

一、选择题

1.A

提示 带电粒子在匀强磁场中运动时所受的洛伦兹力跟速度方向与磁场方向的夹角有关,当速度方向与磁场方向平行时,它不受洛伦兹力作用,又不受其他力作用,这时它将做匀速直线运动,A正确;因洛伦兹力的方向始终与速度方向垂直,改变速度方向,同时也改变了洛伦兹力的方向,故洛伦兹力是变力,粒子不可能做匀变速运动,B、C错误;只有当速度方向与磁场方向垂直时,带电粒子才做匀速圆周运动,D错误。

2.A

提示 当发电机稳定时,等离子体做匀速直线运动,所以 $qvB=qE=q\frac{U}{d}$, 即 $U=Bdv$, 由 $I=\frac{U}{R+r}$ 和 $r=\rho\frac{d}{S}$ 得 $\rho=\frac{S}{d}(\frac{Bdv}{I}-R)$, A 正确。

3.A

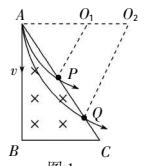
提示 先用右手螺旋定则判断出通电导线周围磁场方向,再用左手定则判断出电子受力方向。可知导线右侧磁场方向垂直于纸面向里,电子受到向右的洛伦兹力将向右偏转,由于洛伦兹力不做功,电子的速率不变,A正确。

4.BCD

提示 当磁场方向垂直于斜面向上时,安培力沿斜面向下,导体棒不可能静止在斜面上,A错误;当磁场方向垂直于斜面向下时, $mg\sin\alpha=BIL$, $B=\frac{mg\sin\alpha}{IL}$, B 正确;当磁场方向水平向左时,由 $mg=BIL$ 得 $B=\frac{mg}{IL}$, D 正确。

5.BD

提示 作出各自的轨迹如图1所示,根据圆周运动特点知,分别从P、Q点射出时,与AC边夹角相同,故可判定从P、Q点射出时,半径 $R_1 < R_2$, 所以,从Q点射出的粒子速度大,A错误,B正确;由 $T=\frac{2\pi m}{qB}$ 可知两粒子比荷相同,周期相同,根据图示,可知两个圆心角相等,所以,从P、Q点射出时,两粒子在磁场中的运动时间相等,C错误,D正确。



6.AB

提示 D形盒之间交变电场的周期等于质子在磁场中运动的周期,A正确;由 $r=\frac{mv}{qB}$ 得当 $r=R$ 时,质子有最大速度 $v_m=\frac{qBR}{m}$, 即 B 、 R 越大, v_m

越大, v_m 与加速电压无关,B正确,C错误;质子离开加速器时的最大动能 $E_{km}=\frac{1}{2}mv_m^2=\frac{q^2B^2R^2}{2m}$, 故D错误。

7.BD

提示 设从F点飞出的粒子在正六边形区域磁场中做圆周运动的半径为 r_1 , 洛伦兹力提供向心力,由牛顿第二定律得 $qvB=m\frac{v^2}{r_1}$, 由几何关系可得 $r_1=\frac{a}{2\sin 60^\circ}=\frac{\sqrt{3}a}{3}$, 解得 $v=\frac{\sqrt{3}qBa}{3m}$, A 错误;

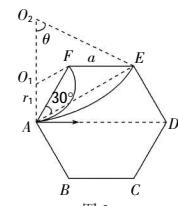


图2

由几何知识得,从E点飞出磁场的粒子在磁场中转过的圆心角 $\theta=60^\circ$, 粒子在磁场中的运动时间 $t=\frac{\theta}{360^\circ}t=\frac{60^\circ}{360^\circ}\times\frac{2\pi m}{qB}=\frac{\pi m}{3qB}$, B 正确;AD在一条直线上,则无论速度多大,粒子都不可能从D点飞出,C错误;粒子在磁场中做圆周运动的周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}$ 都相等,从AF边上飞出的粒子在磁场中转过的圆心角 $\alpha=120^\circ$,从AF边上飞出的粒子在磁场中的运动时间 $t=\frac{\alpha}{360^\circ}T=\frac{1}{3}T$,都相等,D 正确。

