

江苏省仪征中学周末测试（三）

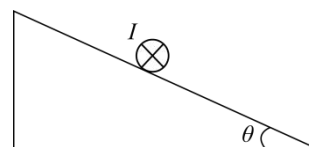
命题人：王东梅

时间：9月23日

一、单选题（本大题共5小题，共15.0分）

1.如图，在倾角为 θ 的光滑斜面上垂直纸面放置一根长为 L ，质量为 m 的直导体棒，一匀强磁场垂直于斜面，当导体棒内通有垂直纸面向里的电流 I 时，导体棒恰好静止在斜面上(重力加速度为 g)则()

- A. 磁感应强度的大小为 $\frac{mg\sin\theta}{IL}$ ，方向垂直斜面斜向上
- B. 磁感应强度的大小为 $\frac{mg\sin\theta}{IL}$ ，方向垂直斜面斜向下
- C. 磁感应强度的大小为 $\frac{mg\cos\theta}{IL}$ ，方向垂直斜面斜向上
- D. 磁感应强度的大小为 $\frac{mg\cos\theta}{IL}$ ，方向垂直斜面斜向下

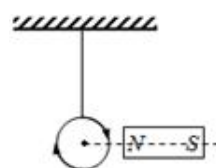


2.关于磁感应强度，下列说法正确的是()

- A. 由 $B = \frac{F}{IL}$ 可知， B 与 F 成正比与 IL 成反比
- B. 通电导线受安培力不为零的地方一定存在磁场，通电导线不受安培力的地方一定不存在磁场(即 $B = 0$)
- C. 通电导线放在磁场中的某点，那点就有磁感应强度，如果将通电导线拿走，那点的磁感应强度就为零
- D. 磁场中某一点的磁感应强度由磁场本身决定的，其大小和方向是唯一确定的，与通电导线无关

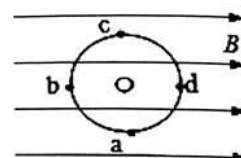
3.如图所示，将通电线圈(电流方向沿图中箭头方向)悬挂在磁铁 N 极附近，磁铁处于水平位置和线圈在同一平面内，且磁铁的轴线经过线圈圆心，线圈将()

- A. 转动同时靠近磁铁
- B. 转动同时离开磁铁
- C. 不转动，只靠近磁铁
- D. 不转动，只离开磁铁



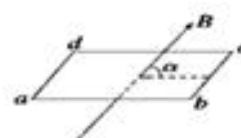
4.如图所示，一根通电导线垂直放在磁感应强度为 $1T$ 的匀强磁场中，以导线为中心，半径为 R 的圆周上有 a 、 b 、 c 、 d 四个点，已知 c 点的实际磁感应强度为 0 ，则下列说法中正确的是()

- A. 直导线中电流方向垂直纸面向里
- B. d 点的磁感应强度为 0
- C. a 点的磁感应强度为 $2T$ ，方向向右
- D. b 点的磁感应强度为 $\sqrt{2}T$ ，方向斜向下，与 B 成 135° 角



5.如图所示，矩形线圈 $abcd$ 放置在水平面内，磁场方向与水平方向成 α 角， $\sin\alpha = \frac{4}{5}$ ， $\cos\alpha = \frac{3}{5}$ ，回路面积为 S ，匀强磁场的磁感应强度为 B ，则通过线框的磁通量为()

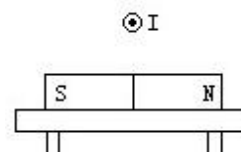
- A. BS
- B. $\frac{3}{5}BS$
- C. $\frac{4}{5}BS$
- D. $\frac{3}{4}BS$



二、多选题（本大题共4小题，共16.0分）

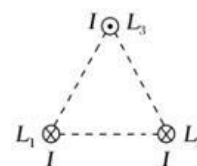
6.如图，条形磁铁平放于水平桌面上，在它的正中央上方固定一根直导线，给导线中通以垂直于纸面向外的电流，则下列说法正确的是()

