同步训练

初三物理

吉林教育出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

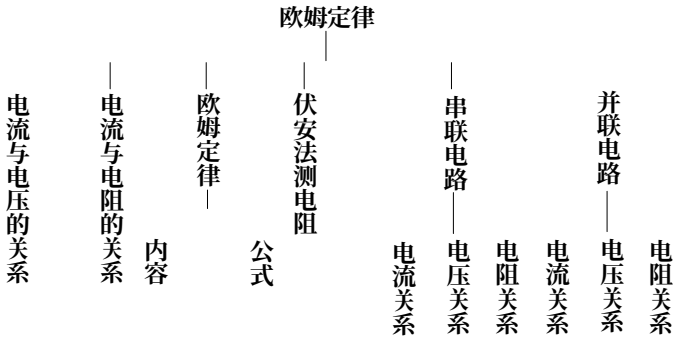
目　录

第八章　欧姆定律 …… (1)
第一节　电流跟电压、电阻的关系 …… (1)
第二节　欧姆定律 …… (3)
第三节　实验:用电压表和电流表测电阻 …… (6)
第四节　电阻的串联 …… (9)
第五节　电阻的并联 …… (12)
综合能力测试 …… (16)
第九章　电功和电功率 …… (19)
第一节　电功 …… (19)
第二节　电功率 …… (22)
第三节　实验:测定小灯泡的功率 …… (24)
第四节　关于电功率的计算 …… (27)
第五节　焦耳定律 …… (30)
第六节　电热的作用 …… (32)
综合能力测试 …… (35)
第十章　生活用电 …… (38)
第一节　家庭电路 …… (38)
第二节　家庭电路中电流过大的原因 …… (40)
第三节　安全用电 …… (42)
综合能力测试 …… (44)
第十一章　电和磁(一) …… (46)
第一节　简单的磁现象 …… (46)
第二节　磁场和磁感线 …… (48)
第三节　地磁场 …… (48)
第四节　电流的磁场 …… (50)
第五节　实验:研究电磁铁 …… (52)
第六节　电磁继电器 …… (54)
第七节　电话 …… (54)
综合能力测试 …… (56)
第十二章　电和磁(二) …… (60)
第一节　电磁感应 …… (60)
第二节　发电机 …… (62)
第三节　磁场对电流的作用 …… (63)

第四节　直流电动机 …… 65)
第五节　电能的优越性 …… 66)
综合能力测试 …… 67)
* 第十三章　无线电通信常识 …… 70)
第十四章　能源的开发和利用 …… 70)
期中测试题 …… 72)
期末测试题 …… 75)
中考模拟试题 …… 78)
参考答案 …… 85)

第八章　欧姆定律

知识体系



第一节　电流跟电压、电阻的关系

训练目标

1.实验表明:在电阻一定的情况下,导体中的电流跟这段导体两端的电压成正比;在电压一定的情况下,导体中的电流跟导体的电阻成反比.请注意,这里所说的"成反比"或"成正比"是有一定的前提条件的,不要忽略了它的条件,否则"成正比"或"成反比"将不成立.

2.理解电流跟电压、电阻的关系中,有一定的因果关系,要明确谁是引发的原因,谁是相应的结果.

例题解析

例1　测电阻的公式 $R=\frac{U}{I}$ 表明　　(　)

A.导体的电阻跟导体两端的电压成正比

B.导体的电阻跟导体中的电流成正比

C.导体的电阻是由电压和电流共同决定的

D.导体的电阻等于导体两端的电压与通过导体的电流的比值

分析　从欧姆定律可推导出 $R=\frac{U}{I}$,但电阻与其两端的电压却无正比关系,与其通过的电流也无反比关系,因为导体的电阻只与导体材料、长度、横截面积有关,无论两端是否加电压、是否流过电流,对于某一导体有自己的阻值,只是这个值等于其电压与电流的比值,即电阻可用 $\frac{U}{I}$ 表示其大小,但不是由电压和电流来决定.所以 A、B、C 均不对,D 是正确的.要注意物理表达式有特定的物理意义,与数学含义不总是吻合.

例2　某电阻允许通过的最大电流是 2 A,把它接在电压 U_1 为 24 V 的电路中,通过它的电流 I_1 为 0.6 A,它能否接在电压 U_2 为 110 V 的电源上?

分析　只要求出题给电阻接在电压为 $U_2=110$ V 电源上后所通过的电流,再与该电阻允许通过的最

大电流作比较,就能得出结论.

因电阻不变,电流与电压成正比,即$\frac{I_1}{I_2}=\frac{U_1}{U_2}$得 $I_1=2.75\ A>2\ A$,不能接在电压为 110 V 的电源上.

同步训练

一、填空题

1.一个 5Ω 的电阻,接在一电源两极,通过它的电流是 0.2 A;若换一个 8Ω 的电阻接在同一电源两极,通过它的电流为_____ A.

2.导体的电阻为 15Ω,当其两端的电压为 6 V 时,通过它的电流是 0.4 A;当将它两端的电压增加到 12 V 时,通过它的电流为_____ A.

