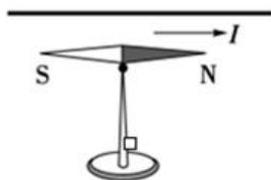


# 江苏省仪征中学高二物理期末模拟三

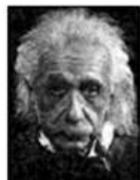
命题人：许强龙 时间： 12月29日

## 一、单项选择题（每题3分，共21分，每题有四个选项，只有一个选项是正确的）

1. 如图所示，把一直导线平行地放在小磁针的正上方附近，当导线中有电流通过时，小磁针会发生偏转。发现这个实验现象的物理学家是（ ）



A. 法拉第



B. 爱因斯坦

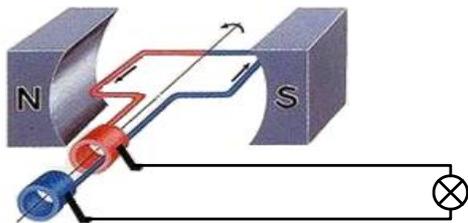


C. 奥斯特

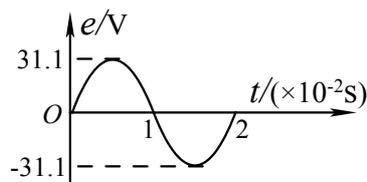


D. 安培

2. 图甲是小型交流发电机的示意图，在匀强磁场中，一矩形金属线圈绕与磁场方向垂直的轴匀速转动，产生的电动势随时间变化的正弦规律图像如图乙所示。发电机线圈内阻为  $10\Omega$ ，外接一只电阻为  $90\Omega$  的灯泡，不计电路的其它电阻，则（ ）



图甲

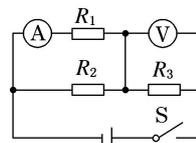


图乙

- A.  $t=0$  时刻穿过线圈磁通量最大
- B. 每秒钟内电流方向改变 50 次
- C. 灯泡两端的电压为 22V
- D.  $0\sim 0.01s$  时间内通过灯泡的电量为 0

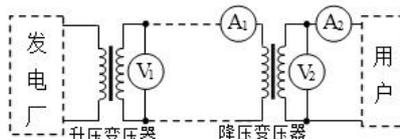
3. 在如图所示的电路中，开关 S 闭合后，由于电阻元件发生短路或断路故障，某时刻电压表读数减小、电流表读数增大，则可能出现了下列哪种故障（ ）

- A.  $R_1$  短路
- B.  $R_2$  断路
- C.  $R_2$  短路
- D.  $R_3$  断路

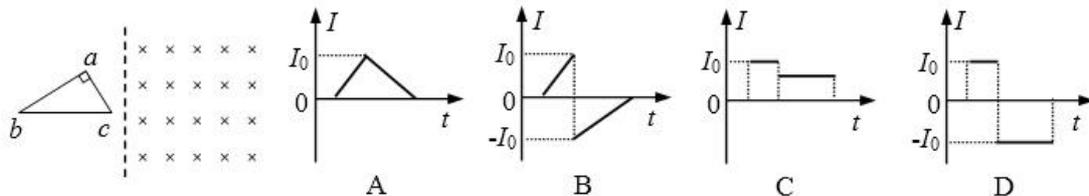


4. 如图所示，在远距离输电电路中，升压变压器和降压变压器均为理想变压器，发电厂的输出电压和输电电线的电阻均不变，电表均为理想电表。若发电厂的输出功率减小，则下列说法正确的是（ ）

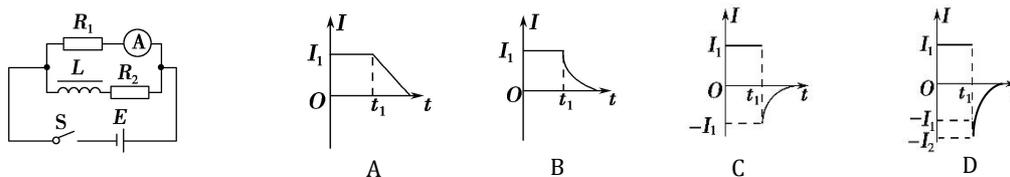
- A. 电压表  $V_1$  示数减小，电流表  $A_1$  减小
- B. 电压表  $V_2$  示数增大，电流表  $A_2$  减小
- C. 输电线上损耗功率增大
- D. 用户总功率与发电厂的输出功率的比值减小



