_2}{3g}$ B. $\frac{2F_1 - F_2}{3g}$ C. $\frac{F_1 - F_2}{g}$ D. $\frac{F_1 + F_2}{g}$

3. 对磁感应强度的理解，下列说法错误的是 ()

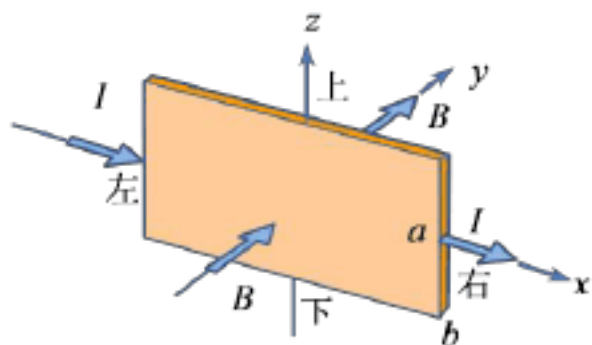
- A. 磁感应强度与磁场力 F 成正比，与检验电流元 IL 成反比
 B. 磁感应强度的方向也就是该处磁感线的切线方向
 C. 磁场中各点磁感应强度的大小和方向是一定的，与检验电流 I 无关
 D. 磁感线越密，磁感应强度越大

4. 电磁流量计是基于法拉第电磁感应定律，运用在心血管手术和有创外科手术的精密监控仪器。工作原理如图所示，将患者血管置于磁感应强度为 B 的匀强磁场中，测出管壁上 MN 两点间的电势差为 U ，已知血管的直径为 d ，则血管中的血液流量 Q 为 ()



- A. $\frac{\pi dU}{B}$ B. $\frac{\pi dU}{4B}$ C. $\frac{\pi U}{Bd}$ D. $\frac{\pi U}{4Bd}$

5. 如图所示，一块长方体金属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 。当通以从左到右的恒定电流 I 时，金属材料上、下表面电势分别为 φ_1 、 φ_2 。该金属材料垂直电流方向的截面为长方形，其与磁场垂直的边长为 a 、与磁场平行的边长为 b ，金属材料单位体积内自由电子数为 n ，元电荷为 e 。那么



- A. $\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{IB}{enb}$ B. $\varphi_1 - \varphi_2 = -\frac{IB}{enb}$
 C. $\varphi_1 - \varphi_2 = \frac{IB}{ena}$ D. $\varphi_1 - \varphi_2 = -\frac{IB}{ena}$

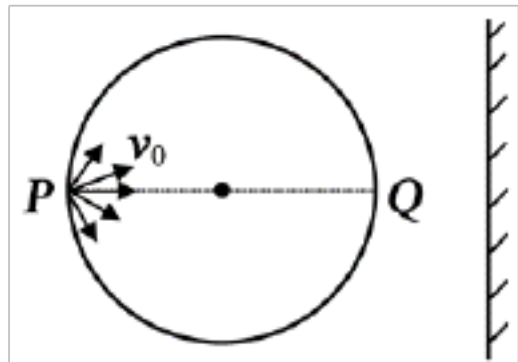
6. 笔记本电脑机身和显示屏对应部位分别有磁体和霍尔元件。当显示屏开启时磁体远离霍尔元件，电脑正常工作；当显示屏闭合时磁体靠近霍尔元件，屏幕熄灭，电脑进入休眠状态。如图所示，一块宽为 a 、长为 c 的矩形半导体霍尔元件，元件内的导电粒子是电荷量为 e 的自由电子，通入方向向右的电流时，电子的定向移动速度为 v 。当显示屏闭合时元件处于垂直于上表面、方向向下的匀强磁场中，于是元件的前、后表面间出现电压 U ，以此控制屏幕的熄灭。则元件的 ()



- A. 前表面的电势比后表面的低
 B. 前、后表面间的电压 U 与 v 无关
 C. 前、后表面间的电压 U 与 c 成正比
 D. 自由电子受到的洛伦兹力大小为 $\frac{eU}{a}$

