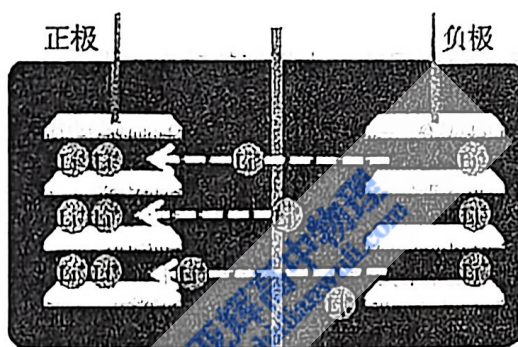


物理试题

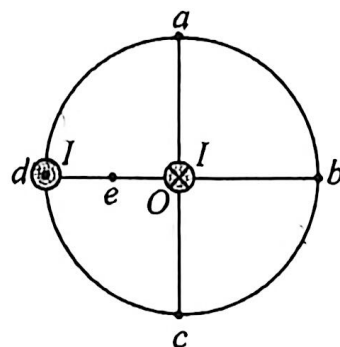
考查时间：75 分钟 满分：100 分 考查内容：电路、电能和磁场 出题人：孙辉

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 锂离子电池主要依靠锂离子 (Li^+) 在正极和负极之间移动来工作，如图为锂电池的内部结构。该过程中 (Li^+) 从负极通过隔膜返回正极。已知该锂电池的电动势为 3.7V，则 ()

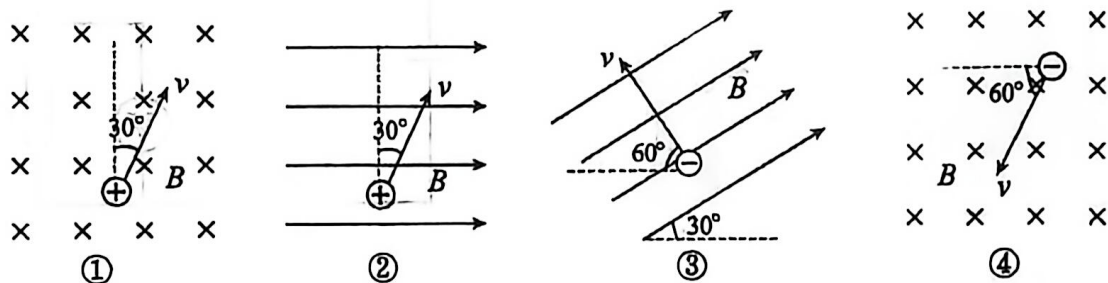


- A. 通过 1C 电荷量该电池能把 3.7J 的化学能转化为电能
 - B. 把该电池接入闭合电路后，电动势减小
 - C. “毫安·时” ($\text{mA} \cdot \text{h}$) 是该电池储存能量的单位
 - D. 该电池单位时间内可把 3.7J 的化学能转化为电能
2. 如图所示，圆 O 两条直径 ac 和 bd 互相垂直， e 点为 Od 的中点， O 点和 d 点各有垂直纸面、大小相等、方向相反的电流 I 。关于 a 、 b 、 c 、 e 各点的磁感应强度，下列说法正确的是 ()



- A. e 点最大
- B. e 点为零
- C. a 点与 b 点相同
- D. a 点与 c 点相同

3. 如图，①②③④各图中匀强磁场的磁感应强度均为 B ，带电粒子的速率均为 v ，电荷量均为 q 。以 f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 依次表示四图中带电粒子在磁场中所受洛伦兹力的大小，则 ()

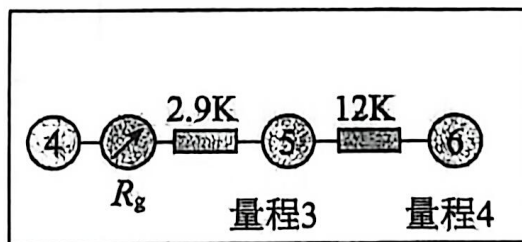
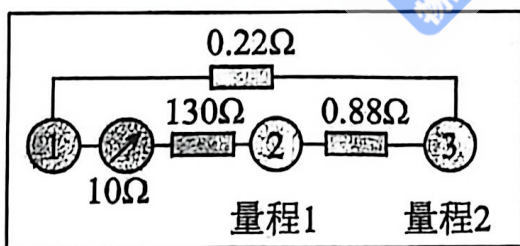


