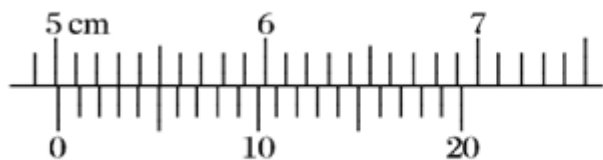


北京博飞港澳台联考试题

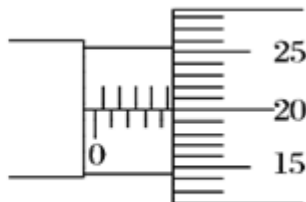
物理部分

-----电磁学实验 3

1. 用游标卡尺测量某物体的长度如图甲，由图可知其长度为_____cm；用螺旋测微器测量其直径如图乙，由图可知其直径为_____mm.



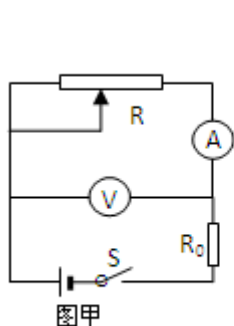
图甲



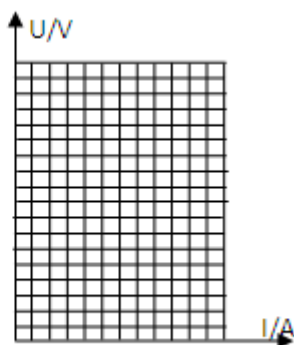
图乙

2. 用图甲所示的电路，测定某一干电池的电动势和内电阻，期中定值电阻 R_0 起保护作用，除电池(内阻不大于 2)、电流表、电压表、开关和导线外，可供使用的实验器材还有：

- A. 滑动变阻器(阻值范围 $0 \sim 0$ ，额定电流 2A)
- B. 滑动变阻器(阻值范围 $0 \sim 00$ ，额定电流 1A)
- C. 定值电阻(阻值 1，额定功率 5W)
- D. 定值电阻(阻值 10，额定功率 10W)



图甲



图乙

(1) 要正确完成实验，定值电阻 R_0 应选择_____，滑动变阻器 R 应选择_____ (填代号)；
(2) 实验中移动滑动变阻器触头，读出伏特表和电流表的多组数据 U 、 I 如下表，在图乙中作出 $U-I$ 图象，利用图象求得电源电动势 E =_____，内电阻 r =_____。

U/V	1.27	1.21	1.06	0.92	0.78
I/A	0.15	0.20	0.30	0.40	0.50

(3) 实验所得

电动势与内电阻均存在误差，引起误差的主要原因是_____。

3. 为测量一电源的电动势 E 及内阻 r

- ①需把一量程为 3V、内阻为 $3k\Omega$ 的电压表改装成量程为 9V 的电压表，应给其串联_____ $k\Omega$ 的电阻 R_0 。
- ②利用一电阻箱 R 、一只开关 S 、若干导线和改装好的电压表(此表用 V 与 R_0 串联来表示，且可视为理想电表)，在虚线框内画出测量电源电动势及内阻的实验原理电路图，图中标明相关器材的字母符号。



③某同学根据读出电压表和电阻箱的数据画出了 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$ 图像，并得到该图像斜率为 k ，纵截距为 b ，则该电源电动势 $E =$ _____，内阻 $r =$ _____ (用 k 、 b 表示)。

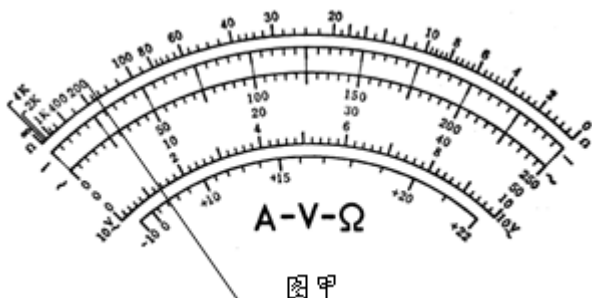
4. I. 在做“探究求合力的方法”实验时，橡皮条的一端固定在木板上，用两个力把橡皮条的另一端拉到某一确定的 O 点，以下操作中正确的是 ()