- A. 磁铁对桌面的压力增大
- B. 磁铁对桌面的压力减小
- C. 磁铁对桌面的压力不变
- D. 磁铁对桌面没有摩擦力



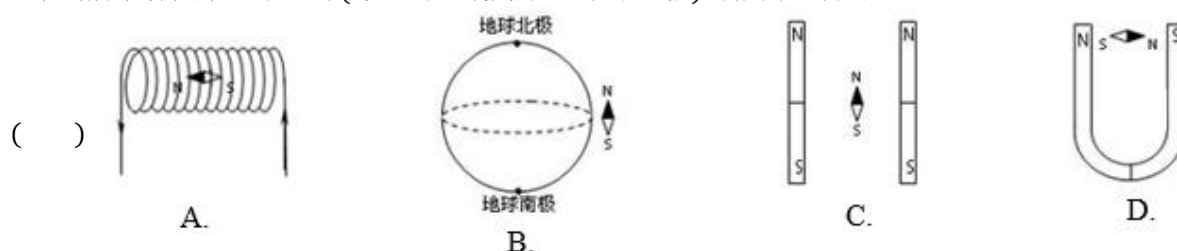
7.如图所示，三根相互平行的固定长直导线 L_1 、 L_2 和 L_3 两两等距，均通有电流 I ， L_1 中电流方向与 L_2 中的相同，与 L_3 中的相反。下列说法正确的是()

- A. L_1 所受磁场作用力的方向与 L_2 、 L_3 所在平面垂直

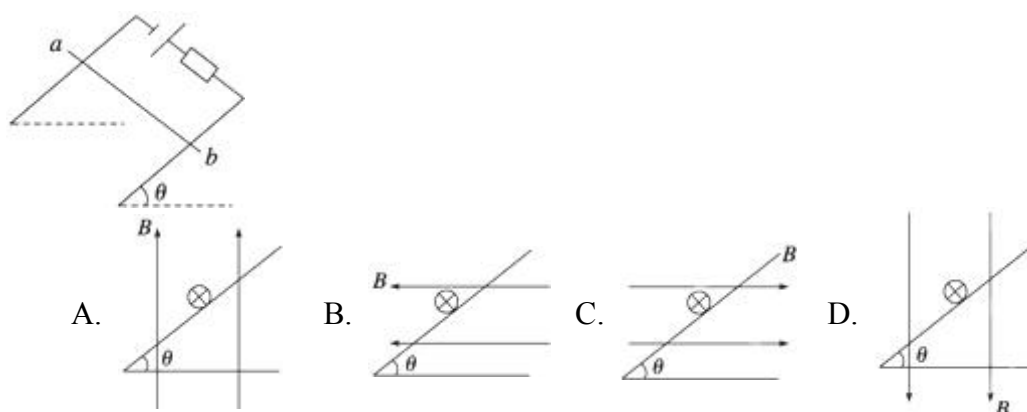


- B. L_3 所受磁场作用力的方向与 L_1 、 L_2 所在平面垂直
 C. L_1 、 L_2 和 L_3 单位长度所受的磁场作用力大小之比为 $1:1:\sqrt{3}$
 D. L_1 、 L_2 和 L_3 单位长度所受的磁场作用力大小之比为 $\sqrt{3}:\sqrt{3}:1$

8. 下列所示各图中, 小磁针(涂黑的一端为小磁针的 N 极)的指向正确的是



9. 如图所示, 通电细杆 ab 质量为 m , 置于倾角为 θ 的导轨上. 导轨和杆间不光滑, 通有电流时, 杆静止在导轨上. 下图是四个侧视图, 标出了四种匀强磁场的方向, 其中摩擦力可能为零的是()



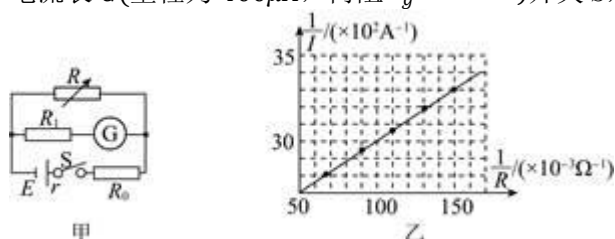
三、实验题 (本大题共 4 小题, 共 50.0 分)

