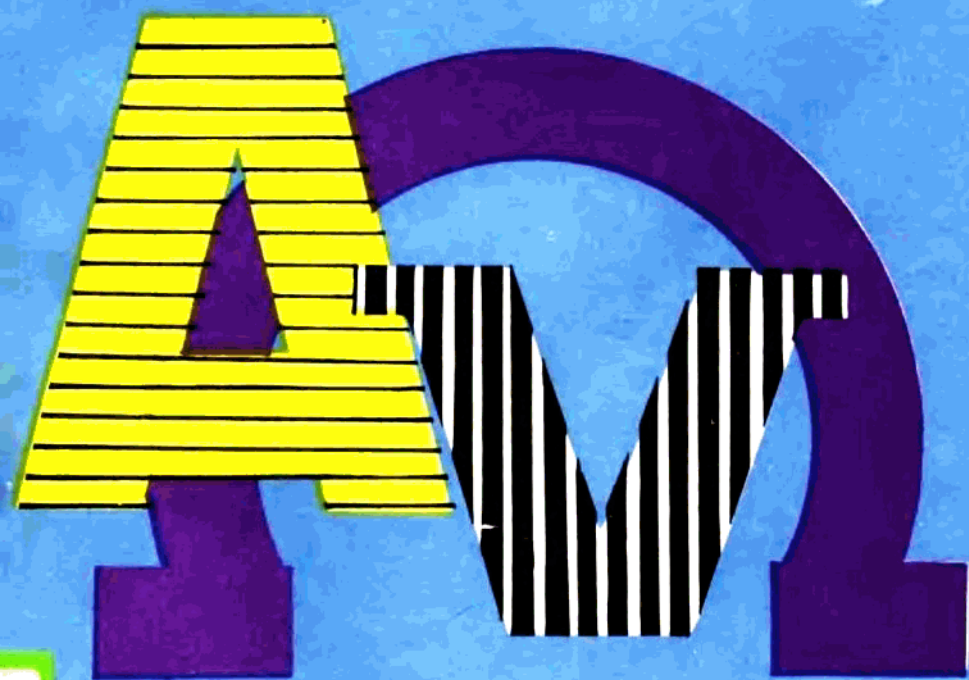


中等专业学校教材

电工基础基本练习册

上海市中等专业学校电工基础协作组编

梁见青主编



高等教育出版社

中等专业学校教材

电工基础基本练习册

上海市中等专业学校电工基础协作组编

梁见青 主编

高等教育出版社出版

新华书店上海发行所发行

商务印书馆上海印刷厂印装

开本 787×1092 1/16 印张 13.25 字数 300,000

1988年10月第1版 1988年10月第1次印刷

印数 0001—21,320

ISBN 7-04-000628-6/TM·47

定价 2.80 元

前 言

本练习册是根据国家教委1987年3月颁发的全国中等专业学校工科电类专业《电工基础教学大纲》和电子类专业《电路基础教学大纲》编写的,供中等专业学校有关电专业使用。

本练习册围绕《电工基础》、《电路基础》教学中的基本概念、基本定律、基本方法展开,着重帮助学生弄清容易混淆的基本概念,明确解题思路,学会掌握定性分析电工问题的主要方法,引导学生进行解电工习题的基本规范训练。题目的类型主要是填充(包括填图)、选择、是非三大类。题目力求简洁明了,图文并茂,尽量避免繁琐的数学计算。经上海市部分学校试用,感到本练习册能配合课堂教学,既能达到加强基本训练的目的,又能减轻学生负担,提高学生的学习兴趣,受到师生们的欢迎。

本练习册是由上海市中等专业学校电工基础协作组集体编写的。编写工作从1985年秋开始。1987年春全国中专电工基础课程组南京会议肯定了该练习册的编写思想。1987年5月上海市电工基础协作组新昌会议讨论了该练习册的初稿。在本教材的整理和定稿过程中,上海市电工基础协作组全体教师对试用稿提出了宝贵的意见。本练习册的编写工作是在全国中专电工基础课程组成员袁兆熊高级讲师和上海市电工基础协作组组长曹莉莉的组织下进行的。