- A. 实验中，橡皮条及施加的外力必须保持与木板平行
- B. 同一次实验中， O 点位置允许变动
- C. 实验中，不仅要记录力的大小，也要记录力的方向
- D. 实验中，把橡皮条的另一端拉到 O 点时，两个力之间夹角应取 90° ，以便于算出合力大小

II. 在探究加速度与力、质量的关系的实验中，下列说法中正确的是 ()

- A. 平衡摩擦力时，应将砝码盘通过定滑轮拴在小车上
- B. 连接砝码盘和小车的细绳应跟长木板保持平行
- C. 平衡摩擦力后，长木板的位置不能移动
- D. 改变小车质量时，需重新平衡摩擦力

III. (1) 小方同学想测出某种材料的电阻率，由于不知其大约阻值，他只好用多用电表先粗测该材料一段样品的电阻。经正确操作后，选“ $\times 100$ (”挡时发现指针偏转情况如图甲所示，由图可知，其阻值约为 _____ (只填数量级)。由于指针太偏左，他应该换用 _____ 挡 (填“ $\times 10$ (”或“ $\times 1k$ ”)，换挡后，在测量前要先 _____。



图甲

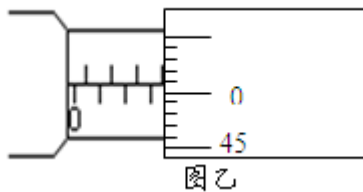
(2) 要测出上述样品的电阻率，必须精确测出其电阻的阻值。除导线和开关外，实验室还备有以下器材可供选用：

- 电流表 A_1 ，量程 30mA ，内阻 r_2 约 $200\ \Omega$
- 电流表 A_2 ，量程 1A ，内阻 r_1 约 $0.5\ \Omega$
- 电压表 V_1 ，量程 6V ，内阻 R_{V1} 等于 $20\text{k}\ \Omega$
- 电压表 V_2 ，量程 10V ，内阻 R_{V2} 约 $30\text{k}\ \Omega$
- 滑动变阻器 R_1 ， $0 \sim 2000\ \Omega$ ，额定电流 0.1A
- 滑动变阻器 R_2 ， $0 \sim 20\ \Omega$ ，额定电流 2A
- 电源 E (电动势为 12V ，内阻 r 约 $2\ \Omega$)

① 请选择合适的器材，设计出便于精确测量的电路图画在方框中。其中滑动变阻器应选 _____



- ② 若选用其中一组电表的数据，设该段圆柱形材料的长为 L ，直径为 d ，由以上实验得出这种材料电阻率的表达式为_____，式中电表物理量符号的含义为_____。
- ③ 用螺旋测微器测得该材料直径 d 的读数如图乙示，则 $d =$ _____mm。

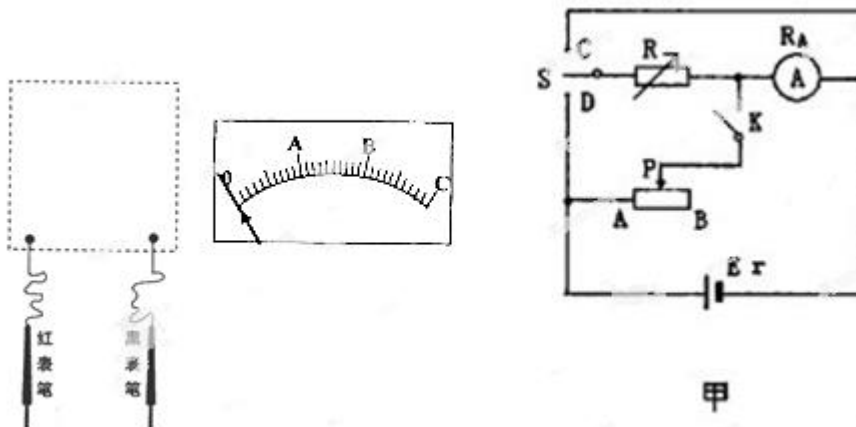


5. (8分) 某同学设计了一个如图甲所示的实验电路，用以测定电源电动势和内阻，使用的实验器材为：待测干电池组（电动势约 3V）、电流表（量程 0.6A，内阻小于 1Ω ）、电阻箱（0~99.99 Ω ）、滑动变阻器（0~100 Ω ）、单刀双掷开关、单刀单掷开关各一个及导线若干。考虑到干电池的内阻较小，电流表的内阻不能忽略。