10. (12 分) 某探究小组准备用图甲所示的电路测量某电源的电动势和内阻, 实验器材如下:

待测电源(电动势约 $2V$); 电阻箱 R (最大阻值为 99.99Ω);

定值电阻 R_0 (阻值为 2.0Ω); 定值电阻 R_1 (阻值为 $4.5k\Omega$)

电流表 G (量程为 $400\mu A$, 内阻 $R_g = 500\Omega$) 开关 S , 导线若干.



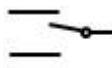
- (1) 图甲中将定值电阻 R_1 和电流表 G 串联, 相当于把电流表 G 改装成了一个量程为 _____ V 的电压表;
- (2) 闭合开关, 多次调节电阻箱, 并记下电阻箱的阻值 R 和电流表 G 的示数 I ;
- (3) 分别用 E 和 r 表示电源的电动势和内阻, 则 $\frac{1}{I}$ 和 $\frac{1}{R}$ 的关系式为 _____ (用题中字母表示);
- (4) 以 $\frac{1}{I}$ 为纵坐标, $\frac{1}{R}$ 为横坐标, 探究小组作出 $\frac{1}{I} - \frac{1}{R}$ 的图像如图(乙)所示, 根据该图像求得电源的内阻 $r = 0.50\Omega$, 则其电动势 $E =$ _____ V (保留两位小数);
- (5) 该实验测得的电动势 $E_{测}$ 与真实值 $E_{真}$ 相比, 理论上 $E_{测}$ _____ $E_{真}$. (填“>”“<”或“=”)

11. (10 分) 实验是人们认识自然的重要手段. 电学实验中经常需要测量某用电器的电阻, 测电阻的方法有多种.

(1) 现有一只标有“ $220V, 100W$ ”灯泡, 它正常工作时的电阻为 _____ Ω ; 若用多用表的欧姆档来测量这只灯泡的电阻, 则测出的阻值应 _____ 灯泡正常工作时阻值(选填“大于”、“等于”或“小于”), 这是因为 _____.

(2) 请你用下列器材设计一个实验, 测定一只灯泡 L 工作时的实际电阻值.

A. 电源一个(电压不超过灯泡的额定电压)

B.单刀双掷开关一只(符号: )

C.电流表一只

D.电阻箱一只(符号: )

E.导线若干

- ①请在方框内画出实验电路图.
- ②简要说明实验原理为_____.



12. (16分) 在“描绘小灯泡的伏安特性曲线”实验中, 某同学选中一个标有“2.5V, 0.6W”的小灯泡, 除了导线和开关外, 还有下列器材可供选择:

电压表 V_1 (量程 6V, 内阻约为 $6k\Omega$); 电压表 V_2 (量程 3V, 内阻约为 $3k\Omega$);

电流表 A_1 (量程 300mA, 内阻约为 1Ω); 电流表 A_2 (量程 150mA, 内阻约为 2Ω)

滑动变阻器 R_1 (最大阻值 200Ω); 滑动变阻器 R_2 (最大阻值 10Ω)

直流电源 E_1 (电动势 4.5V, $r_1 = 0.8\Omega$)

(1)实验中电压表应选_____, 电流表应选_____, 滑动变阻器应选_____ ; (填写器材代号)

(2)如图 1 中的四个电路中应选用_____ 电路图进行实验.