- A. $f_1 = f_2$ B. $f_3 = f_4$ C. $f_2 = f_3$ D. $f_2 = f_4$

4. 一只鸟站在一条通有 1000A 电流的铜质裸导线上时，鸟两爪之间的电压为 $5 \times 10^{-3}\text{V}$ 。已知鸟两爪间的距离是 4cm ，输电线的横截面积是 $1.36 \times 10^{-4}\text{m}^2$ ，鸟的电阻远大于鸟两爪间导线的电阻，则 ()

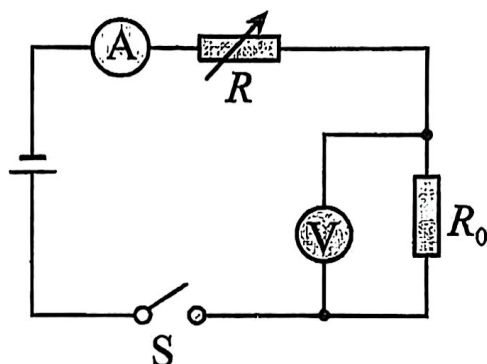
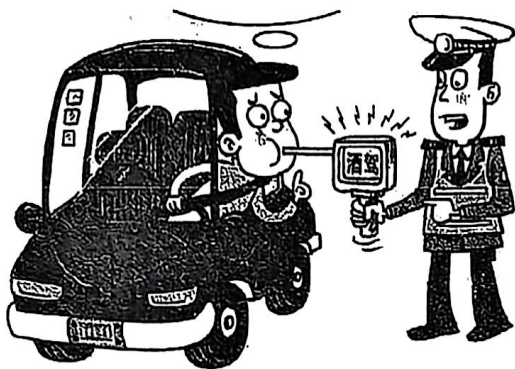
- A. 鸟两爪间导线的电阻为 $5 \times 10^3\Omega$ B. 鸟两爪间导线的电阻为 $5 \times 10^{-3}\Omega$
 C. 铜质裸导线的电阻率为 $1.7 \times 10^{-6}\Omega \cdot \text{m}$ D. 铜质裸导线的电阻率为 $1.7 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}$

5. 如图所示，甲、乙为电表的接线柱面板图，图中①~⑥为接线柱，共有 4 个量程。下列说法正确的是 ()



- A. 甲图是电压表的接线柱面板图
 B. 若图甲中量程 1 为 0.6A ，则量程 2 为 2A
 C. 若图乙中 R_g 为 100Ω ，则量程 4 是量程 3 的 5 倍
 D. 使用图甲中①和③两个接线柱进行测量时发现测量值偏小，可以在这两个接线柱间并联一个大电阻进行调节

6. 利用图示电路可以检测司机是否酒驾。图中 R_0 为定值电阻， R 是一个“酒精传感器”，它的电阻值会随着其周围酒精气体浓度的增大而增大。若检测时司机喝了酒（ ）



- A. 电路的总电阻减小，电压表的示数增大
- B. 电压表和电流表示数的比值不变
- C. 电路的总电阻增大，电流表的示数不变
- D. 电路消耗的总功率变大

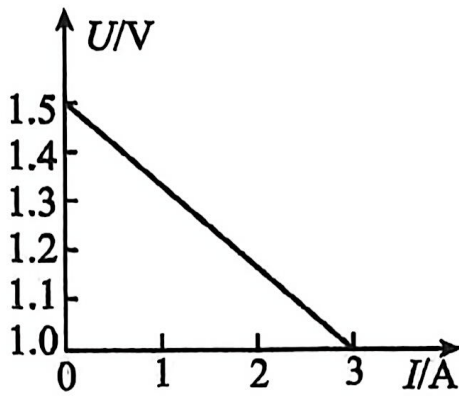
7. 下图列出了某型号电风扇铭牌上的主要参数，当在小电风扇上加 3V 电压时，小电风扇不转动，测得通过它的电流为 0.6A，根据题中和铭牌上提供的信息判断（ ）

FS-69 电风扇
规格 100mm
额定电压 6V
额定功率 2.4W

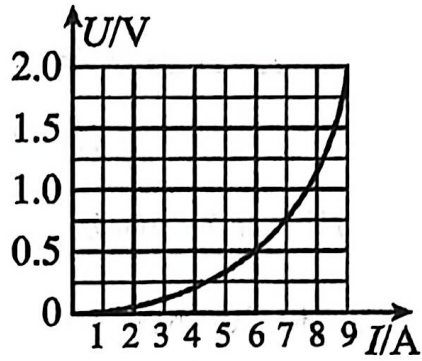
- A. 小电风扇的内阻为 0.5Ω
- B. 当在小电风扇上加 6V 电压时通过的电流为 1.2A
- C. 小电风扇正常工作时的热功率为 0.5W
- D. 小电风扇正常工作时的机械效率为 66.7%