(1) 该同学按图甲连线，首先利用半偏法测量电流表内阻，闭合开关 K ，将开关 S 置于_____位置，调节滑动变阻器使电流表满偏，再保持滑动触头不动，将开关 S 置于_____位置，调电阻箱使电流表半偏，测得电阻箱读数为 R_0 。

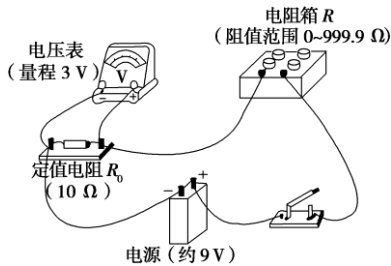
(2) 简要写出利用图甲所示电路测量电源电动势和内阻的实验步骤：（要求用图像法处理数据）

①_____；②_____ (3) 该同学作出了电流的倒数 $1/I$ 与电阻 R 的图像，此图像是一条直线，若其斜率为 k ，与纵轴截距为 b ，则电源电动势 $E =$ _____，内阻 $r =$ _____。



6. 在测量电源的电动势和内阻的实验中，由于所用电压表（视为理想电压表）的量程较小，某同学设计了如图所示的实物电路。

(1) 实验时，应先将电阻箱的电阻调到_____。（选填“最大值”、“最小值”或“任意值”）



(2) 改变电阻箱的阻值 R ，分别测出阻值 $R_0=10\ \Omega$ 的定值电阻两端的电压 U 。下列两组 R 的取值方案中，比较合理的方案是____。（选填“1”或“2”）

方案编号	电阻箱的阻值 R/Ω					
1	400.0	350.0	300.0	250.0	200.0	
2	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	

(3) 根据实验数据描点，绘出的

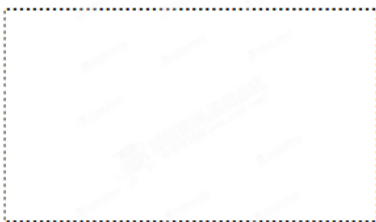
$\frac{1}{U}$ - R 图象是一条直线。若直线的

斜率为 k ，在 $\frac{1}{U}$ 坐标轴上的截距为 b ，则该电源的电动势 $E=$ ____，内阻 $r=$ ____。（用 k 、 b 和 R_0 表示）

7. 有以下可供选用的器材及导线若干，要求使用个数最少的仪器尽可能精确地测量一个电流表的满偏电流。

- A. 待测电流表：满偏电流约 $700\sim 800\ \mu\text{A}$ 、内阻约 $100\ \Omega$ 、刻度均匀、总格数为 N 。
- B. 电流表：量程 0.6A 、内阻 $0.1\ \Omega$ 。
- C. 电压表：量程 3V 、内阻 $3\text{k}\Omega$ 。
- D. 滑动变阻器：最大阻值 $200\ \Omega$ 。
- E. 电源：电动势 3V 、内阻 $1.5\ \Omega$ 。
- F. 开关一个。

(1) 在虚线框内画出实验电路图，并在每个选用的仪器旁标上题目所给的字母序号。



(2) 测量过程中测出多组数据，其中一组数据中待测电流表 A 的指针偏转了 n 格，可算出满偏电流 $I_{A\text{max}}=$ ____，式中除 N 、 n 外，其他字母符号代表的物理量是_____。