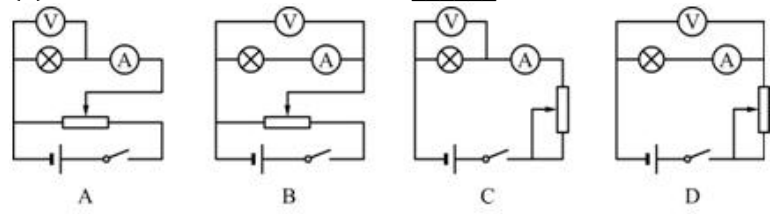


图 1

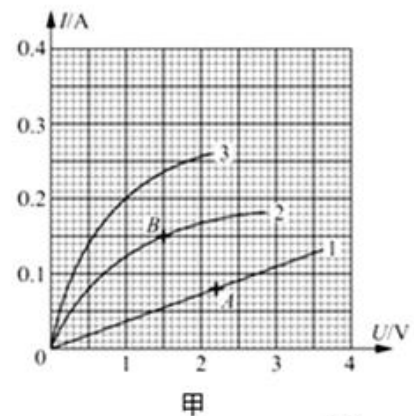
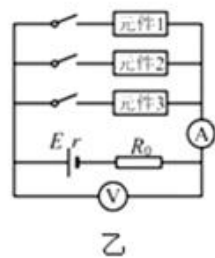
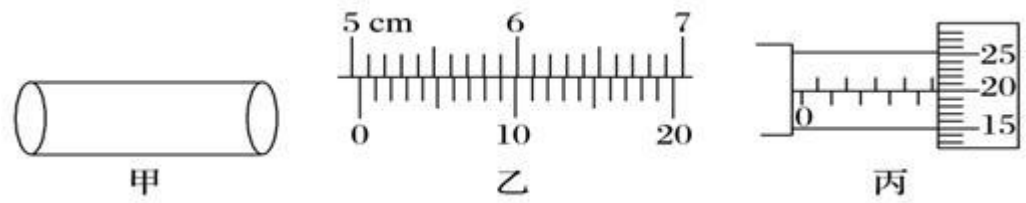


图 2



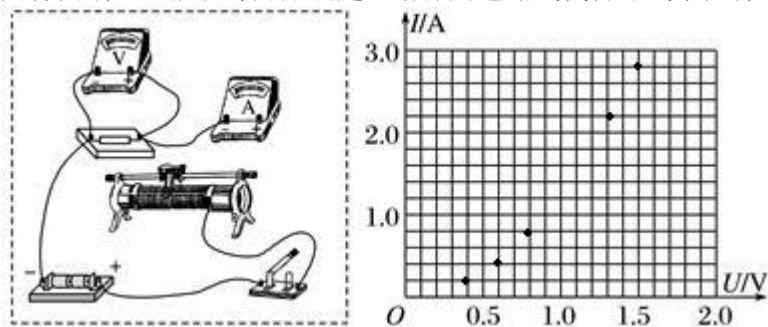
(3)做完上述实验后, 该同学接着用上述所选电路分别描绘了三个电学元件的伏安特性曲线, 如图 2 甲所示, 则三个元件中属于线性元件的是_____ (填写曲线代号). 然后他用图 2 乙所示的电路给三个元件分别供电, 并测出给元件 1 和元件 2 供电时的电流和电压值, 分别标在图甲上, 它们是 A 点和 B 点. 已知 $R_0 = 8.8\Omega$, 则该电源的电动势 $E =$ _____ V, 内电阻 $r =$ _____ Ω . 这个电源给元件 3 供电时, 元件 3 的电功率 $P =$ _____ W.

13. (12分) 小明在研究由某种新材料制成的圆柱体电学元件(图甲所示)的过程中, 进行了如下操作:



- (1)用 20 分度的游标尺测量其长度如图乙所示, 由图可知其长度为_____ mm, 用螺旋测微器测量其直径如图丙所示, 其直径为_____ mm;
- (2)小明为研究通过该电学元件的电流 I 随两端电压 U 变化的关系, 设计了下图所示实验电路. 为使该电学

元件两端电压能从零开始调起，请你用笔划线代替导线帮他电路实物图连接完整；



(3)小明利用(2)中实验电路测得相关数据如下表所示，请在坐标纸上把未标出的点标出来并绘出 $I-U$ 图象；

U/V	0	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.32	1.50
I/A	0	0.20	0.45	0.80	1.25	1.80	2.20	2.81

(4)小明用一节电动势为 $1.5V$ 、内阻为 0.75Ω 的干电池仅对该元件供电.则该元件消耗的电功率为 _____ W (结果保留两位有效数字).