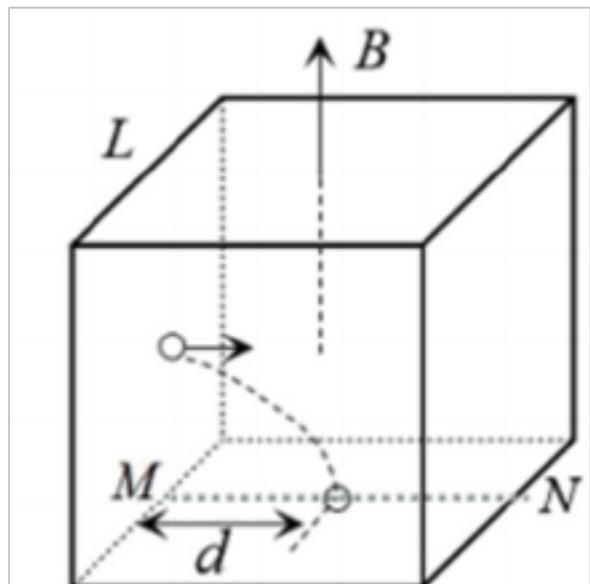
7. 如图所示，在半径为 R 的圆形区域内，有匀强磁场，磁感应强度为 B ，方向垂直于圆平面（未画出）。一群比荷为 $\frac{q}{m}$ 的负离子以相同速率 v_0 （较大），由 P 点在纸平面内向不同

方向射入磁场中发生偏转后，又飞出磁场，最终打在磁场区域右侧足够大荧光屏上，离子重力不计。则下列说法正确的是（ ）



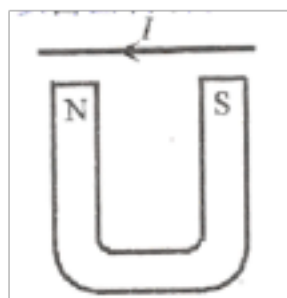
- A. 离子在磁场中的运动轨迹半径可能不相等
- B. 由 Q 点飞出的离子在磁场中运动的时间最长
- C. 离子在磁场中运动时间一定相等
- D. 沿 PQ 方向射入的离子飞出时偏转角最大

8. 如图，一正方体盒子处于竖直向上匀强磁场中，盒子边长为 L ，前后表面为金属板，其余四面均为绝缘材料，在盒左面正中间和底面上各有一小孔（孔大小相对底面大小可忽略），底面小孔位置可在底面中线 MN 间移动，让大量带电液滴从左侧小孔以某一水平速度进入盒内，若在正方形盒子前后表面加一恒定电压 U ，可使得液滴恰好能从底面小孔通过，测得小孔到 M 点的距离为 d ，已知磁场磁感强度为 B ，不考虑液滴之间的作用力，不计一切阻力，则以下说法正确的是（ ）



- A. 液滴一定带正电
- B. 所加电压的正极一定与正方形盒子的后表面连接
- C. 液滴从底面小孔通过时的速度为 $v = d\sqrt{\frac{g}{L}}$
- D. 恒定电压为 $U = Bd\sqrt{Lg}$

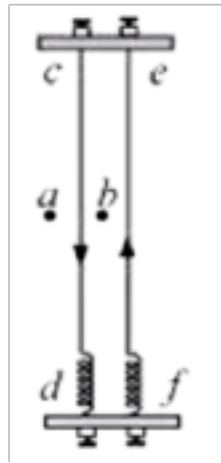
9. 如图所示，把一重力不计的通电直导线水平放在蹄形磁铁磁极的正上方，导线可以自由转动和平动，当导线通入图示方向的电流 I 时，从上往下看，导线的运动情况是（ ）



- A. 顺时针方向转动，同时下降
- B. 顺时针方向转动，同时上升

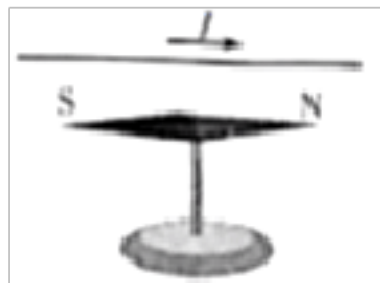
- C. 逆时针方向转动，同时下降
- D. 逆时针方向转动，同时上升

10. 如图所示，两平行直导线 cd 和 ef 竖直放置，通以方向相反大小相等的电流， a 、 b 两点位于两导线所在的平面内。则



- A. b 点的磁感应强度为零
- B. ef 导线在 a 点产生的磁场方向垂直纸面向里
- C. cd 导线受到的安培力方向向右
- D. 同时改变了导线的电流方向， cd 导线受到的安培力方向不变