二、计算题

$$8.(1) mg, 方向竖直向上 \quad (2) \frac{\frac{mg}{BL}-l}{2\tan\frac{\theta}{2}}$$

提示 (1)由平衡条件知 $F_d=mg$, 方向竖直向上;(2)设金属棒在导轨间的长度为 d , 则 $BLd=mg$, 可得 $d=\frac{mg}{BL}$

设ab边与O点的垂直距离为H,由几何关系知 $\frac{l}{d}=\frac{H}{H+h}$

$$\text{解得 } h=\frac{d-l}{l}H$$

在三角形Oab中, $\tan\frac{\theta}{2}=\frac{1}{2}\frac{l}{H}$

$$\text{联立解得 } h=\frac{\frac{mg}{BL}-l}{2\tan\frac{\theta}{2}}.$$

$$9.(1) 5\times 10^{-2}\text{m}$$

$$(2) \theta=37^\circ \quad \beta=74^\circ$$

提示 (1)粒子射入磁场后,由于不计重力,所以洛伦兹力充当其做圆周运动需要的向心力,根据牛顿第二定律有

$$qv_0B=\frac{mv_0^2}{R}$$

得 $R=\frac{mv_0}{qB}=5\times 10^{-2}\text{m}$;

(2)粒子在圆形磁场区域的运动轨迹为一段半径 $R=5\text{cm}$ 的圆弧,要使偏转角最大,就要求这段圆弧对应的弦最长,即为场区的直径,粒子运动轨迹的圆心 O' 在ab弦的中垂线上,如图3所示,由几何关系知

$$\sin\theta=\frac{r}{R}=0.6, \text{ 所以 } \theta=37^\circ$$

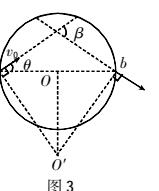


图3

而最大偏转角 $\beta=2\theta=74^\circ$ 。

$$10.(1) \frac{2\sqrt{3}}{3}d$$

$$(2) \frac{\sqrt{3}qBd}{3m}$$

$$(3) \frac{(3\sqrt{3}+2\pi)m}{3qB}$$

提示 (1)作出带电粒子的运动轨迹如图4所示。



图4

由三角形相关知识得

$$R\sin\theta=d$$

$$\text{解得 } R=\frac{2\sqrt{3}}{3}d.$$

$$(2) \text{由 } qvB=\frac{mv^2}{R} \text{ 得 } v=\frac{2\sqrt{3}qBd}{3m}, \text{ 在 } N \text{ 点}$$

速度 v 与 x 轴正方向成 $\theta=60^\circ$ 角射出电场,将速度分解如图5所示。

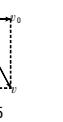


图5

由 $\cos\theta=\frac{v_x}{v}$ 得射出速率 $v=2v_0$

$$\text{解得 } v_0=\frac{\sqrt{3}qBd}{3m}.$$

(3)设粒子在电场中运动的时间为 t_1 , 有

$$d=v_0t_1$$

$$\text{所以 } t_1=\frac{d}{v_0}=\frac{\sqrt{3}m}{qB}$$

粒子在磁场中做匀速圆周运动的周期

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

设粒子在磁场中运动的时间为 t_2 , 有

$$t_2=\frac{\pi-\theta}{2\pi}T=\frac{2\pi m}{3qB}$$

$$\text{所以 } t=t_1+t_2=\frac{(3\sqrt{3}+2\pi)m}{3qB}.$$

第1期

2版随堂练习

§1.1 磁场对通电导线的作用力

一、选择题

1.B

提示 安培力的方向始终与电流方向和磁场方向垂直,选项A错误,选项B正确;由 $F=BIL\sin\theta$ 可知,安培力的大小与通电直导线和磁场方向的夹角有关,选项C错误;将直导线从中点折成直角时,因磁场与导线的夹角未知,则安培力的大小不能确定,选项D错误。

