

## 物 理

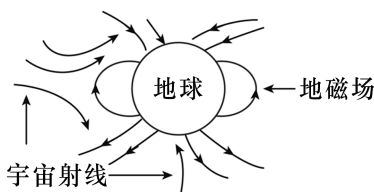
命题人:高二物理备课组

时量:75 分钟 满分:100 分

得分: \_\_\_\_\_

一、单项选择题(本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 从太阳或其他星体上放射出的宇宙射线中含有大量的高能带电粒子。这些高能带电粒子到达地球会给地球上的生命带来危害,但由于地球周围存在地磁场,地磁场能改变宇宙射线中带电粒子的运动方向,如图所示,对地球上的生命起到保护作用。假设所有的宇宙射线从各个方向垂直射向地球表面,那么以下说法正确的是

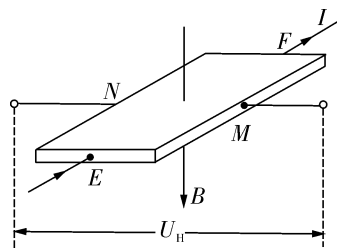


- A. 地磁场对宇宙射线的阻挡作用各处都相同  
 B. 由于南北极磁场最强,因此阻挡作用最强  
 C. 沿地球赤道平面射来的高能正电荷向东偏转  
 D. 磁偏角  $\theta$  是地轴与地磁极线的夹角且为一定值

2. 下列说法正确的是

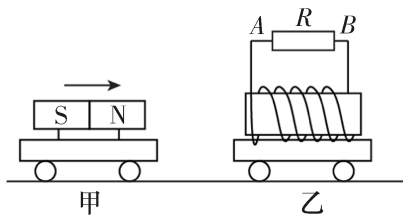
- A. 变化的磁场能产生电场,变化的电场能产生磁场  
 B. 由  $E = \frac{F}{q}$  可知,电场中某点的电场强度  $E$  与  $q$  成反比,与  $F$  成正比  
 C. 红外线可以用来消毒,紫外线可以用来加热理疗,X 射线可以用来诊断病情  
 D. 根据公式  $B = \frac{F}{IL}$  可知,通电导线受磁场力为零的地方磁感应强度一定为零

3. 如图所示,在一个很小的矩形金属导体薄片上,制作四个电极  $E$ 、 $F$ 、 $M$ 、 $N$ ,它就成了一个霍尔元件。在  $E$ 、 $F$  间通入恒定的电流  $I$ ,同时外加与薄片垂直的磁场  $B$ ,则薄片中的电荷就在洛伦兹力的作用下,向着与电流和磁场都垂直的方向漂移,使  $M$ 、 $N$  间出现了电压,称为霍尔电压  $U_H$ 。当磁场方向和电流方向如图所示时,关于霍尔电压的大小,下列说法正确的是



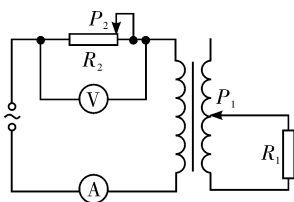
- A. 电流和磁场方向如图所示时,  $N$  板电势高于  $M$  板电势  
 B. 将磁场方向变为与薄片的上下表面平行,  $U_H$  不变  
 C. 将如图所示的磁场方向和电流方向同时反向时,  $N$  板电势高于  $M$  板电势  
 D. 在电流和磁场一定时, 薄片的厚度越大, 则  $U_H$  越小

4. 如图所示, 光滑水平轨道上有两辆静止小车, 甲车上固定一个条形磁铁,  $N$  极向右, 乙车上固定一个螺线管, 螺线管通过电阻  $R$  连成通路。现推动一下甲车, 使它获得向右的初速度, 当它向乙车运动时, 下列说法正确的是



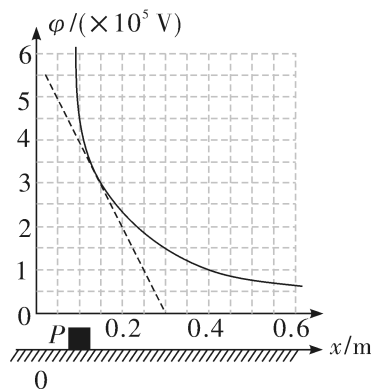
- A. 电阻  $R$  中的电流方向由  $A$  到  $B$ , 两车系统动量不守恒、动能守恒  
 B. 电阻  $R$  中的电流方向由  $A$  到  $B$ , 两车系统动量守恒、动能不守恒  
 C. 电阻  $R$  中的电流方向由  $B$  到  $A$ , 两车系统动量不守恒、动能守恒  
 D. 电阻  $R$  中的电流方向由  $B$  到  $A$ , 两车系统动量守恒、动能不守恒