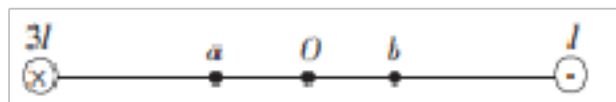
11. 某小组重做奥斯特实验，在一根南北方向放置的直导线的正下方放置一小磁针，如图所示，给导线通入恒定电流，小磁针再次静止时偏转了 30° ，已知该处地磁场水平分量 $B = 5.0 \times 10^{-5} T$ ，通电直导线在该处产生的磁感应强度大小为 ()



- A. $2.9 \times 10^{-5} T$
- B. $7.1 \times 10^{-5} T$
- C. $8.7 \times 10^{-5} T$
- D. $1.0 \times 10^{-4} T$

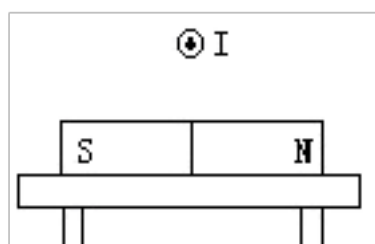
12. 科学实验证明，足够长通电直导线周围某点的磁感应强度大小 $B = k \frac{I}{l}$ ，式中常量

$k > 0$ ， I 为电流强度， l 为该点与导线的距离。如图所示，两根足够长平行直导线分别通有电流 $3I$ 和 I (方向已在图中标出)，其中 a 、 b 为两根足够长直导线连线的三等分点， O 为两根足够长直导线连线的中点，下列说法正确的是 ()



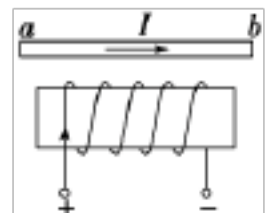
- A. a 点和 b 点的磁感应强度方向相同
- B. a 点的磁感应强度比 O 点的磁感应强度小
- C. b 点的磁感应强度比 O 点的磁感应强度大
- D. a 点和 b 点的磁感应强度大小之比为 5:7

13. 如图，条形磁铁平放于水平桌面上，在它的正中央上方固定一根直导线，导线与磁场垂直，现给导线中通以垂直于纸面向外的电流，则下列说法正确的是 ()



- A. 桌面对磁铁的支持力增大
- B. 桌面对磁铁的支持力减小
- C. 桌面对磁铁的支持力不变
- D. 以上说法都有可能

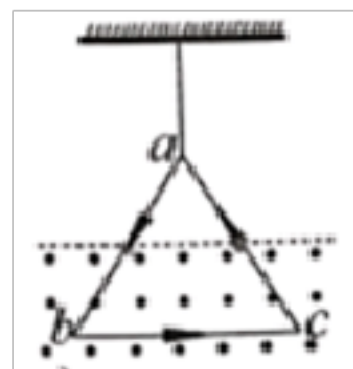
14. 一直导线平行于通电螺线管的轴线放置在螺线管的上方，如图所示。如果直导线可以自由地运动且通以由 a 到 b 的电流，则导线 ab 受磁场力后的运动情况为()



- A. 从上向下看顺时针转动并靠近螺线管
- B. 从上向下看顺时针转动并远离螺线管
- C. 从上向下看逆时针转动并远离螺线管
- D. 从上向下看逆时针转动并靠近螺线管

15. 如图，边长为 l ，质量为 m 的等边三角形导线框用绝缘细线悬挂于天花板，导线框中通一逆时针方向的电流，图中虚线过 ab 边中点和 ac 边中点，在虚线的下方有一垂直于导线框向外的匀强磁场，其磁感应强度大小为 B ，此时导线框处于静止状态，细线中的拉力为 F_1 ；保持其他条件不变，现将虚线下方的磁场移至虚线上方，此时细线中拉力为 F_2 。

导线框中的电流大小为 ()