5. 如图所示，直角三角形导线框  $abc$  以速度  $v$  匀速进入匀强磁场区域，则此过程中导线框内感应电流随时间变化的规律为下列四个图像中的哪一个？（ ）

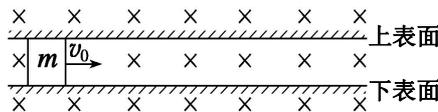


6. 如图所示电路中，开关 S 原先闭合，电路处于稳定状态时通过两电阻的电流大小分别为  $I_1$ 、 $I_2$ ，已知  $R_1 > R_2$ ，不计线圈  $L$  的直流电阻， $\text{A}$  为理想电流表。在某一时刻突然断开开关 S，则通过电流表的电流  $I$  随时间  $t$  变化的图线可能是下图中的 ( )



7. 如图所示，一质量为  $m$ ，电荷量为  $q$  的带正电绝缘体物块位于高度略大于物块高的水平宽绝缘隧道中，隧道足够长，物块上、下表面与隧道上、下表面的动摩擦因数均为  $\mu$ ，整个空间存在垂直纸面向里、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场。现给物块水平向右的初速度  $v_0$ ，空气阻力忽略不计，物块电荷量不变，则整个运动过程中，物块克服阻力做功不可能为 ( )

- A. 0  
 B.  $\frac{1}{2}mv_0^2$   
 C.  $\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{m^3g^2}{2q^2B^2}$   
 D.  $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{m^3g^2}{2q^2B^2}$



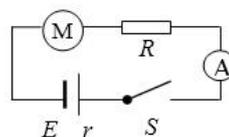
二、多选题 (每题 4 分，共 20 分，每题有四个选项，有两个或两个以上的选项是正确的，全部选对得 4 分，选对但不全得 2 分，有选错的得 0 分)

8. 一小段长为  $L$  的通电直导线放在磁感应强度为  $B$  的磁场中，当通过它的电流为  $I$  时，所受安培力为  $F$ ，下列说法中正确的是 ( )

- A. 磁感应强度  $B$  一定等于  $\frac{F}{IL}$   
 B. 磁感应强度  $B$  可能大于或等于  $\frac{F}{IL}$   
 C. 磁场中通电直导线受力大的地方，磁感应强度一定大  
 D. 在磁场中通电直导线也可以不受力

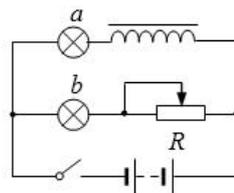
9. 如图所示，一小型直流电动机 M 的线圈绕阻  $r_M = 1\Omega$ ，定值电阻  $R = 1.5\Omega$ ，电源的电动势  $E = 10V$ ，内阻  $r = 0.5\Omega$ ，理想电流表的示数为 2A，下列说法中正确的是 ( )

- A. 电动机两端的电压为 2V  
 B. 电动机的发热功率为 4W  
 C. 电动机消耗的电功率为 12W  
 D. 每分钟内电动机输出的机械能为 480J



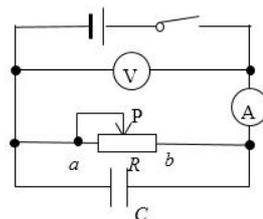
10. 如图所示,  $a$ 、 $b$  灯分别标有“3.6V 4.0W”和“3.6V 2.5W”, 闭合开关, 调节  $R$ , 能使  $a$ 、 $b$  都正常发光. 断开开关后重做实验, 则 ( )

- A. 闭合开关,  $a$  将慢慢亮起来,  $b$  立即发光
- B. 闭合开关,  $a$ 、 $b$  同时发光
- C. 闭合开关稳定时,  $a$ 、 $b$  亮度相同
- D. 断开开关,  $a$  逐渐熄灭,  $b$  灯闪亮一下再熄灭



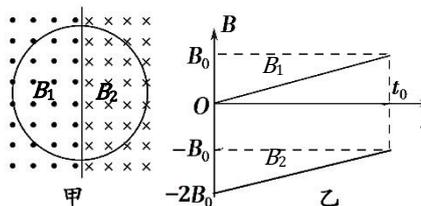
11. 在如图所示的电路中, 电表都是理想电表, 电流表 A 示数为  $I$ , 电压表 V 示数为  $U$ , 当滑动变阻器的滑动触片向  $a$  端移动时, 下列说法正确的有 ( )