2.B

提示 据安培定则可以确定,直导线产生的磁场与金属环中电流平行,故金属环不受安培力,B 正确。

3.A

提示 根据左手定则可得只有A正确。

4.C

提示 由条形磁铁的磁场分布,并由左手定则,可知导线左半部分受到安培力方向垂直纸面向外,右半部分安培力方向垂直纸面向里,由牛顿第三定律得磁铁左半部分受到安培力方向垂直纸面向里,右半部分安培力方向垂直纸面向外,因此条形磁铁N极向里转。当转过90度时导线受力竖直向上,则磁铁受力竖直向下,导致悬线所受的拉力大于磁铁所受的重力,故C正确。

二、计算题

5.0.8N

提示 从侧面对棒受力分析如图所示,安培力的方向由左手定则判断出为水平向右,则

$$F=ILB=5\times 0.2\times 0.6N=0.6N$$

由平衡条件得重力

$$mg=\frac{F}{\tan 37^\circ}=0.8N.$$

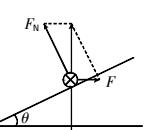


图1

3 版同步检测

A卷

一、选择题

1.B

提示 安培力 F 总是与磁场 B 方向和电流 I 方向决定的平面垂直,但 B 与 I (即导线)可以垂直,也可以不垂直,通电导线受安培力时,安培力 F 与磁场 B 及安培力 F 与电流 I 都是垂直的,A、C、D 错误,B 正确。

2.C

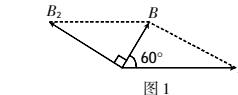
提示 由于带负电的圆环顺时针方向(从上往下看)旋转,形成的等效电流为逆时针方向,所产生的磁场方向竖直向上。由左手定则可判定通电直导线所受安培力的方向水平向里。

3.AD

提示 当通电导线与匀强磁场平行时,它不受安培力作用,而题意说导线受到安培力作用,说明导线一定不会沿平行 Ox 方向放置,A 正确;根据左手定则判定知:通电导线如果任意放置在 xOz 平面内,它受到的安培力方向有沿 $+y$ 方向和 $-y$ 方向两种可能,沿 Ox 方向观察,当电流向右时,安培力沿 $+y$ 方向,当电流向左时,安培力沿 $-y$ 方向,C 错误,D 正确。

4.BD

提示 据安培定则可以确定,直导线产生的磁场与金属环中电流平行,故金属环不受安培力为0。



则可知 B_1 与 B_2 的合磁场方向沿着导线,如图1所示。当 B_2 与导线垂直时 B_2 最小, $B_{2min}=B_1\sin 60^\circ=1\times\frac{\sqrt{3}}{2}T=\frac{\sqrt{3}}{2}T$ 。当 B_2 与导线不垂直且满足 $B_2>\frac{\sqrt{3}}{2}T$, 由此知 B、D 正确。

5.ACD

提示 通电线圈在磁场中转动时,螺旋弹簧变形,反抗线圈的转动。电流越大,安培力就越大,螺旋弹簧的形变也就越大。要提高电流表的灵敏度,就要在通入相同的电流时,让指针的偏转角度增大。所以要减小螺旋弹簧的劲度系数,或使安培力变大,即增强永久磁铁的磁性、增大线圈的面积或增加线圈的匝数,A、C、D 正确。

6.C

提示 首先对金属棒MN进行受力分析,金属棒MN受竖直向下的重力mg,受两根软导线的竖直向上的拉力和安培力。平衡时: $2F+ILB=mg$, 重力mg恒定不变,欲使拉力F减小到0,应增大安培力ILB,所以可增大磁场的磁感应强度B或增大通过金属棒中的电流I,或二者同时增大。