全册共分十一章。其中第一章、第二章、第四章、第五章、第六章、第九章由上海市轻工业学校梁见青编写,第三章由梁见青和上海市宝山钢铁总厂中专邵烈明编写,第七章由上海市邮电学校王惠珍编写,第八章由上海市石化总厂中等专科学校陈琴芳编写,第十章由上海电机制造专科学校丁斗章、丁雅柳编写,第十一章由上海海运学校张润祥和上海市化工学校龚建秋编写。全书由梁见青主编。为本练习册供题的还有上海市化学工业学校刘如林,上海海运学校谷宪生,上海机电工业学校盛佩英、马磊,上海电子技术学校李治麟,上海仪器仪表工业学校顾和诚,上海第一仪表工业学校郑利根,上海电机制造专科学校瞿龙祥等。

本练习册由全国中专电工基础课程组成员重庆电力学校张步滋副教授仔细阅读审定,提出了详细的修改意见。最后由全国中专电工基础课程组审查通过,同意作为与相应教材配套的辅助教材,教学参考用书,供各地中专学校使用。在本练习册的编写过程中还得到上海电机制造专科学校谭思鼎副教授、全国中专电工基础课程组成员西安航空专科学校曹彦芳副教授、上海机械专科学校吴铁才、上海海运学校陈榛等老师的关心和帮助。上海第一仪表电子工业学校郑利根、上海市轻工业学校孙国权等协助做了不少工作,付出了辛勤的劳动。在编写过程中还得到上海市轻工业学校等校的大力支持。编者在此谨致以诚挚的谢意。

由于编者水平有限,编写电工基础练习册也是初次尝试,本书虽在上海市各校试用后进行了修改,但可能还存在不少缺点、错误和不足之处,恳切希望使用本练习册的教师、同学和其他读者批评指正。

编者 1988年2月于上海

目 录

第一章 直流电路的基本概念和定律	1
一、单位练习	1
二、电流、电压、电位与电功率	1
三、欧姆定律	4
四、基尔霍夫定律	6
五、负载获得最大功率的条件	10
六、电流源、电压源及其等效变换	11
七、综合练习	17
第二章 直流电路的分析与计算	21
一、电阻的串、并联电路	21
二、支路电流法	29
三、回路电流法	32
四、节点电压法	36
五、叠加原理	41
六、戴维南定理	44
七、电阻的星形联接和三角形联接的等效变换	49
八、综合练习	52
第三章 正弦交流电路的基本概念	63
一、正弦交流电的基本概念	63
二、元件特性	67
三、正弦交流电阻电路	70
四、正弦交流电感电路	71
五、正弦交流电容电路	74
六、综合练习	76
第四章 正弦电流电路的分析与计算	80
一、电阻、电感、电容串联电路	80
二、电阻、电感、电容并联电路	87
三、阻抗的串、并联电路	95
四、正弦电流电路中的功率及功率因数的提高	101
五、综合练习	103
第五章 三相电路	108
一、对称三相电压源的联接	108
二、对称三相负载	114
三、对称三相电路	121
四、不对称三相电路	125
五、三相电路的功率	128
六、综合练习	132
第六章 互感耦合电路	139
一、同名端的定义及判断	139
二、互感线圈的电压方程	140
三、两个互感线圈的串联电路	142
四、两个互感线圈的并联电路	145
五、空心变压器	146
六、理想变压器	148
七、综合练习	149
第七章 谐振电路	154
一、谐振的基本概念	154
二、串联谐振	154
三、并联谐振	157
四、综合练习	160
五、耦合谐振	164
第八章 非正弦周期电流电路	167
一、周期函数的谐振分析	167
二、非正弦周期量的有效值和功率	169
三、非正弦周期电流电路的计算	170
第九章 动态电路	175
一、动态电路的基本概念	175
二、换路定律及初始值计算	176
三、 R, C 电路	179
四、 R, L 电路	182
五、三要素法	185
六、综合练习	188
第十章 直流磁路和交流铁芯线圈	193
一、单位练习	193
二、磁路基本定律	193
三、磁路的计算	194
四、永久磁铁的磁路	195
五、交变磁通下的铁芯损耗	195
六、交流铁芯线圈的相量图及等效电路图	195
第十一章 二端口网络	199
一、二端口网络及网络的方程与参数	199
二、网络参数计算	201
三、二端口网络的等效电路	203
四、有载二端口网络	203

第一章 直流电路的基本概念和定律

一、单位练习

1. 按例填写表 1-1-1。

表 1-1-1

量的名称	符 号	单位名称	单位符号	量的名称	符 号	单位名称	单位符号
电 流	I	安 培	A	电 压			
电 荷				电 位			
电 容				电 动 势			
电 阻				能 量			
电 导				功 率			

