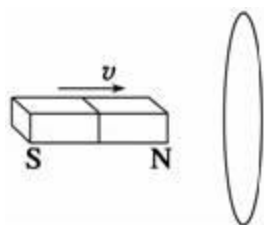


2016-2017 学年高二（上）期末物理试卷（理科）

一、选择题（单选题：每题 4 分，共 32 分）

- 下列有关物理学史或物理现象的说法中正确的是（ ）
 - 停在高压线上的小鸟没有被电击，是因为小鸟所停处电势为零
 - 法拉第以他深刻的洞察力提出场的概念，并引入了电场线
 - 安培通过实验研究，发现了电流周围存在磁场，并通过安培定则判断磁场方向
 - 超高压带电作业的工人所穿工作服的织物中不能掺入金属丝
- 观察布朗运动时，下列说法中正确的是（ ）
 - 布朗运动的无规则性反映了液体分子运动的无规则性
 - 温度的变化，对布朗运动没有影响
 - 悬浮颗粒越大，布朗运动越明显
 - 悬浮颗粒的布朗运动，就是构成悬浮颗粒的物质的分子热运动
- 两相邻匀强磁场区域的磁感应强度大小不同，方向平行，一速度方向与磁感应强度方向垂直的带电粒子（不计重力），从较强磁场区域进入到较弱磁场区域后，粒子的（ ）
 - 轨道半径减少，角速度增大
 - 轨道半径减少，角速度减少
 - 轨道半径增大，角速度增大
 - 轨道半径增大，角速度减少
- 如图所示，一根条形磁铁从左向右靠近闭合金属环的过程中，环中的感应电流（自左向右看）（ ）

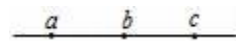


- 沿顺时针方向
- 先沿顺时针方向后沿逆时针方向

C. 沿逆时针方向

D. 先沿逆时针方向后沿顺时针方向

5. 如图所示, a、b、c 是一条电场线上的三点, 一个带正电的粒子仅在电场力的作用下沿这条电场线由 a 运动到 c 的过程中, 其动能增加. 已知 a、b 间距离等于 b、c 间距离, 用 ϕ_a 、 ϕ_b 、 ϕ_c 分别表示 a、b、c 三点的电势, 用 E_a 、 E_b 、 E_c 分别表示 a、b、c 三点的场强大小. 根据上述条件所做出的下列判断中一定正确的是 ()

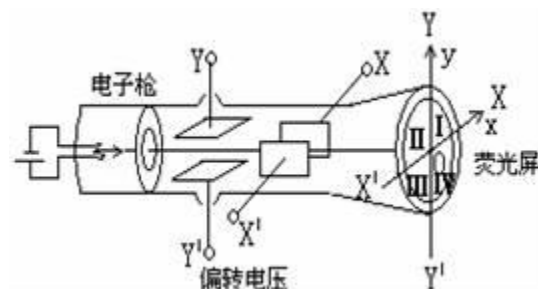


A. $E_a = E_b = E_c$ B. $E_a > E_b > E_c$ C. $\phi_a - \phi_b = \phi_b - \phi_c$ D. $\phi_a > \phi_b > \phi_c$

6. 在真空中, 两个很小的带电体 A、B 相距为 r , 相互作用斥力为 F , 若 A 的带电荷量变为原来的两倍, B 的带电荷量变为原来的 6 倍, 且距离变为 $2r$, 则它们的斥力变为 ()

A. $\frac{F}{3}$ B. $3F$ C. $6F$ D. $12F$

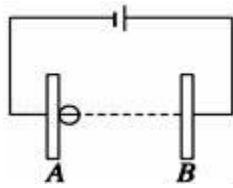
7. 示波管原理图如图所示, 当两偏转极 XX' 、 YY' 电压为零时, 电子枪发射出的电子经加速电压加速后会打在荧光屏上的正中间 (图示坐标的 O 点, 其中 x 轴与 XX' 电场场强方向重合, x 轴正方向垂直纸面指向纸内, y 轴与 YY' 电场场强方向重合). 若要电子打在图示坐标的第 III 象限, 则 ()



A. X、Y 极接电源的正极, X' 、 Y' 接电源的负极
B. X、 Y' 极接电源的正极, X' 、Y 接电源的负极
C. X' 、Y 极接电源的正极, X、 Y' 接电源的负极
D. X' 、 Y' 极接电源的正极, X、Y 接电源的负极

8. 如图所示 A、B 是两块金属板, 分别与高压直流电源的两极相连. 一个电子自贴近 A 板处静止释放 (不计重力), 已知当 A、B 两板平行、两板面积很大且两板间的距离较小时, 它刚到达 B 板时的速度为 v_0 . 在下列情况下以 v 表示电子

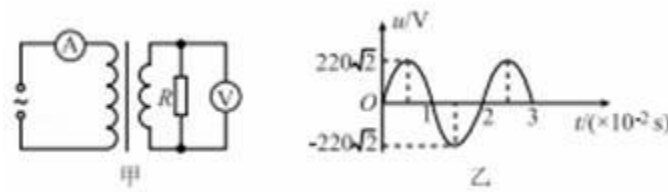
刚到达 B 板时的速度，则 ()



- A. 若 A、B 两板不平行，则 $v < v_0$
- B. 若 A 板面积很小，B 板面积很大，则 $v < v_0$
- C. 若 A、B 两板间的距离很大，则 $v < v_0$
- D. 不论 A、B 两板是否平行、两板面积大小及两板间距离多少， v 都等于 v_0

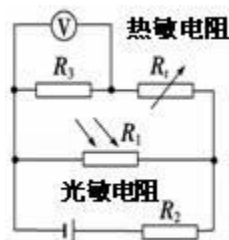
二、多选题

9. 理想变压器原、副线圈匝数之比为 2:1，原线圈接入如图乙所示的正弦式交流电压，副线圈接一个 $R=55\Omega$ 的负载电阻，电流表、电压表均为理想电表，则下述结论正确的是 ()



- A. 副线圈中电压表的读数为 110V
- B. 副线圈中输出交流电的频率为 0.02Hz
- C. 原线圈中电流表的读数为 0.5A
- D. 原线圈中的输入功率为 220W

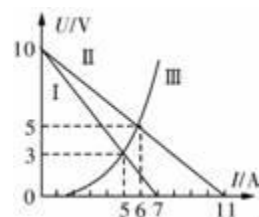
10. 如图所示， R_t 为热敏电阻， R_1 为光敏电阻， R_2 和 R_3 均为定值电阻，电源电动势为 E ，内阻为 r ， V 为理想电压表，现发现电压表示数增大，可能的原因是 ()



