# 第3章 恒定电流 章末练习

## 科学认知

1．请研究你身边亮度可调的台灯，探究它调节灯光亮度的原理。

**参考解答**：有的是采用串接可变电阻来调节电路电阻，通过改变流过灯丝的电流，达到改变灯泡亮度的。

2．如图所示电路中，L1、L2 灯泡的规格为“110 V 60 W”，L3、L4 灯泡的规格为“110 V 30 W”，各个灯泡的实际功率都没有超过它的额定功率，则这四盏灯泡中，实际消耗功率最大和最小的分别是哪个？请说明理由。

L1

L4

L2

L3

a

b

**参考解答**：实际功率最大的是L4，最小的是L3。

由于 L2 与 L3 并联后再与 L1、L4 串联，由 *R* = 可知，L1、L2 的电阻小于 L3、L4 的电阻。串联电路通过电阻的电流相等，根据 *P* = *I*2*R* 可知，L4 实际消耗功率最大。

L2 与 L3 并联，并联电路的电阻小于任一支路的电阻。两端的电压小于 L1 或 L4 的电压。根据 *P* = 可知，L3 实际消耗功率最小。

3．在“伏安法测电阻”实验中，某同学用电流表外接法测电阻时，误将两表位置互换，则造成的结果为

A．电阻烧坏 B．电流表烧坏

C．电压表示数几乎为零 D．电流表示数几乎为零

**参考解答**：D

4．如图所示电路中，当合上开关 S 后，两个标有“3 V 1 W”字样的灯泡均不发光，用电压表测得 *U*ac = *U*bd = 6 V。如果各段导线及接线处均无问题，且只有一处故障，这说明

a

d

c

b

*R*

S

L1

L2

A．开关 S 未接通

B．灯泡 L1 的灯丝断了

C．灯泡 L2 的灯丝断了

D．滑动变阻器 *R* 的电阻丝断了

**参考解答**：C

5. 一个小型电动机加上 2 V 电压，电动机没有转动，测得电流为 1 A ；加上 12 V 电压，观察到电动机转动了，则此时流过电动机的电流

A．小于 6 A B．大于 6 A C．等于 6 A D．无法确定

**参考解答**：A

6．神经系统中，把神经纤维分为有髓鞘和无髓鞘两大类。现代生物学认为，髓鞘是由多层类脂物质——髓质累积而成的，具有很大的电阻，经实验测得髓质的电阻率 *ρ* = 8×106 Ω·m。某生物体中某段髓质神经纤维可视为长度 20 cm、横截面半径 4 cm 的圆柱体，当在其两端加上电压 *U* = 100 V 时，该神经刚好发生反应。求引起神经纤维产生感觉的最小电流。

**参考解答**：3.1×10−7 A

7．工业上常用电导仪测量液体的电阻率。某电导仪有两个正对面积均为 1 cm2 的正方形铂片，其间距 *d* = 1 cm。若将两铂片全部浸入待测液体中，在两铂片间加 *U* = 6 V 的电压，测出其间的电流 *I* = 1 μA，则这种液体的电阻率为多少？

**参考解答**：6×104 Ω·m

8．如图所示的电路中，当 a、b 两端接入 100 V 电压时，c、d 两端用理想电压表测得电压为 20 V。求电阻 *R*1 与 *R*2 之比。

*R*2

*R*1

*R*1

*R*3

*R*3

a

b

c

d

**参考解答**：2∶1

9．一台电风扇电动机内阻为 20 Ω，接上 220 V 电源后正常工作，输入的电功率为 66 W。求：

（1）电风扇正常工作时通过风扇电动机的电流；

（2）电风扇正常工作时，转化为机械能的功率和转化为内能的功率，以及电动机的效率；

（3）若接上电源后，扇叶被卡住，不能转动，则此时通过电动机的电流是多大？电动机消耗电能的功率和发热功率各是多大？

**参考解答**：（1）0.3 A

（2）*P*机 = 64.2 W，*P*Q = 1.8 W，*η* = 97.3%

（3）*I* = 11 A，*P* = 2 420 W

## 科学探究

10．某同学利用半偏法测量一电压表的内阻。实验室提供实验器材如下：待测电压表 V （量程 3 V、内阻约为 3 kΩ），电阻箱 *R*0（最大阻值为99 999.9 Ω），滑动变阻器 *R*1（最大阻值100 Ω、额定电流2 A），电压为 6 V 的直流电源，开关两个，导线若干。