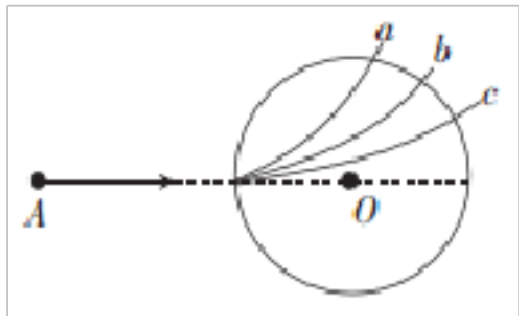


- A. $\frac{F_1 - F_2}{Bl}$
- B. $\frac{F_1 - F_2}{2Bl}$
- C. $\frac{2(F_1 - F_2)}{Bl}$
- D. $\frac{2(F_1 - F_2)}{2Bl}$

16. 我国的传统文化和科技是中华民族的宝贵精神财富，四大发明促进了科学的发展和技术的进步，对现代仍具有重大影响，下列说法正确的是 ()

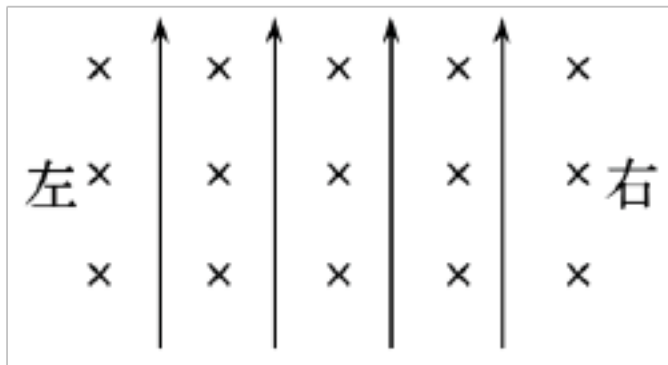
- A. 春节有放鞭炮的习俗，鞭炮炸响的瞬间，动量守恒但能量不守恒
- B. 火箭是我国的重大发明，现代火箭发射时，火箭对喷出气体的作用力大于气体对火箭的作用力
- C. 装在炮弹中的火药燃烧爆炸时，化学能全部转化为弹片的动能
- D. 指南针的发明促进了航海和航空，静止时指南针的 N 极指向北方

17. 如图所示，圆形区域内有垂直纸面的匀强磁场（图中未画出），三个质量和电荷量都相同的带电粒子 a 、 b 、 c 以不同的速率对准圆心 O 沿着 AO 方向射入磁场，其运动轨迹如图所示，若带电粒子只受磁场力的作用，则下列说法正确的是 ()



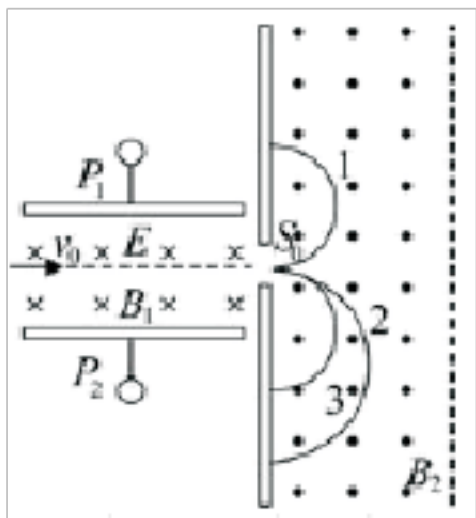
- A. a 粒子速率最大
 B. c 粒子速率最大
 C. c 粒子在磁场中运动时间最长
 D. 它们做圆周运动的周期 $T_a < T_b < T_c$

18. 如图所示，空间某区域存在匀强电场和匀强磁场，电场方向竖直向上(与纸面平行)，磁场方向垂直于纸面向里，三个带正电的微粒 a 、 b 、 c 电荷量相等，质量分别为 m_a 、 m_b 、 m_c ，已知在该区域内， a 在纸面内做匀速圆周运动， b 在纸面内向右做匀速直线运动， c 在纸面内向左做匀速直线运动，下列选项正确的是()