二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 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 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 图甲为某电源的 $U - I$ 图线，图乙为某小灯泡的 $U - I$ 图线，则下列说法中正确的是（ ）

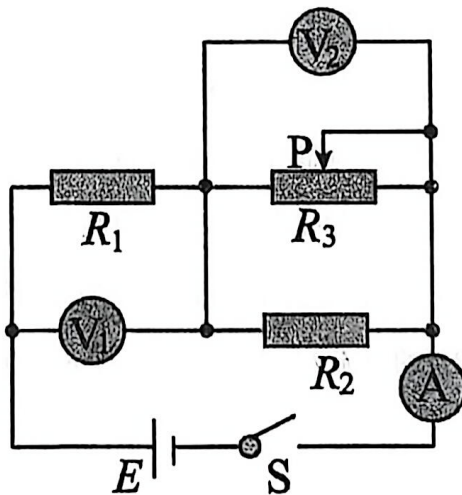


甲



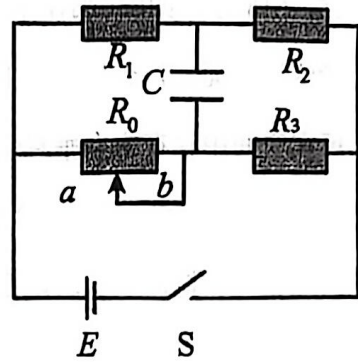
乙

- A. 电源的内阻为 $\frac{1}{6}\Omega$
- B. 当小灯泡两端的电压为 0.5V 时，它的电阻约为 $\frac{1}{2}\Omega$
- C. 小灯泡的电阻随着功率的增大而减小
- D. 把电源和小灯泡组成闭合回路，小灯泡的功率约为 3W
9. 如图所示电路中，定值电阻 $R_1 = R$ ， $R_2 = 2R$ ， R_3 是滑动变阻器，最大阻值为 $4R$ ，电源的内阻 $r=2R$ ，电流表 A 和电压表 V_1 、 V_2 均为理想电表。闭合开关 S，当滑动变阻器的触头 P 从滑动变阻器的最左端滑到最右端的过程中，电压表 V_1 、 V_2 和电流表 A 的变化量的绝对值分别是 ΔU_1 、 ΔU_2 和 ΔI ，下列说法中正确的是 ()



- A. $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ 不变， $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 变大
- B. $\Delta U_1 < \Delta U_2$
- C. $\frac{\Delta U_1}{\Delta I}$ 不变， $\frac{\Delta U_2}{\Delta I}$ 不变
- D. 电源的输出功率先增大后减小

10. 在如图所示的电路中, $R_1 = R_2 = R_3 = 10\Omega$, 滑动变阻器 R_0 的最大阻值为 15Ω , 电源电动势 $E = 15V$, 内阻不计。闭合开关 S 时, 滑动变阻器的滑片置于 a 端, 电容器始终未被击穿, 其电容 $C = 500\mu F$, 下列说法正确的是 ()



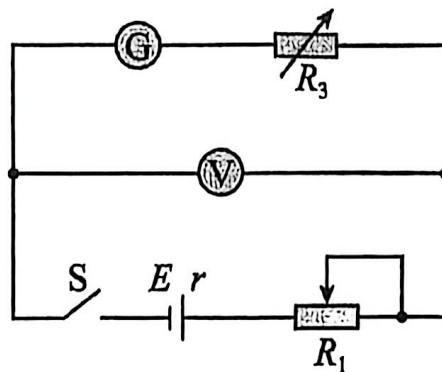
- A. 滑片置于 a 端时, 电容器下极板带负电
- B. 滑片置于 a 端时, 电容器所带电荷量为 $3.75 \times 10^{-3}C$
- C. 在滑片缓慢向右滑动到 b 端的过程中, 电容器的带电量先减少后增加
- D. 在滑片缓慢向右滑动到 b 端的过程中, 通过电容器的电荷量为 $5 \times 10^{-3}C$

三、实验题: 本题共 3 小题, 共 26 分。

11. (8 分) 若要制作一个刻度盘正中央刻度为 15Ω 的欧姆表, 可以选择的器材如下:

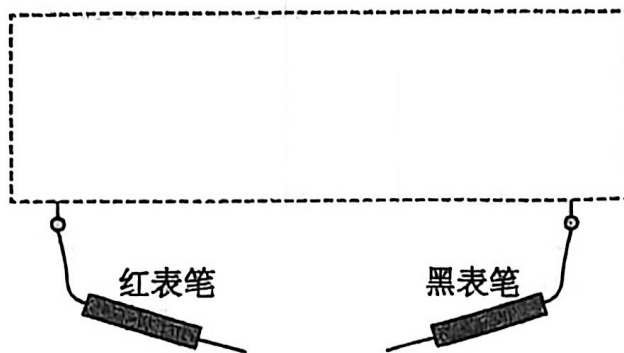
- ① 电池 (电动势为 $3.0V$, 内阻为 2.0Ω);
- ② 电流表 G (刻度线清晰, 但刻度值不清晰, 量程 I_g 未知, 内阻未知);
- ③ 电压表 V (量程为 $3V$, 内阻很大);
- ④ 滑动变阻器 R_1 ($0\sim 100\Omega$);
- ⑤ 滑动变阻器 R_2 ($0\sim 20\Omega$);
- ⑥ 电阻箱 R_3 ($0\sim 9999\Omega$);
- ⑦ 开关、导线若干。

(1) 为测量电流表的量程及内阻, 可选取所给器材设计如图甲所示的电路。闭合开关, 调节滑动变阻器 R_1 的滑片至合适位置, 当电阻箱阻值调到 9Ω 时, 电流表恰好满偏, 此时电压表的示数为 $1.80V$ 。将电阻箱阻值调到 69Ω , 调节滑动变阻器使电压表的示数仍为 $1.80V$, 发现电流表恰好半偏。由以上数据可得电流表的内阻 $R_g = \underline{\hspace{2cm}}\Omega$, 电流表的量程 $I_g = \underline{\hspace{2cm}}mA$ 。



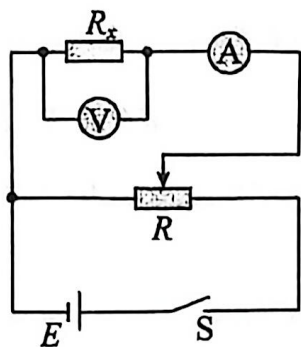
图甲

(2) 利用所给器材中的电池、电流表、滑动变阻器 R_2 ，电阻箱 R_3 制作一个刻度盘正中央刻度为 15Ω 的欧姆表，请在图乙所示虚线框内将设计的电路图补充完整_____，电阻箱的阻值应调为_____ Ω 。

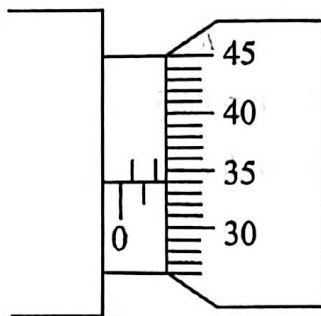


图乙

12. (8分) 某实验小组设计了如图 a 的电路图来“测量一段金属丝的电阻率”实验，待测金属丝的电阻约为 20Ω 。



图a



图b

(1) 用螺旋测微器测量金属丝的直径，某次测量如图 b 所示，读数为_____ mm。

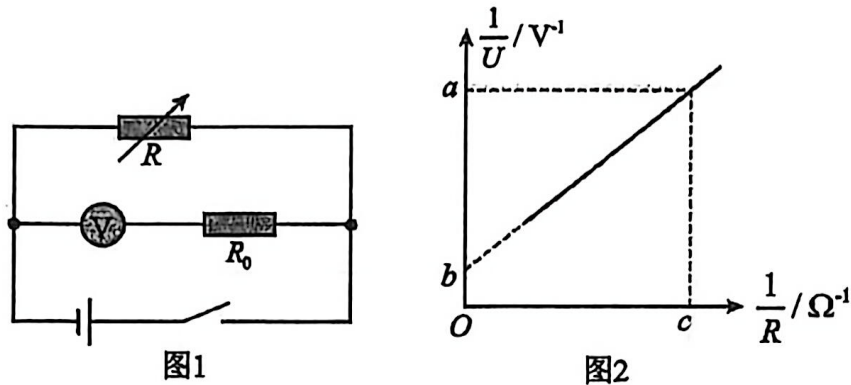
(2) 现有电源 ($E = 3V$ ，内阻 r 约为 0.1Ω)、滑动变阻器 $R(0\sim 5\Omega)$ 、开关 S 和导线若干，以及下列电表：