3.如图 8-1 所示的电路中,开关闭合后,移动滑片 P,使电压表的示数由 U_1 变化到 U_2,且 $U_1:U_2=5:2$,则滑片移动前后,通过电阻 R 的电流之比为_____.

图 8-1

图 8-2

4.在图 8-2 所示电路中,滑动变阻器的铭牌上标有"1000Ω 2 A"的字样,则滑片 P 在中点时和在最右端时通过变阻器的电流之比为_____.

二、选择题

1.当一只电阻值为 R 的电阻器,两端电压为 U_0 时,通过的电流为 I_0;若将该电阻器两端的电压调至 $3U_0$ 时,则电阻器的电阻值和通过它的电流分别是 (　)

A.3 R,3 I_0　　B.3 R,I_0　　C.R,I_0　　D.R,3 I_0

2.如图 8-3 所示,两个电阻 $R_1=2R_2$,并联接在电路中,若干路电流 I 为 1.2 A,则通过这两个电阻的电流 I_1 和 I_2 分别是 (　)

A.0.6 A,1.2 A　　B.0.3 A,0.9 A　　C.0.4 A,0.8 A　　D.0.8 A,0.4 A

图 8-3

3.如图 8-4 所示,已知电阻 $R_2=2R_1$,当开关 S 接到 1 位置时,电流表的示数为 2 A,电压表的示数为 6 V,则当开关 S 接到 2 位置时,电流表和电压表的示数分别为 (　)

A.1 A,6 V　　B.2 A,6 V　　C.3 A,6 V　　D.4 A,6 V

图 8-4

图 8-5

4.如图 8-5 所示,电阻 R_1 与 R_2 串联接在电路上,R_1、R_2 两端电压之比为 2∶3,将它们并联后接到另一电路上,通过 R_1、R_2 的电流之比为 (　)

A.2∶3　　B.3∶2　　C.2∶1　　D.电压变了,无法确定

需要全本请访问 www.ertongbook.com

5.在图 8－6 中,电压 U 保持不变,变阻器滑片 P 由 a 向 b 滑动的过程中(未滑到 b),电流表 A_1 和 A 的读数变化是 (　　)

A.A_1 不变,A 变小　　B.A_1 不变,A 变大

C.A_1、A 都变小　　D.A_1、A 都变大

6.一只电阻两端的电压从 2 V 增加到 2.8 V,通过该电阻的电流增加了 0.1 A,则该电阻的阻值是 (　　)

A.8Ω　　B.20Ω　　C.28Ω　　D.无法确定

图 8－6

三、实验题

图 8－7 甲是“研究电流与电压的关系”的实验电路图:

(1) 为了达到实验目的,实验过程中必须保持电阻 R 的_____不变.

(2) 当某同学按电路图连接好实物开始实验后,发现电压表和电流表出现如图 8－7 乙所示情况,这是因为:①_____;②_____.

图 8－7

第二节　欧姆定律

训练目标

1.理解欧姆定律——导体中的电流跟导体两端的电压成正比,跟导体的电阻成反比.欧姆定律反映了电流、电压、电阻三个物理量之间的关系.

2.理解欧姆定律公式 $I=\frac{U}{R}$.这一重要定律揭示了电路中电流大小是由电压和电阻决定的.

3.理解欧姆定律变形公式为 $U=I\cdot R$ 和 $R=\frac{U}{I}$.这些公式广泛地应用于各种电路的计算中,应用这些公式解题时必须注意:(1) 公式中的 I、U、R 是对应于同一段电路或同一导体的,不同电路或导体的 I、U、R 不能混乱;(2) 公式中的 I、U、R 是对应同一时刻的,如果电路发生了变化,必须找出电路变化后同一时间内相应的三个量;(3) 各物理量的单位要统一.

4.理解变形公式 $R=\frac{U}{I}$,其意义是当 R 不变时,I 与 U 成正比,它们的比值是一恒量.电阻的大小与电压、电流无关,导体的电阻大小与导体的材料、长度、横截面积有关,导体的电阻还跟温度有关.

例题解析

例 1　某电路电阻增加了 4Ω,电流降为原来值的一半,若电源电压保持不变,那么原来电路中的电阻是多少?

分析　初看本题,没有给出任何物理量的确切值,只给了物理量的变化值,我们可以先根据题意画出

电路图,如图 8－8 所示,使问题直观化.用变阻器代替变化的电阻,并选定两个特定的状态:电阻变化前与电阻变化后.其次将暂不知道的物理量用字母代替,如 R_1、I_1、U_1,I_2、R_2、U_2 等,最后根据欧姆定律和题中给出的物理量之间的关系列出方程,求解.

解 设电源电压为 U_1,原来接入电路的电阻为 R_1,电流为 I_1,根据欧姆定律可得

$$U_1 = I_1 R_1 .$$

电阻增加 4Ω 后,电阻 $R_2 = R_1 + 4\Omega$,此电路中电流为 $I_2 = \frac{1}{2} I_1$,

所以 $U_2 = I_2 R_2 = \frac{1}{2} I_1 (R_1 + 4\Omega)$.

由于电源电压不变,

所以 $U_1 = U_2$.

即 $I_1 R_1 = \frac{1}{2} I_1 (R_1 + 4\Omega)$.