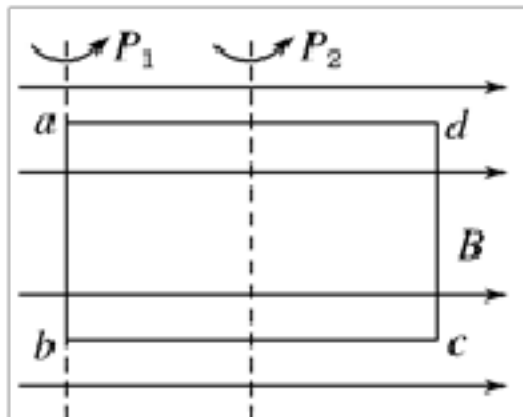
- A. $m_a > m_b > m_c$
 B. $m_b > m_a > m_c$
 C. $m_c > m_a > m_b$
 D. $m_c > m_b > m_a$

19. 如图所示为质谱仪的原理图，一束粒子流由左端平行于 P_1 、 P_2 射入，粒子沿直线通过速度选择器，已知速度选择器的电场强度为 E ，磁感应强度为 B_1 ，粒子由狭缝 S_0 进入匀强磁场 B_2 后分为三束，它们的轨道半径关系为 $r_1 = r_3 < r_2$ ，不计重力及粒子间的相互作用力，则下列说法中正确的是()



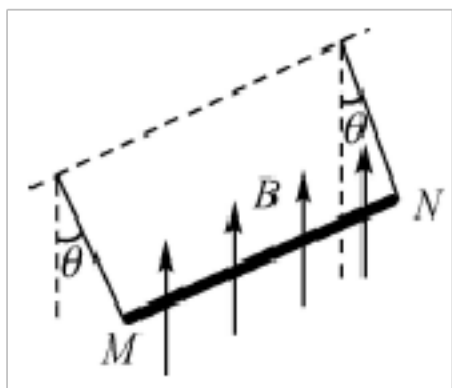
- A. P_1 极板带负电
 B. 能通过狭缝 S_0 的带电粒子的速率等于 $\frac{B}{E}$
 C. 三束粒子在磁场 B_2 中运动的时间相等
 D. 粒子 1 的比荷 $\frac{q_1}{m_1}$ 大于粒子 2 的比荷 $\frac{q_2}{m_2}$

20. 如图所示，矩形线圈 $abcd$ 在匀强磁场中可以分别绕垂直于磁场方向的轴 P_1 和 P_2 以相同的角速度匀速转动，当线圈平面转到与磁场方向平行时()



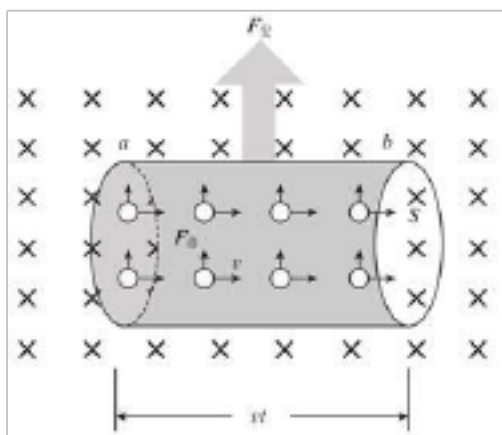
- A. 线圈绕 P_1 转动时的电流等于绕 P_2 转动时的电流
- B. 线圈绕 P_1 转动时的电动势小于绕 P_2 转动时的电动势
- C. 线圈绕 P_1 和 P_2 转动时电流的方向相同，都是 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$
- D. 线圈绕 P_1 转动时 dc 边受到的安培力大于绕 P_2 转动时 dc 边受到的安培力

21. 如图所示，在竖直向上的匀强磁场中，用两根等长的绝缘细线水平悬挂金属棒 MN ，通以 M 到 N 的电流，平衡时两悬线与竖直方向的夹角均为 θ 。如果仅改变下列某一个条件，即可使得 θ 变大的是 ()



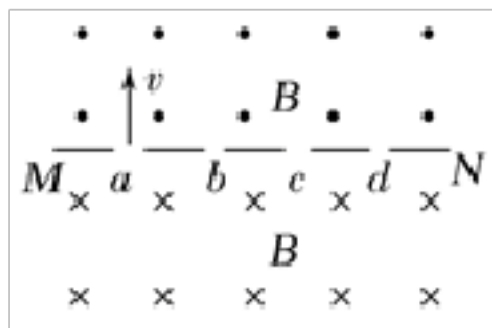
- A. 两悬线等长变短
- B. 金属棒质量变大
- C. 磁感应强度变小
- D. 棒中的电流变大