- A. 电压表 V 的示数减小
- B. 电流表 A 的示数减小
- C. 电容器 C 左侧极板带正电
- D. 电容器 C 的电荷量增加



12. 在半径为  $r$ 、电阻为  $R$  的圆形导线框内, 以直径为界, 左、右两侧分别存在着方向如图甲所示的匀强磁场, 磁感应强度的大小分别为  $B_1$ 、 $B_2$ . 以垂直纸面向外的磁场为正, 两部分磁场的磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化规律分别如图乙所示. 则  $0 \sim t_0$  时间内, 导线框中 ( )

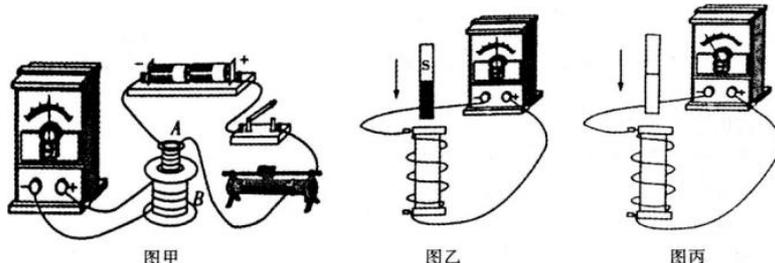
- A. 感应电流方向为顺时针
- B. 感应电流方向为逆时针
- C. 感应电流大小为  $\frac{\pi r^2 B_0}{t_0 R}$
- D. 感应电流大小为  $\frac{2\pi r^2 B_0}{t_0 R}$



## 第 II 卷 (非选择题 59 共分)

三、填空题 (共 18 分, 将正确的答案写在相应的位置)

13. (8 分) (1) 如图甲所示为某实验小组探究感应电流方向的规律的实验装置, 关于实验过程中应该注意的事项和实验现象, 以下说法正确的是 \_\_\_\_\_ (多选)

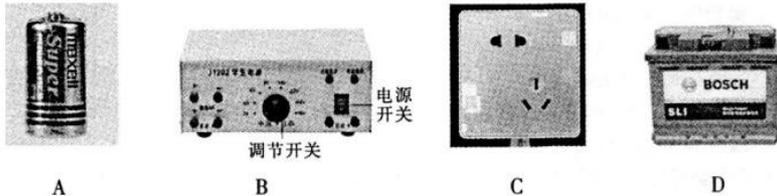


- A. 实验前应该先仔细观察, 清楚线圈的绕向
- B. 开关闭合后, 将滑动变阻器的滑片匀速滑动使接入电路的阻值逐渐减小, 会观察到电流计指针不发生偏转
- C. 开关闭合后, 线圈 A 从线圈 B 中拔出和插入过程中会观察到电流计指针偏转方向相反

D.开关闭合与断开瞬间，电流计指针都会偏转，但偏转方向相同

(2)当电流从灵敏电流计正接线柱流入时指针向正接线柱一侧偏转。现将其与线圈相连之后，将上端为S极的磁铁插入线圈中，如图乙所示电流计指针偏转的方向应为偏向\_\_\_\_\_接线柱(填“正”或“负”)。根据图丙中电流计指针偏转方向可以判断出插入线圈磁铁下端的磁极为\_\_\_\_\_极(填“N”或“S”)。

(3)应用可拆变压器进行“探究变压器线圈两端的电压与匝数的关系”实验中，原线圈所接的电源应是\_\_\_\_\_。

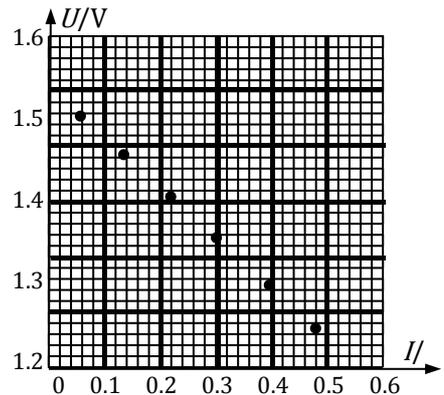
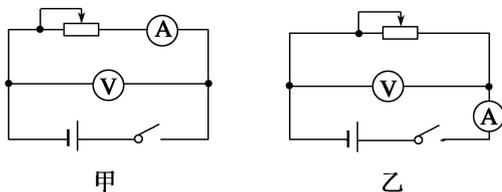


副线圈所接的电表可以是\_\_\_\_\_。

- A.多用电表(欧姆挡) B.直流电压表 C.交流电压表 D.直流电流表

14. (10分) 利用伏安法测定一节干电池的电动势和内电阻. 要求尽量减小实验误差.