有 $2R_1 = R_1 + 4\Omega$.

所以 $R_1 = 4\Omega$.

答:原来电路中的电阻为 4Ω.

图 8－8

例 2 现有一电路,如图 8－9 所示.回答下列问题:

(1) 当滑动变阻器的滑片在图示位置时,电流表的示数为 0.5 A,电压表的示数为 5 V,电阻 R 的阻值是多少?

(2) 当滑动变阻器的滑片 P 向右移动,电流表和电压表的示数各怎样变化?

(3) 调节滑动变阻器的滑片,使电流表的示数增大 0.1 A,电压表的示数是增大还是减小?增大或减小多少?

图 8－9

分析 (1) 电流表与 R、变阻器 R′是串联的,电流表测出的就是通过 R 的电流 I,电压表与 R 是并联的,测的是 R 两端的电压 U,根据欧姆定律 $R = \frac{U}{I}$即可求出 R 的阻值.

(2) 滑动变阻器的滑片向右移动时,接入电路中的电阻增大,所以电路中的电流减小,电流表的示数减小.R 值是固定的,由欧姆定律可以做出判断,R 两端的电压减小,电压表的示数也减小.

(3) 电阻 R 固定,通过它的电流与它两端的电压成正比,当电流增大,$(10)I = 0.1$ A 时,表明电压要相应地增大 $(10)U$.根据欧姆定律的变形公式 $(10)U = R(10)I$ 可求出 $(10)U$.

解 (1) 根据欧姆定律有 $R = \frac{U}{I} = \frac{5\ V}{0.5\ A} = 10\Omega$.

(2) 滑动变阻器的滑片 P 向右移动时,电流表和电压表的示数均减小.

(3) $\because R = \frac{(10)U}{(10)I}$, $\therefore (10)U = R(10)I = 10\Omega \times 0.1\ A = 1\ V$.

即电压表的示数增大 1 V.

同步训练

一、填空题

1._____是产生电流的原因.电路的电阻一定时,电压越高,电流_____.

2.电阻表示导体对电流的_____作用.电路电压一定时,电阻越大,电流将_____.

3.欧姆定律的内容是:导体中的电流强度,跟_____成正比,跟_____成反比.

4.欧姆定律的数学表达式为_____,式中各物理量应该满足的条件是_____,只有这样才能应用此式进行计算.

5.对于同一个导体,通过它的电流跟加在它两端的电压_____,若把不同的导体接在同一电压下,电阻越大的导体通过的电流_____.

6.导体两端的电压是4 V时,通过导体的电流是0.5 A,导体的电阻是_____Ω,若导体两端的电压是8 V时,导体中的电流是_____A,若导体两端不加电压时,导体的电阻是_____Ω.

7.把20Ω的电阻直接连在一节干电池的两端,该电阻中通过的电流约为_____A,10 min内通过它的电量为_____C.

8.当导体两端的电压是10 V时,通过它的电流强度是0.2 A,该导体的电阻是_____Ω.若要使导体中的电流强度是0.5 A,则它两端的电压是_____V.

9.一段导体的电阻是5Ω,在1.5 min内通过导体的电量是45 C,导体两端的电压是_____V,通过导体的电流强度是_____A.

10.在5Ω电阻两端加3.5 V电压,用有两个量程的电流表(0～0.6 A或0～3 A)来测量通过它的电流,必须选用_____量程的电流去测量才合适.

二、选择题

1.如图8－10所示,设电阻R两端的电压为U,通过R的电流为I,改变滑动变阻器R′连入电路的阻值,记录下多组实验数据,小明同学对其分析得出如下结论,其中正确的是 (　)

A.U增大n倍,R就减小为原来的$\frac{1}{n}$

B.不论U怎样变化,U与I的比值不变

C.R与U成正比,跟I成反比

D.当U为零时,I为零,R也为零

图8－10

2.如图8－11所示,是一位同学已经连接好的电路,现在闭合开关S,并将滑动变阻器的滑片P向左移动,则观察到的现象是 (　)

A.电压表的示数增大,电流表的示数增大

B.电压表的示数增大,电流表的示数减小

C.电压表的示数减小,电流表的示数增大

D.电压表的示数减小,电流表的示数减小

图8－11

3.如图8－12所示的电路中,A_1和A_2是两个完全相同的电流表,均有"0～0.6 A","0～3 A"两个量程。当开关S闭合时,两表均有正常的示数,且指针偏转的角度相同,则R_1∶R_2为 (　)

A.1∶4　　B.4∶1　　C.1∶5　　D.5∶1

4.在相距10 km的甲、乙两城,并排架设两条相同的金属导线,已知该种导线每千米电阻为4Ω.现发现架空线发生短路,为了寻找短路位置,某人在甲城导线两端加上9 V电压,测得导线中的电流为0.3 A,则短路处离甲城约 (　)

A.2.5 km　　B.3.75 km　　C.6.25 km　　D.7.5 km

图8－12

5.对欧姆定律的公式$I=\frac{U}{R}$的理解,下面说法中错误的是 (　)