- A. 热敏电阻温度升高，其他条件不变

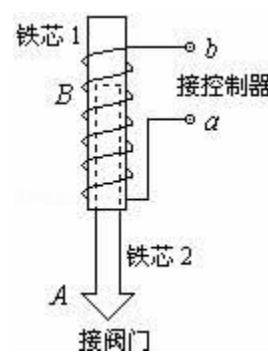
- B. 热敏电阻温度降低，其他条件不变
- C. 光照减弱，其他条件不变
- D. 光照增强，其他条件不变

11. 如图所示，直线 I、II 分别是电源 1 与电源 2 的路端电压随输出电流的变化特性图线，曲线 III 是一个小灯泡的伏安特性曲线，如果把该小灯泡分别与电源 1、电源 2 单独连接，则下列说法正确的是（ ）



- A. 电源 1 与电源 2 的内阻之比是 11: 7
- B. 电源 1 与电源 2 的电动势之比是 1: 1
- C. 在这两种连接状态下，小灯泡消耗的功率之比是 1: 2
- D. 在这两种连接状态下，小灯泡的电阻之比是 1: 2

12. 全自动洗衣机中的排水阀是由程序控制器控制其动作的，当进行排水和脱水工序是，控制铁芯 1 的线圈通电，使铁芯 2 动作，从而牵引排水阀的阀门，排出污水（如图所示）。以下说法正确的是（ ）



- A. 若输入的控制电流由 a 流入，由 b 流出，则铁芯 2 中 A 端为 N 极，B 端为 S 极
- B. 若输入的控制电流由 a 流入，由 b 流出，则铁芯 2 中 A 端为 S 极，B 端为 N 极
- C. 若 a、b 处输入交变电流，铁芯 2 不能被吸入线圈中
- D. 若 a、b 处输入交变电流，铁芯 2 仍能被吸入线圈中

三.实验题

13. (8分) 在“用电流表和电压表测电池的电动势和内电阻”的实验中, 提供的器材有:

- A. 干电池一节
- B. 电流表 (量程 $0 \sim 0.6\text{A} \sim 3\text{A}$)
- C. 电压表 (量程 $0 \sim 3\text{V} \sim 15\text{V}$)
- D. 开关 S 和若干导线
- E. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值 20Ω , 允许最大电流 1A)
- F. 滑动变阻器 R_2 (最大阻值 200Ω , 允许最大电流 0.5A)

(1) 利用所给的器材测量干电池的电动势和内阻, 滑动变阻器应选____ (填写代号) .

(2) 为使测量尽可能精确, 用笔画线代替导线将如图所示的实物图连接成实验电路.

(3) 利用实验测得的数据在如图所示的坐标系中作出了 UI 图线, 由此求得待测电池的电动势 $E = \underline{\hspace{1cm}} \text{V}$, 内电阻 $r = \underline{\hspace{1cm}} \Omega$. (结果均保留三位有效数字)



图 1

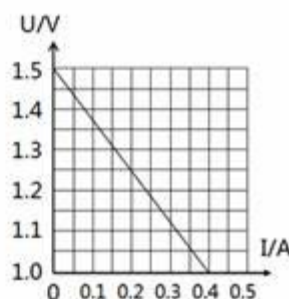
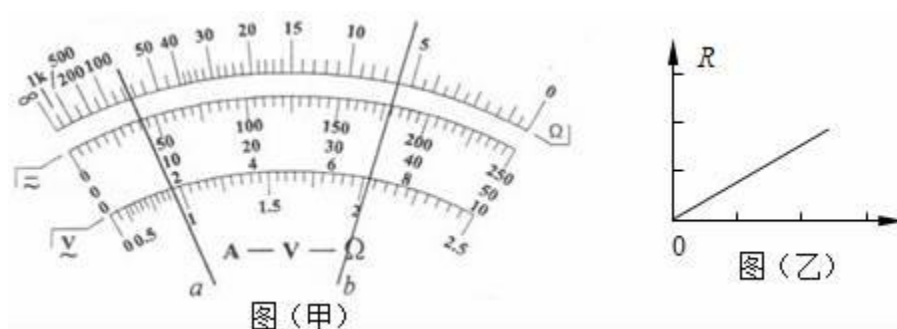


图 2

14. (8分) 某学习小组要探究导电溶液的电阻在体积相同时, 电阻值与长度的关系. 选取一根乳胶管, 里面灌满了稀盐水, 两端用粗铜丝塞住管口, 形成一段封闭的圆柱形盐水柱. 进行了如下实验:



①用多用电表粗测盐水的电阻：该小组首先选用“ $\times 100$ ”欧姆挡，其阻值如图（甲）中指针 a 所示，为了减小多用电表的读数误差，多用电表的选择开关应换用（选填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1000$ ”）欧姆挡；

改换选择开关后，若测得阻值如图（甲）中指针 b 所示，则 R_x 的阻值大约是____ Ω ；

②现采用伏安法测盐水柱 R_x 的电阻，有如下实验器材：

- A. 锂电池（电动势标 E 称值为 3.7V）
- B. 电压表 V（量程 4V， R_V 约为 $4.0k\Omega$ ）
- C. 电流表 A_1 （量程 100mA， R_{A1} 约为 5Ω ）
- D. 电流表 A_2 （量程 2mA， R_{A2} 约为 50Ω ）
- E. 滑动变阻器 R_1 （0~40 Ω ，额定电流为 1A）
- F. 开关 S 一只，导线若干

为了测定盐水柱 R_x 的阻值，该小组同学实验时电流表应该选择____（填 A_1 或 A_2 ）。

③为探究导电溶液的电阻在体积 V 相同时，电阻值 R 与长度 L 的关系。该小组同学通过握住乳胶管两端把它均匀拉长改变长度，多次实验测得稀盐水柱长度 L 和电阻 R 的数据。为了定量研究电阻 R 与长度 L 的关系，该小组用纵坐标表示电阻 R，作出了如图（乙）所示的图线，你认为横坐标表示的物理量是____。（选填 L、 $\frac{1}{L}$ 、 L^2 或 $\frac{1}{L^2}$ ）