5. 如图, 理想变压器原、副线圈总匝数相同, 滑动触头  $P_1$  初始位置在副线圈正中间, 输入端接入电压有效值恒定的交变电源。定值电阻  $R_1$  的阻值为  $R$ , 滑动变阻器  $R_2$  的最大阻值为  $9R$ , 滑片  $P_2$  初始位置在最右端。理想电压表  $V$  的示数为  $U$ , 理想电流表  $A$  的示数为  $I$ 。下列说法正确的是



- A. 保持  $P_1$  位置不变,  $P_2$  向左缓慢滑动的过程中,  $I$  减小,  $U$  不变  
 B. 保持  $P_1$  位置不变,  $P_2$  向左缓慢滑动的过程中,  $R_1$  消耗的功率增大  
 C. 保持  $P_2$  位置不变,  $P_1$  向下缓慢滑动的过程中,  $I$  减小,  $U$  增大  
 D. 保持  $P_2$  位置不变,  $P_1$  向下缓慢滑动的过程中,  $R_1$  消耗的功率减小

6. 如图所示, 水平地面上有沿  $x$  轴正方向的电场, 其沿  $x$  轴的电势  $\varphi$  与坐标  $x$  的关系用图中曲线表示, 图中斜线为该曲线过点  $(0.15, 3)$  的切线。现有一质量为  $0.20 \text{ kg}$ 、电荷量为  $+2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$  的滑块  $P$  (可视为质点), 从  $x=0.10 \text{ m}$  处由静止释放, 其与水平地面间的动摩擦因数为  $0.02$ , 最大静摩擦力等于滑动摩擦力, 重力加速度取  $g=10 \text{ m/s}^2$ 。则下列说法正确的是

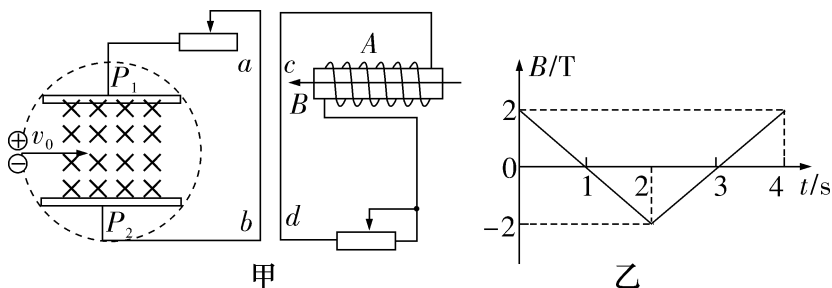


- A. 沿  $x$  轴正方向, 电场强度逐渐增大  
 B. 滑块先做加速度逐渐增大的加速运动, 后做加速度减小的减速运动, 最终静止  
 C. 滑块运动的最大速度约为  $0.2 \text{ m/s}$

D. 滑块最终停在 0.15 m 到 0.3 m 之间某位置

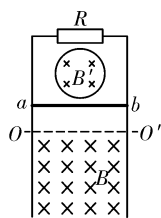
二、多项选择题(本题共 5 小题,每小题 5 分,共 25 分。在每小题给出的四个选项中,有多项符合题目要求,全部选对的得 5 分,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

7. 等离子体气流由左方连续以速度  $v_0$  射入  $P_1$  和  $P_2$  两极板间的匀强磁场中,  $ab$  直导线与  $P_1$ 、 $P_2$  相连接,线圈  $A$  与直导线  $cd$  连接。线圈  $A$  内有如图乙所示的变化磁场,且规定向左为磁场  $B$  的正方向,如图甲所示,则下列叙述正确的是



- A. 0~1 s 内  $ab$ 、 $cd$  导线互相吸引
- B. 1~2 s 内  $ab$ 、 $cd$  导线互相排斥
- C. 2~3 s 内  $ab$ 、 $cd$  导线互相吸引
- D. 3~4 s 内  $ab$ 、 $cd$  导线互相排斥