A. 电流表 ($0\sim 0.6A$ ，内阻约为 0.125Ω) B. 电流表 ($0\sim 200mA$ ，内阻约为 1Ω)

为减小测量误差，在实验中，电流表应选用_____ (选填器材前的字母)；某同学发现实验室没有合适的电压表，有一只电流计，内阻 $R_g = 25\Omega$ ，满偏电流 $I_g = 3mA$ ，要把它改装成量程 $3V$ 电压表，需串联一个_____ Ω 的电阻。

(3) 设被测金属丝电阻为 R ，长度为 L ，直径的平均值为 d ，则该金属丝电阻率的表达式为 $\rho =$ _____ (用 R 、 L 、 d 等物理量表示)。

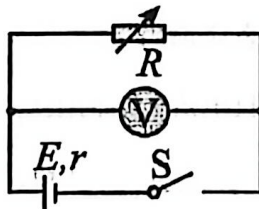
13. (10分) 新能源汽车使用的电源大多数由锂离子电池串联而成, 某物理实验小组想通过实验测量某个新型锂电池组的电动势和内阻, 具体进行了以下操作:



- (1) 为完成本实验, 需要将实验室内量程为 4V 、内阻为 $4\text{k}\Omega$ 的电压表改装成量程为 40V 的电压表使用, 则需串联一个阻值为 _____ $\text{k}\Omega$ 的定值电阻 R_0 。
- (2) 该小组设计了如图 1 所示电路图进行实验, 正确进行操作, 利用记录的数据进行描点作图得到如图 2 所示的 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 的变化图像, 其中 U 为图 1 中电压表的读数, R 为电阻箱的读数, 图中 $a = 1.0$, $b = 0.25$, $c = 4.0$ 。若忽略电压表分流带来的影响, 由以上条件可以测出电池组的电动势 $E =$ _____ V , 内阻 $r =$ _____ Ω 。(计算结果均保留两位有效数字)
- (3) 若考虑电压表分流带来的影响, 则上述第 (2) 问中的测量值与真实值相比: 电池组电动势的测量值 _____ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”), 内阻的测量值 _____ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

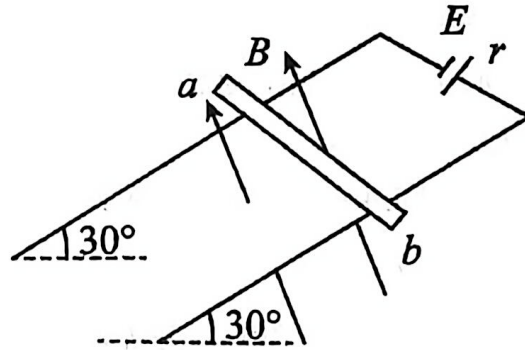
三、解答题: 本题共 2 小题, 共 28 分。

14. (10分) 如图所示, R 为电阻箱, 电压表可视为理想电压表。当电阻箱读数为 $R_1 = 1\Omega$ 时电压表读数为 $U_1 = 3\text{V}$; 当电阻箱读数为 $R_2 = 2\Omega$ 时, 电压表读数为 $U_2 = 4\text{V}$ 。求



- (1) 电源的电动势 E , 电源的内阻 r 。
- (2) 求当电阻箱读数为 $R_2 = 2\Omega$ 时, 电源的总功率以及电源的输出功率。

15. (18分) 如图所示, 间距 $L = 0.50\text{ m}$ 的两平行金属导轨固定在与水平面夹角 $\theta = 30^\circ$ 的绝缘斜面上, 金属导轨的顶端接有电动势 $E = 9.0\text{ V}$ 、内阻 $r = 1.0\ \Omega$ 的直流电源, 导轨所在空间中存在方向垂直斜面向上、大小可以调节的匀强磁场。现把一个质量 $m = 0.10\text{ kg}$ 的导体棒 ab 放在金属导轨上, 导体棒与金属导轨垂直且接触良好, 导体棒恰好能在此位置保持静止状态。已知导体棒与金属导轨接触的两点间的电阻 $R = 3.5\ \Omega$, 金导轨电阻可以忽略, 取重力加速度大小 $g = 10\text{ m/s}^2$, 可认为最大静摩擦力等于滑动摩擦力。



- (1) 求通过导体棒的电流 I 的大小和导体棒的电功率 P ;
- (2) 若导轨光滑, 求匀强磁场的磁感应强度 B 的大小;
- (3) 若导轨的动摩擦因数 $\mu = \frac{2\sqrt{3}}{15}$, 为使导体棒静止不动, 磁感应强度 B 的大小需要满足什么条件。