



太原市 2018~2019 学年第一学期高二年级期末考试

## 物理解析（理科）

一、单项选择题：本题包含 10 小题，每小题 3 分，共 30 分

1. 关于电场强度与磁感应强度，以下说法正确的是（ ）

- A. 电场强度是反映电场的强弱和方向的物理量，与放入的试探电荷无关
- B. 由  $E = kQ/r^2$  可知，当  $r$  趋于 0 时，电场强度趋于无限大
- C. 电流元在磁场中不受安培力则该处的磁感应强度为零
- D. 磁感应强度的方向与垂直磁场方向放入的通电导体受的安培力方向相同

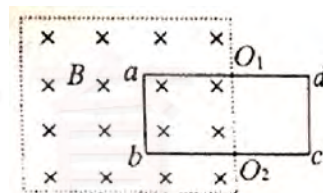
【考点】电场强度与磁感应强度

【难度】易

【答案】A

2. 如图，矩形线圈  $abcd$  的长与宽分别是  $2L$  和  $L$ ，虚线内有匀强磁场的磁感应强度为  $B$ ， $O_1$ 、 $O_2$  分别为  $ad$ 、 $bc$  的中点，下列判断正确的是（ ）

- A. 此时穿过线圈  $abcd$  的磁通量为  $2BL^2$
- B. 线圈绕  $ab$  边向纸外旋转  $60^\circ$  角时，穿过线圈的磁通量为  $BL^2$
- C. 线圈绕  $cd$  边向纸外旋转  $60^\circ$  角时，穿过线圈的磁通量为  $BL^2$
- D. 在线圈绕  $bc$  边向纸外旋转  $60^\circ$  角的过程中，穿过线圈磁通量的变化量为  $BL^2$



【考点】磁通量

【难度】中

【答案】B

3. 关于静电力、安培力与洛伦兹力，下列说法正确的是（ ）

- A. 电荷放入静电场中一定会受静电力，静电力的方向与该处电场强度的方向相同
- B. 通电导线放入磁场中一定受安培力，安培力的方向与该处磁场方向垂直
- C. 电荷放入磁场中就会受到洛伦兹力，洛伦兹力的方向与该处磁场方向垂直
- D. 当电荷的速度方向与磁场方向垂直时受到的洛伦兹力最大，方向与磁场方向垂直

【考点】静电力、安培力与洛伦兹力的概念

【难度】易

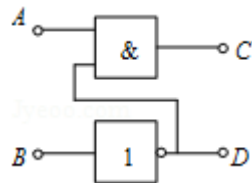
【答案】D





4. 如图的逻辑电路中, 当  $A$ 、 $B$  端输入均为“0”时,  $C$ 、 $D$  端输出的电信号分别为 ( )

- A. 1 和 0
- B. 1 和 1
- C. 0 和 1
- D. 0 和 0



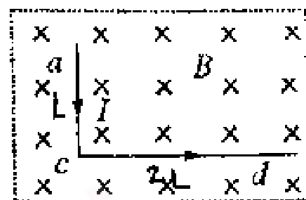
【考点】简单逻辑电路

【难度】易

【答案】C

5. 如图, 长为  $3L$  的直导线折成边长分别为  $ac=L$ 、 $cd=2L$  直角导线, 置于与其所在平面相垂直的匀强磁场中, 磁感应强度为  $B$ , 当在该导线中通以电流强度为  $I$ 、方向如图的电流时, 该通电导线受到的安培力大小为 ( )

- A.  $3BIL$
- B.  $\sqrt{5} BIL$
- C.  $\sqrt{3} BIL$
- D.  $BIL$



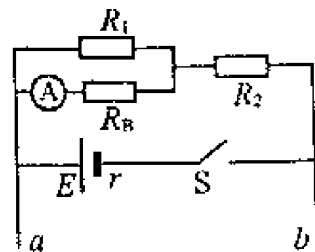
【考点】安培力

【难度】易

【答案】B

6. 如图是磁敏报警装置中的一部分电路, 其中  $R_B$  是磁敏传感器, 它的电阻随金属异物的出现而减小;  $a$ 、 $b$  接报警器。闭合  $S$ , 当传感器  $R_B$  所在处出现金属异物时, 电流表的电流  $I$ 、 $ab$  两端的电压  $U$  将 ( )