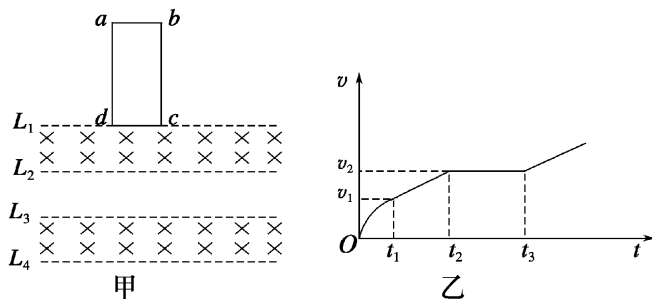
8. 如图所示,两条相距为  $L$  的光滑平行导轨竖直放置,其上接一个阻值为  $R=2r$  的电阻,在  $OO'$  下方空间有垂直导轨平面向里的匀强磁场,磁感应强度为  $B$ ,棒  $ab$  自  $OO'$  上方某一位置释放,从棒运动到  $OO'$  位置开始计时,在  $OO'$  上方空间出现一个面积为  $S$  的垂直导轨平面向里的匀强磁场,磁感应强度随时间变化关系为  $B'=kt$  ( $k$  为大于零的已知常量),棒  $ab$  以速度  $v_0$  进入  $OO'$  下方磁场时立即施加一个竖直向下的外力  $F$  才能使其保持匀速直线运动。棒  $ab$  的电阻为  $r$ 、质量为  $m$ ,重力加速度为  $g$ ,感应电流产生的磁场不计。则下列说法正确的是



- A. 棒做匀速直线运动时的电流为  $\frac{BLv_0 + ktS}{3r}$ , 方向从  $a$  到  $b$
- B.  $ab$  棒所受外力  $F$  的大小为  $\frac{BL(BLv_0 + kS)}{3r} - mg$
- C.  $t$  时刻穿过回路的总磁通量  $\Phi = BLv_0 t + ktS$
- D. 若把导轨上的定值电阻换成最大阻值为  $2r$  的滑动变阻器,则它消耗的最大功率为  $\frac{(BLv_0 + kS)^2}{4r}$

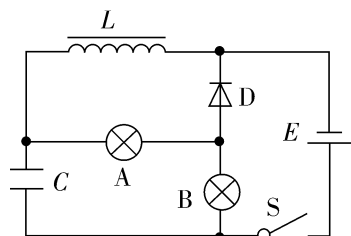
9. 磁悬浮列车是快速交通方式之一。2016 年时速 600 km/h 的磁悬浮列车在青岛下线。磁悬浮列车的部分可以简化为线圈通过磁场。如图甲所示,在竖直方向上有四条间距相等的水平虚线  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$ ,在  $L_1$  与  $L_2$  之间、 $L_3$  与  $L_4$  之间存在匀强磁场,磁感应强度大小均为 1 T,方向垂直于虚线所在平面向里。现有一矩形线圈  $abcd$ ,宽度  $cd=L=0.5$  m,质量为

0.1 kg, 电阻为  $2\ \Omega$ , 将其从图示位置静止释放 ( $cd$  边与  $L_1$  重合), 速度随时间的变化关系如图乙所示,  $t_1$  时刻  $cd$  边与  $L_2$  重合,  $t_2$  时刻  $ab$  边与  $L_3$  重合,  $t_3$  时刻  $ab$  边与  $L_4$  重合,  $t_2 \sim t_3$  之间图线为与  $t$  轴平行的直线,  $t_1 \sim t_2$  之间和  $t_3$  之后的图线均为倾斜直线, 已知  $t_1 \sim t_2$  的时间间隔为  $0.6\ \text{s}$ , 整个运动过程中线圈平面始终处于竖直方向 (重力加速度  $g$  取  $10\ \text{m/s}^2$ )。则



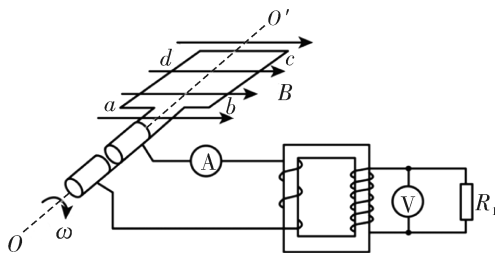
- A. 在  $0 \sim t_1$  时间内, 通过线圈的电荷量为  $0.5\ \text{C}$
- B. 线圈匀速运动的速度大小为  $8\ \text{m/s}$
- C. 线圈的长度为  $2\ \text{m}$
- D.  $0 \sim t_3$  时间内, 线圈产生的热量为  $4.2\ \text{J}$