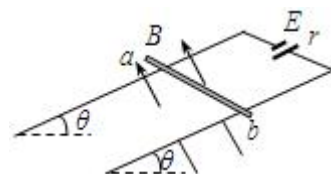
四、计算题（本大题共 2 小题，共 19.0 分）

14. (9 分) 如图所示，两平行金属导轨间的距离 $L = 0.40m$ ，金属导轨所在的平面与水平面夹角 $\theta = 37^\circ$ ，在导轨所在平面内，分布着磁感应强度 $B = 0.50T$ ，方向垂直于导轨所在平面的匀强磁场. 金属导轨的一端接有电动势 $E = 4.5V$ 、内阻 $r = 0.50\Omega$ 的直流电源. 现把一个质量 $m = 0.040kg$ 的导体棒 ab 放在金属导轨上，导体棒恰好静止. 导体棒与金属导轨垂直、且接触良好，导体棒与金属导轨接触的两点间的电阻 $R_0 = 2.5\Omega$ ，金属导轨电阻不计， g 取 $10m/s^2$. 已知 $\sin 37^\circ = 0.60$ ， $\cos 37^\circ = 0.80$ ，求：

(1)通过导体棒的电流；

(2)导体棒受到的摩擦力.

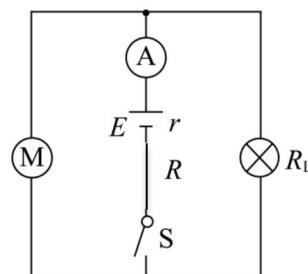
(3)若将磁场方向改为竖直向上，要使金属杆继续保持静止，且不受摩擦力，求此时磁场磁感应强度 B_1 的大小？



15. (10 分) 如图所示电路中，电源电动势 $E = 12V$ ，内阻 $r = 2\Omega$ ，指示灯 R_L 的阻值 16Ω 为，电动机 M 线圈电阻 R_M 为 2Ω . 当开关 S 闭合时，指示灯 R_L 的电功率 $P = 4W$. 求：

(1)流过电流表 A 的电流；

(2)电动机 M 输出的机械功率.



江苏省仪征中学周末测试（三）答案

1.B 2.D 3.A 4.C 5.C 6.BD 7.BC 8. ABD 9. AB

10. 【解答】

(1)根据串联电路规律可知： $U = I_g(R_1 + r_g) = 400 \times 10^{-6} \times (500 + 4500)V = 2V$ ；

(3)由电路图可知， R_1 与 G 串联后与电阻箱并联，然后再与 R_0 串联，由闭合电路的欧姆定律可得： $I(R_1 + R_g) = E - \left(I + \frac{R_1 + R_g}{R}I\right)(r + R_0)$ ，整理可得： $\frac{1}{I} = \frac{(R_1 + R_g)(R_0 + r)}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{R_1 + R_g + R_0 + r}{E}$ ；(4)由对应的图像可知： $\frac{(R_1 + R_g)(R_0 + r)}{E} = k$ ，代入图乙中的数据点解得： $E = 2.08V$ ；(需要格外注意，图线左侧并不是截距)

(5)由于已经考虑到了等效电压表的内阻，同时也考虑了其分流作用，故测量值就是真实值，即 $E_{测} = E_{真}$ 。

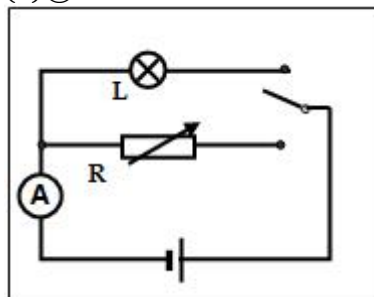
故答案为：(1)2；(3) $\frac{1}{I} = \frac{(R_1 + R_g)(R_0 + r)}{E} \cdot \frac{1}{R} + \frac{R_1 + R_g + R_0 + r}{E}$ ；(4)2.08；(5)。