A.对某一段导体来说,导体中的电流强度跟这段导体两端的电压成正比

B.在电压相等的条件下,不同导体中的电流跟导体的电阻成反比

C.导体中的电流强度跟导体两端的电压、导体的电阻有关

D.导体中的电流强度跟导体两端的电压、导体的电阻无关,因为比值$\frac{U}{R}$是一恒量

6.两个电阻分别接在各自的电路中,它们的两端电压之比 $U_1 : U_2 = 1 : 2$,通过它们的电流之比 $I_1 : I_2 = 1 : 4$,则两个电阻阻值之比 $R_1 : R_2$ 等于 (　)

A.1∶2　　B.2∶1　　C.1∶8　　D.8∶1

7.如图 8－13 所示,利用滑动变阻器组成一个分压器,当滑片 P 在变阻器的最上端时,电流表的读数是 0.2 A,a、b 两端的电压是 12 V.当滑片 P 移动到变阻器的中点时,电流表和电压表的示数分别是 (　)

A.0.1 A,12 V　　B.0.2 A,12 V

C.0.1 A,6 V　　D.0.2 A,6 V

图 8－13

8.某导体两端加 6 V 的电压时,1 min 内通过导体横截面的电量是 36 C,则该导体的电阻是 (　)

A.0.17Ω　　B.6Ω　　C.10Ω　　D.3.6Ω

9.当导体两端的电压是 6 V 时,通过导体的电流强度是 0.6 A,如果使该导体两端的电压再增加 3 V,这时该导体的电阻和通过它的电流强度分别是 (　)

A.10Ω,0.9 A　　B.10Ω,0.3 A　　C.15Ω,0.4 A　　D.5Ω,0.6 A

10.电阻 $R_1 = 5R_2$,将它们分别接在同一电源两端,则通过 R_1 与 R_2 的电流强度之比为 (　)

A.1∶1　　B.1∶5　　C.5∶1　　D.无法确定

三、计算题

1.某电阻在电路两端的电压不变的情况下,阻值增加 2Ω,这时电流强度变为原来的 2/3,那么,原来电阻的阻值是多少?

2.如图 8－14 所示的电路,若滑动变阻器的总阻值为 5Ω,PB 段的电阻为 4Ω,加在 CD 间的电压为 10 V,问:

(1) 电流表和电压表的示数各是多少?

(2) 滑片 P 向下滑动使 PB 段的电阻减小到 3Ω 时,电流表和电压表的示数又各是多少?

3.把 30Ω 的电阻接在电源上,通过它的电流是 0.6 A,若电源电压保持不变,把 24Ω 的电阻接在同一电源上,电路中的电流多大?

图 8－14

第三节　实验:用电压表和电流表测电阻

训练目标

1.理解伏安法测电阻的原理是欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ 的变形公式 $R = \frac{U}{I}$,测出电阻两端电压和通过它的电流,就可以测出电阻 R 的值.

2.会根据实验目的画实验电路图,或根据电路图连接实物图,这是实验的基本技能.

3.会运用所学知识进行简单的设计实验.

在根据实验目的和原理设计实验时,应注意选择合适的器材,必须考虑器材的规格和性能.例如根据所选的电源确定电压表的量程,通过估算电流的大小确定电流表的量程.设计电路是一项难度较大的思维活动,在学习中应注意这方面的训练.

需要全本请访问 www.ertongbook.com

例题解析

例　下面是某同学拟出的一份实验报告：

实　验　报　告	
实验目的	测量电阻 R_x 的电阻值
实验原理及电路图	欧姆定律
实验步骤	⑴ 按照电路图连接电路，调节滑动变阻器 R，使电路中的电阻较大 ⑵ 接通开关 S，读出电流表和电压表的示数 ⑶ 根据测量的电压、电流值算出 R_x 的阻值
实验记录	电压 (V)　电流 (A)　电阻 (Ω) 2.8　0.4
实验讨论	略

试回答下列问题：

⑴ 本实验报告不够完整，应添上的基本项目是：①_____；②_____.

⑵ 从“实验步骤”看，主要缺陷是：_____.

⑶ 滑动变阻器在实验中所起的作用是：①_____；②_____.

⑷ 假如该同学实验时，刚一“试触”，就发现电流表的指针迅速摆动到最大刻度，其原因可能是：①_____；②_____；③_____.

⑸ 就该同学的电路图而言，假若电压表的电阻不是很大，则电阻值的测量结果将_____.（选填“偏大”、“准确”、“偏小”）

答案　⑴ ①实验器材　②实验结论

⑵ 没求平均值

⑶ ①保护电路②改变 I_x、改变 R_x 两端电压，可以多次测量求平均值

⑷ ①电压过高②电流表的量程选小了③滑动变阻器可能接错了，可能电阻本身发生短路

⑸ 偏小

同步训练

一、填空题

1.如图 8－15 是伏安法测电阻的电路图.当开关闭合时，电流表和电压表的示数如图中指针所指，由此可知电路中 R 两端的电压 U＝_____ V，电流强度 I＝_____ A，所以电阻 R＝_____ Ω.如果把开关 S 打开，则电流强度 I′＝_____ A，电压 U′＝_____ V，电阻 R′＝_____ Ω.