10. 在如图所示的电路中, A、B 是两个完全相同的灯泡, C 是电容足够大的电容器, D 是理想二极管,  $L$  是一个自感系数较大的线圈, 且  $L$  的直流电阻与灯泡的电阻相同。电路接通稳定后, 断开开关 S, 下列说法正确的是



- A. A 灯会闪亮一下, 然后逐渐熄灭
- B. 在灯熄灭前的任意时刻, A、B 两灯的电压相同
- C. 在灯熄灭前的任意时刻, 通过 B 灯的电流是 A 灯的 2 倍
- D. 在灯熄灭前,  $L$  中会产生自感电动势

11. 如图所示, 矩形线圈  $abcd$  在匀强磁场中绕垂直于磁场的轴  $OO'$  匀速转动, 线圈的电阻为  $R$ , 线圈共  $N$  匝, 理想变压器原、副线圈的匝数比为  $1:2$ , 定值电阻  $R_1 = R$ , 当线圈的转速为  $n$  时, 电压表的示数为  $U$ , 所有电表均为理想电压, 则



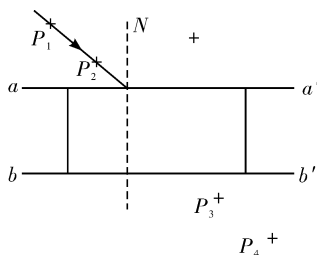
- A. 电流表的示数为  $\frac{2U}{R}$
- B. 从线圈转动到图示位置开始计时, 线圈中产生的电动势的瞬时表达式为  $e = \frac{5}{2}U \cos 2\pi n t$  (V)
- C. 线圈在转动过程中通过线圈磁通量的最大值为  $\frac{5\sqrt{2}U}{4Nn\pi}$
- D. 当线圈转动的转速为  $2n$  时, 电压表的示数为  $2U$

## 答题卡

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案											

### 三、实验题(本大题共 2 小题,共 16 分,其中 12 小题 6 分,13 小题 10 分)

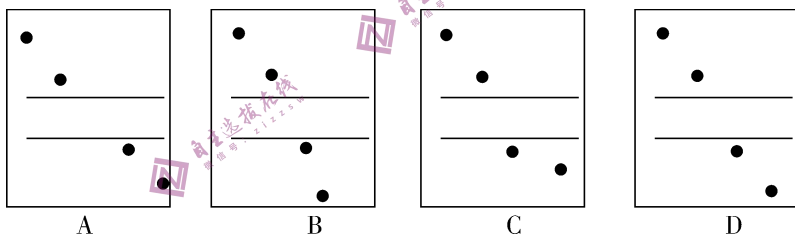
12. (6 分)“测定玻璃的折射率”的实验中,在水平放置的白纸上放好玻璃砖,  $aa'$  和  $bb'$  分别是玻璃砖与空气的两个界面,如图所示,在玻璃砖的一侧插上两枚大头针  $P_1$  和  $P_2$ ,用“+”表示大头针的位置,然后在另一侧透过玻璃砖观察,并依次插上大头针  $P_3$  和  $P_4$ 。



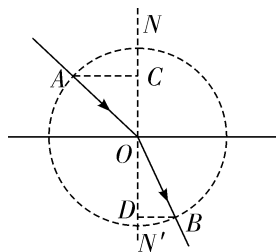
(1) 在插  $P_3$  和  $P_4$  时,应使\_\_\_\_\_ (选填选项前的字母)。

- A.  $P_3$  只挡住  $P_1$  的像
- B.  $P_1$  只挡住  $P_3$
- C.  $P_3$  同时挡住  $P_1$ 、 $P_2$  的像
- D.  $P_4$  挡住  $P_3$  及  $P_1$ 、 $P_2$  的像