8. (10分) 如图所示的电路中，直径为 D 的圆环是用粗细均匀的电阻丝制成的，其阻值为 R ，图中 A ， B ， \dots ， H 为圆环的等分点， A 点固定，电阻不计的金属杆 OP 上接有电流表 A ， P 为滑片，且滑片 P 能沿圆环滑动，并保持良好的接触，电源电动势为 E ，内阻不计。当闭合电键 S 后，滑片 P 沿圆环顺时针滑动时，图中各表的示数会发生变化。甲、乙两同学按此电路图，分别做实验，并记下当滑片 P 在某些位置时各电表的示数。

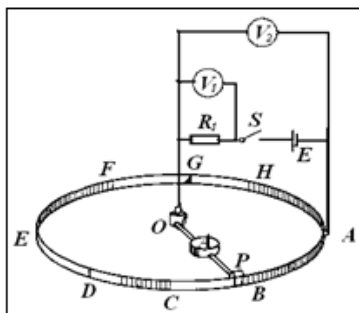
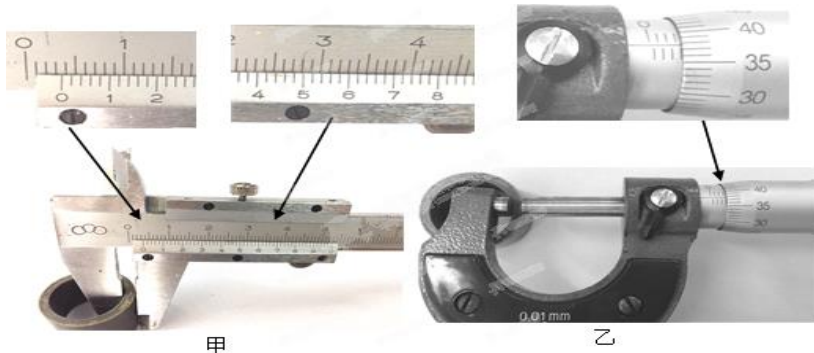


表 1 甲同学测得实验数据							
滑片 P 的位置	位置 B	位置 C	位置 D	位置 E	位置 F	位置 X	位置 A
电流表 A 的示数 (A)	0.25	0.20	0.18	0.17	0.18	0.19	
电压表 V_1 的示数 (V)	3.75	3.00	2.70	2.55	2.70	2.85	
电压表 V_2 的示数 (V)	2.25	3.00	3.30	3.45	3.30	3.15	0.

表 2 乙同学测得实验数据							
滑片 P 的位置	位置 B	位置 C	位置 D	位置 E	位置 F	位置 G	位置 X
电流表 A 的示数 (A)	0.24	0.17	0.13	0.11	0.09	0.08	
电压表 V_1 的示数 (V)	3.60	2.55	1.95	1.65	1.35	1.20	
电压表 V_2 的示数 (V)	2.40	3.45	4.05	4.35	4.65	4.80	

(1) 甲、乙两同学分别用游标卡尺和螺旋测微器测量小圆环的厚度，如下图所示，甲、乙同学的读数分别为_____mm，_____mm。



(2) 根据上述实验数据，回答下列问题：

①根据表 1 中的实验数据，请通过计算，分析完成表 1 中“位置 A”下的空格。

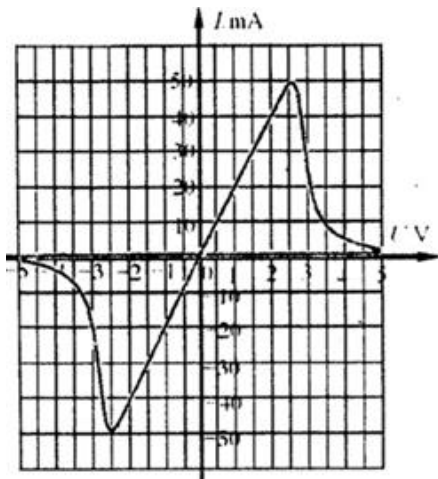
$I = \underline{\hspace{1cm}}$ A; $U_1 = \underline{\hspace{1cm}}$ V。