图 8－15

2.如图8－16所示，是某同学设计的伏安法测电阻的实验电路，图中①是_____表，②是_____表，为使①表的读数增加，变阻器的滑片P应向_____移动；为使②表读数减小，变阻器的滑片P应向_____移动.

3.伏安法测电阻时，使用的电源电压是15V，电压表有0～3V和0～15V两个量程，电流表有0.6A和3A两个量程，估计待测电阻的阻值约为10Ω.则电压表应选择量程_____，电流表应选择量程_____.

4.如图8－17中给出了伏安法则电阻的元件，若电源由3节干电池串联组成.估计被测电阻约几欧左右.

图8－16

图8－17

(1) 电流表量程应选_____A，电压表量程应选_____V.

(2) 在方框内画出实验电路图，并以笔画线代替导线将实物连接起来.

(3) 在连接电路时，开关应_____，滑动变阻器的滑动触头应放在_____位置.

(4) 若电流表的示数为0.4A，电压表的示数为4.2V，则电阻R_x阻值为_____Ω.

二、选择题

1.一个学生用伏安法测电阻阻值时，不慎将电压表和电流表的位置接反了，当开关S闭合时，可能发生的后果是 (　　)

A.两表均被烧坏　　B.电流表被烧坏　　C.电压表被烧坏　　D.以上现象不会发生

2.为测定未知电阻R_x的阻值，某同学根据提供的器材：电流表一只，定值电阻R_0一只，电池组(电压数值未知)，开关，导线等，设计了如图8－18所示四种电路图(图中用虚线画的电流表指对该电路实施第二次测量时的电流表位置)，能测出未知电阻R_x阻值的电路是 (　　)

A　　B　　C　　D

图8－18

3.用伏安法测电阻时，某同学连接的电路如图8－19所示，由此可知，他测得的结果 (　　)

A.比实际电阻值要大些

B.与实际电阻值相等

C.比实际电阻值要小些

D.无法将其实验结果与实际电阻值进行比较

图8－19

三、实验题

在“用电压表和电流表测电阻”的实验中：

(1) 实验的原理是根据_____，得到R＝_____，必须测定_____和_____才可以算出待测电阻的阻值；

⑵ 设计实验电路并将图 8－20 中的实物连接成电路；

⑶ 在连接实验电路中，开关应是_____的，在闭合开关之前，滑动变阻器的滑片应该移动到_____的位置；

⑷ 若待测电阻 R_x 为 15Ω，电源电压为 6 V，则电流表应选用_____量程，电压表应选用_____量程；

⑸ 实验中通过改变_____，来改变加在待测电阻上的电压和通过待测电阻的电流，以达到多次测量的目的．

图 8－20

第四节　电阻的串联

训练目标

1．理解在串联电路中，电阻的串联相当于增加了导体的长度，所以总电阻将变大，且大于任何一个导体的电阻．

2．解决串联问题的基本依据是串联电路中的电流、电压、电阻的特点和欧姆定律，关键要区分总体和局部的关系，如总电压和各部分电压、总电阻和各部分电阻的关系，同时应用欧姆定律时要确定研究的对象是总电路还是某一部分电路，并注意 I、U、R 的对应关系．

3．会采用比例方法，即应用串联电路中的分压关系，也是解决串联电路问题的常用方法．在串联电路中有 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{R_1}{R_2}$，即电阻大的导体，它的两端电压也大，电压的分配跟导体的电阻成正比．

4．理解串联电路的特点：

⑴ 电流：$I_1=I_2=\cdots=I_n$；

⑵ 电压：$U_{总}=U_1+U_2+\cdots+U_n$；

⑶ 电阻：$R_{总}=R_1+R_2+\cdots+R_n$．

例题解析

例 1　如图 8－21 所示，电源两极间电压保持不变，在滑动变阻器的滑片 P 向 a 端移动过程中，下列判断正确的是（　　）

A．电流表、电压表示数都变大

B．电流表、电压表示数都变小

C．电流表示数变小，电压表示数变小

D．电流表示数变大，电压表示数变小

分析　P 向 a 移动，总电阻减小，则电流表示数变大，固定电阻 R 两端电压 $U_1=IR$，增大，而变阻器两端电压 $U_2=U_{总}-U_1$，则 U_2 减小，选 D．

图 8－21

例 2　如图 8－22 所示电路中，若电压表 V_1 的示数是 6 V，电压表 V_2 的示数是 4 V，求电灯 L_1 和 L_2 两端的电压分别是多大？

分析　很多电路是通过电流表和电压表的连接使电路变为复杂化，为了看清电路的基本结构，可采用“去表法”，即将电流表看做一根导线，将电压表处看成是断路．此题将 V_1、V_2 看做断路后，会清楚地看到灯 L_1、L_2 是串联连接的，电压表 V_1、V_2 的示数表示的是哪部分电路的电压是解本题的关键，V_1 与电源并联，测量的是电源电压，也是电路的总电压，V_2 的两个接线柱分别接在 L_2 的两端，所以 V_2 的示数为 L_2 两端的电压．

解　设电源电压为 U,灯 L_1、L_2 两端的电压分别为 U_1、U_2,则

$$U = U_1 + U_2 = 6\ V.$$

由题意得　$U_2 = 4\ V$.

