

电工学习题集

通信技术学校训练部

一九七五年八月一日

目 录

第一章	电和电路的基本概念.....	(1)
第二章	简单直流电路.....	(9)
第三章	复杂直流电路.....	(25)
第四章	磁的基本概念.....	(34)
第五章	磁场对通导体的作用.....	(39)
第六章	电磁感应.....	(43)
第七章	电场及电容器.....	(55)
第八章	正弦交流电的基本概念.....	(62)
第九章	正弦交流电路.....	(72)
第十章	非正弦交流电.....	(93)
第十一章	铁心变压器.....	(97)
第十二章	单振荡回路.....	(102)
第十三章	耦合振荡电路.....	(109)
第十四章	电工测量.....	(115)
答 案		(123)

X

第一章 电和电路的基本概念

1—1 试从物质的原子结构说明物体带电的原因。

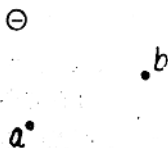
1—2 什么是电场？电场有什么特性？

1—3 什么是电场力？什么是电场强度？二者的意义和单位有何不同？当实验电荷的电量减小时，电场强度是否要增加？

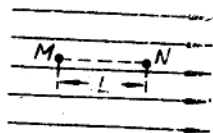
1—4 在电场中，怎样用电力线来表示电场强度的方向和大小？什么是均匀电场？均匀电场的电力线形状怎样？

1—5 电场中某点电场强度为 5 伏/米表示什么意思？决定图中所示 a 、 b 两点电场强度的方向。

1—6 点电荷 $Q = 10^{-7}$ 库，在电场中某点受到的电场力为 0.02 牛顿，求该点的电场强度。又若点电荷电量为原来的一半，问所受电场力为多大？该点的电场强度是否改变？



题 1-5 图



题 1-7 图

1—7 图中所示均匀电场中有一正电荷，它的电量为 0.5×10^{-6} 库，所受电场力为 10^{-6} 牛顿。MN 的距离 L 为 1

米，求电场力移动此电荷从 M 至 N 时，电场力所作的功。

1—8 什么叫导体？什么叫介质？导体为什么容易导电？介质为什么不易导电？

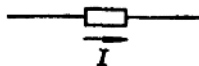
1—9 什么是电路？电路由那几部分组成？各个部分起什么作用？

1—10 什么是电流？什么是电流强度？ $I = 2$ 安培的物理意义是什么？保持电路中电流的条件是什么？

1—11 什么是电流方向？什么是电子流方向？它们是否会相互抵消？为什么？

1—12 已知电源中有 3 安培电流通过，问在 0.1 秒内有多少电量流过电源？

1—13 电流的正方向是什么意思？为什么要规定电流的正方向？如图负载中箭头表示电流正方向，若 $I = -2$ 安，问电流强度大小是多少？实际方向如何？



题 1-13 图

1—14 试述测量电流的方法及注意事项。

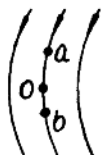
1—15 什么是电压？什么是电位？它们之间有什么区别？有什么联系？单位是什么？参考点改变时对它们各有什么影响？负电压和负电位各表示什么意思？如两点的电位都很高，是否两点间的电压一定很大？

1—16 在均匀电场中，电压和电场强度有什么关系？此关系式在非均匀电场中是否适用？为什么？

1—17 电压的正方向是什么意思？若已知 $U_{AB} = -2$ 伏，

$U_{CA} = 5$ 伏, 试比较 A, B, C 三点电位的高低。设 $\varphi_A = 0$, 求 φ_B 和 φ_C 。

1-18 如图中已知 O 点电位为零, φ_a 为 3.5 伏, $\varphi_b = -1.3$ 伏, 求 U_{ao} , U_{bo} , U_{ba} 各为多少?

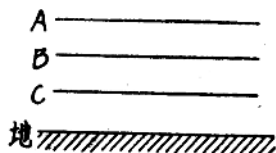


题 1-18 图

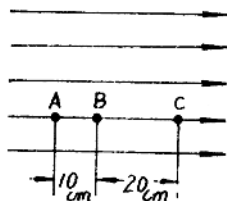
1-19 已知 a 点电位为 3 伏, b 点电位为 25 伏, 一电子从 b 点移到 a 点, 问电场力作功多少? (电子电量为 -1.6×10^{-19} 库仑)

1-20 电场中 AB 两点间的电压为 300 伏, 今将 2.5 库的正电荷由 A 点移到 B 点, 电场力所作的功为多大? 如在电场力作用下, 电荷又从 B 点到 C 点, 作功 1500 焦耳, 问 AC 两点间电压多大?