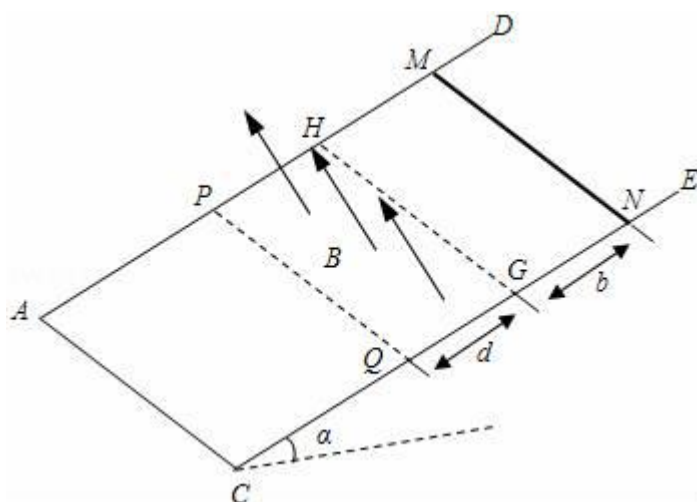
四.计算题

15. （12 分）如图所示，两平行光滑的金属导轨 AD、CE 相距 $L=1.0m$ ，导轨平面与水平面的夹角 $\alpha=30^\circ$ ，下端 A、C 用导线相连，导轨电阻不计。PQGH 范围内有方向垂直斜面向上、磁感应强度 $B=0.5T$ 的匀强磁场，磁场的宽度 $d=0.6m$ ，边界 PQ、HG 均与导轨垂直。电阻 $r=0.40\Omega$ 的金属棒 MN 放置在导轨上，棒两端始

终与导轨电接触良好，从与磁场上边界 GH 距离为 $b=0.40\text{m}$ 的位置由静止释放，当金属棒进入磁场时，恰好做匀速运动，棒在运动过程中始终与导轨垂直，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。

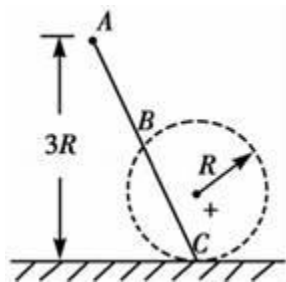
求：

- (1) 金属棒进入磁场时的速度大小 v ；
- (2) 金属棒的质量 m ；
- (3) 金属棒在穿过磁场的过程中产生的热量 Q 。



16. (12 分) 如图所示，在竖直平面内，光滑绝缘直杆 AC 与半径为 R 的圆周交于 B、C 两点，在圆心处有一固定的正点电荷，B 为 AC 的中点，C 点位于圆周的最底点。现有一质量为 m 、电荷量为 q 、套在直杆上的带负电小球从 A 点由静止开始沿杆下滑。已知重力加速度为 g ，A 点距过 C 点的水平面的竖直高度为 $3R$ ，小球滑到 B 点时的速度大小为 $2\sqrt{gR}$ 。

- (1) 求小球滑至 C 点时的速度大小；
- (2) 求 A、B 两点间的电势差 U_{AB} ；
- (3) 若以 C 点为零电势点，试确定 A 点的电势。

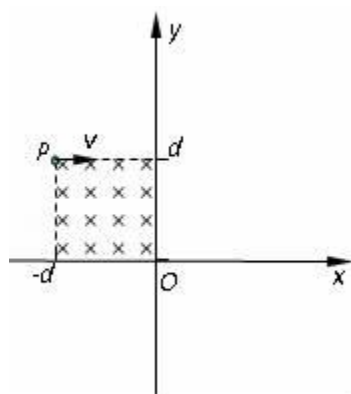


17. (12 分) 如图所示，在第二象限的正方形区域内有着匀强磁场，磁感应强

度为 B ，方向垂直纸面向里，一电子由 $P(-d, d)$ 点，沿 x 轴正方向射入磁场区域 I。（电子质量为 m ，电量为 e ）

(1) 求电子能从第三象限射出的入射速度的范围。

(2) 若电子从 $(0, \frac{d}{2})$ 位置射出，求电子在磁场 I 中运动的时间 t 。



2016-2017 学年高二（上）期末物理试卷（理科）

参考答案与试题解析

一、选择题（单选题：每题 4 分，共 32 分）

1. 下列有关物理学史或物理现象的说法中正确的是（ ）
- A. 停在高压线上的小鸟没有被电击，是因为小鸟所停处电势为零
 - B. 法拉第以他深刻的洞察力提出场的概念，并引入了电场线
 - C. 安培通过实验研究，发现了电流周围存在磁场，并通过安培定则判断磁场方向
 - D. 超高压带电作业的工人所穿工作服的织物中不能掺入金属丝

【考点】物理学史.

【分析】根据物理学史和常识解答，记住著名物理学家的主要贡献即可，掺入金属丝是为了增加衣服的导电性.

【解答】解：A、停在高压线上的小鸟没有被电击，是因为小鸟站在一根线上，两脚间的电势差为零，不是所停处电势为零，故 A 错误；
B、法拉第以他深刻的洞察力提出场的概念，并引入了电场线，故 B 正确；
C、奥斯特首先发现了电流的磁效应，故 C 错误；
D、超高压带电作业的工人所穿衣服的织物中掺入金属丝是为了增加衣服的导电性，故 D 错误；

故选：B

【点评】本题考查物理学史，是常识性问题，对于物理学上重大发现、发明、著名理论要加强记忆，这也是考试内容之一.

2. 观察布朗运动时，下列说法中正确的是（ ）
- A. 布朗运动的无规则性反映了液体分子运动的无规则性
 - B. 温度的变化，对布朗运动没有影响
 - C. 悬浮颗粒越大，布朗运动越明显

D. 悬浮颗粒的布朗运动，就是构成悬浮颗粒的物质的分子热运动

【考点】布朗运动.

【分析】固体小颗粒做布朗运动是液体分子对小颗粒的碰撞的作用力不平衡引起的，液体的温度越低，悬浮小颗粒的运动越缓慢，且液体分子在做永不停息的无规则的热运动. 固体小颗粒做布朗运动说明了液体分子不停的做无规则运动.

【解答】解：

A、布朗运动是悬浮在液体中固体小颗粒的运动，布朗运动说明了液体分子不停的做无规则运动，故 A 正确 D 错误.

B、液体的温度越高，液体分子运动越剧烈，则布朗运动也越剧烈. 故 B 错误.

C、悬浮的颗粒越大，表面积越大，周围液体分子数越多，同一时刻撞击颗粒的分子数，冲力越平衡，所以布朗运动越不明显，故 C 错误.

故选：A.

【点评】掌握布朗运动的实质和产生原因，以及影响布朗运动剧烈程度的因素是解决此类题目的关键.

3. 两相邻匀强磁场区域的磁感应强度大小不同，方向平行，一速度方向与磁感应强度方向垂直的带电粒子（不计重力），从较强磁场区域进入到较弱磁场区域后，粒子的（ ）

A. 轨道半径减少，角速度增大 B. 轨道半径减少，角速度减少

C. 轨道半径增大，角速度增大 D. 轨道半径增大，角速度减少

【考点】带电粒子在匀强磁场中的运动.