*E*

S1

*R*1

V

*R*0

S2

（1）该同学设计的测量电压表内阻的电路图的一部分如图所示，请将电路图补充完整。

（2）根据设计的电路写出测量步骤。

（3）这种方法测出的电压表内阻与真实值相比，测量值偏大还是偏小？请说明理由。

**参考解答**：（1）由于待测电阻的阻值远大于变阻器的阻值，滑动变阻器采用的是分压接法，因此，完整的实验电路图如图所示。

*E*

S1

*R*1

V

*R*0

S2

（2）实验步骤

① 移动滑动变阻器的滑片，以保证通电后电压表所在的支路分压最小。

② 闭合开关 S2、S1，调节滑动变阻器 *R*1 的滑片，使电压表的指针达到满偏位置。

③ 保证滑动变阻器 *R*1 的滑片位置不变，断开开关 S2，调节电阻箱 *R*0，使电压表的指针达到半偏位置（表盘正中央）。

④ 读取电阻箱的电阻值。此值即为待测电压表的内阻。

（3）根据实验，根据串联电路的分压关系，即电压表与 *R*0 的电阻之比等于两者的电压之比。S2 闭合时，电压表占有从 *R*1 分得的全部电压，其值为电压表的满偏值，打开 S2，调节 *R*0，使电压表的示数为半满偏值，则 *R*0 的电压也是电压表的半满偏值，电压表和 *R*0 的电压相等，电阻相等。但当电路中串联入 *R*0 后，*R*1 滑片左边的电阻与电压表并联的电路总阻值变大，在干路中分得的电压变大，也就是这部分电路两端的电压大于电压表的满偏值，而此时电压表示数为半满偏值，因此，*R*0 两端的电压是大于半满偏值的。根据串联电路的分压规律，*R*0 的电阻是其实是大于电压表内阻的，而我们把 *R*0 的示数当作电压表的内阻，显然，测量值是偏大了。

\*11．为了比较精确地测定阻值未知的定值电阻 *R*x，某同学设计了如图（a）所示的电路。

（1）实验时，闭合开关 S，滑动变阻器的滑片滑至合适位置保持不变，将 c 点先后与 a、b 点连接，发现电压表示数变化较大，电流表示数基本不变，则测量时应将 c 点接\_\_\_\_\_\_\_\_\_ （选填“a 点”或“b 点”），按此连接测量，测量结果\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ （选填“小于”“等于”或“大于”）*R*x 的真实值。

（2）根据实验测得的 6 组数据，在图（b）中描点，作出了两条图线。你认为正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_ （选填“①”或“②”），并由图线求出电阻 *R*x =\_\_\_\_\_\_\_\_ （结果保留 2 位有效数字）。

A

V

a

b

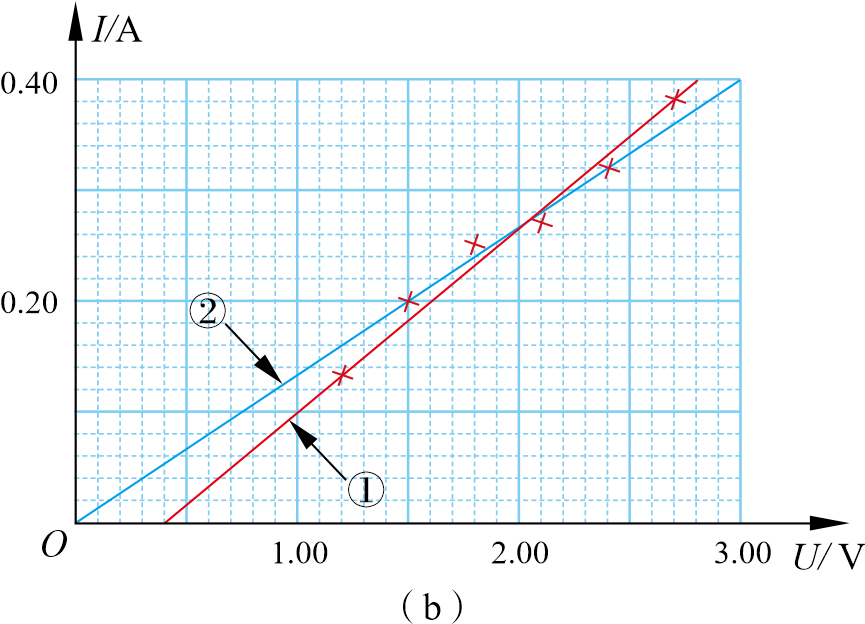
c

*R*

*E*，*r*

S

*Rx*



（a）

**参考解答**：（1）a 点，小于

（2）②，7.5 Ω

## 温故知新

12．压敏电阻的阻值随所受压力的增大而减小。某同学利用压敏电阻设计了判断小车运动状态的装置，其工作原理如图（a）所示。将压敏电阻和一块挡板固定在绝缘小车上，中间放置一个绝缘重球。小车向右做直线运动过程中，电流表的示数随时间的变化如图（b）所示。请分析在 *t*1～*t*2 时间内和 *t*2～*t*3 时间内小车的运动情况。

*O*

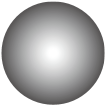
*I*

*t*

*t*1

*t*2

*t*3



*R*

*E*

压敏电阻

A

（a）

（b）

**参考解答**：在 *t*1～*t*2 内，*I* 变大，阻值变小，压力变大，小车做加速度变大的加速运动；在 *t*2～*t*3 内，*I* 不变，压力恒定，小车做匀加速直线运动。

## 我的学习总结