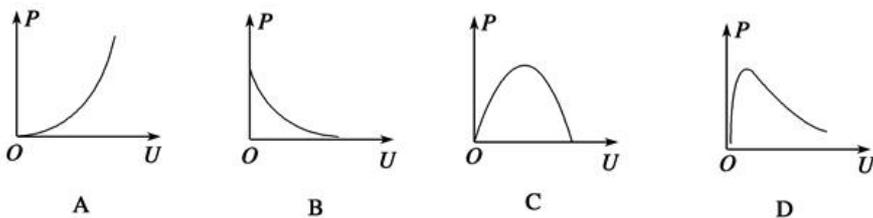
(1) 应该选择的实验电路是图中的\_\_\_\_\_ (选填“甲”或“乙”).



(2) 某位同学根据记录的数据将对点已经标在如图所示的坐标纸上, 请画出  $U-I$  图线.

(3) 根据 (2) 中所画图线可得出干电池的电动势  $E = \underline{\hspace{2cm}}$  V, 内电阻  $r = \underline{\hspace{2cm}}$   $\Omega$ . (保留两位有效数字)

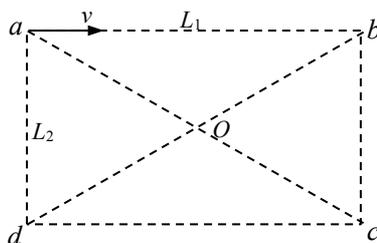
(4) 实验中, 随着滑动变阻器滑片的移动, 电压表的示数  $U$  及干电池的输出功率  $P$  都会发生变化. 下列各示意图中正确反映  $P-U$  关系的是\_\_\_\_\_.



四、计算题（本题共 4 小题，41 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。）

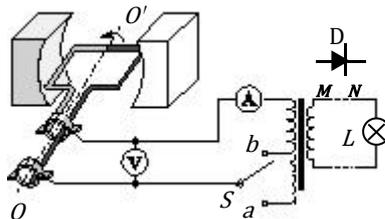
15. (10 分) 如图所示，有一矩形区域  $abcd$ ，水平方向  $ab$  边长  $L_1 = \sqrt{3} \text{ m}$ ，竖直方向  $ad$  边长  $L_2 = 1 \text{ m}$ ，一电量为  $q = 1 \times 10^{-5} \text{ C}$ ，质量为  $m = 6 \times 10^{-6} \text{ kg}$  的带正电的粒子由  $a$  点沿  $ab$  方向以大小为  $2 \text{ m/s}$  的速度  $v$  进入该区域。当该区域存在与纸面垂直的匀强磁场时，粒子的运动轨迹恰好通过该区域的几何中心  $O$  点，不计粒子的重力，求：

- (1) 粒子在磁场区域运动的半径大小；
- (2) 匀强磁场的磁感应强度大小和方向；
- (3) 粒子通过磁场区域所用的时间。



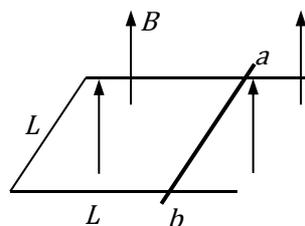
16. (10 分) 如图所示，一匝数为  $N = 100$  的矩形线圈，面积  $S = 0.01 \text{ m}^2$ ，内阻不计，绕垂直于磁感线的对称轴  $OO'$  匀速转动。设线圈经过的磁场为匀强磁场，磁感应强度  $B = 2 \text{ T}$ ，线圈通过一理想变压器后，接一标有“ $6 \text{ V}, 3 \text{ W}$ ”字样的灯泡  $L$ ，变压器原线圈的总匝数为  $n_1 = 200$  匝， $b$  是原线圈的中心抽头，副线圈的匝数为  $n_2 = 20$  匝。当开关  $S$  拨到  $b$  位置时，小灯泡恰好正常发光，求：

- (1) 此时电路中两电表的读数；
- (2) 线圈转动的角速度  $\omega$ ；
- (3) 若将开关  $S$  拨到  $a$  位置，并将一个理想二极管  $D$  接到  $MN$  之间，其他条件不变，则此时线圈提供的功率为多少？（设小灯泡的电阻不随温度发生变化）