1-21 图中导线 A, B, C 的对地电压分别为 110 伏, 0 伏, -110 伏, 试求电压 U_{AB} , U_{CA} 和电位 φ_A , φ_B , φ_C 。



题 1-21 图



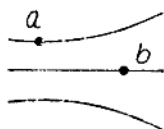
题 1-22 图

1-22 如图所示均匀电场中, 已知电场强度为 1000 伏/米, 求 U_{AB} , U_{BC} , U_{CA} 及以 C 为参考点时, φ_A , φ_B 。

1-23 试述测量电压的方法及注意事项。

1-24 已知图中二电力线上, a 点电位为 1.3 伏, b 点

电位为 0.8 伏，试问那点电场强？划出 a 、 b 两点场强的方向。划出各电力线的方向。



题 1-24 图

1-25 电源的两端怎样会出现正负极性？

1-26 什么是电动势？它与电压、电位有什么不同？为什么电源的开路电压等于电动势？怎样

测量电动势？

1-27 闭合电路中电流是怎样形成的？为什么电流在负载中从正极（高电位）流向负极（低电位），而在电源中从负极（低电位）流向正极（高电位）？为什么当电源与负载接通后，电源的端电压比开路电压小？

1-28 电动势的正方向和电压正方向的假设有何不同？

1-29 (1) 什么是电池的额定放电电流？当电池接入电路中时，电流的大小是否一定等于额定放电电流。

(2) 额定放电电流不同的电池能不能串联和并联使用？为什么？

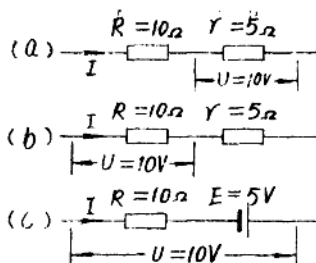
1-30 根据以下要求联接一号甲电池需几块？如何联接？

- ① 3V, 550mA, ② 4.5V, 780mA, ③ 1.5V, 1A。

1-31 根据以下要求联接乙电池需几块？如何联接？

- ① 112.5V, 120mA, ② 90V, 300mA。

1-32 试述欧姆定律的内容。判断下列各图中应用欧姆定律进行运算，皆为 $I = \frac{U}{R} = \frac{10}{10} = 1A$ ，问那一个电路是对的？那一个电路不对？为什么？



题 1-32 图

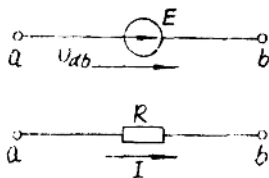
1-33 某电阻器的阻值为 100Ω ，当接上电压为 220 伏电源时，通过电阻器的电流是多少？

1-34 某继电器接上 100 伏电压时，通过电流为 0.5 毫安，求继电器的电阻。

1-35 某电阻器之阻值为 20 欧，加上多大电压时，能产生 100 微安电流？

1-36 (a) 已知某电源的电动势 $E = 1.5$ 伏，其方向如图所示，试求 U_{ab} 和 U_{ba} 。

(b) 已知电阻 $R = 10$ 欧上电流的实际方向从 a 到 b ， $I = 2$ 安，如图所示，试求 U_{ab} 和 U_{ba} 。



题 1-36 图

1-37 什么是电阻？

是否同时存在电压和电流的地方一定有电阻？如有，此电阻多大？为什么导体会存在电阻，试用物理意义说明之。

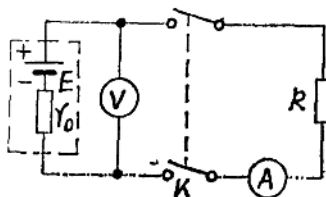
1-38 什么是电导？它与电阻有什么关系？一根导体中是否既有电阻又有电导，两者互相矛盾吗？为什么？

1-39 有源闭合电路中欧姆定律的表达式是怎样的？式中的 r_0 表示什么意思？是否真正在电源内部接了一个电阻？为什么？

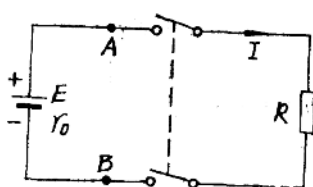
1-40 一个含有内阻的电源，测得其开路电压为 1.25 伏，当接上电导为 0.25 姆欧之负载时，测得其端电压为 1 伏，求电池内阻。

1-41 一个具有电势 E ，内阻 r_0 的电源，当接上一个 4.5 欧负载时，通过负载之电流为 300 毫安，把负载电阻减小到 0.5 欧时，通过负载之电流为 1.5 安，求 E 及 r_0 。

