

高三年级物理试卷

2018. 1

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

第一部分(选择题 共 39 分)

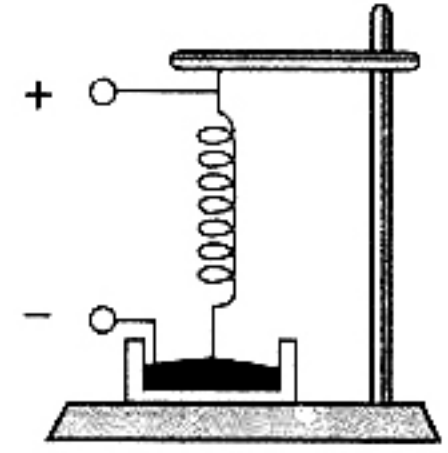
本部分共 13 小题,每小题 3 分,共 39 分。在每小题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。把答案用 2B 铅笔填涂在答题卡上。

1. 真空中有两个静止的点电荷,它们之间静电力的大小为  $F$ 。如果保持这两个点电荷之间的距离不变,而将它们的电荷量都变为原来的  $\frac{1}{4}$ ,那么它们之间静电力的大小变为

- A.  $\frac{F}{16}$       B.  $\frac{F}{4}$       C.  $4F$       D.  $16F$

2. 如图所示,把一根柔软的金属弹簧悬挂起来,弹簧静止时,它的下端刚好跟槽中的水银接触。通电后,关于弹簧,下列说法中正确的是

- A. 弹簧始终不动  
B. 弹簧不断上下振动  
C. 弹簧向上收缩后,保持静止  
D. 弹簧向下伸长后,保持静止



3. 电阻  $R_1$ 、 $R_2$  与交流电源按照图 1 方式连接, $R_1 = 10\Omega$ , $R_2 = 20\Omega$ 。闭合开关 S 后,通过电阻  $R_2$  的正弦交变电流  $i$  随时间  $t$  变化的情况如图 2 所示。则

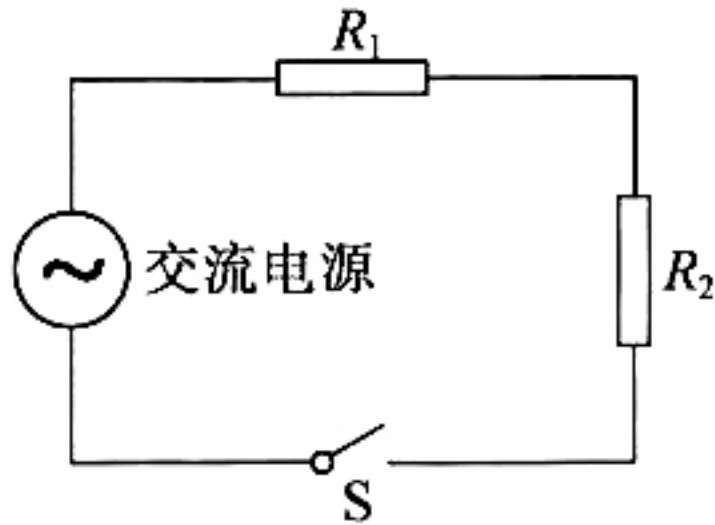


图 1

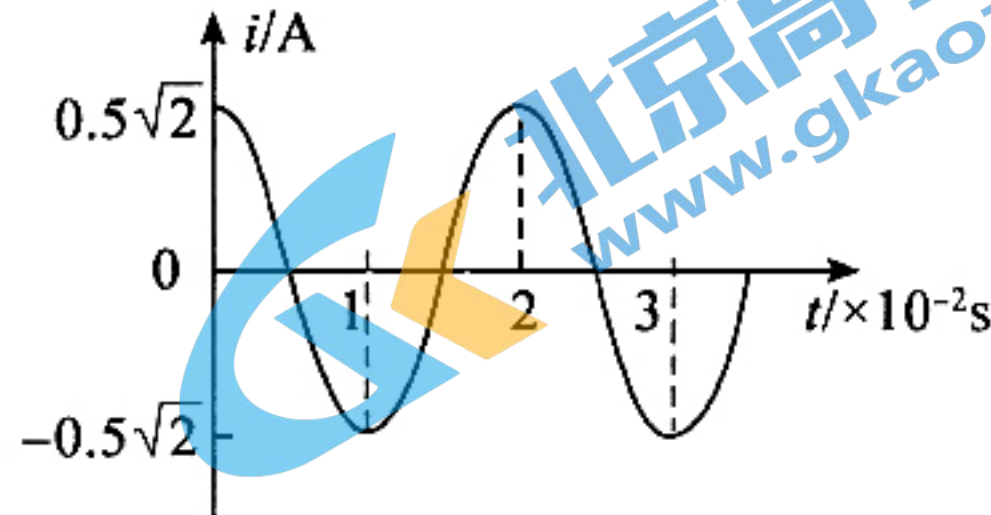
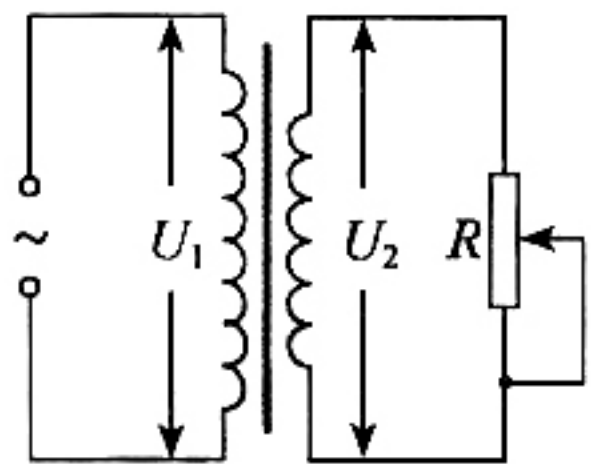


图 2

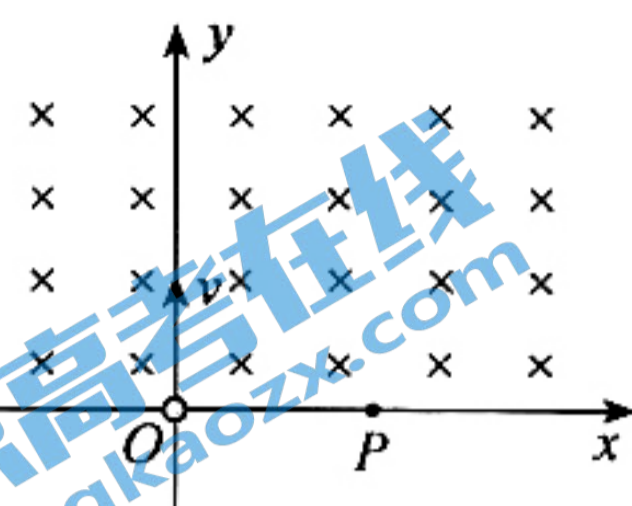
- A. 通过  $R_1$  的电流有效值是 1.0A      B. 通过  $R_2$  的电流最大值是  $\sqrt{2}$  A  
C.  $R_1$  两端的电压有效值是 5V      D.  $R_2$  两端的电压最大值是  $5\sqrt{2}$  V
4. 如图所示,电路中的变压器为理想变压器, $R$  为滑动变阻器, $U_1$  为加在原线圈两端的交流电压, $I_1$  为原线圈中的电流, $U_2$  为副线圈两端的交流电压, $I_2$  为副线圈中的电流, $P_2$  为滑动变阻器上消耗的电功率。若  $U_1$  保持不变,改变滑动变阻器滑片的位置,下列说法中正确的是