所以　　$U_1 = U - U_2 = 6\ V - 4\ V = 2\ V$.

答 灯 L_1 两端电压为 2 V,灯 L_2 两端电压为 4 V.

同步训练

图 8－22

一、填空题

1.串联后的总电阻比其中任意一个导体的电阻都_____,因为几个导体串联起来相当于_____,阻值相同的 n 个导体串联,如果每个电阻的阻值都是 R,则串联后的总电阻 $R_{串}$ =_____.

2.在串联电路中,若电阻 R_1 ∶ R_2 =3∶1,则通过这两个电阻电流强度之比为_____,电阻 R_1 与 R_2 两端的电压之比为_____.

3.某电路的电阻增加 15Ω 时,电流强度变为原来的 1/4,电路中原来的电阻为_____ Ω,若要使电流强度变为原来的 1/8,电路中的电阻还要增加_____ Ω.

4.两个电阻 R_1 =4Ω,R_2 =8Ω,串联后接在电压为 6 伏的电路里,则电路的总电阻是_____ Ω,通过 R_1 的电流是_____ A,通过 R_2 的电流是_____ A,R_1 两端的电压是_____ V,R_2 两端的电压是_____ V.

5.把 10 个完全相同的小灯泡串联起来后接在 36 V 的电路中,每个小灯泡两端的电压是_____.若每个小灯泡电阻都是 18 欧姆,电路中的电流强度是_____ A.

6.长短粗细都相同的铁丝和镍铬合金丝,它们的电阻之比是 1∶10,当它们串联在同一电路时,通过它们的电流之比是_____,它们两端的电压之比是_____.

7.如图 8－23 中,R_1 =30Ω,滑动变阻器最大的电阻 R_2 =50Ω,当开关闭合,滑片 P 移至 b 点时,电路中的电流为 0.1 A.当滑片 P 移到 a 点时,R_1 两端的电压是_____ V,通过的电流是_____ A;当滑片 P 移到 ab 的中点位置时,R_1 两端的电压是_____ V,通过的电流是_____ A.

图 8－23

8.如图 8－24 所示的电路中,电压 U 为 24 V,电流表的示数为 1.2 A,电压表的示数为 6 V,则电阻 R_1 的阻值为_____ Ω.

9.如图 8－25 所示,电阻 R_1 的阻值为 20Ω,R_2 为 40Ω,当开关 S 断开时,电流表的示数为 0.1 A,则电源电压是_____ V.若开关 S 闭合时,电流表的示数为_____ A.

图 8－24

图 8－25

图 8－26

10.如图 8－26 所示,滑动变阻器滑片 P 向右移动过程中,电压表 V_2 示数将_____,电压表 V_1 示数将_____,电流表 A 示数将_____.

二、选择题

1.如图 8－27 所示是用同种材料制成的长度相同的两段导体 A 和 B,将其串联在电路中,下列说法正确的是　　(　　)

A.A 段两端的电压大,通过的电流大

图 8－27

B．B 段两端的电压大，通过的电流大

C．A 段两端的电压大，A、B 中的电流一样大

D．A、B 两端的电压一样大，A、B 中的电流一样大

2．有甲、乙两个电阻，$R_{甲} > R_{乙}$，把它们串联起来接入电路中，当电路接通时，在相同的时间内，通过两个电阻电量之间的关系是（　）

A．$Q_{甲} > Q_{乙}$　　B．$Q_{甲} < Q_{乙}$　　C．$Q_{甲} = Q_{乙}$　　D．无法确定

3．将电阻分别是 1Ω、2Ω 和 3Ω 的三根导线串联起来接到电路上，则（　）

A．通过它们的电流之比为 1∶2∶3　　B．通过它们的电流之比为 1∶1∶1

C．各段导线两端电压之比为 1∶2∶3　　D．各段导线两端电压之比为 3∶2∶1

4．如图 8－28 所示，电源电压为 9 V 并保持不变，定值电阻 R 为 5Ω，滑动变阻器 R_0 的最大阻值为 4Ω，在滑片 P 由 B 端向 A 端移动的过程中，电压表的示数变化为（　）

A．由 0 逐渐增大到 4 V　　B．由 0 逐渐增大到 5 V

C．由 5 V 逐渐减小到 0　　D．由 4 V 逐渐减小到 0

图 8－28

5．如图 8－29 所示的电路中，电源电压保持不变，当开关 S 闭合时，电流表的示数将（　）

A．增大　　B．减小

C．不变　　D．无法确定

三、计算题

1．把一个阻值为 10Ω 的电阻与另一个电阻 R_2 串联后接入电路，已知电源电压是 12 V，R_2 两端电压是 9 V．

图 8－29

求：(1) 通过 R_1 的电流强度；

(2) R_2 的阻值．

2．如图 8－30 所示，当电路中开关 S 接 1 时，R_1 和 R_3 两端电压之比 $U_1 : U_3 = 1 : 3$；当开关 S 接 1 时和接 2 时，两种情况下电流之比 $I_1 : I_2 = 1 : 2$（设电源电压不变）．