7.C

提示 根据安培定则,a、b在c处产生的磁场分别为垂直于ac连线斜向下和垂直于bc连线斜向下,并且大小相等,由平行四边形定则可确定c处合磁场方向向下,根据左手定则,可判定c处直导线所受安培力方向垂直于ab边,指向左边,C 正确。

8.B

提示 由题图可知,电流由A点流入,从B点流出,则有 $A \rightarrow B$ 和 $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$ 的电流,而 $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow B$ 的电流产生的安培力可等效成DC边受到的安培力,由于流过AB边的电流为I,根据电路并联特点,流过DC边的电流为 $\frac{1}{3}I$,因此金属框受到的合安培力为 $\frac{4}{3}BIL$,根据左手定则,方向竖直向上,B 正确,A、C、D 错误。

二、计算题

$$9. \frac{2k\Delta L}{LI}$$

提示 当电流I方向向右时,细铝棒受到向上的安培力、向下的重力和向下的弹簧的弹力,即 $BIL=mg+2k\Delta L$ ①

当电流I方向向左时,细铝棒受向下的安培力和重力,向上的弹力,有

$$2k\Delta L=mg+BIL \quad$$

①

第 2 期

2 版随堂练习

§1.2 磁场对运动电荷的作用力

一、选择题

1.AC

提示 由左手定则可以判断,向左偏的粒子 a 应带正电,向右偏的粒子 c 带负电,不偏转的粒子 b 不带电。故本题 AC 正确。

2.A

提示 本题考查了左手定则的直接应用,根据左手定则即可正确判断磁场、运动方向、洛伦兹力三者之间的关系,特别注意的是四指指向和正电荷运动方向相同而负电荷运动方向相反。根据左手定则可知,A 图中洛伦兹力方向应该向下,故 A 正确;B 图中洛伦兹力方向向上,故 B 错误;C 图中洛伦兹力方向向里,故 C 错误;D 图中洛伦兹力方向向外,故 D 错误。故本题选 A。

3.C

提示 带电粒子的速度方向与磁感线方向垂直时,洛伦兹力 $F=qvB$,与电荷量成正比,与质量无关,C 正确。

4.B

提示 安培力和洛伦兹力都是磁力,A 错误;洛伦兹力永远与电荷运动方向垂直,所以洛伦兹力不做功,安培力是洛伦兹力的宏观表现,它虽然对引起电流的定向移动的电荷不做功,但对导线是可以做功的,B 正确;电荷运动方向与磁感线方向在同一直线上时,运动电荷不受洛伦兹力作用,而此处磁感应强度不为 0,C 错误;洛伦兹力不改变带电粒子的速度大小,但可以改变速度的方向,D 错误。

5.AB

提示 由左手定则,小球落地前受到的洛伦兹力方向斜向上,使得竖直方向上的合力小于重力,故 $t_1 > t_2$;而洛伦兹力的水平分量使水平分速度增大,时间又变长,故 $x_1 > x_2$ 。由于洛伦兹力不做功,故 v_1, v_2 的大小相同,但方向不同。

6.BC

提示 粒子恰沿直线穿过,电场力和洛伦兹力均垂直于速度,故合力为零,粒子做匀速直线运动;根据平衡条件,有 $qvB=qE$,解得 $v=\frac{E}{B}$,只要粒子速度为 $\frac{E}{B}$,就能沿直线匀速通过选择器;若带电粒子带电量为 $+2q$,速度不变,仍然沿直线匀速通过选择器,故 A 错误;若带电粒子带电量为 $-2q$,只要粒子速度为 $\frac{E}{B}$,电场力与洛伦兹力仍然平衡,仍然沿直线匀速通过选择器,故 B 正确;若带电粒子速度为 $2v$,电场力不变,洛伦兹力变为 2 倍,故会偏转,克服电场力做功,电势能增加,故 C 正确;若带电粒子从右侧水平射入,电场力方向不变,洛伦兹力方向反向,故粒子一定偏转,故 D 错误。