22. 导线中带电粒子的定向运动形成了电流。带电粒子定向运动时所受洛伦兹力的矢量和，在宏观上表现为导线所受的安培力。如图所示，设导线 ab 中每个带正电粒子定向运动的速度都是 v ，单位体积的粒子数为 n ，粒子的电荷量为 q ，导线的横截面积为 S ，磁感应强度大小为 B 、方向垂直纸面向里，则下列说法正确的是



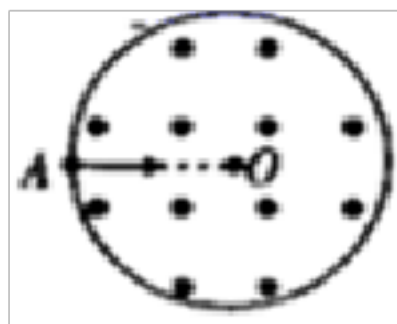
- A. 由题目已知条件可以算得通过导线的电流为 $I = nqvS$
- B. 题中导线受到的安培力的方向可用安培定则判断
- C. 每个粒子所受的洛伦兹力为 $F_{洛} = qvB$ ，通电导线所受的安培力为 $F_{安} = nqvB$
- D. 改变适当的条件，有可能使图中带电粒子受到的洛伦兹力方向反向而导线受到的安培力方向保持不变

23. MN 板两侧都是磁感应强度为 B 的匀强磁场，方向如图所示，带电粒子从 a 位置以垂直磁场方向的速度开始运动，依次通过小孔 b 、 c 、 d ，已知 $ab=bc=cd$ ，粒子从 a 运动到 d 的时间为 t ，则粒子的比荷为 ()



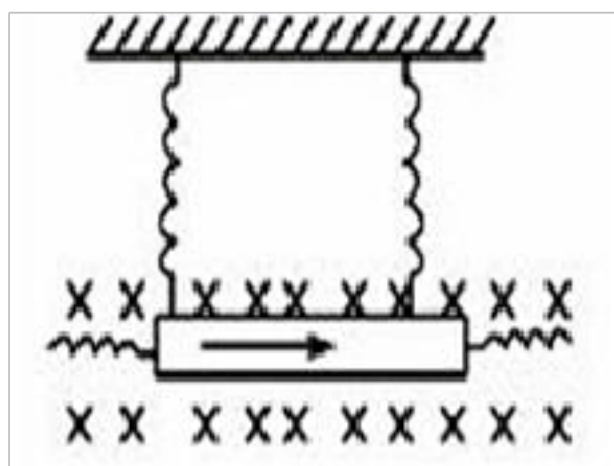
- A. $\frac{3\pi}{tB}$ B. $\frac{4\pi}{3tB}$ C. $\frac{\pi}{tB}$ D. $\frac{tB}{2\pi}$

24. 如图所示，以 O 为圆心的圆形区域内，存在方向垂直纸面向外的匀强磁场，磁场边界上的 A 点有一粒子发射源，沿半径 AO 方向发射出速率不同的同种粒子（重力不计），垂直进入磁场，下列说法正确的是



- A. 率越大的粒子在磁场中运动的时间越长
 B. 速率越小的粒子在磁场中运动的时间越长
 C. 速率越大的粒子在磁场中运动的角速度越大
 D. 速率越小的粒子在磁场中运动的角速度越大

25. 如图所示，一根长为 L 的铝棒用两个劲度系数均为 k 的弹簧水平地悬挂在匀强磁场中，磁感应强度为 B ，方向垂直纸面向里，当铝棒中通过的电流 I 方向从左到右时，弹簧的长度变化了 Δx ，则下面说法正确的是（ ）



- A. 弹簧长度缩短了 Δx , $B = \frac{2k\Delta x}{IL}$
 B. 弹簧长度缩短了 Δx , $B = \frac{k\Delta x}{IL}$
 C. 弹簧长度伸长了 Δx , $B = \frac{2k\Delta x}{IL}$
 D. 弹簧长度伸长了 Δx , $B = \frac{k\Delta x}{IL}$