- A.  $P_2$  保持不变      B.  $U_2$  保持不变  
C.  $I_1$  保持不变      D.  $I_2$  保持不变

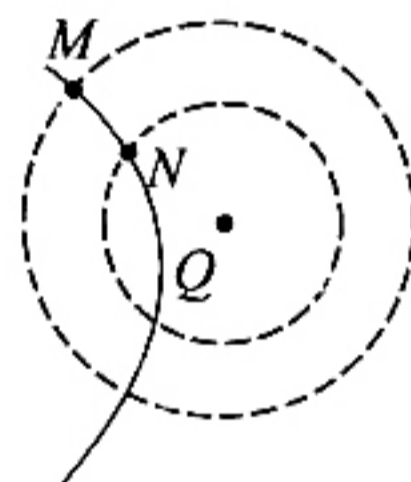


5. 如图所示,在  $x$  轴上方存在垂直于纸面向里、磁感应强度为  $B$  的匀强磁场。一带电粒子从坐标原点  $O$  处以速度  $v$  沿  $y$  轴正方向进入磁场,最后从  $P(a,0)$  射出磁场。不计粒子重力,该带电粒子的电性和比荷  $\frac{q}{m}$  是



- A. 正电荷,  $\frac{v}{aB}$
- B. 负电荷,  $\frac{v}{aB}$
- C. 正电荷,  $\frac{2v}{aB}$
- D. 负电荷,  $\frac{2v}{aB}$

6. 如图所示,  $Q$  为真空中固定的点电荷,虚线表示该点电荷周围的等势面。一个带正电的粒子经过该电场,它的运动轨迹如图中实线所示,  $M$  和  $N$  是轨迹上的两点。不计带电粒子受到的重力,下列说法中正确的是



- A. 此粒子在  $M$  点的加速度大于在  $N$  点的加速度
- B. 此粒子在  $M$  点的电势能大于在  $N$  点的电势能
- C. 此粒子在  $M$  点的动能小于在  $N$  点的动能
- D. 电场中  $M$  点的电势低于  $N$  点的电势

7. 如图 1 所示,闭合线圈放在匀强磁场中,  $t = 0$  时磁场方向垂直线圈平面向里,磁感应强度  $B$  随时间  $t$  的变化关系如图 2 所示。在  $0 \sim 2\text{s}$  内,线圈中感应电流

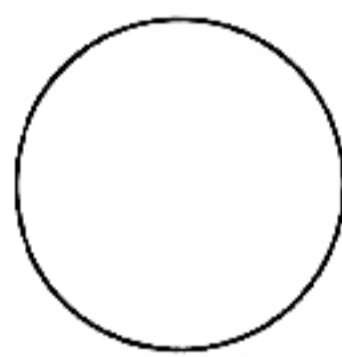


图 1

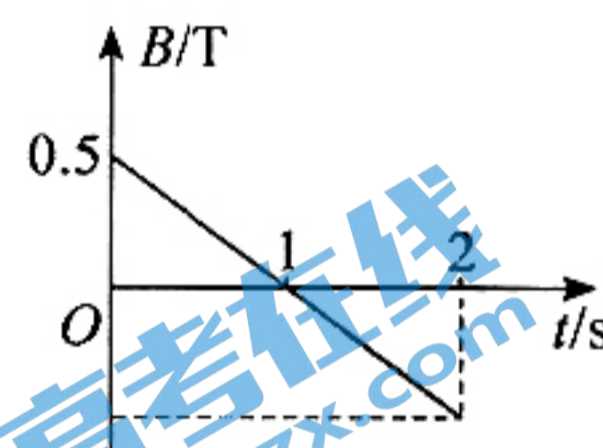
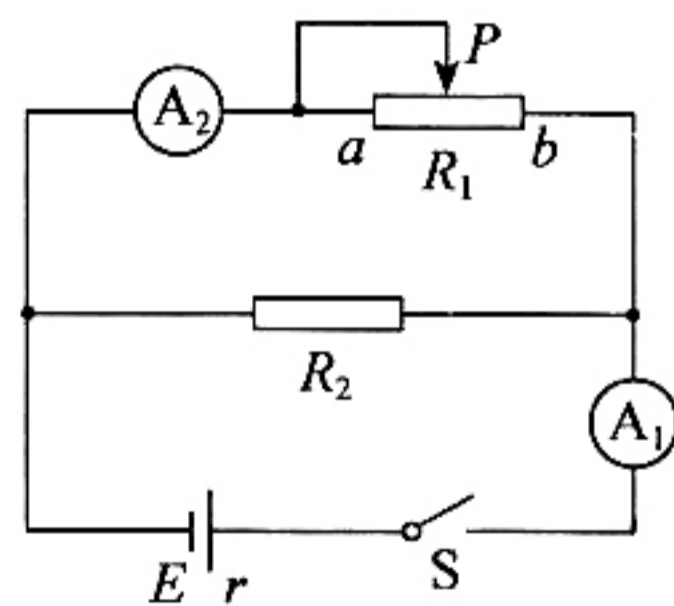


图 2

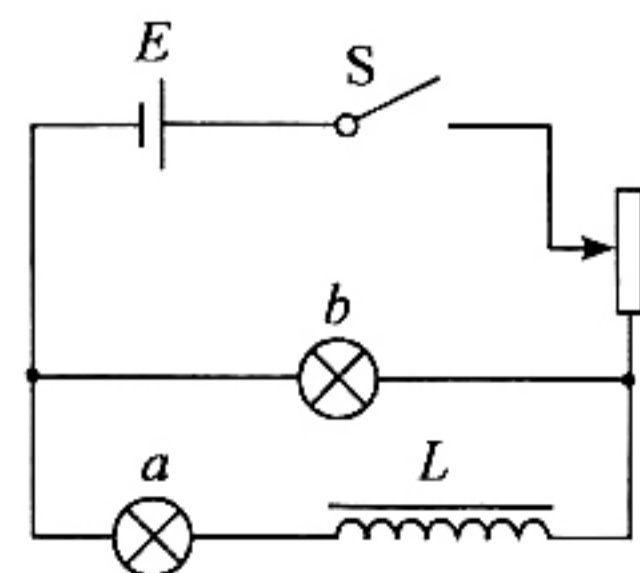
- A. 逐渐增大,方向为逆时针
- B. 逐渐减小,方向为顺时针
- C. 大小不变,方向为顺时针
- D. 大小不变,方向为先顺时针后逆时针

8. 在如图所示的电路中,闭合开关后,当滑动变阻器  $R_1$  的滑片  $P$  向  $a$  端移动时



- A.  $A_1$ 、 $A_2$  的示数都减小
- B.  $A_1$ 、 $A_2$  的示数都增大
- C.  $A_1$  的示数增大,  $A_2$  的示数减小
- D.  $A_1$  的示数减小,  $A_2$  的示数增大