11. 【答案】484；小于；灯泡电阻(率)随温度升高而增大；替代法

【解析】解：(1)根据 $P = \frac{U^2}{R}$ ，得到 $R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{100} \Omega = 484\Omega$ ；

灯泡正常发光时温度可以达到一千多摄氏度，金属阻(率)随温度升高而增大，故常温下电阻较小；

(2)①电路原理图如图所示；



②用电阻箱和灯泡相互替代，直到电流表示数相同为止，是等效替代的思想；

故答案为：(1)484 Ω ，小于，灯泡电阻(率)随温度升高而增大；(2)①电路原理图如图所示；②等效替代法。

(1)灯泡正常发光时温度可以达到一千多摄氏度，金属阻(率)随温度升高而增大；

(2)①用电阻箱和灯泡相互替代，直到电流表示数相同为止；

②等效替代思想。

本题关键明确实验设计的思想，知道金属电阻率随着温度的升高而升高。

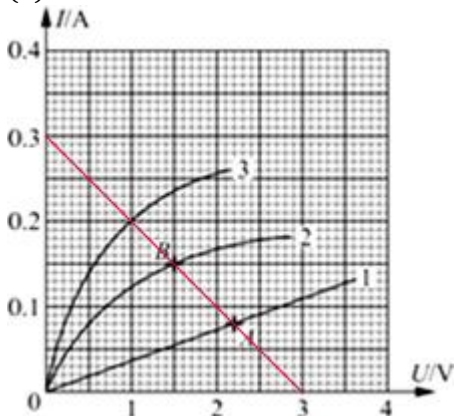
【答案】 V_2 A_1 R_2 A 1 3 1.2 0.2

【解析】解：(1)灯泡额定电压是2.5V，则电压表选 V_2 ；灯泡的额定电流 $I = \frac{P}{U} = \frac{0.6}{2.5} = 0.24A = 240mA$ ，则电流表应选： A_1 ；为方便实验操作，滑动变阻器应选 R_2 。

(2)描绘灯泡伏安特性曲线，电压与电流应从零开始变化，滑动变阻器采用分压式接法；

灯泡的电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{2.5}{0.24} \approx 10.4\Omega$ ，电流表内阻约为 1Ω ，电压表内阻约为 $3k\Omega$ ，电压表内阻远大于灯泡电阻，电流表应采用外接法，因此应选择图A所示实验电路。

(3)由图甲所示图象可知，图线1是直线，则元件1是线性元件；



将电源与电阻 R_0 等效为电源，连接A、B两点并交于横轴和纵轴，得到电源的 $I-U$ 图象如图所示，

由图象可知，图象与横轴交点坐标值是3，则电源电动势 $E = 3V$ ，

图象斜率的绝对值 $k = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{3}{0.3} = 10$ ，

电源内阻 $r = k - R_0 = 10 - 8.8 = 1.2\Omega$.

由图象可知，元件 3 的电流和电压分别为：0.2A，1.0V，元件 3 的功率： $P = UI = 1 \times 0.2 = 0.2W$.

故答案为：(1) V_2 ； A_1 ； R_2 ；(2)A；(3)1；3；1.2；0.2.

(1)根据灯泡额定电压选择电压表，根据灯泡额定电流选择电流表，为方便实验操作，应选最大阻值较小的滑动变阻器.

(2)测量灯泡的伏安特性曲线，电流、电压需从零开始测起，则滑动变阻器采用分压式接法，根据灯泡的电阻大小确定电流表的内外接.

(3)将电阻 R_0 等效到电源的内部，连接 A、B 两点并交于横轴和纵轴，该图线为电源外电压与电流的关系图线，通过图线求出电源的电动势和内阻，图线与元件 3 的 $I - U$ 图线的交点表示此时的电流和电压，根据元件 3 工作时的电压和电流，从而求出元件 3 的电功率.