求：(1) 当开关 S 接 2 时，R_1 和 R_2 两端的电压之比；

(2) 当开关 S 接 1 时 R_3 两端电压，与 S 接 2 时 R_2 两端电压之比．

图 8－30

四、实验与作图

1．设计一个测未知电阻 R_x 阻值的电路．给出的器材有：两个电压表 V_1、V_2（没有电流表），定值电阻 R_0（已知阻值）、待测电阻 R_x、开关 S、电池组各一个，导线若干．请在图 8－31的方框内，在已给出部分电路的基础上，完成你所设计的电路图．

2．把小灯泡 L_1 和 L_2 以及电源、开关组成串联电路，闭合开关后，两个小灯泡都不亮，现在手边有验电器、电流表、电压表、测电等以及导线若干．如何用最简单的方法找出其中一个坏了的小灯泡？

(1) 选用的器材是_____；

(2) 必要的实验步骤是_____；

(3) 判断的方法是_____．

图 8－31

第五节　电阻的并联

训练目标

1.理解在并联电路中,电阻的并联相当于增大了导体的横截面积,所以并联电路的总电阻将变小,且小于任何一个并联电阻.

2.理解并联电路的特点:

(1) 电流:$I_{总}=I_1+I_2+\cdots+I_n$.

(2) 电压:$U_1=U_2=\cdots=U_n$.

(3) 电阻:$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\cdots+\frac{1}{R_n}$.

3.会采用比例方法,即应用并联电路中的电流分配规律,也是解决并联电路问题的常用方法.在并联电路中有$\frac{I_1}{I_2}=\frac{R_2}{R_1}$,或$U=I_{总}R_{总}=I_1R_1=I_2R_2$,即电阻大的导体,通过它的电流小,电流的分配跟导体的电阻成反比.

4.解决并联问题的基本依据是并联电路中的电流、电压、电阻的关系和欧姆定律.解题的基本方法是:(1) 分析电路结构,判断电路是串联还是并联;(2) 弄清电表测量的是哪段电路的电压或电流;(3) 应用电路特点和欧姆定律分析求解.

例题解析

例1　如图8－32所示,电源电压保持不变,闭合开关S后,再闭合开关S_1,电压表和电流表的变化情况是　(　)

A.电压表示数不变,电流表示数减小

B.电压表示数不变,电流表示数增大

C.电压表示数增大,电流表示数不变

D.电压表示数减小,电流表示数不变

分析　由题图分析可知,当开关S_1闭合前,电路中只有R_1,电压表测的是R_1两端电压U(等于电源电压),电流表测的是通过电阻R_1的电流I_1;当开关S_1闭合后,R_1与R_2并联,电压表测的是并联电路电压(仍等于电源电压),其示数没有变化,这时电流表测的是干路中的电流,由并联电路电流特点可知$I=I_1+I_2$,电流I变大,即电流表示数变大.从另一角度分析,由于并联电路总电阻R总是小于任何一支路的电阻,即

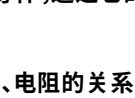


图8－32

$$R_{总}<R_1,\ R_{总}<R_2.$$

因为$I=\frac{U}{R}$,U不变,所以I增大,即电流表示数变大.所以只有选项B正确.

例2　如图8－33所示的电路中,开关S闭合后,当滑动变阻器的滑片P在b端时,电流表的示数为1.2 A;当滑片P在a端时,电流表的示数为0.4 A.若电阻R的阻值为12.5Ω,求滑动变阻器的最大阻值和电源两端电压.

分析　注意滑动变阻器的滑片P移动时,电路发生了变化.再根据并联电路电阻规律,即$\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$以及欧姆定律来求解.

解　在开关S闭合后,当滑片P移至b端时,电阻R与R_x并联,电流表示数为干路

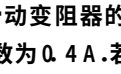


图8－33

电流 I_1，则由欧姆定律和并联电路电阻规律得

$$I_1 \cdot \frac{R \cdot R_x}{R + R_x} = U. \quad ①$$

当滑片 P 移至 a 端时，电阻 R 被短路，电流表示数为通过 R_x 的电流 I_2，则由欧姆定律可得

$$I_2 \cdot R_x = U. \quad ②$$

由①式和②式可得

$$I_1 \cdot \frac{R \cdot R_x}{R + R_x} = I_2 \cdot R_x.$$

将 $R=12.5\Omega$，$I_1=1.2\ A$，$I_2=0.4\ A$ 代入上式，

可得 $R_x=25\Omega$.

由②式 $U=I_2 \cdot R_x$，求得

$U=10\ V$.

同步训练

一、填空题

1.有两个定值电阻，它们的阻值分别为 3Ω、6Ω，它们并联起来，总电阻为_____Ω，若把它们串联起来，总电阻为_____Ω.

2.两个电阻 $R_1 : R_2 = 2 : 3$，将 R_1、R_2 并联在电路中，则 R_1，R_2 两端的电压之比 $U_1 : U_2$ =_____，通过 R_1、R_2 两端的电流之比 $I_1 : I_2$ =_____.

3.如图 8－34 所示电路，电流表示数为 0.2 A，电阻 $R_1=20\Omega$，$R_2=30\Omega$，$R_3=40\Omega$，那么电压表 V_1 的示数是_____，电压表 V_2 的示数是_____.