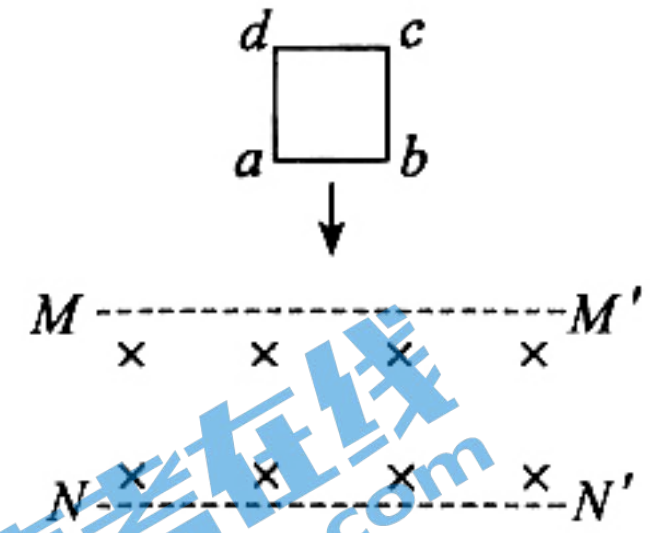
9. 如图所示的电路中,  $a$ 、 $b$  是两个完全相同的灯泡,  $L$  为自感线圈(直流电阻不计),  $E$  为电源,  $S$  为开关。下列说法中正确的是



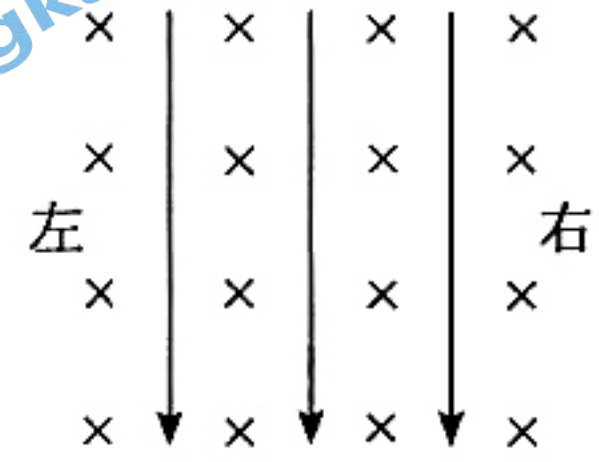
- A. 闭合开关,  $a$ 、 $b$  同时亮
- B. 闭合开关,  $a$  先亮,  $b$  后亮
- C. 断开开关,  $a$ 、 $b$  过一会儿同时熄灭
- D. 断开开关,  $b$  先熄灭,  $a$  闪亮后熄灭



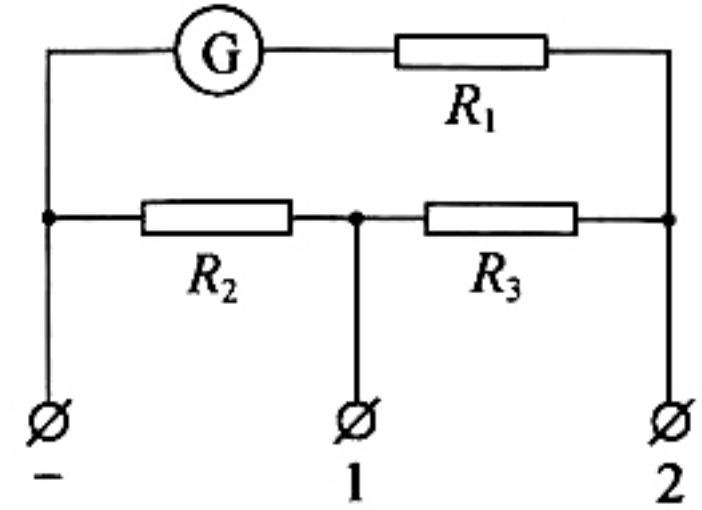
10. 如图所示,空间中存在一匀强磁场区域,磁场方向与竖直面(纸面)垂直, $MM'$ 和 $NN'$ 是匀强磁场区域的水平边界,纸面内磁场上方有一个正方形导线框 $abcd$ , $ab$ 边与 $MM'$ 和 $NN'$ 平行,边长小于 $MM'$ 和 $NN'$ 的间距。若线框自由下落,在 $ab$ 边从 $MM'$ 运动到 $NN'$ 的过程中,关于线框的运动,下列说法中正确的是



- A. 一定始终做减速运动  
B. 一定始终做加速运动  
C. 可能先减速后加速  
D. 可能先加速后减速
11. 如图所示,空间某区域存在匀强电场和匀强磁场,电场方向竖直向下(与纸面平行),磁场方向垂直于纸面向里。三个带负电的微粒 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 电荷量相等,质量分别为 $m_a$ 、 $m_b$ 、 $m_c$ 。已知在该区域内, $a$ 在纸面内向左做匀速直线运动, $b$ 在纸面内做匀速圆周运动, $c$ 在纸面内向右做匀速直线运动。下列关系式中正确的是

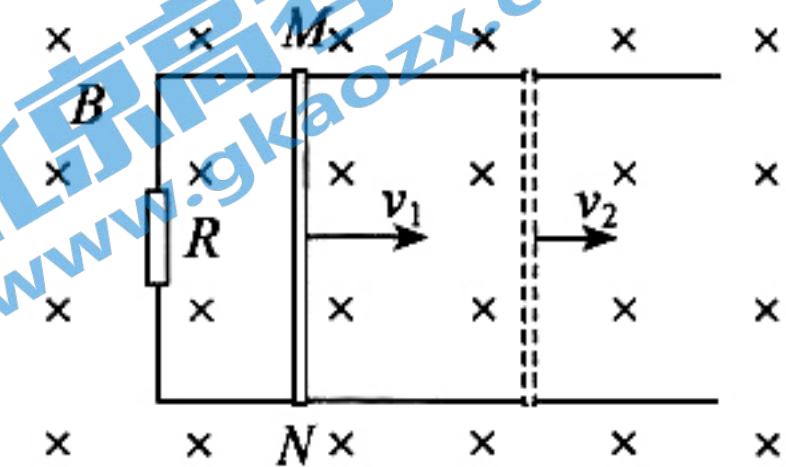


- A.  $m_a > m_b > m_c$   
B.  $m_b > m_a > m_c$   
C.  $m_c > m_a > m_b$   
D.  $m_c > m_b > m_a$
12. 某同学利用一块表头和三个定值电阻设计了如图所示的电表,该电表有1、2两个量程。关于该电表,下列说法中正确的是



- A. 测电压时,量程1一定小于量程2,与 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ 的阻值无关  
B. 测电流时,量程1一定大于量程2,与 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ 的阻值无关  
C. 测电压时,量程1与量程2间的大小关系与 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ 的阻值有关  
D. 测电流时,量程1与量程2间的大小关系与 $R_1$ 、 $R_2$ 和 $R_3$ 的阻值有关

13. 如图所示,两光滑平行金属导轨固定在同一水平面内,间距为 $d$ ,其左端接阻值为 $R$ 的定值电阻,整个装置处在竖直向下、磁感应强度为 $B$ 的匀强磁场中,一质量为 $m$ 的导体棒 $MN$ 垂直于导轨放置,且接触良好。现给导体棒 $MN$ 一水平向右的初速度 $v_1$ ,经过时间 $t$ ,导体棒 $MN$ 向右运动的距离为 $x$ ,速度变为 $v_2$ 。不计金属导轨和导体棒 $MN$ 的电阻。甲、乙两位同学根据以上条件,分别求解在时间 $t$ 内通过电阻 $R$ 的焦耳热 $Q$ ,具体过程如下:



<p>甲同学:</p> <p>在这段时间内,导体棒<math>MN</math>切割磁感线的感应电动势 <math>\bar{E} = Bd\bar{v} = \frac{Bdx}{t}</math></p> <p>所以 <math>Q = \bar{I}^2 R t = \frac{\bar{E}^2}{R} t = \frac{B^2 d^2 x^2}{tR}</math></p>	<p>乙同学:</p> <p>在导体棒向右运动的过程中,导体棒损失的动能最终转化为电阻<math>R</math>的焦耳热,则有 <math>Q = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_2^2</math></p>
--	---

- A. 两位同学的解法都正确  
B. 两位同学的解法都错误  
C. 甲同学的解法正确,乙同学的解法错误  
D. 甲同学的解法错误,乙同学的解法正确



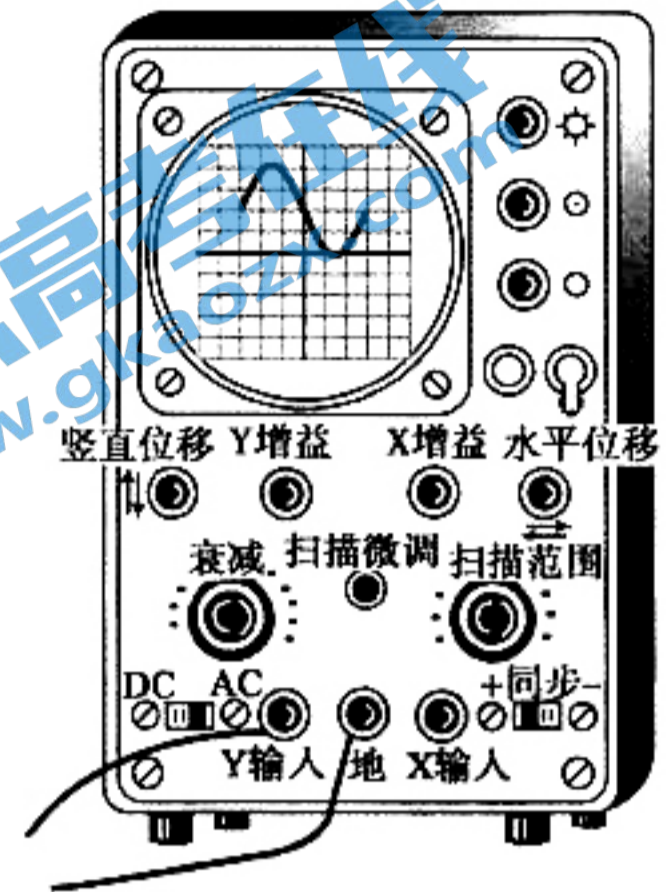
第二部分(非选择题 共61分)

本部分共8小题,共61分。把答案填在答题卡相应的位置。

14. (2分)

用示波器观察某交流信号时,显示屏上显示如图所示的波形。若要使该波形移动到显示屏的中央,只需调节\_\_\_\_\_。

- A. X增益旋钮
- B. Y增益旋钮
- C. 水平位移旋钮
- D. 竖直位移旋钮



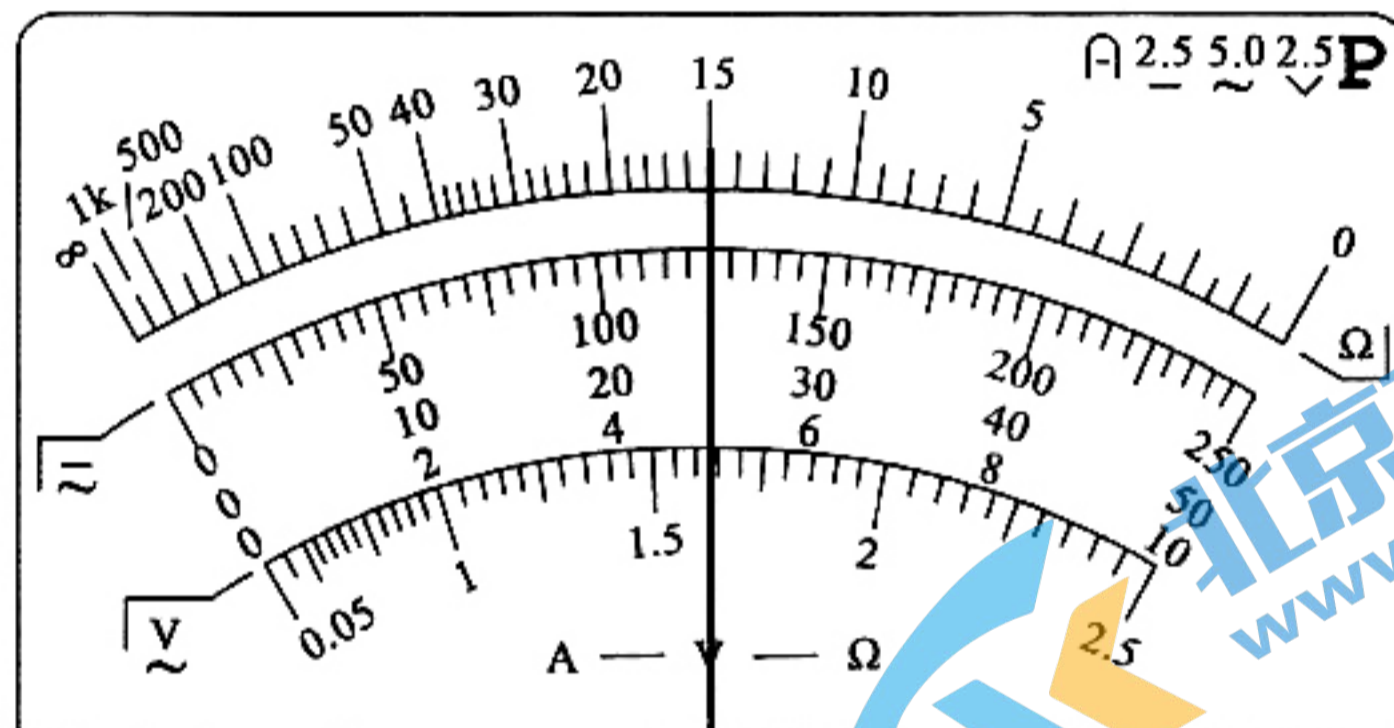
15. (6分)

在“用多用电表测电阻、电流和电压”的实验中。

(1)在用多用电表测电流或电阻的过程中,下列说法中正确的有\_\_\_\_\_。(多选)

- A. 在测量电阻时,更换倍率后必须重新进行欧姆调零
- B. 在测量未知电阻时,必须先选择倍率最大挡进行试测
- C. 在测量未知电流时,必须先选择电流最大量程进行试测

(2)测量时,多用电表的指针指在如图所示位置。若选择开关处于“10 V”挡,其读数为\_\_\_\_\_ V;若选择开关处于“ $\times 10$ ”挡,其读数为\_\_\_\_\_  $\Omega$ 。



16. (12分)