1-42 如图所示电路中，已知 $r_0 = 0.1$ 欧， $R = 11.4$ 欧，当开关 K 接通时，电压表读数 $U = 114$ 伏，求电流表的读数和电动势 E 。



题 1-42 图



题 1-43 图

1-43 如图电路中，当开关 K 切断时，电压 $U_{AB} = 12$ 伏，当开关接通时， $U_{AB} = 10$ 伏， $I = 20$ 安，求电动势 E ，电阻 R ，内电阻 r_0 。

1-44 试述测量电阻的方法及注意事项

1-45 试述碳精式话筒的工作原理和检查方法。

1—46 什么叫电流的功？电流通过负载时，为什么要作功？

1—47 什么叫电功率？它的计算公式有那些？

1—48 什么叫电流的热效应？试述楞次—焦耳定律的内容。

1—49 什么叫一个电器的额定功率、额定电压和额定电流？为什么一个电器要有额定值？

1—50 有一个电池的电动势为 6 伏，当输出电流 8 安时，电池的端电压为 5.6 伏，试求电源产生的功率，内部损失功率和输出给负载的功率。并求在一分钟内电源送给负载的能量。

1—51 现有灯泡三只，其规格分别为 60 瓦、220 伏，40 瓦、220 伏，60 瓦、110 伏。试计算三个灯泡在正常工作时的电流、电阻，并比较电阻的大小？

1—52 今有 45 瓦、220 伏和 75 瓦、220 伏电烙铁各一把，问正常工作时的电阻多大？

1—53 额定值为 100 瓦、220 伏之灯泡，接上 110 伏或 330 伏电源时，各有什么现象？为什么？

1—54 试述保险丝的工作原理和联接方法、有一部机器之工作电流为 300 毫安，其保险丝的额定电流应为多少？如何联接？

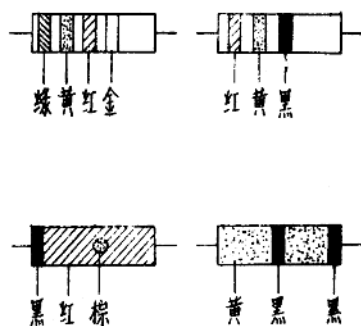
1—55 影响导体电阻的物理因素有那些？影响怎样？

1—56 什么叫电阻率？什么叫电导率？其单位是什么？

1—57 什么叫导体温度系数？正、负温度系数各表示什么意思？

1—58 电阻器的种类有那些？电阻器有那些规格？电阻器如何识别和检验？

1—59 识别下列各电阻。



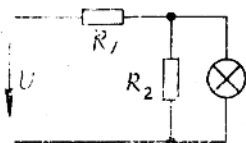
题 1-59 图

第二章 简单直流电路

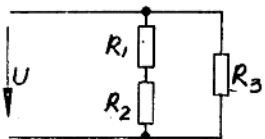
2-1 试述电阻串联电路的特点。判别几个电阻是不是串联，根据什么原则？用物理意义分析为什么串联电阻越多，等效电阻就越大？

2-2 试判断下列各图中， R_1 与 R_2 那个是串联？

(1)



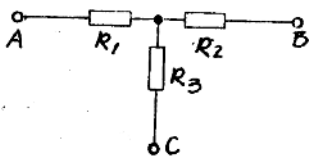
(a)



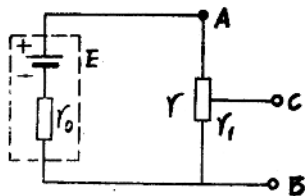
(b)

题 2-2(1) 图

(2) 下图中任意两端接电源时



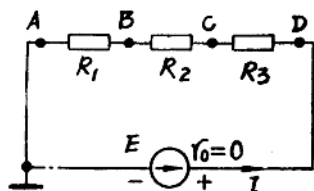
题 2-2(2) 图



题 2-3 图

2-3 如图所示电路中，已知 $E = 6$ 伏， $r_0 = 0.1$ 欧， $r = 2.9$ 欧，其中一部分 $r_1 = 1$ 欧。求电流 I ，电压 U_{AB} 和 U_{CB} 。

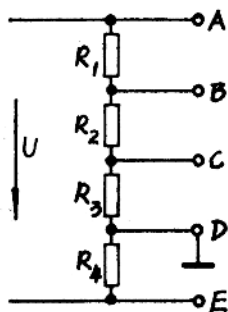
2-4 如图所示电路中, 已知 $I = 5$ 安, $R_1 = 4$ 欧, $R_2 = 8$ 欧, $R_3 = 10$ 欧, $r_0 = 0$ 。求 E 、 U_{AB} 、 U_{BC} 、 U_{CD} 、 U_{DA} 及电位 φ_A 、 φ_B 、 φ_C 、 φ_D 。



题 2-4 图

2-5 两电阻串联, 设 $R_1 = 4R_2$, 当接上电压 U 时, 各电阻分得的电压为总电压的几分之几? 若 U , R_2 不变, R_1 变大时, 电路中电流, 各部分电压如何变化? 为什么?