2. 在图 1-1-2 中按例将能够搭配的词头和其符号用线连接起来, 并填上它所代表的倍数。

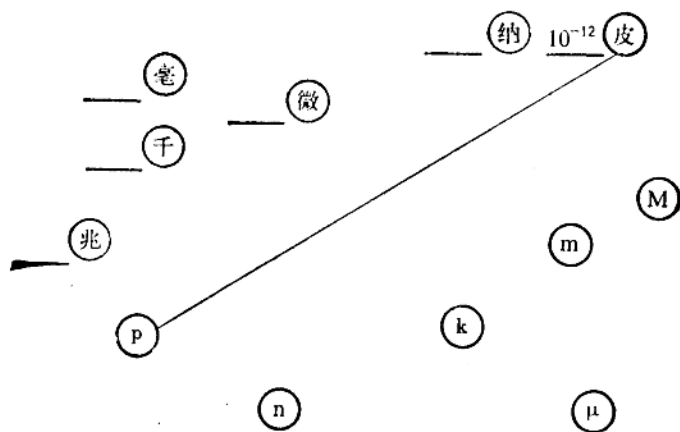


图 1-1-2

二、电流、电压、电位与电功率

1. 任一段导线 ab 中, 每秒有 5C 的正电荷由 a 流向 b , 请在图 1-2-1 所示 ab 导线中表示出电流 I (大小与方向)。

解: _____

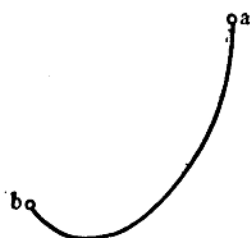


图 1-2-1

2. 在图 1-2-2 中请用虚线箭头表示电流实际方向, 并按各参考方向判断 I 大于零, 还是小于零?

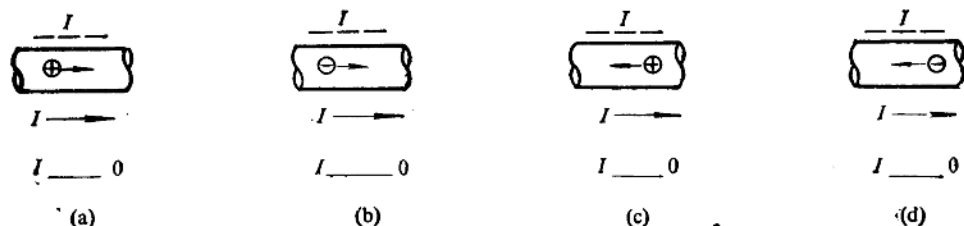
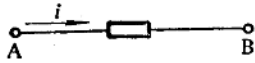
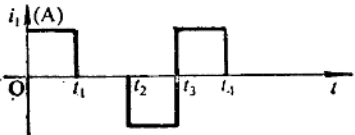
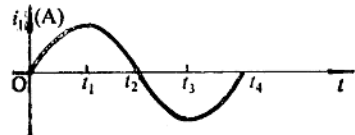


图 1-2-2

3. 表 1-2-3 为某已知二端元件中的电流随时间变化的曲线, 试决定各段时间内电流的实际方向。

表 1-2-3

	电流的实际方向			
	$0 \sim t_1$	$t_1 \sim t_2$	$t_2 \sim t_3$	$t_3 \sim t_4$
				
				