二、计算题

$$7.3mg-qB\sqrt{2gl} \quad 3mg+qB\sqrt{2gl}$$

提示 小球由 A 运动到 C 的过程中,洛伦兹力始终与 v 的方向垂直,对小球不做功,只有重力做功,由动能定理有

$$mgl=\frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{解得 } v_c=\sqrt{2gl}$$

在 C 点,由左手定则可知洛伦兹力向上,其受力情况如图甲所示,由牛顿第二定律,有

$$F_n+F_{洛}-mg=m\frac{v_c^2}{l}$$

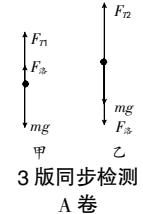
$$\text{又 } F_{洛}=qvB$$

$$\text{所以 } F_n=3mg-qB\sqrt{2gl}$$

同理可得小球第二次经过 C 点时,受力情况如图乙所示,所以

$$F_n=3mg+qB\sqrt{2gl}$$

$$F_n=3mg+qB\sqrt{2gl}$$



一、选择题

1.D

提示 根据左手定则可知,A、B 选项中粒子所受洛伦兹力方向竖直向上,C 选项中粒子所受洛伦兹力方向垂直纸面向里,D 选项中粒子所受洛伦兹力方向垂直纸面向外,故选 D。

2.C

提示 根据题意,由安培定则可知,b 与 d 导线中电流在圆心 O 处产生的磁场正好相互抵消,而 a 与 c 导线中的电流在 O 处产生的磁场方向都向左,相互叠加,则合磁场方向水平向左,当一带负电的粒子从圆心 O 沿垂直于纸面向里的方向运动时,根据左手定则可知,它所受洛伦兹力的方向向下,即从 O 指向 c,选项 C 正确,A、B、D 错误。

3.D

提示 电场对其中的静止电荷、运动电荷都有力的作用,而磁场只对其中的运动电荷才有力的作用,且运动方向不能与磁场方向平行,所以 D 选项正确。

4.C

提示 因电容器与电阻并联,将滑片 P 向上滑动,电阻两端的电压减小,故两板间的电场强度要减小,故所受电场力减小,则粒子将向 b 板偏转运动,故 A 错误;保持开关闭合,将 a 极板向上移动一点,板间距离增大,电压不变,由 $E=\frac{U}{d}$ 可知,板间场强减小,带电粒子受电场力变小,则粒子将向 b 板偏转,故 B 错误;若增大带电粒子的速度,所受洛伦兹力增大,而所受电场力不变,故粒子将向 b 板偏转,故 C 正确;若增大带电粒子的带电量,所受电场力增大,而所受洛伦兹力也增大,但两者仍相等,故粒子将不会偏转,故 D 错误。

5.D

提示 根据左手定则,正离子受到竖直向下的洛伦兹力,负离子受到竖直向上的洛伦兹力,A、B 错误;不带电液体在磁场中流动时,由于没有自由电荷,不能形成电场,M、N 两点间没有电势差,因此无法测出流速,C 错误;根据 $qvB=q\frac{U}{d}$,可得废液的流速 $v=\frac{U}{Bd}$,则废液的流量 $Q=Sv=\frac{\pi d^2}{4}\cdot\frac{U}{Bd}=\frac{\pi Ud}{4B}$,故只需要测量 M、N 两点间电压就能够推算废液的流量,D 正确。

6.CD

提示 在 A 图中刚进入复合场时,带电小球受到方向向左的电场力、向右的洛伦兹力、竖直向下的重力,在重力的作用下,小球的速度要变大,洛伦兹力也会变大,所以水平方向受力不可能总是平衡,A 选项错误;B 图中小球要受到向下的重力、向上的电场力、向外的洛伦兹力,小球要向外偏转,不可能沿直线通过复合场,B 选项错误;C 图中小球受到向下的重力、向右的洛伦兹力、沿电场方向的电场力,若三力的合力恰好为零,则小球将沿直线匀速通过复合场,C 正确;D 图中小球只受到竖直向下的重力和竖直向上的电场力,可以沿直线通过复合场,D 正确。