- A.  $I$  减小、 $U$  减小
- B.  $I$  减小、 $U$  增大
- C.  $I$  增大、 $U$  减小
- D.  $I$  增大、 $U$  增大



【考点】动态电路

【难度】中

【答案】C





7. 如图, 在正三角形  $ABC$  的  $B$ 、 $C$  两点垂直纸面放置电流均为  $I$  的长直导线, 电流方向如图所示, 每条直线中的电流在  $A$  点产生的磁感应强度大小均为  $B$ 。空间内有平行于三角形  $ABC$  平面的匀强磁场, 磁感应强度为  $B_0$ , 已知  $A$  点的磁感强度为零, 则 ( )



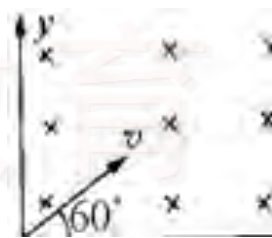
- A. 匀强磁场  $B_0$  的方向平行于  $BC$  向左
- B. 匀强磁场  $B_0$  的方向垂直于  $BC$  向下
- C.  $B_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} B$
- D.  $B_0 = \sqrt{3} B$

【考点】静电力、安培力与洛伦兹力的概念

【难度】易

【答案】D

8. 如图所示, 在第一象限内有垂直  $xOy$  平面 (纸面) 向里的匀强磁场, 正、负电子分别以相同速度沿与  $x$  轴成  $60^\circ$  角从原点射入磁场, 则正、负电子在磁场中运动时间之比为 ( )



- A. 1: 2
- B. 1: 1
- C.  $\sqrt{3}: 2$
- D. 2: 1

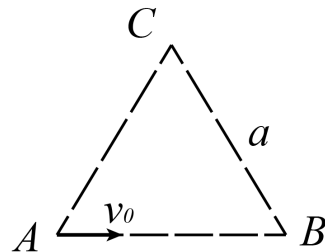
【考点】带电粒子在匀强磁场中的运动

【难度】中

【答案】A

9. 如图所示, 质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电粒子, 以速度  $v_0$  从  $A$  点沿  $AB$  边射入边长为  $a$  的等边三角形的匀强磁场区域中, 磁场方向垂直纸面向里, 大小为  $B$ , 不考虑粒子的重力, 则 ( )

- A. 若  $v_0 = \frac{\sqrt{3}qBa}{3m}$ , 则粒子从  $A$ 、 $C$  之间某点离开磁场
- B. 若  $v_0 = \frac{\sqrt{3}qBa}{3m}$ , 则粒子刚好从  $C$  点离开磁场
- C. 若  $v_0 = \frac{\sqrt{3}qBa}{6m}$ , 则粒子从  $B$ 、 $C$  边中点离开磁场
- D. 若  $\frac{\sqrt{3}qBa}{6m} < v_0 < \frac{\sqrt{3}qBa}{3m}$ , 则粒子从  $B$ 、 $C$  之间某点离开磁场



【考点】带电粒子在匀强磁场中的运动

【难度】难

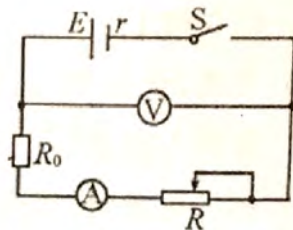
【答案】B





10. 如图所示的电路中,  $E=6V$ 、 $r=10\Omega$ ,  $R_0=10\Omega$ , 滑动变阻器  $R$  ( $0-40\Omega$ ), 不计电表对电路的影响。以下判断正确的是 ( )

- A. 当  $R=10\Omega$  时, 电源的输出功率最大
- B. 在  $R$  的滑片从左向右滑动的过程中, 电源的输出功率先增大后减小
- C. 当  $R=10\Omega$  时  $R_0$  上消耗的功率最大
- D. 当  $R=20\Omega$  时滑动变阻器  $R$  上消耗的功率最大