②根据表 1、表 2 中的实验数据，请通过比较、分析来说明，可能乙同学在实验过程中，_____部分的电路发生了断路。

③根据②中的分析，请思考：当滑片 P 滑到 G、A 之间位置 X 时，则表 2 中“位置 X”下的空格可能的数据（即各电表的示数）分别是_____

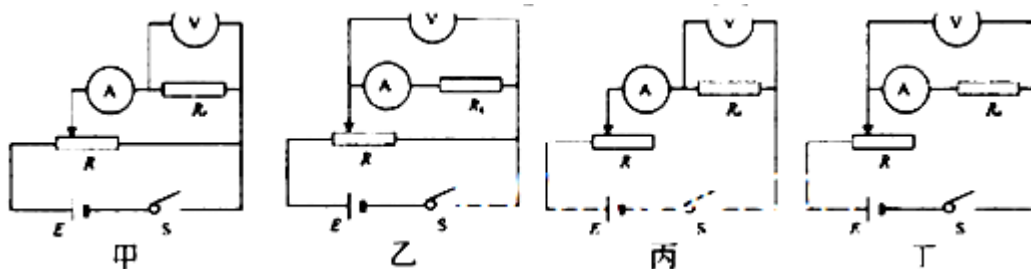
- A. 0.05A, 0.75V, 5.25V B. 0.07A, 1.05V, 4.95V
C. 0.16A, 2.40V, 3.60V D. 0.25A, 3.75V, 2.25V

9. 可记忆电阻有许多新奇特性，例如负差分电阻效应，多重与可控导电率，迟滞效应等等，从资料上获知某可记忆电阻 R_x 的 $I-U$ 特性曲线如图所示。现要利用实验亲自描绘此元件加正向电压时的 $I-U$ 特性曲线，除外，另有器材如下：

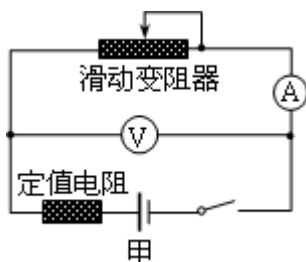


- A. 直流电源 6V 内阻不计
B. 电压表 V 量程 6V, 内阻约 $6k\Omega$
C. 电流表 A_1 量程 60mA, 内阻约 10Ω
D. 电流表 A_2 量程 10mA, 内阻约 20Ω
E. 滑动变阻器 R (总阻值为 20Ω)
开关 1 个、导线若干

①由已知的 I-U 图象可得出, 电压在 $0 \sim 2.5V$ 范围时, 可记忆电阻的电阻值约为 Ω ;
②为较准确地描绘可记忆电阻的 I-U 图线, 需要在 $0 \sim 3.5V$ 和 $3.5 \sim 6V$ 两个电压段上采用不同的电路和电流表. 在描绘 $0 \sim 3.5V$ 电压下的 I-U 图线时, 应选甲、乙、丙、丁四个电路中的 \quad 电路, 电流表应选 \quad (填 C 或 D); 描绘 $3.5 \sim 6V$ 电压下的 I-U 图线时, 应选甲、乙、丙、丁四个电路中的 \quad 电路, 电流表应选 \quad (填 C 或 D).



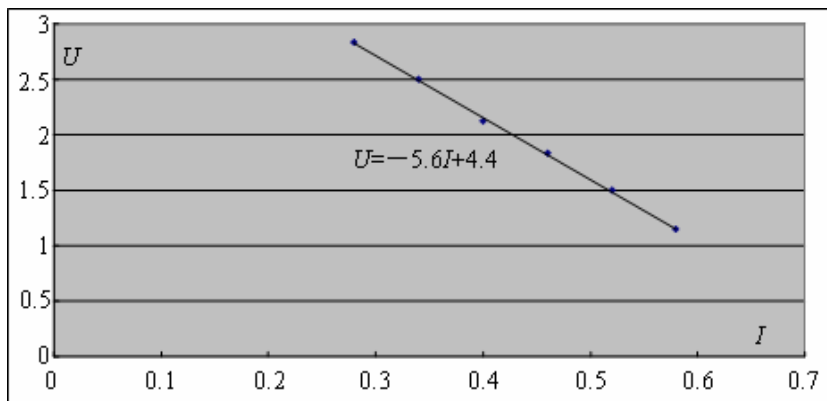
10. 在实验室测量两个直流电源的电动势和内电阻. 电源甲的电动势大约为 $4.5V$, 内阻大约为 1.5Ω ; 电源乙的电动势大约为 $1.5V$, 内阻大约为 1Ω . 由于实验室条件有限, 除了导线、开关外, 实验室还能提供如下器材:



- A. 量程为 $3V$ 的电压表 V
B. 量程为 $0.6A$ 的电流表 A_1
C. 量程为 $3A$ 的电流表 A_2
D. 阻值为 4.0Ω 的定值电阻 R_1
E. 阻值为 100Ω 的定值电阻 R_2
F. 最大阻值为 10Ω 的滑动变阻器 R_3
G. 最大阻值为 100Ω 的滑动变阻器 R_4

(1) 选择电压表、电流表、定值电阻、滑动变阻器等器材, 采用如图甲所示电路测量电源甲的电动势和内电阻. ①在数据处理过程中, 分别以电流表的示数 I 和电压表的示数 U 为横坐标和纵坐标, 经过计算机

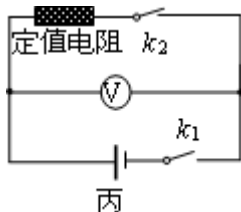
拟合得到如图乙所示的 $U-I$ 图象， U 和 I 的单位分别为 V 和 A ，拟合公式为 $U = -5.6I + 4.4$ 。则电源甲的电动势 $E = \underline{\hspace{1cm}} V$ ；内阻 $r = \underline{\hspace{1cm}} \Omega$ （保留两位有效数字）。



乙

②根据上述实验结果，请你判断，在实验中定值电阻选择的是 （填 D 或者 E）；
电流表选择的是 （填 B 或者 C）；滑动变阻器选择的是 （填 F 或者 G）。

（2）为了简便快捷地测量电源乙的电动势和内电阻，选择电压表、定值电阻等器材，采用如图丙所示电路。



丙

①定值电阻应该选择 （填 D 或者 E）。

②实验中，首先将 k_1 闭合， k_2 断开，电压表示数为 $1.48V$ 。然后将 k_1 、 k_2 均闭合，电压表示数为 $1.23V$ 。则电源乙电动势 $E = \underline{\hspace{1cm}} V$ ；内阻 $r = \underline{\hspace{1cm}} \Omega$ （小数点后保留两位小数）。

参考答案

1. 5.015；4.700。

2. （1）A，D （2）1.48V， 0.4Ω （3）由于电压表的分流作用造成电流表读数总是比电池实际输出电流小

3. ①6 ②如图 ③ $E = \frac{3}{b}$ ； $r = \frac{k}{b}$

4. I、AC；II、BC；III、（1） 10^4 ， $\times 1k$ ，重新调零（或重新欧姆调零），（2）①；电路如图； R_2

② $\frac{\pi d^2 (U_2 - U_1) R_{V_1}}{4 U_1 L}$ ； U_1 表示电压表 V_1 的示数， U_2 表示电压表 V_2 的示数；③ 3.510mm（3.508—3.511mm）

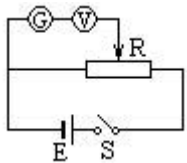
5. （1）断开；C；（2）①将开关 K 断开，开关 S 置于 D 位置；②测出多组电阻箱读数 R 及其对应的电流表

读数；（3） $\frac{1}{k}$ ； $\frac{b}{k} - R_0$

6. （1）最大 （2）2 （3） $\frac{1}{kR_0}$ ， $\frac{b}{k} - R_0$



7. (1) 如图所示 (2) $I_{A_{\max}} = \frac{NI}{n} = \frac{N}{n} \cdot \frac{U}{R_V}$ (U 为电压表读数, R_V 为电压表内阻)



8. (1) 3.64; 3.878; (2) ①0.4A; 6V; ②GA 之间断路; ③BD
9. (1) ①50 (2分); ②甲 (2分); C (2分); 乙 (2分); D (1分)。
10. (1) ①4.4, 1.3; ②D, B, F; (2) ①D; ②1.48; 0.81