【分析】通过洛伦兹力提供向心力得知轨道半径的公式，结合该公式即可得知进入到较弱磁场区域后时，半径的变化情况；再利用线速度与角速度半径之间的关系式，即可得知进入弱磁场区域后角速度的变化情况.

【解答】解：带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的向心力等于洛伦兹力，由牛顿第二定律有：

$$qvB = m \frac{v^2}{R}$$

$$\text{得：} R = \frac{mv}{qB}$$

从较强磁场区域进入到较弱磁场区域后， B 减小，所以 R 增大。

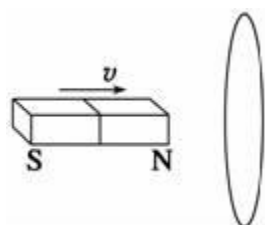
线速度、角速度的关系为： $v = \omega R$

线速度 v 不变，半径 R 增大，所以角速度减小，选项 D 正确，ABC 错误。

故选：D

【点评】解答该题要明确洛伦兹力始终不做功，洛伦兹力只是改变带电粒子的运动方向。还要熟练掌握半径公式 $R = \frac{mv}{qB}$ 和周期公式 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 等。

4. 如图所示，一根条形磁铁从左向右靠近闭合金属环的过程中，环中的感应电流（自左向右看）（ ）



- A. 沿顺时针方向
- B. 先沿顺时针方向后沿逆时针方向
- C. 沿逆时针方向
- D. 先沿逆时针方向后沿顺时针方向

【考点】楞次定律。

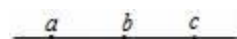
【分析】楞次定律的内容：感应电流的磁场总是要阻碍引起感应电流磁通量的变化。根据楞次定律判定感应电流的方向。

【解答】解：条形磁铁从左向右靠近闭合金属环的过程中，原磁场方向向右，且磁通量在增加，根据楞次定律，感应电流的磁场阻碍原磁场磁通量的变化，所以感应电流的磁场向左，由安培定则，知感应电流的方向（自左向右看）沿逆时针方向。故 C 正确，A、B、D 错误。

故选：C。

【点评】解决本题的关键掌握用楞次定律判断感应电流方向的步骤，先判断原磁场的方向以及磁通量是增加还是减小，再根据楞次定律判断出感应电流的磁场方向，最后根据安培定则，判断出感应电流的方向。

5. 如图所示, a、b、c 是一条电场线上的三点, 一个带正电的粒子仅在电场力的作用下沿这条电场线由 a 运动到 c 的过程中, 其动能增加. 已知 a、b 间距离等于 b、c 间距离, 用 ϕ_a 、 ϕ_b 、 ϕ_c 分别表示 a、b、c 三点的电势, 用 E_a 、 E_b 、 E_c 分别表示 a、b、c 三点的场强大小. 根据上述条件所做出的下列判断中一定正确的是 ()



A. $E_a = E_b = E_c$ B. $E_a > E_b > E_c$ C. $\phi_a - \phi_b = \phi_b - \phi_c$ D. $\phi_a > \phi_b > \phi_c$

【考点】 电场线.

【分析】 电场线的疏密表示场强的相对大小, 一条电场线不能反映电场线的疏密. 顺着电场线电势逐渐降低. 根据公式 $U = Ed$ 定性分析电势差的关系.

【解答】 解: AB、电场线的疏密表示场强的相对大小, 一条电场线不能确定电场线的疏密, 故无法知道电场强度的大小关系. 故 A、B 错误.

C、由于 E 的大小不确定, 由公式 $U = Ed$ 不分析电势差的大小, 故 C 错误.

D、顺着电场线电势一定逐渐降低, 则 $\phi_a > \phi_b > \phi_c$. 故 D 正确.

故选: D.

【点评】 解决本题的关键要掌握电场线的两个物理意义: 疏密表示场强的大小, 方向表示电势的高低.

6. 在真空中, 两个很小的带电体 A、B 相距为 r, 相互作用斥力为 F, 若 A 的带电荷量变为原来的两倍, B 的带电荷量变为原来的 6 倍, 且距离变为 2r, 则它们的斥力变为 ()

A. $\frac{F}{3}$ B. 3F C. 6F D. 12F

【考点】 库仑定律.

【分析】 由库仑定律可得出变化前后 F 的表达式, 由表达式作比可得出变化后的静电力与 F 的关系.

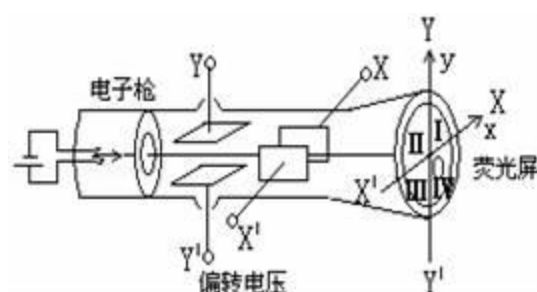
【解答】 解: 由库仑定律可得: $F = \frac{kqQ}{r^2}$;

变化后 $F' = \frac{k \cdot 2q \cdot 6Q}{(2r)^2} = 3F$ ，故 B 正确，ACD 错误；

故选：B。

【点评】 本题考查库仑定律的应用，注意变化前后两 F 的关系即可求解，属库仑定律的简单应用。

7. 示波管原理图如图所示，当两偏转极 XX' 、 YY' 电压为零时，电子枪发射出的电子经加速电压加速后会打在荧光屏上的正中间（图示坐标的 O 点，其中 x 轴与 XX' 电场场强方向重合， x 轴正方向垂直纸面指向纸内， y 轴与 YY' 电场场强方向重合）。若要电子打在图示坐标的第Ⅲ象限，则（ ）



- A. X 、 Y 极接电源的正极， X' 、 Y' 接电源的负极
- B. X 、 Y' 极接电源的正极， X' 、 Y 接电源的负极
- C. X' 、 Y 极接电源的正极， X 、 Y' 接电源的负极
- D. X' 、 Y' 极接电源的正极， X 、 Y 接电源的负极

【考点】 示波管及其使用；带电粒子在匀强电场中的运动。

【分析】 将粒子的运动沿着 x 、 y 和初速度方向进行正交分解，要使粒子打在第三象限，经过 YY' 区间时电场力向下，经过 XX' 区间时电场力向外，再进一步确定各个极板的极性。