【考点】动态电路, 电功率

【难度】中

【答案】D

二、多项选择题: 本题包含 5 小题, 每小题 3 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 至少有两个选项正确。全部选对的得 3 分, 选不全的得 2 分, 有错者或不答的得 0 分。

11. 下列说法正确的是 ( )

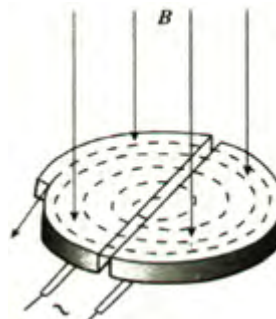
- A. 奥斯特发现了电流的磁效应
- B. “分子电流假说”认为永磁体的磁场和电流的磁场均由运动电荷产生
- C. 根据“分子电流假说”, 磁体受到高温或猛烈撞击时可能会失去磁性,
- D. 地球上各个位置的磁偏角均相同, 且不随时间变化

【考点】磁场物理学史

【难度】易

【答案】ABC

12. 如图是回旋加速器的示意图, 匀强磁场的磁感应强度为  $B$ , 交变电压为  $U$ ,  $D$  形盒的半径为  $R$ , 位于  $D$  形盒圆心处的粒子源能不断放出粒子 (初速度可以忽略), 粒子的质量为  $m$ , 电荷量为  $q$ , 他们在两盒之间被电场加速, 当粒子被加速到最大动能  $E_k$  后被引出, 忽略粒子在电场中的运动时间及相对论效应。则 ( )



- A. 增大  $U$  可增大  $E_k$
- B.  $E_k$  与  $R$  成正比
- C. 增大  $U$  可以减少加速次数
- D. 加速比荷小于  $q/m$  的粒子时, 需要增大交变电压的周期

【考点】回旋加速器

【难度】中

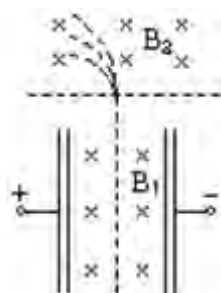
【答案】CD





13. 如图，一束正离子平行纸面、从两极板中央平行极板射入正交的匀强磁场和匀强电场区域里，离子束保持原运动方向未发生偏转。接着进入另一匀强磁场  $B_2$ ，发现这些离子分成几束。不计离子间的相互作用，可以判断这几束粒子（ ）

- A. 质量一定不同
- B. 速率一定不同
- C. 动能一定不同
- D. 比荷一定不同

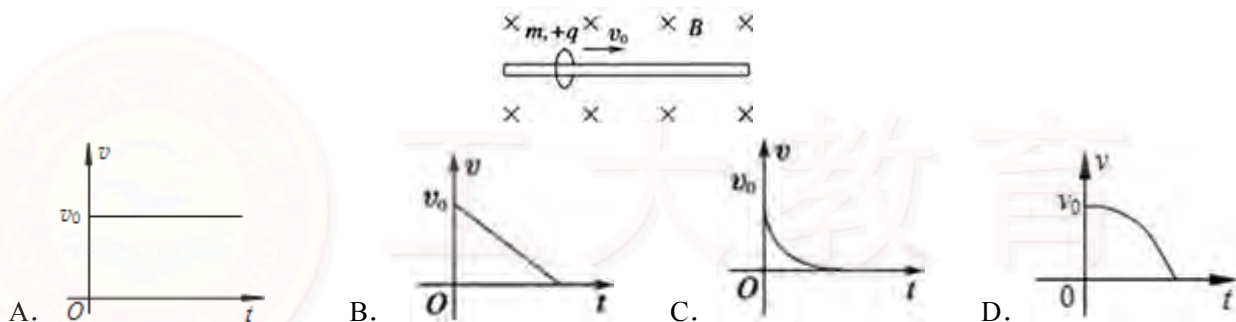


【考点】速度选择器

【难度】易

【答案】BD

14. 图中，质量为  $m$ 、所带电量为  $+q$  ( $q > 0$ ) 的圆环，可在水平放置的足够长的粗糙细杆上滑动，细杆处于磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中。现给圆环向右的初速度  $v_0$ ，在之后的运动过程中，圆环运动的速度图象可能是图中的（ ）