2-6 有一 60 瓦, 110 伏的灯泡, 现在要把它串接一电阻器后接在 220 伏电源上, 问此电阻器的规格 (电阻值, 额定功率)?



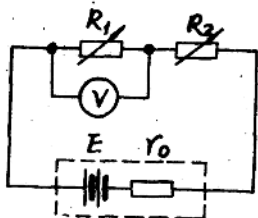
题 2-7 图

2-7 如图所示为一分压器, 已知 $U = 800$ 伏, $U_{AD} = 700$ 伏, $U_{BD} = 400$ 伏, $U_{CD} = 150$ 伏, $U_{ED} = -100$ 伏, 分压器总阻值为 $80K\Omega$, 求 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 。

2-8 r_1 、 r_2 、 r_3 三个电阻串联已知 $r_1 = 2r_2 = 3r_3 = 120$ 欧, 接于 $U = 220$ 伏的电源上, 求: (1) 电流, (2) r_2 两端电压, (3) r_3 消耗的功率。

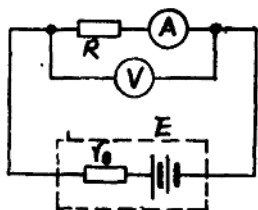
2-9 r_1 、 r_2 、 r_3 串联， r_1 为 2 欧， r_3 为 3 欧，接于 $U = 25$ 伏电源上，测得 r_3 两端电压为 15 伏，求 r_2 及 p_{r_2} 。

2-10 已知图中 $R_1 = 35$ 欧， $E = 4.5$ 伏，当 R_2 调到 14.5 欧时，电压表的指示为 3.15 伏，求 r_0 为多少？可变电阻消耗的功率又为多少？

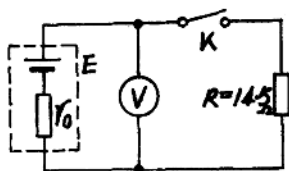


题 2-10 图

2-11 如图所示，已知电流表读数为 0.5 安，伏特表读数为 6 伏，电流表内阻为 1.2 欧，求 R 。



题 2-11 图



题 2-12 图

2-12 如图所示，设电压表 (V) 的内阻为无限大，当 K 断开时，(V) 指示为 1.5 伏，当 K 接通时，(V) 指示为 1.45 伏，求 K 接通时电路中的电流多大？ r_0 多大？

2-13 试述电阻并联电路的特点。判断几个电阻是不是并联根据什么原则？用物理意义分析为什么电阻并联以后，等效电阻比每一个电阻都小？

2-14 r_1 与 r_2 并联，若 r_1 变小，总电阻如何变？举一个数值计算的例子说明之。若 $r_1 \gg r_2$ 时，并联后的总电

阻接近于 r_1 还是 r_2 ? 举一个数值计算的例子说明之。

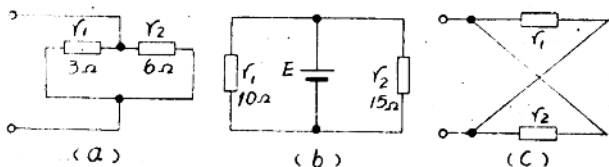
2-15 在电阻 r_1 上并联另一电阻 r_2 , 设 $r_2 = \frac{r_1}{9}$, 求总电阻, I_1, I_2 各为 I 的几分之几?

2-16 两电阻并联, 总电流 $I = 25$ 安, 问两支路中的电流各为何值时, 两支路所消耗的功率才能为 $1:4$ 。

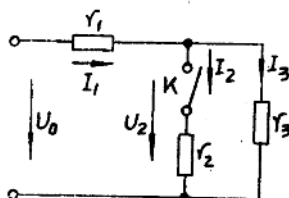
2-17 两电阻并联, $r_1 = 4r_2 = 40$ 欧, 当总电流为 40 毫安时, 求各分支电流为多少?