7.A

提示 由于点电荷 Q 带正电,根据图乙可知带电小球带负电。甲图中要使带电小球能做匀速圆周运动,则洛伦兹力与重力的合力应能充当向心力,

$$F_n=mg$$

心力,所以洛伦兹力的方向垂直于磁感线向上;根据左手定则可得带电小球逆时针转动(由上向下看),则其受洛伦兹力斜向上,与重力的合力可以指向圆心,故 A 正确,B 错误;Q 带正电,则带电小球在图示位置各点受到的电场力指向 Q,则电场力与重力的合力充当向心力,与带电小球转动方向无关,故 C、D 错误。故本题选 A。

二、计算题

$$8.(1) \text{ 带正电 } (2) \frac{mg\cos\alpha}{qB} \quad (3) \frac{m^2g\cos^2\alpha}{2q^2B^2\sin\alpha}$$

提示 (1) 小球沿斜面下滑,要对斜面的压力为 0,其受到的洛伦兹力应垂直于斜面上且与重力的分力平衡,根据左手定则,四指应与小球的运动方向一致,所以小球带正电;

(2) 当小球对斜面的压力恰好为 0 时,有

$$mg\cos\alpha=qvB, \text{ 得小球此时的速度 } v=\frac{mg\cos\alpha}{qB};$$

(3) 由于只有重力做功,系统的机械能守恒,即 $mgL\sin\alpha=\frac{1}{2}mv^2$,解得小球在斜面上滑行的距离 $L=\frac{m^2g\cos^2\alpha}{2q^2B^2\sin\alpha}$ 。

9.(1) 2m/s, 方向水平向左

(2) 0.1N, 方向竖直向下

提示 以滑块为研究对象,自轨道上 A 点滑到 C 点的过程中,受重力 mg,方向竖直向下;静电力 qE,方向水平向右;洛伦兹力 $F_{洛}=qvB$,方向始终垂直于速度方向。

(1) 滑块从 A 到 C 的过程中洛伦兹力不工作,由动能定理得

$$mgR-qER=\frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{得 } v_c=\sqrt{\frac{2(mg-qE)R}{m}}=2m/s$$

方向水平向左;

(2) 根据洛伦兹力公式得

$$F=qvB=5\times 10^{-2}\times 2\times 1N=0.1N$$

方向竖直向下。

B 卷

1.ABD

提示 若圆环所受洛伦兹力等于重力,圆环对粗糙细杆压力为零,摩擦力为零,圆环克服摩擦力做的功为零,A 正确;若圆环所受洛伦兹力不等于重力,圆环对粗糙细杆压力不为零,摩擦力不为零,圆环以初速度 v_0 向右做减速运动,若开始圆环所受洛伦兹力小于重力,则一直减速到零,圆环克服摩擦力做的功为 $\frac{1}{2}mv_0^2$,B 正确;若开始圆环所受洛伦兹力大于重力,则减速到洛伦兹力等于重力达到稳定,稳定速度 $v=\frac{mg}{qB}$,由动

能定理可得圆环克服摩擦力做的功为 $W=\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m(v_0^2-\frac{m^2g^2}{q^2B^2})$,C 错误;D 正确。