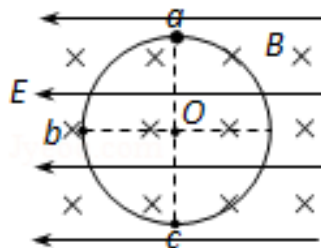
【考点】带电粒子在复合场中的运动

【难度】中

【答案】AD

15. 如图，空间存在平行纸面（水平向左）的匀强电场和垂直纸面向里的匀强磁场，电场和磁场相互垂直。在电磁场区域中，一个竖直放置的光滑绝缘圆环，环上套有一个带正电的小球。O 点为圆环的圆心，a、b、c 为圆环上的三个点，a 点为最高点，c 点为最低点，Ob 沿水平方向。已知小球所受电场力与重力大小相等。现将小球从环的顶端 a 点由静止释放。下列判断正确的是（ ）

- A. 当小球运动到 c 点时，所受洛伦兹力最大
- B. 当小球运动到 bc 中点时，所受洛伦兹力最大
- C. 小球从 a 点到 b 点，重力势能减小，电势能增大
- D. 小球从 b 点运动到 c 点，电势能增大，动能先增大后减小



【考点】带电粒子在复合场中的运动

【难度】难

【答案】BD







### 三、实验题：本题共 2 小题，共 16 分。

16. (8 分) 指针式多用电表是实验室中常用的测量仪器及根据所学知识填空：

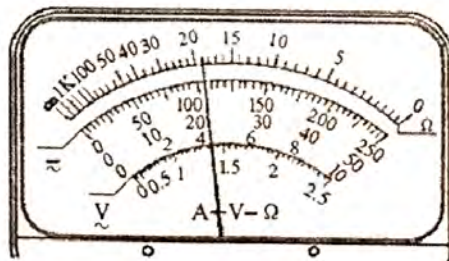
(1) 关于多用电表的使用，下列说法中正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 在测量未知电压时，必须先选择电压最大的量程进行试测，
- B. 换用不同倍率测量电阻时，都必须重新进行欧姆调零
- C. 测量电路中的电阻时，不用把该电阻与电源断开
- D. 测量定值电阻时，如果红、黑表笔插错插口，但不会影响测量结果

(2) 进行某次测量时，指针在表盘的位置如图所示：

若所选挡位为直流 50mA 挡，则示数为\_\_\_\_\_mA；

若所选挡位为电阻， $\times 100\Omega$  挡，则示数为\_\_\_\_\_ $\Omega$ 。



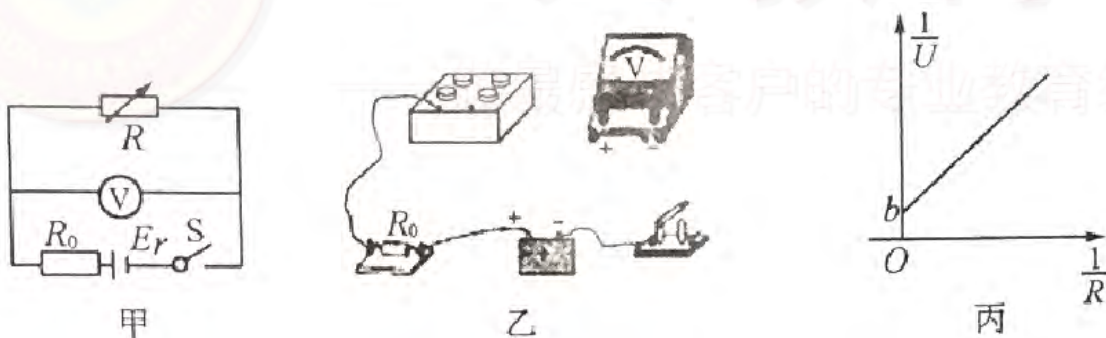
(3) 某一型号的二极管，其两端分别记为 A 和 B，现用电表的欧姆挡判断其正负极。将多用电表的红表笔与二极管的 A 端、黑表笔与二极管的 B 端相连时，表的指针偏转角度很小；调换表笔连接后表的指针偏转角度很大，得知该二极管的正极为\_\_\_\_\_（选填“A”或“B”）端。