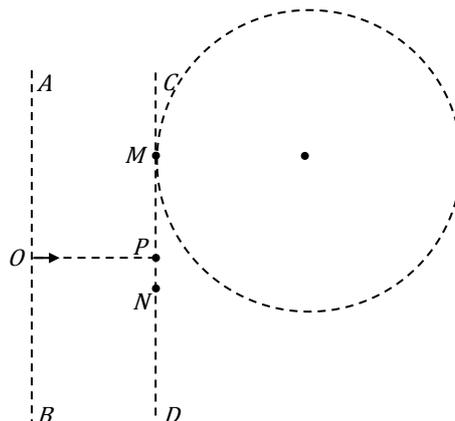
17. (10分) 如图所示,  $U$ 形导轨固定在水平面上, 右端放有质量为  $m$  的金属棒  $ab$ ,  $ab$  与导轨间的动摩擦因数为  $\mu$ , 金属棒与导轨围成正方形, 边长为  $L$ , 金属棒接入电路的电阻为  $R$ , 导轨的电阻不计. 从  $t=0$  时刻起, 加一竖直向上的匀强磁场, 其磁感应强度随时间的变化规律为  $B=kt$ , ( $k>0$ ), 设金属棒与导轨间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力.

- (1) 求金属棒滑动前, 通过金属棒的电流的大小和方向;
- (2)  $t$  为多大时, 金属棒开始移动?
- (3) 从  $t=0$  时刻起到金属棒开始运动的过程中, 金属棒中产生的焦耳热多大?



18. (11分) 某高中物理课程基地拟采购一批实验器材, 增强学生对电偏转和磁偏转研究的动手能力, 其核心结构原理可简化为题图所示.  $AB$ 、 $CD$ 间的区域有竖直向上的匀强电场, 在  $CD$  的右侧有一与  $CD$  相切于  $M$  点的圆形有界匀强磁场, 磁场方向垂直于纸面. 一带正电粒子自  $O$  点以水平初速度  $v_0$  正对  $P$  点进入该电场后, 从  $M$  点飞离  $CD$  边界, 再经磁场偏转后又从  $N$  点垂直于  $CD$  边界回到电场区域, 并恰能返回  $O$  点. 已知  $OP$  间距离为  $d$ , 粒子质量为  $m$ , 电荷量为  $q$ , 电场强度大小  $E = \frac{\sqrt{3}mv_0^2}{qd}$ , 粒子重力不计. 试求:

- (1) 粒子从  $M$  点飞离  $CD$  边界时的速度大小;
- (2)  $P$ 、 $N$  两点间的距离;
- (3) 磁感应强度的大小和圆形有界匀强磁场的半径.



# 江苏省仪征中学高二物理期末模拟三参考答案

## 一、单选题 二、多选题

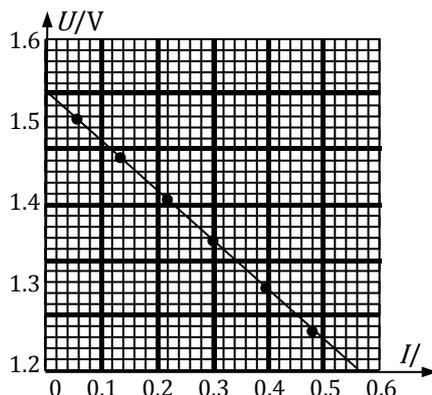
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C	A	B	B	A	D	C	BD	BCD	AD	BD	AC

13. (8分)

- (1) AC; (2分) (2) 正 (1分), S (1分);  
 (3) B (2分); C (2分)。

14. (10分) (每空2分)

- (1) 甲 (2分)  
 (2) 如图所示 (2分)  
 (3) 1.50(1.49~1.51) (2分)  
 0.89(0.86~0.92) (2分)  
 (4) C (2分)



15. (10分)

(1) 作出粒子在磁场中偏转运动的轨迹如图所示 (1分)

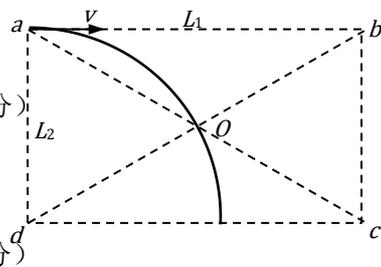
由题意可知  $aO$  长度  $L=1\text{m}$ , 所以  $d$  点就是轨迹的圆心