(2) 该小组用同一套器材完成了四次实验,如图记录的玻璃砖界线和四个大头针扎下的孔洞如图所示,其中实验操作正确的是\_\_\_\_\_。



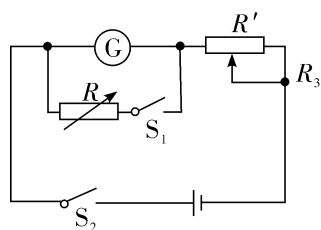
(3) 该小组选取了操作正确的实验记录,在白纸上画出光线的径迹,以入射点  $O$  为圆心作圆,与入射光线、折射光线分别交于  $A$ 、 $B$  点,再过  $A$ 、 $B$  点作法线  $NN'$  的垂线,垂足分别为  $C$ 、 $D$  点,如图所示,则玻璃的折射率  $n = \frac{OC}{OD}$ 。(用图中线段的字母表示)



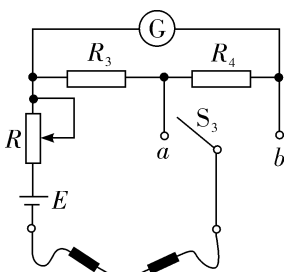
13. (10 分)某实验小组用下列器材设计欧姆表电路,使欧姆表具有“ $\times 1$ ”、“ $\times 10$ ”两种倍率。现有一个小量程电流表  $G$ (表头),满偏电流为  $100 \mu\text{A}$ ,内阻未知,可供选择的器材有:

- A. 滑动变阻器  $R_1$ ,最大阻值  $100 \text{ k}\Omega$ ;
- B. 滑动变阻器  $R_2$ ,最大阻值  $10 \text{ k}\Omega$ ;
- C. 电阻箱  $R$ ,最大阻值  $999.9 \Omega$ ;
- D. 电源  $E_1$ ,电动势  $1.5 \text{ V}$ ;

- E. 电源  $E_2$ , 电动势 9 V;  
 F. 开关  $S_1$  和  $S_2$ ; 双掷开关  $S_3$ ;  
 电阻丝及导线若干。



甲

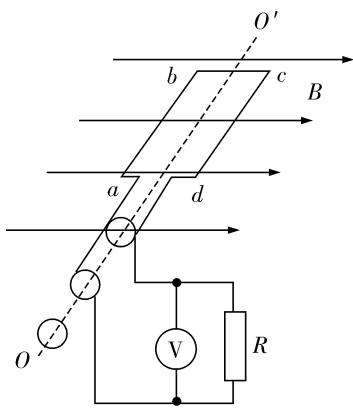


乙

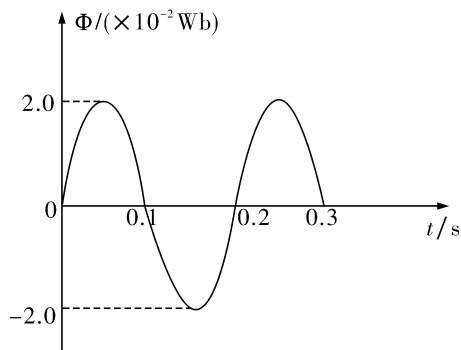
- (1) 实验小组的同学先采用图甲所示电路测量了表头的内阻, 操作步骤如下: 闭合开关  $S_2$ , 调滑动变阻器  $R'$  使电流表指针指向满偏, 保持滑动变阻器阻值不变, 闭合开关  $S_1$ , 调电阻箱  $R$ , 使电流表指针指向满偏电流的一半, 读出电阻箱的阻值  $R$ , 记为电流表的内阻。为提高测量精确度,  $R'$  选用 \_\_\_\_\_, 电源选用 \_\_\_\_\_ (填写器材前字母代号)。
- (2) 选择合适器材, 按图乙连接好的欧姆表电路, 就改装成了具有两种倍率(如“ $\times 1$ ”、“ $\times 10$ ”)的欧姆表, 当开关  $S_3$  拨到  $b$  时, 欧姆表的倍率是 \_\_\_\_\_ (选填“ $\times 1$ ”或“ $\times 10$ ”), 若  $R_3 = 10 \Omega$ , 则  $R_4 =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。
- (3) 若欧姆表的刻度值是按电动势为 1.5 V 刻度的, 当电池的电动势下降到 1.2 V 时, 欧姆表仍可调零。若重新调零后的欧姆表测得某待测电阻阻值为 300  $\Omega$ , 则这个待测电阻的真实值为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ 。