4. 如图 1-2-4 所示各电路中, 求 A 、 B 两端电压 U_{AB} 。

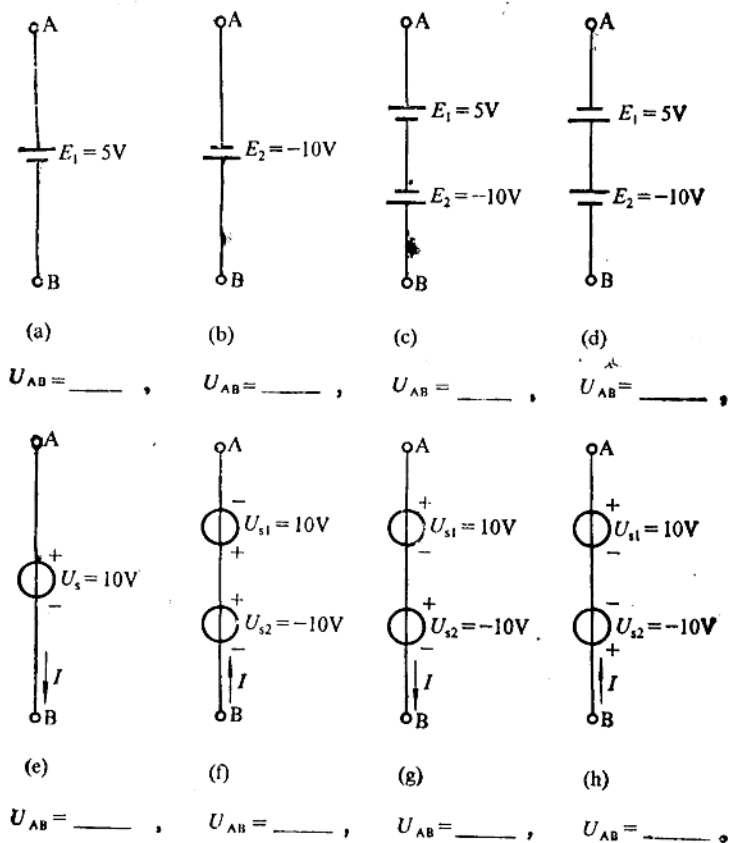


图 1-2-4

5. 如图 1-2-5 所示电路中, 把不同点为参考点时的各点电位填入表 1-2-5。

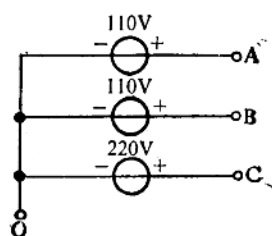


图 1-2-5

表 1-2-5

各点电位	参 考 点	
	O 为参考点	A 为参考点
φ_A		
φ_B		
φ_C		
φ_O		

6. 如图 1-2-6 所示电路, 已知无源二端电阻网络等效电阻为 10Ω , 加一数值 $10V$ 的电压, 请从表 1-2-6 中选择电流 I 的正确答案。

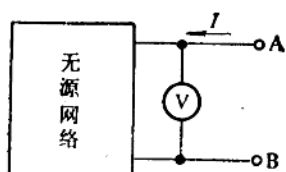


图 1-2-6

表 1-2-6

A	B	C	D
1 A	-1 A	10 A	无法确定

答: _____

7. 判断下列电路中哪些是消耗能量? 哪些是供给能量? 为什么? 计算消耗或供给功率的值, 填入表 1-2-7。

表 1-2-7

电路				
$ P $				
消耗还是供给				

三、欧姆定律

1. 两个电阻的伏安特性如图 1-3-1, 则 R_a 比 R_b _____ (大、小)。

$R_a =$ _____,

$R_b =$ _____。

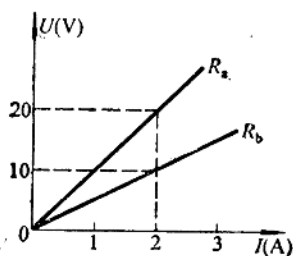


图 1-3-1

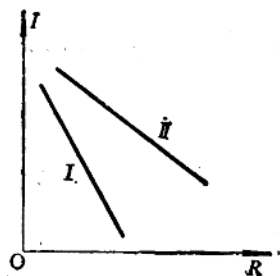


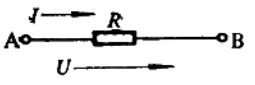
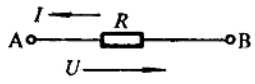
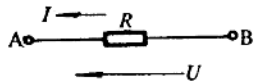
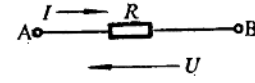
图 1-3-2

2. 导体 I 和导体 II 中电流和电阻关系如图 1-3-2 所示, 问在电流相等的条件下, 哪段导体两端电压大?

答: _____ 导体两端电压大。

3. 已知 A 点电位高于 B 点 10 V, $R=2\Omega$, 请按指定的参考方向, 填写下表 1-3-3。

表 1-3-3

电 路 \ 所求各值	$U(V)$	欧姆定律采用形式	$I(A)$
		$I = \underline{\hspace{2cm}}$	
		$I = \underline{\hspace{2cm}}$	
		$I = \underline{\hspace{2cm}}$	
		$I = \underline{\hspace{2cm}}$	