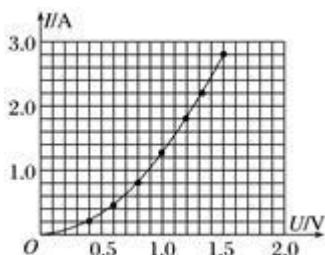
本题考查了实验器材的选择、实验电路设计、求电源电动势与内阻、求元件功率等问题，当电压与电流从零开始变化时，滑动变阻器应采用分压接法，要掌握电流表内外接法的判断方法.

【答案】(1)50.45；4.700

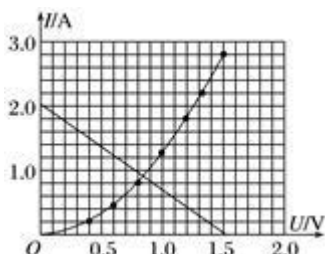
(2)



(3)



(4)



0.75 (0.65 ~ 0.85)

【解析】

【分析】

本题第一问考查了长度测量仪器的读数方法：游标卡尺主尺与游标尺示数之和是游标卡尺的示数；螺旋测微器固定刻度与可动刻度示数之和是螺旋测微器的示数；第二问考查实验器材的选择、设计实验电路图，确定滑动变阻器与电流表接法是正确设计实验电路的前提与关键，当电压与电流从零开始变化时，滑动变阻器采用分压接法，求元件实际功率时要注意图象法的应用，要掌握应用图象法处理实验数据的方法.

(1)游标卡尺读数的方法是主尺读数加上游标读数，不需估读.螺旋测微器的读数方法是固定刻度读数加上可动刻度读数，在读可动刻度读数时需估读；

(2)根据实验要求可明确滑动变阻器接法，从而得出对应的实物图；

(3)根据表中数据利用描点法可得出对应的图象；

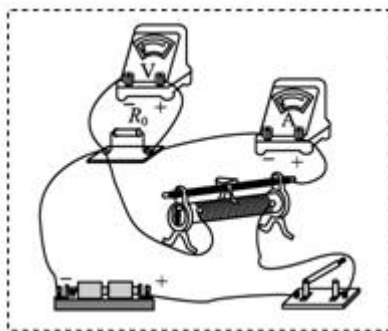
(4)在 $I - U$ 图象中做出电源的伏安特性曲线，两图的交点表示该元件的工作点，则由 $P = UI$ 可求得电功率.

【解答】

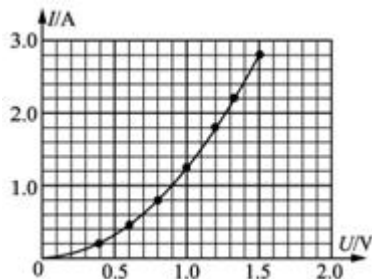
(1)游标卡尺的主尺读数为 50mm，游标读数为 $0.05 \times 9mm = 0.45mm$ ，所以最终读数为 50.45mm；螺旋测微器固定刻度为 4.5mm，可动刻度为 $0.01 \times 20.0 = 0.200mm$ ，所以最终读数为 4.700mm.

(2)由于要求电压从零开始调节，故应采用滑动变阻器分压接法，同时由于待测电阻阻值偏小，故应采用电

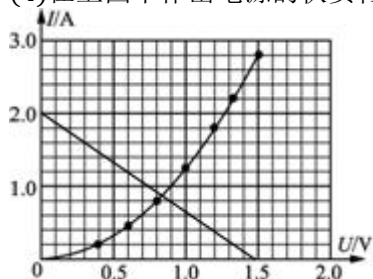
流表外接法，连接实物图如图所示；



(3)根据表中数据，利用描点法得出对应的图象如图所示：



(4)在上图中作出电源的伏安特性曲线，如图所示：



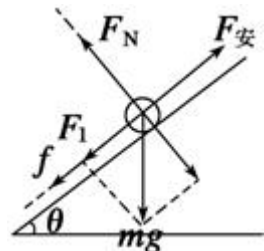
两图的交点表示该元件的工作点，则由图可知，电压为 $0.83V$ ，电流 $I = 0.9A$ ，则功率 $P = UI = 0.83 \times 0.9 = 0.75W$ 。