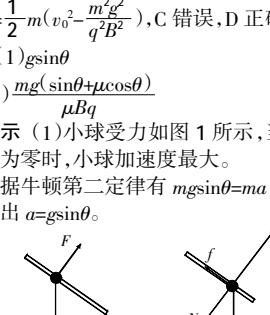
2.(1) $gsin\theta$

$$(2) \frac{mg(\sin\theta+\mu\cos\theta)}{\mu Bq}$$

提示 (1) 小球受力如图 1 所示,当杆对小球的弹力为零时,小球加速度最大。

根据牛顿第二定律有 $mgsin\theta=ma$

求出 $a=gsin\theta$ 。



(2) 当小球所受合力为零时,速度最大,设最大速度为 v_m ,小球受力如图 2 所示。

根据平衡条件有

$$qv_mB=N+mgsin\theta$$

$$mgsin\theta=f$$

$$\text{滑动摩擦力 } f=\mu N$$

$$\text{求出 } v_m=\frac{mg(\sin\theta+\mu\cos\theta)}{\mu Bq}.$$

物理人教

高二选择性必修(第二册)答案页第 1 期

第 3 期

2 版随堂练习

§1.3 带电粒子在匀强磁场中的运动

1.B

提示 水平导线在导线下方产生的磁场方向垂直于纸面向外,由左手定则可判断电子运动轨迹向下弯曲,又由 $r=\frac{mv}{qB}$ 知,B 减小,r 越来越大,故电子的径迹是 a,B 正确。

2.BD

提示 由于洛伦兹力不做功,故粒子速率不变,A、C 错误;由 $R=\frac{mv}{qB}$ 和 $T=\frac{2\pi m}{qB}$ 判断,B、D 正确。

3.D

提示 由图中的几何关系可知,圆弧 AB 所对的轨迹圆心角为 60° ,O、O' 的连线为该圆心角的角平分线,由此可得带电粒子圆轨迹半径为 $R=\frac{r}{\tan 30^\circ}=\sqrt{3} r$ 。带电粒子在磁场中运动的周期为

$$T=\frac{2\pi R}{v_0}=\frac{2\sqrt{3}\pi r}{v_0}$$

运动的时间 $t=\frac{60^\circ}{360^\circ}T=\frac{1}{6}T=\frac{\sqrt{3}\pi r}{3v_0}$ 。

4.A

提示 由图中的几何关系可知,圆弧 AB 所对的轨迹圆心角为 60° ,O、O' 的连线为该圆心角的角平分线,由此可得带电粒子圆轨迹半径为 $R=\frac{r}{\tan 30^\circ}=\sqrt{3} r$ 。带电粒子在磁场中运动的周期为

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

运动的时间 $t=\frac{60^\circ}{360^\circ}T=\frac{1}{6}T=\frac{\sqrt{3}\pi r}{3v_0}$ 。

5.AD

提示 由图中的几何关系可知,圆弧 AB 所对的轨迹圆心角为 60° ,O、O' 的连线为该圆心角的角平分线,由此可得带电粒子圆轨迹半径为 $R=\frac{r}{\tan 30^\circ}=\sqrt{3} r$ 。带电粒子在磁场中运动的周期为

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

运动的时间 $t=\frac{60^\circ}{360^\circ}T=\frac{1}{6}T=\frac{\sqrt{3}\pi r}{3v_0}$ 。

6.A

提示 质子 p(1H) 和 α 粒子 (4He) 的带电荷量之比为 $q_p:q_\alpha=1:2$, 质量之比 $m_p:m_\alpha=1:4$ 。由带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的规律可知,轨道半径 $r=\frac{mv}{qB}$, 周期 $T=\frac{2\pi m}{qB}$, 因为两粒子速率相同,代入 r 、 m , 可得 $r_p:r_\alpha=1:2$, $T_p:T_\alpha=1:2$, 故选项 A 正确,B、C、D 错误。

7.AB

提示 如图 1 所示,带电粒子刚好打在极板右边缘时,有 $r_1^2=(r_1-\frac{l}{2})^2+l^2$

$$\text{又 } r_1=\frac{mv_1}{qB}$$

$$\text{所以 } v_1=\frac{5Bql}{4m}$$

粒子刚好打在极板左边缘时,有

$$r_2^2=\frac{mv_2^2}{qB}$$

$$\text{可得 } v_2=\frac{Bql}{4m}$$