【解答】 解：将粒子的运动沿着 x 、 y 和初速度方向进行正交分解，沿初速度方向不受外力，做匀速直线运动；

打在第三象限，故经过 YY' 区间时电场力向下，即 Y 接负极；

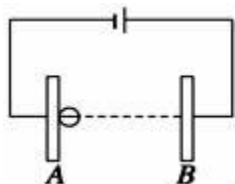
打在第三象限，故经过 XX' 区间时电场力外，即 X 接负极；

故选 D。

【点评】 本题关键是将带电粒子的运动沿着 x 、 y 和初速度方向进行正交分解，

然后根据各个分运动相互独立，互不影响的特点进行分析讨论。

8. 如图所示 A、B 是两块金属板，分别与高压直流电源的两极相连。一个电子自贴近 A 板处静止释放（不计重力），已知当 A、B 两板平行、两板面积很大且两板间的距离较小时，它刚到达 B 板时的速度为 v_0 。在下列情况下以 v 表示电子刚到达 B 板时的速度，则（ ）



- A. 若 A、B 两板不平行，则 $v < v_0$
- B. 若 A 板面积很小，B 板面积很大，则 $v < v_0$
- C. 若 A、B 两板间的距离很大，则 $v < v_0$
- D. 不论 A、B 两板是否平行、两板面积大小及两板间距离多少， v 都等于 v_0

【考点】带电粒子在匀强电场中的运动。

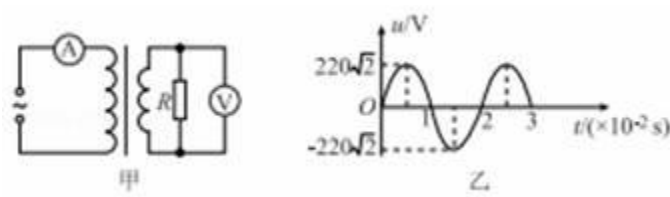
【分析】由题看出，板间电压 U 不变，根据动能定理得，可判断电子运动到 B 板的速率变化情况。

【解答】解：有题意知，板间电压不变，根据动能定理得， $eU = \frac{1}{2}mv^2$ ，则有：
 $v = \sqrt{\frac{2eU}{m}}$ ， q 、 m 、 U 均不变，则电子运动到 B 板时速率 v 不变，都等于 v_0 。故 ABC 错误，D 正确，
故选：D

【点评】本题考查带电粒子在极板间的运动问题，抓住板间电压不变这一条件，利用动能定理解题，常见问题，难度不大。

二、多选题

9. 理想变压器原、副线圈匝数之比为 2：1，原线圈接入如图乙所示的正弦式交流电压，副线圈接一个 $R=55\Omega$ 的负载电阻，电流表、电压表均为理想电表，则下述结论正确的是（ ）



- A. 副线圈中电压表的读数为 110V
- B. 副线圈中输出交流电的频率为 0.02Hz
- C. 原线圈中电流表的读数为 0.5A
- D. 原线圈中的输入功率为 220W

【考点】变压器的构造和原理.

【分析】根据瞬时值的表达式可以求得输出电压的有效值、周期和频率等，再根据电压与匝数成正比即可求得结论.

【解答】解：A、由瞬时值的表达式可知，原线圈的电压最大值为 $220\sqrt{2}\text{V}$ ，所以原线圈的电压的有效值为 220V，再根据电压与匝数成正比可知，副线圈的电压的有效值为 110V，即为电压表的读数，故 A 正确.

B、变压器不会改变电流的周期，电流的周期为 $T=0.02\text{s}$ ，所以频率 $f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0.02}=50\text{Hz}$ ，故 B 错误.

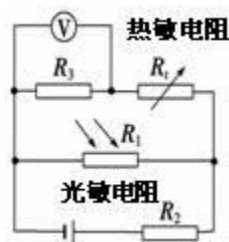
C、副线圈的电流为 $I=\frac{110}{55}\text{A}=2\text{A}$ ，根据电流与匝数成反比可得，原线圈的电流大小为 1A，故 C 错误.

D、变压器的输入功率和输出功率相等，副线圈的功率为 $P=\frac{U^2}{R}=\frac{110^2}{55}=220\text{W}$ ，所以原线圈中的输入功率也为 220W，故 D 正确.

故选：AD

【点评】本题掌握住理想变压器的电压、电流之间的关系，最大值和有效值之间的关系即可解决本题，注意在求功率时要用到有效值，同时明确输出功率决定输入功率.

10. 如图所示， R_t 为热敏电阻， R_1 为光敏电阻， R_2 和 R_3 均为定值电阻，电源电动势为 E，内阻为 r，V 为理想电压表，现发现电压表示数增大，可能的原因是 ()



- A. 热敏电阻温度升高，其他条件不变
- B. 热敏电阻温度降低，其他条件不变
- C. 光照减弱，其他条件不变
- D. 光照增强，其他条件不变

【考点】闭合电路的欧姆定律.

【分析】首先读懂电路图，知道电压表的示数为 R_3 两端的电压，据此判断分析；也可逐项分析，看那个选项引起电压表示数增大.

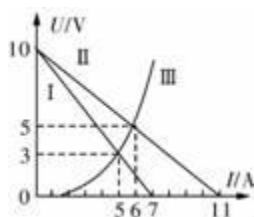
【解答】解：AB、当热敏电阻温度升高，电路的总电阻减小，干路电流增大，内电压增大，路段电压减小，所以光敏电阻两端的端电压减小，即通过的电流减小，而总电流增大，所以通过热敏电阻的电流增大，即电压表的示数增大；同理分析当热敏电阻降低，电压表的示数减小，故 A 正确，B 错误；

CD、当光照减弱时，光敏电阻增大，电路的总电阻增大，干路电流减小，内电压减小，两端电压增大，光敏电阻两端的电压减小，通过的电流减小，而而总电流增大，所以通过热敏电阻所在的支路电流增大，即电压表的示数增大；同理分析当光照增强，电压表的示数减小，故 C 正确，D 错误.

故选：AC.

【点评】本题的关键是知道光敏电阻和热敏电阻随温度和光照改变电阻的变化，灵活应用闭合电路的欧姆定律和各支路的电压和电流的变化关系.

11. 如图所示，直线 I、II 分别是电源 1 与电源 2 的路端电压随输出电流的变化特性图线，曲线 III 是一个小灯泡的伏安特性曲线，如果把该小灯泡分别与电源 1、电源 2 单独连接，则下列说法正确的是（ ）



- A. 电源 1 与电源 2 的内阻之比是 11：7
- B. 电源 1 与电源 2 的电动势之比是 1：1
- C. 在这两种连接状态下，小灯泡消耗的功率之比是 1：2
- D. 在这两种连接状态下，小灯泡的电阻之比是 1：2

【考点】电源的电动势和内阻；电功、电功率.

【分析】根据电源的外特性曲线 $U-I$ 图线，可求出电动势和内阻；根据灯泡伏安特性曲线与电源外特性曲线交点确定灯泡与电源连接时工作电压与电流，即可求出功率与灯泡电阻.