【参考答案】 ***试卷处理标记，请不要删除

一、选择题

1. A

解析: A

【解析】

【详解】

同向电流相互吸引，异向电流相互排斥，且 c 受到 a 、 b 的磁场力的合力方向与 a 、 b 连线平行，则 ab 中电流方向相反， c 受力分析如图所示：

竖直方向平衡得：

$$k \frac{1}{r_{ac}} \cdot I_a \sin 37^\circ = k \frac{1}{r_{bc}} \cdot I_b \sin 53^\circ$$

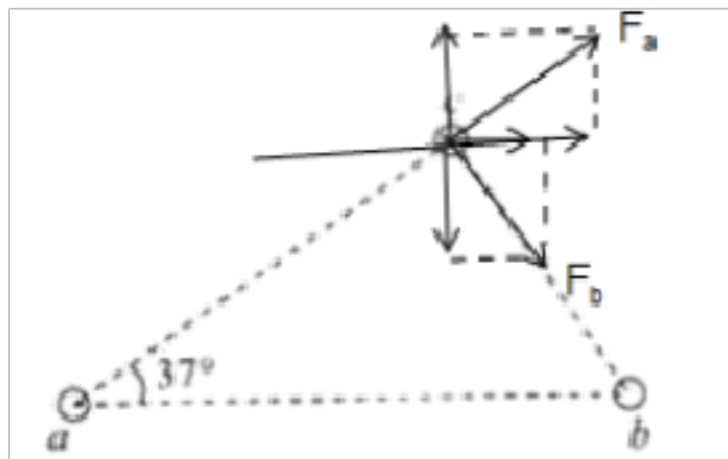
根据几何关系得：

$$r_{ac} = r_{ab} \cos 37^\circ$$

$$r_{bc} = r_{ab} \cos 53^\circ$$

联立解得：

$$\frac{I_a}{I_b} = \frac{16}{9}$$



- A. a 、 b 中电流反向, $I_1 : I_2 = 16 : 9$ 与分析相符, 故 A 正确;
 B. a 、 b 中电流同向, $I_1 : I_2 = 4 : 3$ 与分析不符, 故 B 错误;
 C. a 、 b 中电流同向, $I_1 : I_2 = 16 : 9$ 与分析不符, 故 C 错误;
 D. a 、 b 中电流反向, $I_1 : I_2 = 4 : 3$ 与分析不符, 故 D 错误。

2. A

解析: A

【解析】

【详解】

当通如图中电流时, ab 边、 ac 边受到的安培力大小为 $F = \frac{1}{2} BIL$; bc 边受到的安培力大

小为 $F' = BIL$, 方向向上; 导线框平衡, 故

$$F_1 + BIL = mg + 2 \times \frac{1}{2} BIL \sin 30^\circ$$

磁场加到虚线框上方后，导线框受到的等效安培力为 $F'' = \frac{1}{4}BIL$ ，方向向下，故

$$F_2 = mg + \frac{1}{4}BIL$$

联立解得

$$m = \frac{2F + F}{3g}$$

故 A 正确，B、C、D 错误；

故选 A。

3. A

解析：A

【解析】

【分析】

【详解】

A. 磁感应强度反映磁场本身的性质，与放入磁场的电流元 IL 、磁场力 F 均无关，且

$B = \frac{F}{IL}$ 是比值定义法定义的磁感应强度，体现 B 由磁场本身决定，故 A 错误，符合题

意；

BD. 人为引入的磁感线描述磁场的强弱和方向，磁感线在某点的切线方向表示磁场方向，磁感线的密度表示磁场的强弱，磁感线越密，磁感应强度越大，故 BD 正确，不符题意；

C. 磁场中各点磁感应强度的大小和方向是一定的，是由磁场本身因素决定的，而与检验电流 I 无关，故 C 正确，不符题意。

本题选错误的，故选 A。

4. B

解析：B

【解析】

【分析】

【详解】

导电液体流过磁场区域稳定时，电荷所受的电场力和洛伦兹力平衡，有

$$q \frac{U}{d} = qvB$$

解得

$$v = \frac{U}{Bd}$$

而流量为

$$Q = vS = \frac{U}{Bd} \cdot \pi R^2 = \frac{\pi dU}{4B}$$

故 B 正确，ACD 错误。

故选 B。

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/368064020104006041>