4. 电阻 R_1 和 R_2 串联如图 1-3-4, 在 R_2 两端测电压, 发现: $U_2 = U$, 请从表 1-3-4 选择产生该现象的原因。

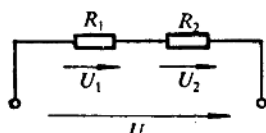


图 1-3-4

表 1-3-4

A	B	C	D
R_1 短路	R_2 短路	R_1 断路	R_2 断路

答: $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

5. 已知: 电路如图 1-3-5, $U_{AB} = 110 V$ 。

求: $I_1 = \underline{\hspace{2cm}}$,

$I_2 = \underline{\hspace{2cm}}$,

$R = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

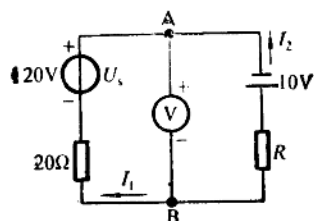


图 1-3-5

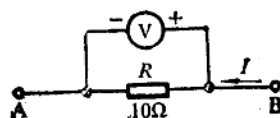


图 1-3-6

6. 已知: 电路如图 1-3-6, 电压表 $\textcircled{V}$ 读数为 $5 V$ 。

求: $I = \underline{\hspace{2cm}}$, $U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

7. 已知：电路如图 1-3-7 所示。

求：请从表 1-3-7 中选择电压表 $\textcircled{V}$ 的正确读数。

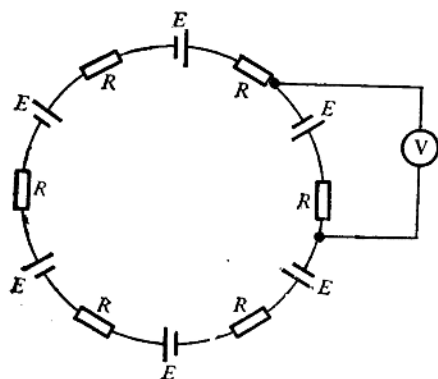


图 1-3-7

表 1-3-7

A	B	C	D	E
0	E	$2E$	$3E$	$5E$

答：_____。

8. 已知：电路如图 1-3-8 所示。

求：请从表 1-3-8 中选择电压表 $\textcircled{V}$ 的正确读数。

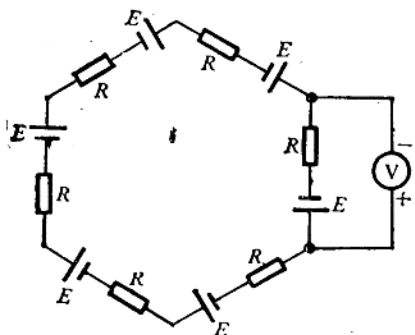


图 1-3-8

表 1-3-8

A	B	C	D	E
0	E	$2E$	$3E$	$5E$

答：_____。

四、基尔霍夫定律

1. 判断(1)、(2)、(3)题的正、误，正者打“√”，错者打“×”。

(1) 基尔霍夫第一定律反映了电流的连续性。……………()

(2) 基尔霍夫第二定律反映了电位的单值性和能量守恒。……………()

(3) 电路如图 1-4-1

(a) $I_A + I_B + I_C = 0$ ……………()

(b) $I_B = I_2 = -I_C$ ……………()

- (c) $-I_A + I_1 + I_3 = 0$ ()
- (d) $I_1 R_1 - E_1 + I_2 R_2 + E_2 - I_3 R_3 = 0$ ()
- (e) $I_3 R_3 + E_3 - I_2 R_2 - E_1 - I_1 R_1 = 0$ ()
- (f) $U_{AB} = I_A R_A + I_1 R_1 - E_1 - I_3 R_3$ ()
- (g) $U_{BC} = I_B R_B + I_2 R_2$ ()