【解答】解：A、根据电源 $U-I$ 图线， $r_1 = \frac{10}{7} \Omega$ ， $r_2 = \frac{10}{11} \Omega$ ，则 $r_1:r_2=11:7$ ，故 A 正确.

B、 $E_1=E_2=10V$ ，故 B 正确

C、D、灯泡伏安特性曲线与电源外特性曲线的交点即为灯泡与电源连接时的工作状态

$$\text{则 } U_1=3V, I_1=5A, P_1=15W, R_1=\frac{3}{5}\Omega$$

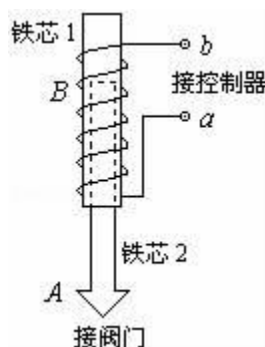
$$U_2=5V, I_2=6A, P_2=30W, R_2=\frac{5}{6}\Omega$$

$$P_1:P_2=1:2, R_1:R_2=18:25 \text{ 故 C 正确, D 错误}$$

故选 ABC

【点评】本题关键在于对电源外特性曲线、灯泡伏安特性曲线的理解，

12. 全自动洗衣机中的排水阀是由程序控制器控制其动作的，当进行排水和脱水工序是，控制铁芯 1 的线圈通电，使铁芯 2 动作，从而牵引排水阀的阀门，排出污水（如图所示）。以下说法正确的是（ ）



- A. 若输入的控制电流由 a 流入，由 b 流出，则铁芯 2 中 A 端为 N 极，B 端为 S 极
- B. 若输入的控制电流由 a 流入，由 b 流出，则铁芯 2 中 A 端为 S 极，B 端为 N 极
- C. 若 a、b 处输入交变电流，铁芯 2 不能被吸入线圈中
- D. 若 a、b 处输入交变电流，铁芯 2 仍能被吸入线圈中

【考点】感生电动势、动生电动势.

【分析】根据右手螺旋定则可确定通电导线磁场的分布，从而可得出铁芯 2 磁场的分布；若接入交变电流，根据磁通量相互抵消，可得铁心一时吸引一时排斥，即可求解.

【解答】解：A、若输入的控制电流由 a 流入，由 b 流出，则根据右手螺旋定则可知，铁芯 1 下端是 S 极，上端是 N 极. 那么铁芯 2 中 A 端为 S 极，B 端为 N 极，故 A 错误，B 正确；

C、由于是交流电，螺线管的磁场方向变来变去，对铁心一时吸引一时排斥，无法达到确定控制，因此不能吸入线圈中，故 C 正确，D 错误.

故选 BC

【点评】考查右手螺旋定则的应用，理解磁通量相互抵消的原理.

三.实验题

13. 在“用电流表和电压表测电池的电动势和内电阻”的实验中，提供的器材有：

- A. 干电池一节
- B. 电流表（量程 $0 \sim 0.6\text{A} \sim 3\text{A}$ ）
- C. 电压表（量程 $0 \sim 3\text{V} \sim 15\text{V}$ ）

D. 开关 S 和若干导线

E. 滑动变阻器 R_1 (最大阻值 20Ω , 允许最大电流 $1A$)

F. 滑动变阻器 R_2 (最大阻值 200Ω , 允许最大电流 $0.5A$)

(1) 利用所给的器材测量干电池的电动势和内阻, 滑动变阻器应选 E (填写代号)。

(2) 为使测量尽可能精确, 用笔画线代替导线将如图所示的实物图连接成实验电路。

(3) 利用实验测得的数据在如图所示的坐标系中作出了 UI 图线, 由此求得待测电池的电动势 $E = \underline{1.50}$ V, 内电阻 $r = \underline{1.25}$ Ω 。 (结果均保留三位有效数字)



图 1

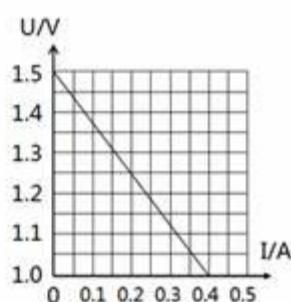


图 2

【考点】测定电源的电动势和内阻。

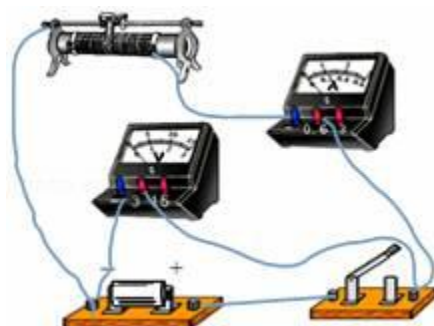
【分析】(1) 为方便实验操作, 应选最大阻值较小的滑动变阻器。

(2) 根据电路图连接实物电路图。

(3) 根据坐标系内描出的点作出电源的 $U - I$ 图象, 然后由图示图象求出电源电动势与内阻。

【解答】解: (1) 电池内阻很小, 为方便实验操作, 滑动变阻器应选择 E (R_1);

(2) 根据电路图连接实物电路图, 实物电路图如图所示:



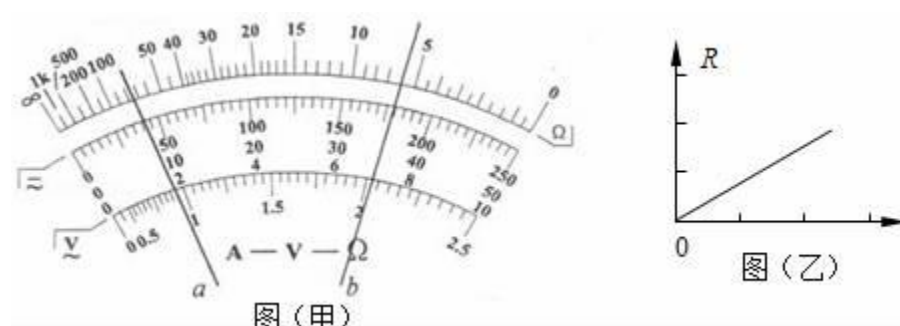
(3) 由图示电源 $U - I$ 图象可知, 图象与纵轴交点坐标值为 1.5, 电源电动势

$$E=1.5\text{V}, \text{电源内阻: } r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.5 - 1.0}{0.4} = 1.25\Omega.$$

故答案为：（1）E；（2）如图；（3）1.50，1.25

【点评】 本题考查了实验器材的选择、连接实物电路图、求电源电动势与内阻、判断电池的新旧，知道实验原理、掌握实验器材的选择原则、会应用图象法处理实验数据即可正确解题.