【考点】多用电表的使用

【难度】中

【答案】(1) ABD ; (2) 21.0;  $1.90 \times 10^3$  ( $19.0 \times 100, 1900$ ) ; (3) A

17. (8 分) 为测某新型手机电池的电动势和内阻，某同学设计了如图甲所示的电路，电路中  $R_0$  为定值电阻。



(1) 按电路图完成图乙中实物图的连接。

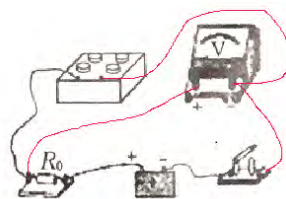
(2) 电路中，定值电阻  $R_0$  的主要作用是\_\_\_\_\_。

(3) 实验中，逐次改变电阻箱接入电路的阻值  $R$ ，读出与  $R$  对应的电压表的示数  $U$ ，绘出如图丙所示的  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$  图象。若已知图象的斜率为  $k$ ，纵轴截距为  $b$ ，则所测电池电动势  $E = \frac{1}{b}$ ，内阻  $r = \frac{k}{b}$ 。

【考点】测电源的电动势和内阻

【难度】中

【答案】(1) 如图 ; (2) 保护电路 (使电路中的电流不太大，保护电源和用电器) ; (3)  $\frac{1}{b}$  ;  $\frac{k}{b} - R_0$





四、计算题：本题共 4 小题，共 39 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值计算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

18. (8 分) 图 1 是小明爷爷家里的老式手电筒，小明按下开关，小灯泡发光。打开后盖，发现里面装有三节 1.5V 的相同干电池组成的电池组（总电动势为 4.5V）。打开电筒前盖，观察到里面的小灯泡上标有“3.8V, 0.3A”字样。其电路结构简图如图 2 所示。已知小灯泡恰能正常发光，不计其他部分电阻，求：

- (1) 小灯泡正常发光时的电阻；
- (2) 每节干电池的内阻。



图1

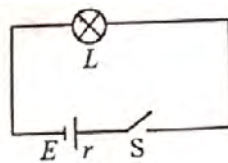


图2

【考点】闭合电路欧姆定律计算

【难度】易

【答案】(1)  $12.7\Omega$  (或  $\frac{38}{3}\Omega$ ) ; (2)  $0.78\Omega$  (或  $\frac{7}{9}\Omega$ )

【解析】解：

(1) 根据灯泡铭牌，由部分电路欧姆定律可知灯泡正常发光时电阻为

$$R = \frac{U}{I} = \frac{3.8}{0.3}\Omega = 12.7\Omega$$

(2) 由闭合电路欧姆定律可知

$$E = U + Ir$$

$$\text{代入数据解得总内阻: } r = \frac{7}{3}\Omega$$

$$\text{故每节干电池内阻: } r' = \frac{r}{3} = \frac{7}{9}\Omega = 0.78\Omega$$

19. (10 分) 如图所示，两根间距为  $L=0.5\text{m}$  的平行光滑金属导轨间接有电动势为  $E=3\text{V}$ 、内阻  $r=1\Omega$  的电源，导轨平面与水平面间的夹角  $\theta=37^\circ$ 。金属杆  $ab$  垂直导轨放置，质量  $m=0.2\text{kg}$ 。导轨与金属杆接触良好且金属杆与导轨电阻均不计，整个装置处于竖直向上的匀强磁场中。当  $R_0=1\Omega$  时，金属杆  $ab$  刚好处于静止状态。取  $g=10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.6$ ,  $\cos 37^\circ=0.8$ 。