**四、计算题**(本大题共 3 小题, 共 35 分, 其中 14 题 10 分, 15 题 10 分, 16 题 15 分)

14. (10 分) 如图为小型旋转电枢式交流发电机的原理图。其矩形线圈在匀强磁场中绕垂直于磁场方向的固定轴  $OO'$  匀速转动, 线圈的匝数  $n=100$  匝, 电阻  $r=10 \Omega$ , 线圈的两端经集流环与电阻  $R$  连接, 电阻  $R=90 \Omega$ , 与  $R$  并联的交流电压表为理想电表。在  $t=0$  时刻, 线圈平面与磁场方向平行, 穿过每匝线圈的磁通量  $\Phi$  随时间  $t$  按图乙所示的正弦规律变化。求:



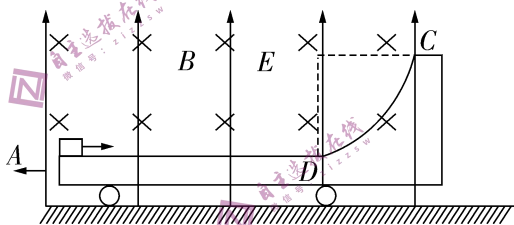
甲



乙

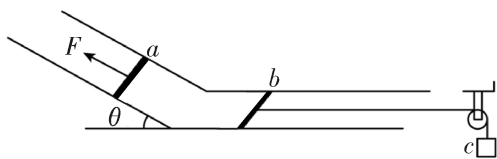
- (1) 交流发电机产生的电动势最大值；
- (2) 电动势的瞬时值表达式；
- (3) 电路中交流电压表的示数。

15. (10 分) 如图所示, 质量  $M$  为  $5.0 \text{ kg}$  的小车以  $2.0 \text{ m/s}$  的速度在光滑的水平面上向左运动, 小车上  $AD$  部分是表面粗糙的水平轨道,  $DC$  部分是  $\frac{1}{4}$  光滑圆弧轨道, 整个轨道都是由绝缘材料制成的, 小车所在空间内有竖直向上的匀强电场和垂直于纸面向里的匀强磁场, 电场强度  $E$  大小为  $50 \text{ N/C}$ , 磁感应强度  $B$  大小为  $2.0 \text{ T}$ , 现有一质量  $m$  为  $2.0 \text{ kg}$ 、带负电且电荷量为  $0.10 \text{ C}$  的滑块以  $10 \text{ m/s}$  的水平速度向右冲上小车, 当它运动到  $D$  点时速度为  $5 \text{ m/s}$ 。滑块可视为质点,  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ 。



- (1) 求滑块从  $A$  到  $D$  的过程中, 小车与滑块组成的系统损失的机械能；
- (2) 如果滑块刚过  $D$  点时对轨道的压力为  $76 \text{ N}$ , 求圆弧轨道的半径  $r$ ；
- (3) 当滑块通过  $D$  点时, 立即撤去磁场, 要使滑块冲出圆弧轨道, 求此圆弧轨道的最大半径。

16. (15分) 如图所示, 有一足够长的光滑平行金属导轨间距为  $L$ , 折成倾斜和水平两部分, 倾斜部分导轨与水平面的夹角为  $\theta=30^\circ$ , 水平和倾斜部分均处在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中, 水平部分磁场方向竖直向下, 倾斜部分磁场垂直倾斜导轨所在平面向下(图中未画出), 两个磁场区域互不叠加。将两根金属棒  $a$ 、 $b$  垂直放置在导轨上, 并将  $b$  用轻绳通过定滑轮和小物块  $c$  连接。已知两棒的长度均为  $L$ , 电阻均为  $R$ , 质量均为  $m$ , 小物块  $c$  的质量也为  $m$ , 不考虑其他电阻, 不计一切摩擦, 运动过程中金属棒与导轨始终垂直且保持接触良好,  $b$  始终不会碰到滑轮, 重力加速度大小为  $g$ 。



- (1) 锁定  $a$ , 释放  $b$ , 求  $b$  的最终速度  $v_m$ ;
- (2)  $a$ 、 $b$  由静止释放的同时在  $a$  上施加一沿倾斜导轨向上的恒力  $F = 1.5mg$ , 求达到稳定状态时  $a$ 、 $b$  的速度大小;
- (3) 若(2)中系统从静止开始经时间  $t$  达到稳定状态, 求此过程中系统产生的焦耳热。