轨迹半径为:  $R=L_2=1\text{m}$  (2分)

(2) 根据左手定则, 可以判断磁场的方向垂直于纸面向外 (1分)

$$\text{由 } qvB = m \frac{v^2}{R}$$

$$\text{得 } B = \frac{mv}{qR} = 1.2T$$



(3) 由题意可知, 粒子在磁场中的运动轨迹为 1/4 圆弧, 所以有

$$t = \frac{s}{v} \quad (2分)$$

$$\text{所以 } t = \frac{\pi R}{v} = \frac{\pi}{4} s \quad (2分)$$

16. (10分)

解析：(1) 由题意可知，副线圈两端的电压  $U_2=6V$ ，

$$\text{副线圈中的电流为 } I_2 = \frac{P}{U} = 0.5A \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由 } \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_b}{n_2} = \frac{n_1}{2n_2} \quad \text{得电压表的读数 } U_1 = 30V$$

$$\text{由 } \frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_b} = \frac{2n_2}{n_1} \quad \text{得电流表的读数 } I_1 = 0.1A \quad (2 \text{分})$$

(2) 由题意可知，线圈提供的电动势的最大值为  $E_m=30\sqrt{2} V$  (1分)

$$\text{由 } E_m = NBS\omega \quad \text{得 } \omega = 15\sqrt{2} \text{ rad/s} \quad (2 \text{分})$$

(3) 当开关 S 拨到 a 位置时，由  $\frac{U_1}{U_2'} = \frac{n_1}{n_2}$

得副线圈的输出电压为  $U_2' = 3V$

通过二极管后，加到灯泡两端的电压波形如图所示，其最大值为  $U_m = 3\sqrt{2} V$



$$\text{所以，小灯泡两端电压的有效值为 } U_L = \frac{U_m}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2} V \quad (1 \text{分})$$

$$\text{小灯泡电阻为 } R = \frac{U^2}{P} = 12\Omega \quad (1 \text{分})$$

$$\text{此时小灯泡的功率为 } P' = \frac{U_L^2}{R} = \frac{3}{8} W \quad (2 \text{分})$$

$$\text{所以线圈提供的功率为 } \frac{3}{8} W$$

17. (10分)

$$\text{解：(1) 由 } E = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S = kL^2$$

$$\text{由 } I = \frac{E}{R}$$

$$\text{得 } I = \frac{kL^2}{R} \quad (2 \text{分})$$

方向：由 a 到 b

(1分)

(2) 由于安培力  $F = BIL \propto B = kt \propto t$ ，随着时间的增大，安培力将随之增大。当安培力增大到等于最大静摩擦力时，ab 将开始向左移动。

$$\text{这时有： } kt \cdot \frac{kL^2}{R} \cdot L = \mu mg \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{\mu mg R}{k^2 L^3} \quad (2 \text{分})$$

(3) 由  $Q = I^2 R t$  (2分)

得  $Q = \left(\frac{kL^2}{R}\right)^2 \cdot R \cdot \frac{\mu mg R}{k^2 L^3} = \mu mg L$  (2分)

18. (11分)

解：(1) 据题意，做出带电粒子的运动轨迹如图所示：

粒子从  $O$  到  $M$  点时间：  $t_1 = \frac{d}{v_0}$

粒子在电场中加速度：  $a = \frac{Eq}{m}$

粒子在  $M$  点时竖直方向的速度：  $v_y = at_1 = \sqrt{3}v_0$

粒子在  $M$  点时的速度：  $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 2v_0$  (3分)

(2) 粒子从  $P$  到  $O$  点时间：  $t_2 = \frac{d}{2v_0}$

粒子在  $O$  点时竖直方向位移：  $y = \frac{1}{2}at_2^2$

$P$ 、 $N$  两点间的距离为：  $PN = y = \frac{\sqrt{3}}{8}d$  (4分)

(3) 由几何关系得：  $R \cos 60^\circ + R = PN + PM = \frac{5\sqrt{3}}{8}d$

可得半径：  $R = \frac{5\sqrt{3}}{12}d$

由  $qvB = m \frac{v^2}{R}$ ，即：  $R = \frac{mv}{qB}$

解得：  $B = \frac{8\sqrt{3}mv_0}{5qd}$

由几何关系确定区域半径为：  $R' = 2R \cos 30^\circ$

即  $R' = \frac{5}{4}d$  (4分)