在“测定金属的电阻率”实验中,所用测量仪器均已校准。待测金属丝接入电路部分的长度约为50cm。

(1)用螺旋测微器测量金属丝的直径,其中某一次测量结果如图1所示,其读数应为\_\_\_\_\_ mm。



图1



(2) 用伏安法测金属丝的电阻  $R_x$  (约为  $5\Omega$ )。现有电池组(电动势  $3V$ , 内阻约  $1\Omega$ )、滑动变阻器  $R$  ( $0 \sim 20\Omega$ , 额定电流  $2A$ )、开关、导线若干, 以及下列电表:

- A. 电流表( $0 \sim 3A$ , 内阻约  $0.025\Omega$ )
- B. 电流表( $0 \sim 0.6A$ , 内阻约  $0.125\Omega$ )
- C. 电压表( $0 \sim 3V$ , 内阻约  $3k\Omega$ )
- D. 电压表( $0 \sim 15V$ , 内阻约  $15k\Omega$ )

为减小测量误差, 该实验中, 电流表应选用\_\_\_\_\_, 电压表应选用\_\_\_\_\_。

(选填器材前的字母)

(3) 图 2 是测量  $R_x$  的实验器材的电路图, 请根据图 2, 补充完成图 3 中实物间的连线。

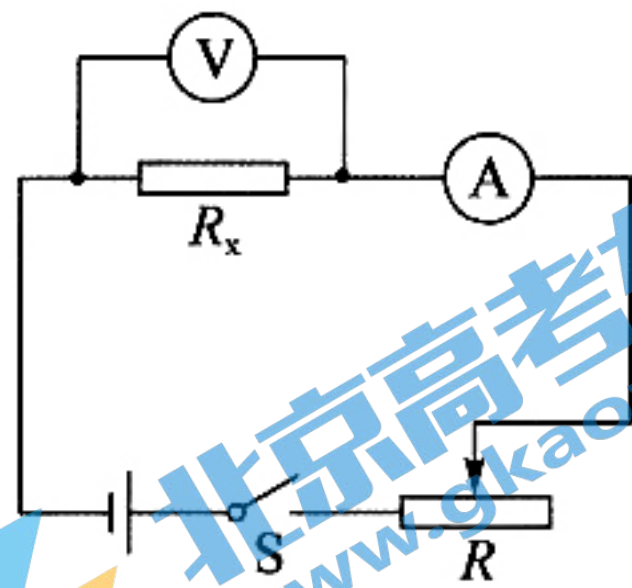


图 2

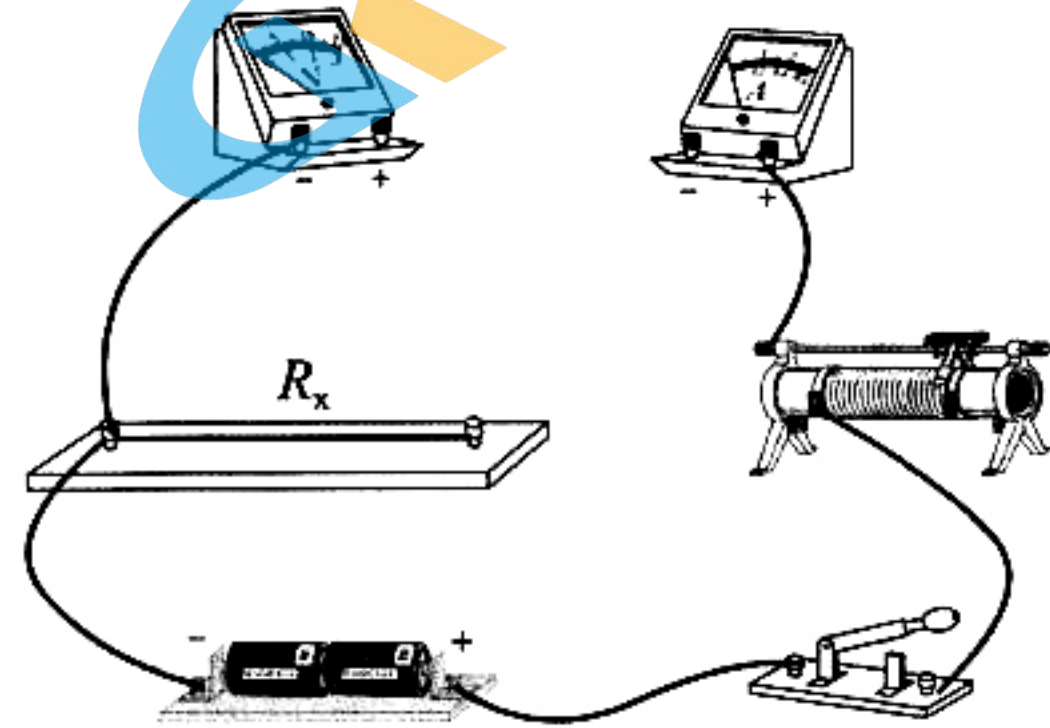


图 3

(4) 以  $U$  为纵坐标,  $I$  为横坐标, 利用实验数据做出如图 4 所示的  $U-I$  图像。由图线得到金属丝的阻值  $R_x =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (保留两位有效数字)。