- (1) 求磁感应强度  $B$  的大小；
- (2) 若保持  $B$  的大小不变而将方向改为垂直于斜面向上，求金属杆的加速度。

【考点】闭合电路欧姆定律计算，安培力计算，牛顿第二定律

【难度】中

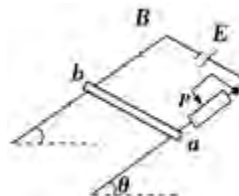
【答案】(1)  $2\text{T}$ ; (2)  $1.5\text{m/s}^2$ ，平行导轨斜向上

【解析】解：

(1) 由闭合电路欧姆定律可得

$$I = \frac{E}{R_0 + r} = 1.5\text{A}$$

对金属棒受力分析，根据共点力平衡可得





$$BIL = mg \tan \theta$$

代入数据解得:  $B = 2\text{T}$

(2) 对金属棒受力分析, 沿导轨方向列牛顿第二定律

$$BIL - mg \sin \theta = ma$$

代入数据解得:  $a = 1.5\text{m/s}^2$ , 方向平行导轨斜向上

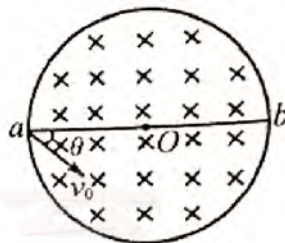
20. (10 分) 选做题: 本题包含 A、B 两题, 请任选一题做答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 如图所示, 在真空中半径  $R = 3.0 \times 10^{-2}\text{m}$  的圆形区域内, 有磁感应强度  $B = 0.2\text{T}$ 、方向如图的匀强磁场。一带正电的粒子以  $v_0 = 1.0 \times 10^6\text{m/s}$  的初速度, 从磁场边界上直径  $ab$  的一端  $a$  平行纸面射入磁场,

已知粒子的比荷  $\frac{q}{m} = 1.0 \times 10^8\text{C/kg}$ , 不计粒子重力, 取  $\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$ 。

(1) 求粒子在磁场中运动的轨道半径和周期。

(2) 若粒子按图示方向入射 ( $\theta = 37^\circ$ ) 从  $b$  点出射, 求粒子在磁场中运动的时间。



【考点】带电粒子在圆形匀强磁场中的运动

【难度】中

【答案】(1)  $r = 0.05\text{m}$ ,  $T = 3.14 \times 10^{-7}\text{s}$ ; (2)  $t = 6.45 \times 10^{-8}\text{s}$

【解析】解:

(1) 带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力

$$qBv_0 = m \frac{v_0^2}{r}$$

代入数据解得:  $r = 0.05\text{m}$

粒子在磁场中运动的周期为

$$T = \frac{2\pi r}{v_0} = 3.14 \times 10^{-7}\text{s} \quad (\text{或由公式 } qBv_0 = m \frac{4\pi^2}{T^2} r \text{ 得 } T = \frac{2\pi m}{Bq} \text{ 可解})$$

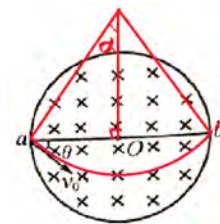
(2) 粒子运动轨迹如图, 在直角三角形中

$$\sin \alpha = \frac{R}{r} = \frac{3}{5}$$

可得  $\alpha = 37^\circ$

粒子在磁场中运动时间为

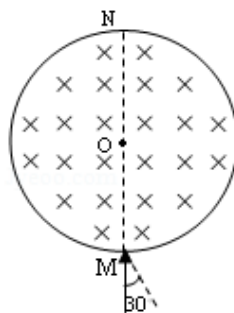
$$t = \frac{2\alpha}{360^\circ} \times T = 6.45 \times 10^{-8}\text{s}$$







- B. 一半径为  $R$  的薄圆筒处于磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中, 磁场方向与筒的中心轴线平行, 筒的横截面如图所示。图中直径  $MN$  的两端分别开有小孔, 筒可绕其中心轴线顺时针转动, 圆筒的转动方向和角速度大小可以通过控制装置改变。一不计重力的带负电粒子, 从小孔  $M$  沿着  $MN$  方向以速度  $v$  射入磁场, 当筒以某一角速度转过  $90^\circ$  时, 该粒子恰好从小孔  $N$  飞出圆筒 (不考虑粒子与筒碰撞)。
- (1) 该粒子的比荷是多大?
- (2) 保持粒子速率不变, 入射方向在该截面内且与  $MN$  方向成  $30^\circ$  角, 粒子仍然从小孔  $N$  飞出圆筒, 则圆筒角速度至少为多大?