2-18 在 r_1, r_2 并联的电路中, 一个支路是固定电阻 $r_1 = 10$ 欧, 另一支路是可变电阻 r_2 。求当 r_2 为 5 欧和 100 欧时, 两支路中电流的比值。

2-19 在下列各图中, 求电路总电阻。



题 2-19 图

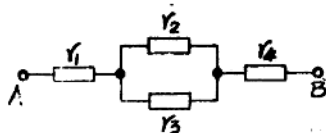


题 2-20 图

2-20 如图所示电路中, 电源电压 U 和各电阻值均保持不变, 问当开关 K 接通时电流 I_1, I_3 及电压 U_2 各如何变化? 为什么?

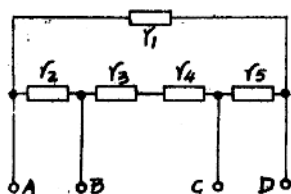
2-21 如图所

示, 已知 $r_{AB} = 27$ 欧, $r_1 = 10$ 欧, $r_3 = 30$ 欧, $r_4 = 5$ 欧, 求 $r_2 = ?$

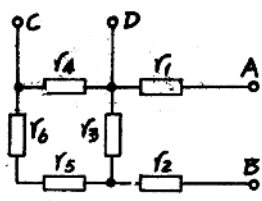


题 2-21 图

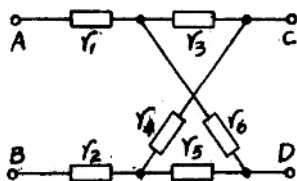
2-22 求下列各图中的 R_{AB} 和 R_{CD} 。



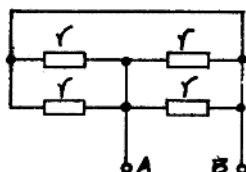
(a)



(b)



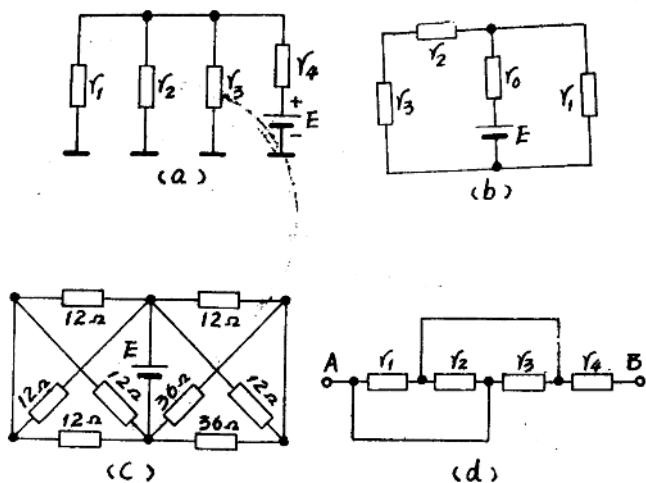
(c)



(d)

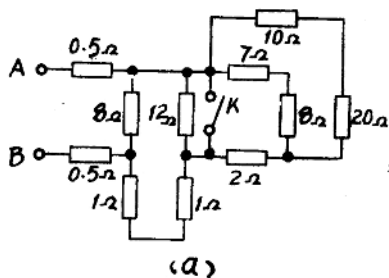
题 2-22 图

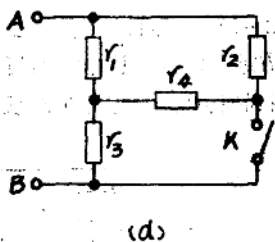
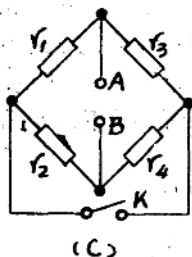
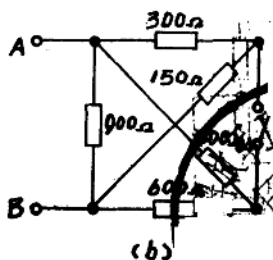
2-23 求下列各图中, 总电阻的表达式和数值。



题 2-23 图

2-24 求下列各图中的 R_{AB} (在 K 断开及闭合时)





题2-24图

2-25 一灯泡工作电压5伏, 工作电流0.5安, 另一灯泡工作电压8伏, 工作电流200毫安, 现有电源电压为12伏, 应选取怎样的元件, 如何联接才能正常工作。

2-26 已知右图中, $r_1 = r_2 = 8$ 欧, $r_3 = r_4 = 4$ 欧, $r_5 = 2$ 欧, $I_s = 1$ 安, 求: (1) 总电压 $U = ?$

(2) r_1 两端的电压 $U_{r1} = ?$

2-27 如图, 设 E 恒定, 试分析: (1) 当 K 接通时, 各灯泡亮度有何变化?