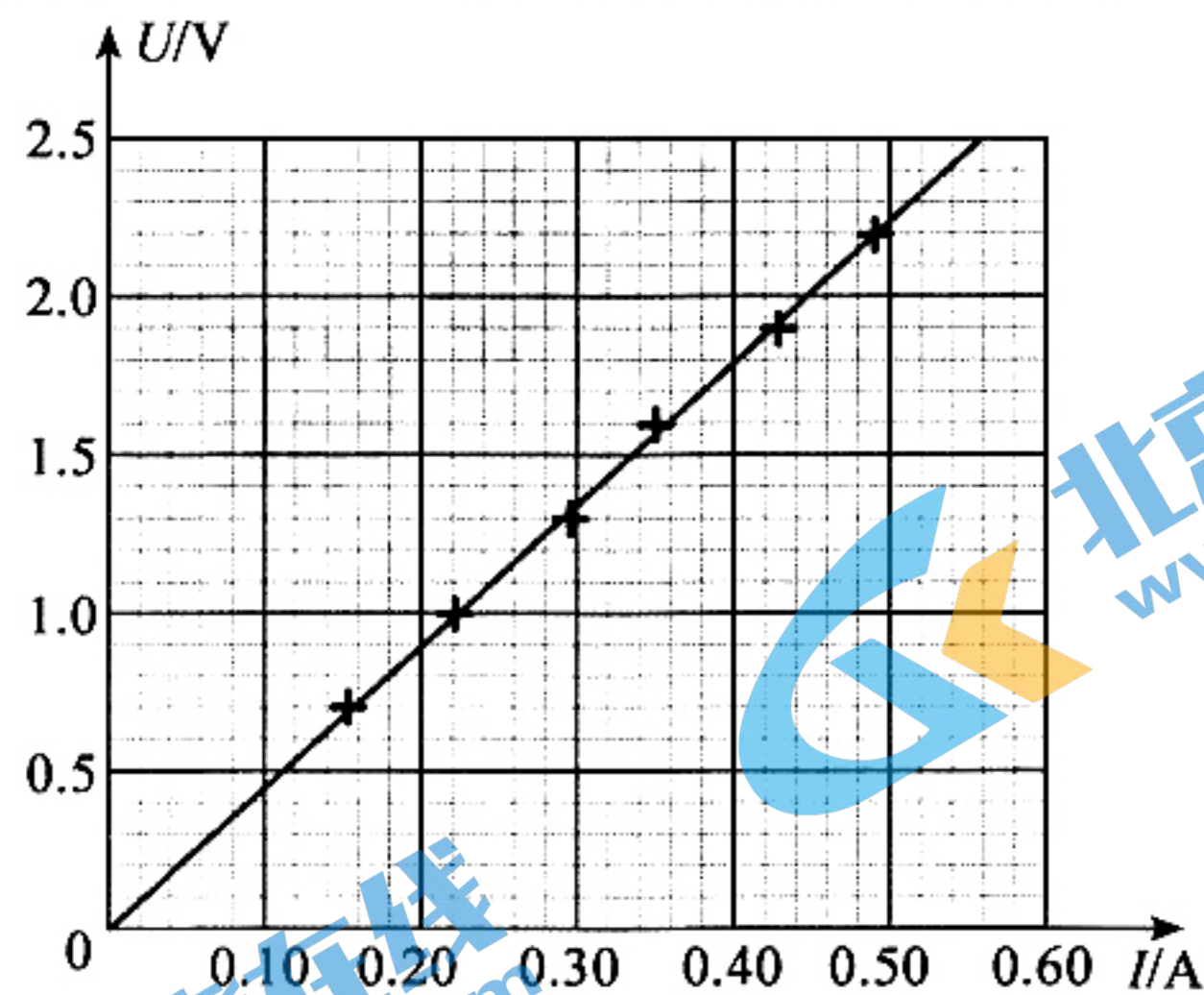


图 4

(5) 实验中, 在不损坏电表的前提下, 随着滑动变阻器滑片移动距离  $x$  的增加, 电池组的总功率  $P$  也会发生变化。图 5 的各示意图中正确反映  $P-x$  关系的是\_\_\_\_\_。

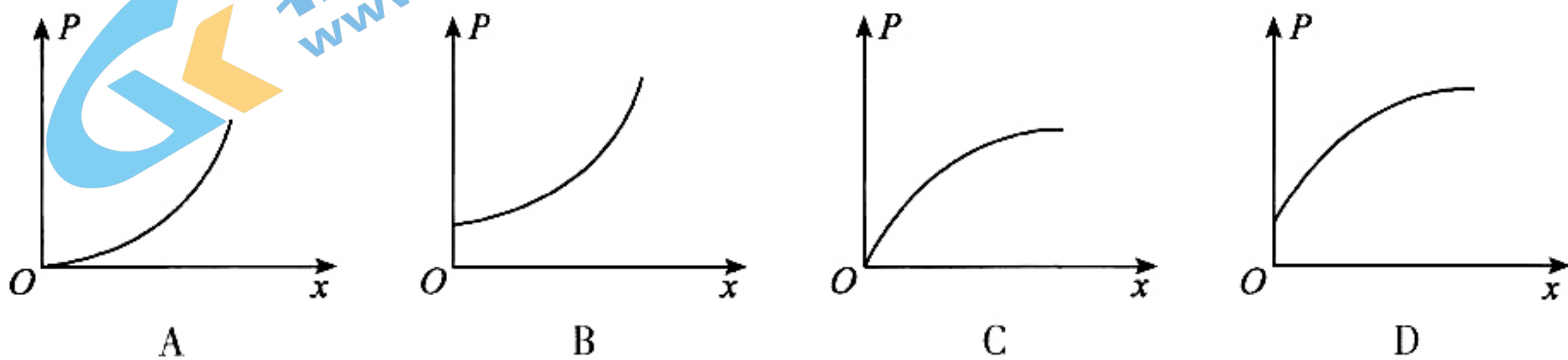


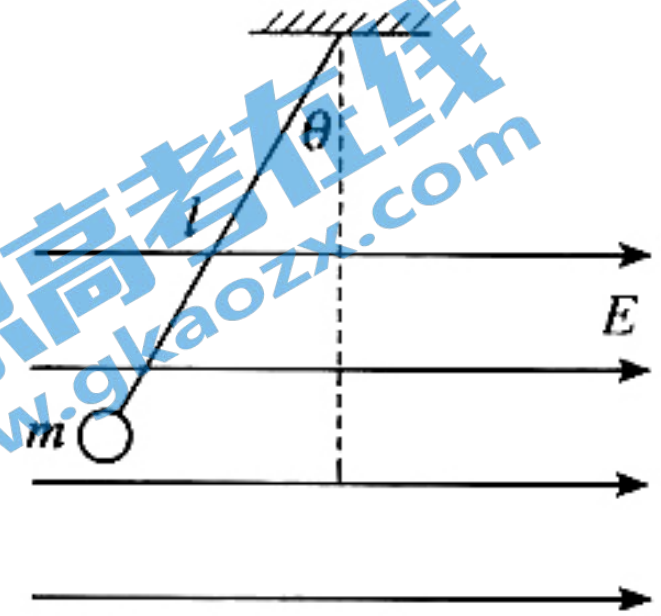
图 5



17. (7分)

如图所示,长为  $l$  的轻质绝缘细绳上端固定,下端连接一个电荷量为  $-q$  的小球(可视为质点),小球静止在水平向右的匀强电场中,绳与竖直方向的夹角为  $\theta$ 。已知小球的质量为  $m$ ,重力加速度为  $g$ 。求:

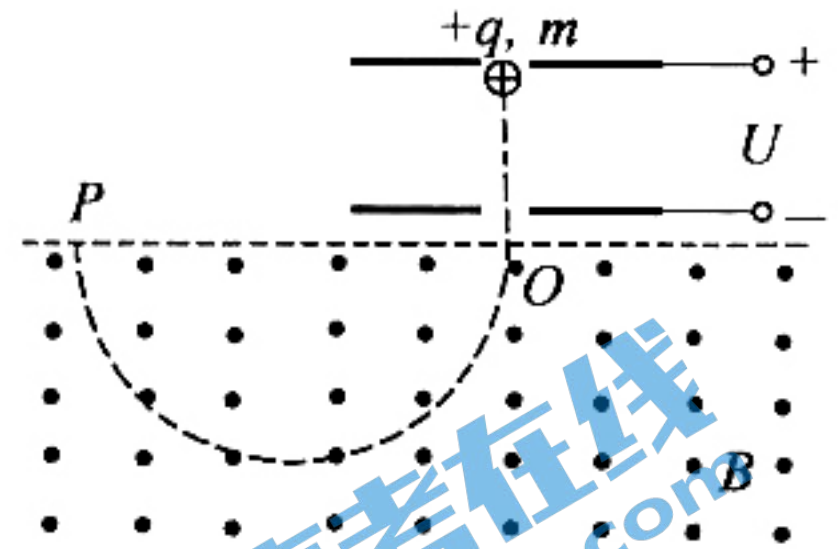
- (1) 电场强度  $E$  的大小;
- (2) 将电场撤去,小球回到最低点时速度  $v$  的大小。



18. (7分)

如图所示,两平行金属板间的电势差为  $U$ ,金属板下方有一磁感应强度为  $B$  的匀强磁场。电荷量为  $+q$ 、质量为  $m$  的粒子,由静止开始从正极板出发,经电场加速后射出,并垂直磁场边界从  $O$  点进入磁场,经历半个圆周打在  $P$  点。忽略重力的影响,求:

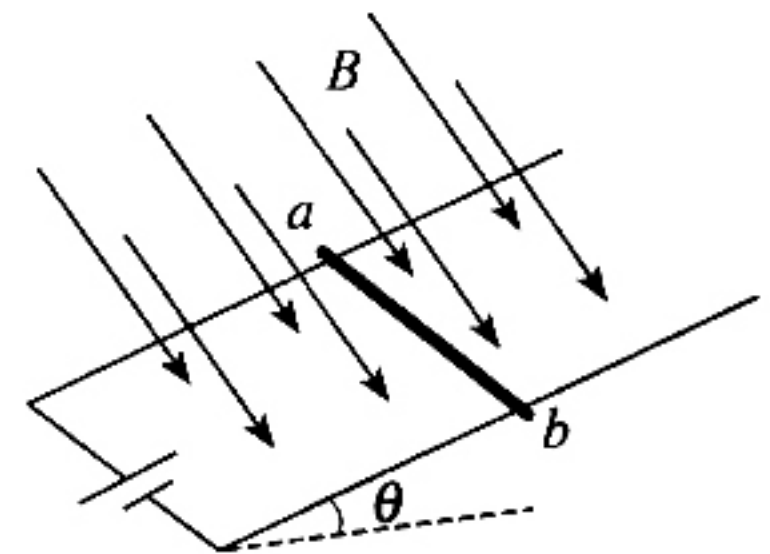
- (1) 粒子从电场射出时速度  $v$  的大小;
- (2)  $O$ 、 $P$  两点间的距离  $l$ 。



19. (7分)

如图所示,两光滑平行金属导轨固定在倾角为  $\theta$  的同一斜面内,间距为  $l$ ,其下端有内阻为  $r$  的电源,整个装置处在垂直导轨平面向下,磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中,一质量为  $m$ 、电阻为  $R$  的导体棒  $ab$  垂直导轨放置在导轨上,接触良好,且保持静止状态。不计导轨电阻。已知重力加速度为  $g$ 。求:

- (1) 导体棒所受安培力  $F$  的大小;
- (2) 电源的电动势  $E$ 。





20. (10分)

如果场源是多个点电荷,电场中某点的电场强度为各个点电荷单独在该点产生的电场强度的矢量和,电场中某点的电势为各个点电荷单独在该点产生电势的代数和。

若规定无限远处的电势为零,真空中点电荷周围某点的电势  $\varphi$  可表示为  $\varphi = k \frac{Q}{r}$ , 其中  $k$  为静电力常量,  $Q$  为点电荷的电荷量,  $r$  为该点到点电荷的距离。

(1)如图1所示,  $M$ 、 $N$  是真空中两个电荷量均为  $+Q$  的固定点电荷,  $M$ 、 $N$  间的距离为  $d$ ;  $OC$  是  $MN$  连线中垂线,  $\angle OCM = 30^\circ$ 。已知静电力常量为  $k$ , 规定无限远处的电势为零。求:

零。求:

a.  $C$  点的电场强度;

b.  $C$  点的电势。

(2)如图2所示, 一个半径为  $R$ 、电荷量为  $+Q$  的均匀带电细圆环固定在真空中, 环面水平。一质量为  $m$ 、电荷量  $-q$  的带电液滴, 从环心  $O$  正上方  $D$  点由静止开始下落。已知  $D$ 、 $O$  间的距离为  $\frac{4}{3}R$ , 静电力常量为  $k$ , 重力加速度为  $g$ 。求液滴到达  $O$  点时速度  $v$  的大小。

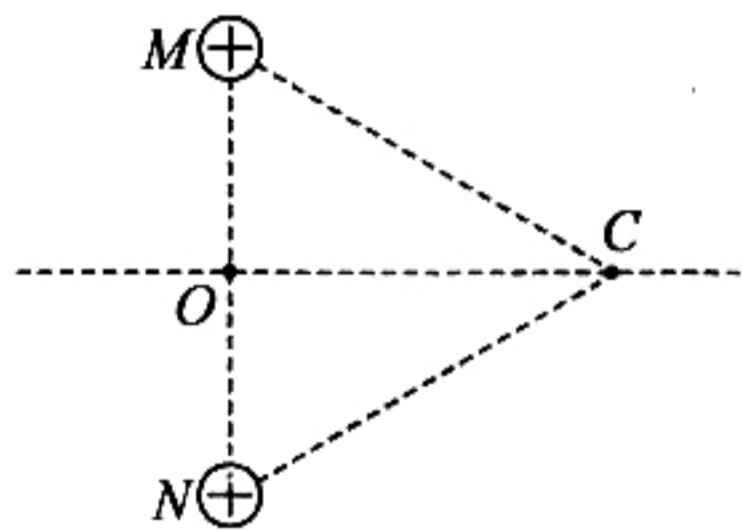


图1

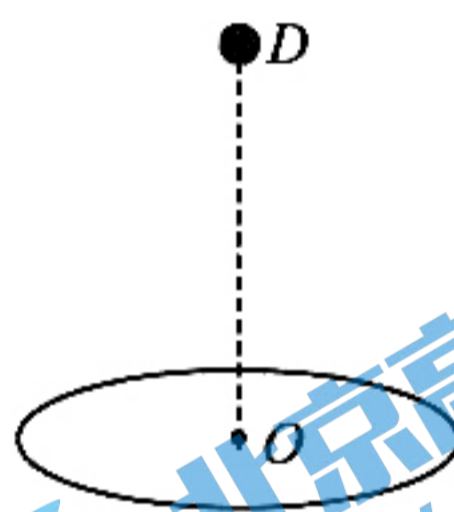


图2

扫描二维码, 获取更多期末试题



长按识别关注



21. (10 分)

电磁缓速器是应用于车辆上以提高运行安全性的辅助制动装置,其工作原理是利用电磁阻尼作用减缓车辆的速度。电磁阻尼作用可以借助如下模型讨论:如图所示,将形状相同的两根平行且足够长的铝条固定在光滑斜面上,斜面与水平方向夹角为  $\theta$ 。一条形磁铁滑入两铝条间,恰好以速度  $v_0$  匀速下滑,穿过时磁铁两端面与两铝条的间距始终保持恒定,其引起电磁感应的效果与磁铁不动、铝条相对磁铁运动相同。磁铁端面是底边为  $2d$ ,高为  $d$  的长方形,由于磁铁距离铝条很近,磁铁端面正对两铝条区域的磁场均可视为匀强磁场,磁感应强度为  $B$ ,铝条的高度大于  $d$ ,宽度为  $b$ ,电阻率为  $\rho$ 。为研究问题方便,铝条中只考虑与磁铁正对部分的电阻和磁场,其他部分电阻和磁场可忽略不计,假设磁铁进入铝条间以后,减少的机械能完全转化为铝条的内能,重力加速度为  $g$ 。