【考点】带电粒子在圆形匀强磁场中的运动

【难度】中

【答案】(1)  $\frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$ ; (2)  $\omega = \frac{v}{2R}$

【解析】解:

(1) 带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动, 洛伦兹力提供向心力

$$qBv = m \frac{v^2}{r}$$

当筒转过  $90^\circ$  时, 粒子运动轨迹如图示轨迹 1, 根据几何关系可知  $r = R$

$$\text{联立两式解得, } \frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$$

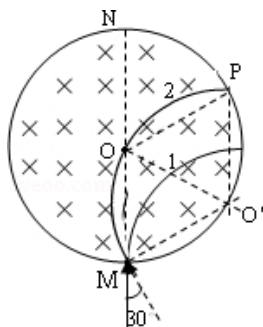
(2) 若使粒子与  $MN$  方向成  $30^\circ$  入射, 速率不变半径仍为  $R$ , 仍然从小孔  $N$  飞出圆筒, 转过角度小于  $360^\circ$  时, 即  $N$  第一次转到粒子打出位置, 圆筒角速度最小。

作粒子运动轨迹如图示轨迹 2, 圆心为  $O'$  恰在磁场边界上, 则四边形  $MO'PO$  为菱形,

$$\text{可得 } \angle MO'P = \angle MOP = \frac{2\pi}{3}, \text{ 所以 } \angle NOP = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{则粒子偏转的时间: } t = \frac{\frac{2\pi}{3}}{2\pi} T = \frac{T}{3},$$

$$\text{圆筒的角速度至少为: } \omega = \frac{\frac{\pi}{3}}{T} = \frac{v}{2R}$$

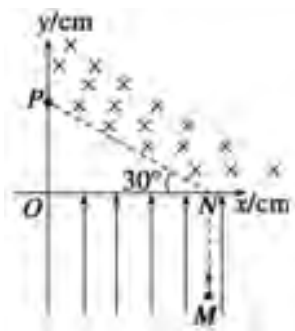




21. (11 分) 选做题: 本题包含 A、B 两题, 请任选一题做答。如两题都做, 按 A 题计分。

A. 如图所示, 在  $xOy$  坐标系中,  $x$  轴上的  $N$  点到  $O$  点的距离是  $12\text{cm}$ , 虚线  $NP$  与  $x$  轴负方向的夹角是  $30^\circ$ 。第 I 象限内  $NP$  的上方有匀强磁场, 第 IV 象限内有匀强电场, 电场强度  $E=5\times 10^3\text{V/m}$ , 方向沿  $y$  轴正方向。将一质量  $m=8\times 10^{-10}\text{kg}$ 、电荷量  $q=1\times 10^{-4}\text{C}$  带正电粒子, 从电场中  $M(12, -8)$  点由静止释放, 经电场加速后从  $N$  点进入磁场, 又从  $y$  轴上  $P$  点穿出磁场。不计粒子重力, 求:

- (1) 粒子在磁场中运动的速度  $v$ ;
- (2) 匀强磁场的磁感应强度  $B$ ;
- (3) 粒子从  $M$  点到  $P$  点运动的时间  $t$ 。



【考点】带电粒子在组合场中的运动

【难度】中

【答案】(1)  $1\times 10^4\text{m/s}$ ; (2)  $1\text{T}$ ; (3)  $3.3\times 10^{-5}\text{s}$

【解析】解:

(1) 粒子从  $M$  到  $N$ , 在电场力作用下加速, 根据动能定理:

$$qEd_{MN} = \frac{1}{2}mv^2$$

代入数据解得:  $v=1\times 10^4\text{m/s}$

(2) 粒子在磁场中的轨迹如图, 设粒子做圆周运动的轨道半径为  $R$ , 由几何关系得

$$R + R\sin 30^\circ = ON$$

解得:  $R=0.08\text{m}$

洛伦兹力提供向心力:

$$qBv = m\frac{v^2}{r}$$

解得:  $B=1\text{T}$

(3) 粒子在电场中做匀加速运动, 由平均速度和位移关系

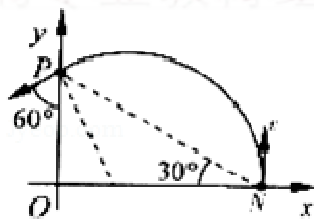
$$d = \frac{v}{2}t_1$$

解得  $t_1=1.6\times 10^{-5}\text{s}$

由几何关系得: 粒子在磁场中运动轨迹所对圆心角为  $120^\circ$ , 则有

$$t = \frac{120^\circ}{360^\circ} \times T = \frac{1}{3} \times \frac{2\pi m}{qB} = 1.7\times 10^{-5}\text{s}$$

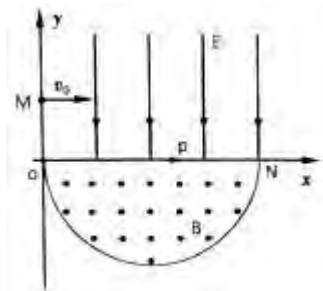
所以粒子从  $M$  点到  $P$  点运动时间  $t=t_1+t_2=3.3\times 10^{-5}\text{s}$





B. 如图, 在平面直角坐标系  $xOy$  内, 第 I 象限存在沿  $y$  轴负方向的匀强电场, 第 IV 象限以  $ON$  为直径的半圆形区域内, 存在垂直于坐标平面向外的匀强磁场, 磁感应强度大小为  $B$ . 一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的粒子, 自  $y$  轴正半轴上  $y=h$  处的  $M$  点, 以速度  $v_0$  垂直于  $y$  轴射入电场. 经  $x$  轴上  $x=2h$  处的  $P$  点进入磁场, 最后垂直于  $y$  轴的方向射出磁场. 不计粒子重力. 求

- (1) 电场强度大小  $E$ ;
- (2) 粒子在磁场中运动的轨道半径  $r$ ;
- (3) 粒子从进入电场到离开磁场经历的总时间  $t$ .



【考点】带电粒子在组合场中的运动

【难度】难

【答案】(1)  $\frac{mv_0^2}{2qh}$ ; (2)  $\frac{\sqrt{2}mv_0}{Bq}$ ; (3)  $\frac{2h}{v_0} + \frac{3\pi m}{4Bq}$

【解析】解:

(1) 粒子的运动轨迹如图所示. 设粒子在电场中运动的时间为  $t_1$ , 粒子在电场中做类平抛运动:

$$x \text{ 方向: } 2h = v_0 t_1,$$

$$y \text{ 方向: } h = \frac{1}{2} a t_1^2$$

根据牛顿第二定律可得:  $Eq = ma$

$$\text{联立解得: } E = \frac{mv_0^2}{2qh}$$

(2) 粒子进入磁场时沿  $y$  方向的速度大小:  $v_y = a t_1 = v_0$ , 粒子进入磁场时的速度:  $v = \sqrt{2}v_0$ ,

方向与  $x$  轴成  $45^\circ$  角, (或则根据动能定理  $Eqh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$  求解  $v$ )

根据洛伦兹力提供向心力可得:  $qBv = m \frac{v^2}{r}$

$$\text{解得: } r = \frac{\sqrt{2}mv_0}{Bq}$$

(3) 粒子在电场中运动的时间:  $t_1 = \frac{2h}{v_0}$

$$\text{粒子在磁场中运动的周期: } T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi m}{Bq}$$

根据几何关系可知粒子在磁场中做圆周运动的圆心角:  $\theta = 135^\circ$

$$\text{则粒子在磁场中运动的时间: } t_2 = \frac{135^\circ}{360^\circ} T = \frac{3}{8} T$$

$$\text{粒子运动总时间: } t = t_1 + t_2 = \frac{2h}{v_0} + \frac{3\pi m}{4Bq}$$