图 8－34

4.两个相同的电阻串联接在电源上，通过每个电阻的电流为 I_1，若将这两个电阻并联接在同一电源上，干路中的总电流为 I_2，则 $I_1 : I_2$ =_____.

5.有三个电阻 $R_1=2\Omega$，$R_2=3\Omega$，$R_3=6\Omega$、现需阻值为 5Ω，需把_____联起来使用，若需阻值为 1Ω 电阻需要把_____联使用.

6.R_1、R_2 组成并联电路，已知 $R_1=20\Omega$，电源电压 $U=12\ V$，且 $I_1 : I_2=3 : 1$，则 I_1 =_____ A，I_2 =_____ A，R_2 =_____ Ω.

7.如图 8－35 所示的电路中，电源电压为 6 V，R_1 与 R_2 均为 6Ω，为了使电流表示数为 2 A，则应闭合的开关为_____.

图 8－35

图 8－36

8.如图 8－36 所示电路，$U_{AB}=6\ V$，$R_1=20\Omega$，$R_2=12\Omega$，$R_3=30\Omega$，那么电流表 A_1 的示数是_____，电流表 A_2 的示数是_____.

9.某用电器电阻为 90Ω，若使通过用电器的电流是总电流的四分之一，应在电路中_____联一个_____Ω 的电阻.若使这个用电器两端的电压为电源电压的三分之一，应在电路中_____联一个

_____Ω的电阻.

10.某段电路如图8－37所示，A、B、C、D、E接线柱，L_1、L_2、L_3是三盏电灯，A接电源的负极，E接电源的正极，用导线连接A、B接线柱，则电流通过电灯_____，它们是_____联的；用导线只连接B、D接线柱，则电流通过电灯_____，其中_____灯是串联的.

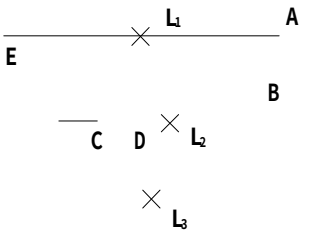


图8－37

二、选择题

1.长、短、粗、细完全相同的铜线和铁线各一根，并联在同一电路里，则它们的电阻、电压、电流的关系是 （ ）

A.电压、电流、电阻都不相同　　B.电阻、电流相同，电压不同

C.电阻、电流不同，电压相同　　D.电阻、电压不同，电流相同

2.两个电阻的阻值完全相同，把它们并联后的总电阻为10Ω，那么把它们串联后的总电阻是 （ ）

A.5Ω　　B.10Ω　　C.20Ω　　D.40Ω

3.三个阻值相同的电阻，把它们串联后总电阻为9Ω，则把它们并联起来后的总电阻为 （ ）

A.1Ω　　B.3Ω　　C.27Ω　　D.9Ω

4.有两个阻值相同的电阻，串联后的总电阻与其并联后的总电阻之比是 （ ）

A.2∶1　　B.1∶2　　C.4∶1　　D.1∶4

5.电阻R_1＝6Ω，与电阻R_2串联后，其总电阻18Ω，则R_1和R_2并联后的总电阻为 （ ）

A.12Ω　　B.8Ω　　C.4Ω　　D.2Ω

6.如图8－38所示的电路中，电流表A的示数是2.4A，R_1∶R_2＝3∶1，则电流表A_1和A_2的示数分别为 （ ）

A.电流表A_1的示数为0.6A

B.电流表A_1的示数为1.8A

C.电流表A_2的示数为0.6A

D.电流表A_2的示数为1.8A

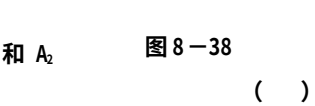


图8－38

7.如图8－39所示的电路中，电源电压不变，当S闭合时，两个电流A_1和A_2的示数情况是 （ ）

A.A_1的示数增大，A_2的示数减小

B.A_1的示数减小，A_2的示数增大

C.A_1的示数不变，A_2的示数增大

D.A_1的示数不变，A_2的示数减小

8.将电阻分别是3Ω、2Ω、1Ω的三根导线并联起来接到电路上，则 （ ）

A.通过它们的电流之比为1∶2∶3

B.通过它们的电流之比为2∶3∶6

C.各段导线两端电压之比为1∶2∶3

D.各段导线两端电压之比为1∶1∶1

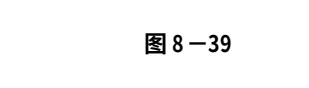


图8－39

9.两个电阻并联R_1∶R_2＝1∶3，干路中的电流为2.4A，则通过R_1的电流为 （ ）

A.0.6A　　B.0.8A

C.1.8A　　D.2.4A

10.如图8－40所示电路，电路中各电阻阻值均相等，通电后各电流表的读数分别是I_1、I_2和I_3，则有 （ ）

A.I_1＝I_2＝I_3　　B.I_1＞I_2＞I_3

C.I_1＜I_2＜I_3　　D.I_1＝I_2＋I_3

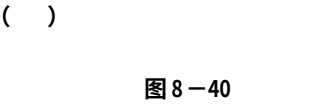


图8－40

需要全本请访问 www.ertongbook.com