故答案为：(1)50.45；4.700；(2)如图所示；(3)如图所示；(4)0.75(0.65 – 0.85)。

14.【答案】解：(1)根据闭合电路欧姆定律得： $I = \frac{E}{R_0 + r} = 1.5 A$ 。

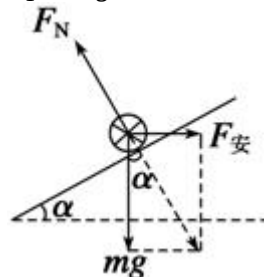
(2)导体棒受到的安培力为： $F_{\text{安}} = BIL = 0.30 N$ 。

由左手定则可知，安培力沿斜面向上



将重力正交分解，沿导轨方向有：

$$F_1 = mg \sin 37^\circ = 0.24 N$$



$F_1 < F_{\text{安}}$ ，根据平衡条件可知，摩擦力沿斜面向下

$$mg \sin 37^\circ + f = F_{\text{安}}$$

解得： $f = 0.06 N$ 。

(3) B 的方向改为竖直向上时, 这时安培力的方向变为水平向右, 则

$$B_2 IL = mg \tan \alpha,$$

$$B_2 = 0.5T$$

答: (1) 通过导体棒的电流是 $1.5A$;

(2) 导体棒受到的摩擦力是 $0.06N$.

(3) 若将磁场方向改为竖直向上, 要使金属杆继续保持静止, 且不受摩擦力左右, 此时磁场磁感应强度 B_2 的大小是 $0.5T$

【解析】(1) 根据闭合电路欧姆定律求出电流的大小.

(2) 根据安培力的公式 $F = BIL$ 求出安培力的大小.

导体棒受重力、支持力、安培力、摩擦力处于平衡, 根据共点力平衡求出摩擦力的大小.

(3) 当 B 的方向改为竖直向上时, 这时安培力的方向变为水平向右, 画出受力图, 然后结合几何关系即可求出

解决本题的关键掌握闭合电路欧姆定律, 安培力的大小公式, 以及会利用共点力平衡去求未知力

15. 【答案】解: (1) 设流过指示灯 R_L 的电流为 I_1 , 流过电流表 A 的电流为 I

$$\text{则指示灯 } R_L \text{ 的电功率 } P = I_1^2 R_L$$

$$\text{代入数据解得 } I_1 = 0.5A$$

$$\text{路端电压 } U = I_1 R_L = 8V$$

$$\text{由闭合电路欧姆定律有 } E = U + Ir$$

$$\text{解得: } I = 2A$$

即流过电流表的电流示数为 $2A$;

(2) 设流过电动机 M 的电流为 I_2

$$\text{根据并联电路的电流关系 } I_2 = I - I_1 = 1.5A$$

$$\text{电动机输出的机械功率 } P_{\text{出}} = I_2 U - I_2^2 R_M$$

$$\text{代入数据解得 } P_{\text{出}} = 7.5W$$

电动机输出的机械功率为 $7.5W$ 。

【解析】此类题目首先要明确电路的结构, 再根据电路特点选择合适的方法; 因电动机不是纯电阻电路, 故应特别注意功率公式的选择, 应由 $P = UI$ 求总功率, 不能用 $P = \frac{U^2}{R}$ 求电动机的总功率。

(1) 由图可知, 指示灯与电动机并联; 已知指示灯的电功率, 则由功率公式 $P = I^2 R$ 可求得灯泡中的电流, 再由欧姆定律可求得并联部分的电压, 由闭合电路的欧姆定律可求得干路中的电流;

(2) 由并联电路的电流规律可求得电动机的电流, 则由功率公式 $P = UI$ 可求得电动机消耗的总功率, 而输出功率等于总功率减去热功率。