14. 某学习小组要探究导电溶液的电阻在体积相同时，电阻值与长度的关系. 选取一根乳胶管，里面灌满了稀盐水，两端用粗铜丝塞住管口，形成一段封闭的圆柱形盐水柱. 进行了如下实验：



①用多用电表粗测盐水的电阻：该小组首先选用“ $\times 100$ ”欧姆挡，其阻值如图（甲）中指针 a 所示，为了减小多用电表的读数误差，多用电表的选择开关应换用 $\times 1000$ （选填“ $\times 10$ ”或“ $\times 1000$ ”）欧姆挡；

改换选择开关后，若测得阻值如图（甲）中指针 b 所示，则 R_x 的阻值大约是 6000 Ω ；

②现采用伏安法测盐水柱 R_x 的电阻，有如下实验器材：

- A. 锂电池（电动势标 E 称值为 3.7V）
- B. 电压表 V（量程 4V， R_V 约为 4.0k Ω ）
- C. 电流表 A_1 （量程 100mA， R_{A1} 约为 5 Ω ）
- D. 电流表 A_2 （量程 2mA， R_{A2} 约为 50 Ω ）
- E. 滑动变阻器 R_1 （0~40 Ω ，额定电流为 1A）
- F. 开关 S 一只，导线若干

为了测定盐水柱 R_x 的阻值，该小组同学实验时电流表应该选择 A_2 （填 A_1 或 A_2 ）.

③为探究导电溶液的电阻在体积 V 相同时，电阻值 R 与长度 L 的关系，该小组同学通过握住乳胶管两端把它均匀拉长改变长度，多次实验测得稀盐水柱长度 L 和电阻 R 的数据。为了定量研究电阻 R 与长度 L 的关系，该小组用纵坐标表示电阻 R ，作出了如图（乙）所示的图线，你认为横坐标表示的物理量是 L^2 。（选填 L 、 $\frac{1}{L}$ 、 L^2 或 $\frac{1}{L^2}$ ）

【考点】测定金属的电阻率。

【分析】欧姆表读数时，由于中间附近的刻度最均匀，故要使指针指在中间附近；欧姆表读数等于刻度盘读数乘以倍率；根据电源电压、盐水的电阻求出通过盐水的最大电流，然后根据该电流选取电流表；在正确实验过程中，盐水的体积不变，由电阻公式求出电阻的表达式，然后根据该表达式确定坐标轴表示什么物理量。

【解答】解：①、由图甲所示可知，用“ $\times 100$ ”欧姆挡时，欧姆表针偏角过小，故说明所选量程过小，为准确测量电阻，故应换用大档位，使指针偏角在中间位置，故应选用 $\times 1k$ 档；换挡后要重新进行欧姆调零，指针指在 b 位置，由图示表盘可知，电阻阻值为： $6 \times 1k = 6k\Omega$ ；

②由 $I = \frac{E}{R_x} = \frac{3.7}{6000} A \approx 0.6mA$ ，所以电流表应选择 A_2 ；

③在实验过程中，盐水的体积 V 保持不变，

因为 $V = SL$ ，所以盐水的横截面积 $S = \frac{V}{L}$

盐水的电阻 $R = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{L^2}{V}$ 由此可知，电阻 R 与 L^2 成正比，

横坐标表示的物理量是 L^2 。

故答案为：① $\times 1000$ 、 6000 ；② A_2 ；③ L^2 。

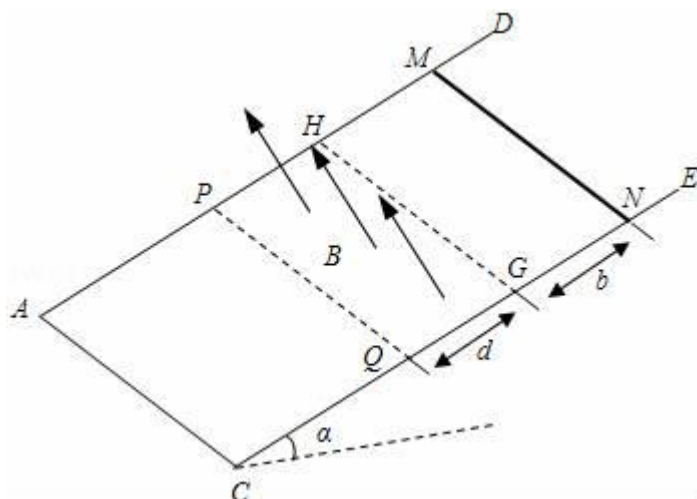
【点评】本题考查了多用电表的读数，对多用电表进行读数前要明确多用电表选择开关置于什么挡上，根据多用电表的档位及表盘确定其分度值，然后根据指针位置读数；选择电流表时应明确：应根据通过待测电阻的最大电流来选择电流表量程。

四.计算题

15. (12分) (2014•浦口区校级模拟) 如图所示, 两平行光滑的金属导轨 AD、CE 相距 $L=1.0\text{m}$, 导轨平面与水平面的夹角 $\alpha=30^\circ$, 下端 A、C 用导线相连, 导轨电阻不计. PQGH 范围内有方向垂直斜面向上、磁感应强度 $B=0.5\text{T}$ 的匀强磁场, 磁场的宽度 $d=0.6\text{m}$, 边界 PQ、HG 均与导轨垂直. 电阻 $r=0.40\Omega$ 的金属棒 MN 放置在导轨上, 棒两端始终与导轨电接触良好, 从与磁场上边界 GH 距离为 $b=0.40\text{m}$ 的位置由静止释放, 当金属棒进入磁场时, 恰好做匀速运动, 棒在运动过程中始终与导轨垂直, 取 $g=10\text{m/s}^2$.

求:

- (1) 金属棒进入磁场时的速度大小 v ;
- (2) 金属棒的质量 m ;
- (3) 金属棒在穿过磁场的过程中产生的热量 Q .



【考点】 导体切割磁感线时的感应电动势; 闭合电路的欧姆定律; 电磁感应中的能量转化.

【分析】 (1) 导体棒沿导轨下滑的过程中重力势能转化为动能.

(2) 导体棒进入磁场中时受到的安培力与重力沿斜面向下的分量大小相等, 方向相反, 写出平衡方程和电动势的表达式即可求出导体棒的质量;

(3) 导体棒穿过磁场在该处中, 减少的重力势能全部转化为电能再转化为热量; 由能量守恒定律可求出总热量.