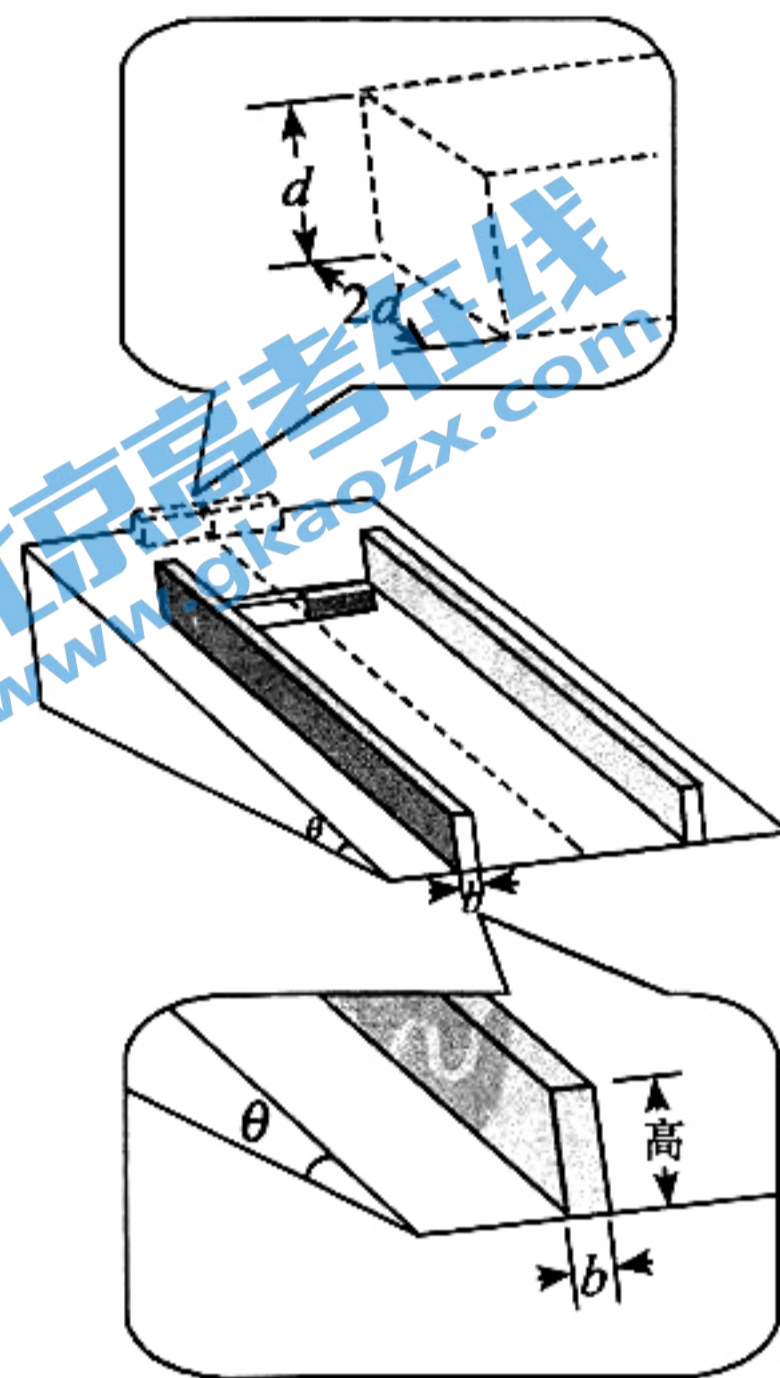


图 1

- (1) 求一侧铝条中与磁铁正对部分的感应电动势  $E$ ;
- (2) 求条形磁铁的质量  $m$ ;
- (3) 在其他条件不变的情况下,仅将两铝条更换为宽度  $b'$  ( $b' < b$ ) 为的铝条,磁铁仍以速度  $v_0$  进入铝条间,请在图 2 中定性画出磁铁速度  $v$  随时间  $t$  变化关系的图线(规定沿斜面向下为正方向)。

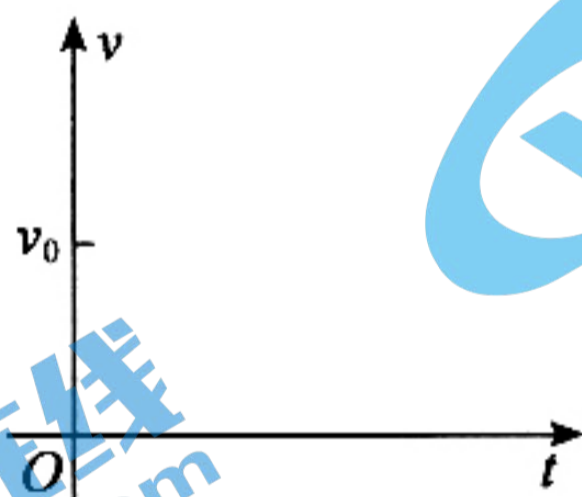


图 2



19. (10分)

解: (1) 洛伦兹力提供向心力  $Bqv = m \frac{v^2}{R}$  (2分)

解得速度  $v = \frac{BqR}{m}$  (1分)

(2) 根据动能定理  $qU = \frac{1}{2}mv^2$  (2分)

解得电压  $U = \frac{B^2qR^2}{2m}$  (1分)

(3) 设时间  $t$  内收集到的粒子数为  $N$

根据题意有  $M = Nm$  (1分)

根据电流定义有  $I = \frac{Nq}{t}$  (2分)

联立解得等效电流  $I = \frac{Mq}{mt}$  (1分)

20. (12分)

解: (1) 根据动能定理  $W_{\text{总}} = W_G = E_{k2} - E_{k1}$  (1分)

根据重力做功的特点可知  $W_G = E_{p1} - E_{p2}$  (1分)

联立以上两式  $E_{k2} - E_{k1} = E_{p1} - E_{p2}$

整理得到  $E_{k2} + E_{p2} = E_{p1} + E_{k1}$  (1分)

(2) a. 假设小球刚好能过最高点, 在最高点时小球只受重力作用

此时重力提供向心力  $m_1g = m_1 \frac{v^2}{R}$  (1分)

解得小球能过最高点的的速度为  $v_{\min} = \sqrt{gR}$  (1分)

小球从  $M$  到  $P$ , 设小球运动到最高点  $P$  时的速度为  $v_P$

根据机械能守恒定律  $m_1gh = \frac{1}{2}m_1v_P^2 + m_1g \times 2R$  (1分)

解得  $v_P = \sqrt{gR} = v_{\min}$ , 即小球刚好能过最高点。 (1分)

b. 以小球  $m_1$  为研究对象, 设小球运动到  $N$  点时的速度为  $v_1$

从  $M$  到  $N$ , 根据机械能守恒定律  $m_1gh = \frac{1}{2}m_1v_1^2$  (1分)

以两个小球为研究对象, 碰后两小球的速度分别为  $v_1'$ 、 $v_2'$

根据动量守恒定律  $m_1v_1 = m_1v_1' + m_2v_2'$  (1分)

根据能量守恒定律  $\frac{1}{2}m_1v_1^2 = \frac{1}{2}m_1v_1'^2 + \frac{1}{2}m_2v_2'^2$  (1分)

联立解得小球  $m_2$  碰后的速度  $v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}v_1$  (1分)

因为小球  $m_1$  从  $h = 2.5R$  处滚下时恰好能过最高点, 所以只要  $m_2$  在  $N$  点被碰后的速度

$v_2' \geq v_1$ , 它就能过最高点。从上式中分析可以得到, 当  $m_2 \leq m_1$  时, 可得  $v_2' \geq v_1$ 。所

以当满足  $m_2 \leq m_1$  时, 小球  $m_2$  被碰后能通过圆轨道的最高点  $P$ 。 (1分)