【解答】 解: (1) 设导体棒刚进入磁场时的速度为 v_0 沿导轨下滑的过程中重力势能转化为动能, 得:

$$mg\sin\theta = \frac{1}{2}mv_0^2$$

代入数据解得： $v_0=2\text{m/s}$

(2) 导体棒进入磁场中时受到的安培力与重力沿斜面向下的分量大小相等，方向相反，得：

$$mg\sin\theta = BIL$$

$$\text{又： } I = \frac{E}{r} = \frac{BLv_0}{r}$$

$$\text{代入数据得： } m = \frac{B^2 L^2 v_0}{r \cdot g \sin\theta} = \frac{0.5^2 \times 1^2 \times 2}{0.4 \times 10 \times \sin 30^\circ} \text{ kg} = 0.25 \text{ kg}$$

(3) 金属棒离穿过磁场在该处中，减少的重力势能全部转化为电能再转化为热量；即：

$$Q = mgd\sin\theta = 0.25 \times 10 \times 0.6 \times 0.5 = 0.75\text{J}$$

答：(1) 金属棒进入磁场时的速度大小是 2m/s ；

(2) 金属棒的质量是 0.25kg ；

(3) 金属棒在穿过磁场的过程中产生的热量是 0.75J 。

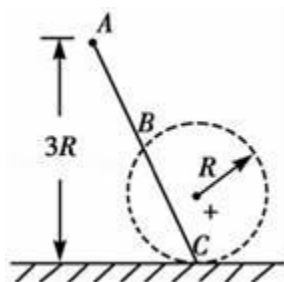
【点评】对于电磁感应的综合问题要做好电流、安培力、运动、功能关系这四个方面的分析，同时这类问题涉及知识点多，容易混淆，要加强练习，平时注意知识的理解与应用。

16. (12分) (2016秋•双峰县校级期末) 如图所示，在竖直平面内，光滑绝缘直杆AC与半径为R的圆周交于B、C两点，在圆心处有一固定的正点电荷，B为AC的中点，C点位于圆周的最低点。现有一质量为m、电荷量为q、套在直杆上的带负电小球从A点由静止开始沿杆下滑。已知重力加速度为g，A点距过C点的水平面的竖直高度为3R，小球滑到B点时的速度大小为 $2\sqrt{gR}$ 。

(1) 求小球滑至C点时的速度大小；

(2) 求A、B两点间的电势差 U_{AB} ；

(3) 若以C点为零电势点，试确定A点的电势。



【考点】动能定理的应用；电势能.

【分析】(1) B 为 AC 的中点，故 BC、AB 间的高度差均为 $1.5R$ ，对 B 到 C 过程运用动能定理列式求解 C 点的速度；

(2) 对 A 到 B 过程运用动能定理列式求解 A、B 两点的电势差 U_{AB} ；

(3) B、C 两点在同一个等势面上，故电势相等，故 B 点电势也为零，根据 $U_{AB} = \phi_A - \phi_B$ 求解 A 点的电势.

【解答】解：(1) 小球由 A 到 B 过程，由动能定理得

$$mg \cdot \frac{3}{2}R + qU_{AB} = \frac{1}{2}m(2\sqrt{gR})^2, \quad ①$$

小球由 A 到 C 过程，由动能定理得

$$mg3R + qU_{AC} = \frac{1}{2}mv_c^2 \quad ②$$

其中， $U_{AB} = U_{AC}$ ③

由①②③式可得小球滑至 C 点时的速度大小为 $v_c = \sqrt{7gR}$.

(2) 由①式可得 A、B 两点间的电势差

$$U_{AB} = -\frac{mgR}{2q}$$

(3) B、C 两点在同一个等势面上，故电势相等，故 B 点电势也为零，根据 $U_{AB} = \phi_A - \phi_B$

$$\phi_A = -\frac{mgR}{2q}.$$

答：(1) 小球滑至 C 点时的速度大小是 $\sqrt{7gR}$ ；

(2) A、B 两点间的电势差为 $-\frac{mgR}{2q}$ ；

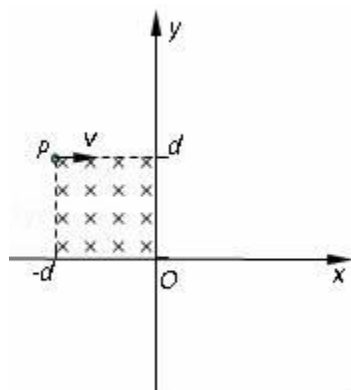
(3) A 点的电势为 $-\frac{mgR}{2q}$.

【点评】本题关键根据动能定理列式分析，切入点在于圆周为等势面，抓住小球从 A 到 C 和 A 到 B 电场力做功相等，运用动能定理进行求解，难度中等.

17. (12分) (2016秋•双峰县校级期末) 如图所示, 在第二象限的正方形区域内有着匀强磁场, 磁感应强度为 B , 方向垂直纸面向里, 一电子由 $P(-d, d)$ 点, 沿 x 轴正方向射入磁场区域 I . (电子质量为 m , 电量为 e)

(1) 求电子能从第三象限射出的入射速度的范围.

(2) 若电子从 $(0, \frac{d}{2})$ 位置射出, 求电子在磁场 I 中运动的时间 t .



【考点】 带电粒子在匀强磁场中的运动.

【分析】 先确定电子能从第三象限射出的半径范围, 进而确定入射速度的范围; 若电子从 $(0, \frac{d}{2})$ 位置射出, 先画出轨迹, 由几何知识确定半径, 进而确定转过的圆心角, 从而求出周期.

【解答】 解: (1) 能射入第三象限的临界轨迹如图所示, 电子偏转半径范围为:

$$\frac{d}{2} < r < d$$

$$\text{由 } evB = m \frac{v^2}{r}$$

$$\text{得: } v = \frac{eBr}{m}$$

$$\text{故速度范围为: } \frac{eBd}{2m} < v < \frac{eBd}{m}$$

(2) 设电子在磁场中运动的轨道半径为 R , 由几何知识有:

$$R^2 = (R - \frac{d}{2})^2 + d^2$$

$$\text{得: } R = \frac{5}{4}d$$

$$\angle PHM = 53^\circ$$

由 $evB = mR \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2$

得: $T = \frac{2\pi m}{eB}$

则: $t = \frac{53^\circ}{360^\circ} T = \frac{53\pi m}{180eB}$

答: (1) 电子能从第三象限射出的入射速度的范围 $\frac{eBd}{2m} < v < \frac{eBd}{m}$.

(2) 若电子从 $(0, \frac{d}{2})$ 位置射出, 电子在磁场 I 中运动的时间 $t = \frac{53\pi m}{180eB}$.

【点评】带电粒子在磁场中的运动关键在于明确圆的性质, 由几何关系确定圆心和半径, 再由牛顿第二定律求解即可.