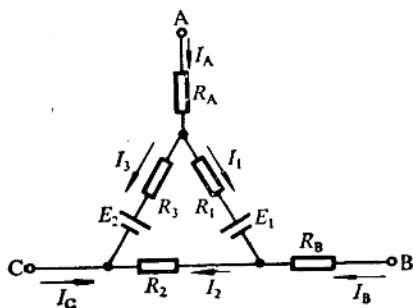


图 1-4-1

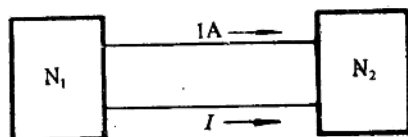


图 1-4-2

2. 已知: 电路如图 1-4-2, N_1 、 N_2 为任意两电路。

求: $I =$ _____。

3. 已知: 电路如图 1-4-3(a)、(b)、(c)。

求: 填写各电流值及图 1-4-3(a)中的 U_{AB} 。

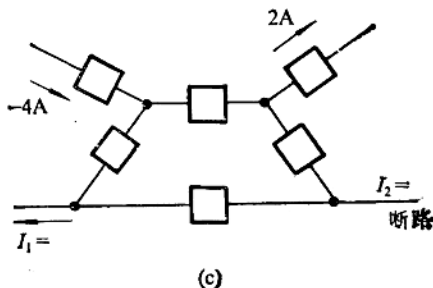
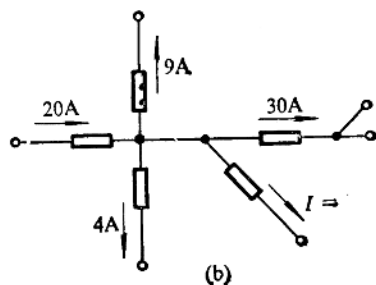
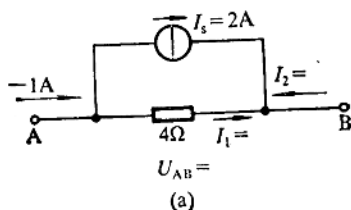


图 1-4-3

4. 已知: 电路如图 1-4-4,

求: 填出各电压值。

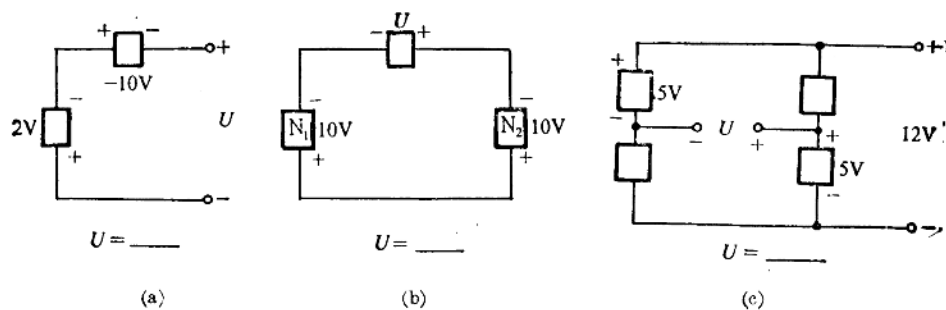


图 1-4-4

5. 按例填写表 1-4-5。

表 1-4-5

电 路 图					
U_{AB} 的表达式		$U_{AB} = IR - E$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$
计 算 值	$R=10\Omega$ $I=1\text{A}$ $E=10\text{V}$	$U_{AB} = 1 \times 10 - 10$ $= 0$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ $= \underline{\hspace{2cm}}$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ $= \underline{\hspace{2cm}}$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ $= \underline{\hspace{2cm}}$
	$R=10\Omega$ $I=-1\text{A}$ $E=10\text{V}$	$U_{AB} = -1 \times 10 - 10$ $= -20\text{V}$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ $= \underline{\hspace{2cm}}$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ $= \underline{\hspace{2cm}}$	$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}}$ $= \underline{\hspace{2cm}}$

6. 已知: 电路如图 1-4-6,

求: (1) K 断开 $I = \underline{\hspace{2cm}}$,

$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}};$

(2) K 接通 $I = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}.$

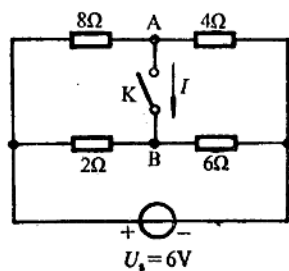


图 1-4-6

(要求先写出文字表达式, 再代入具体数字, 最后写出计算结果。)

7. 已知: 电路如图 1-4-7 所示, 请按电路各种状态, 填写所求电压、电流值。

(1) $U_s = 6\text{V}$, 开关 K 断开, 则

$$U_{CD} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}};$$

(2) $U_s = 6\text{V}$, 开关 K 合上, 则

$$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$I_K = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}};$$

(3) K 合上, 若使 $I_K = 0$, 则

$$U_E = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}};$$

$$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}};$$

(4) K 断开, U_s 同 (3), 则

$$U_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

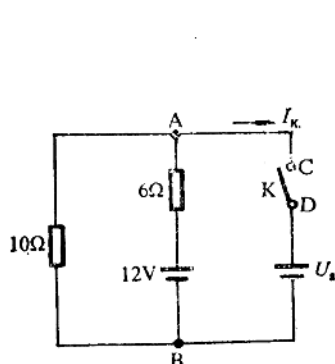


图 1-4-7

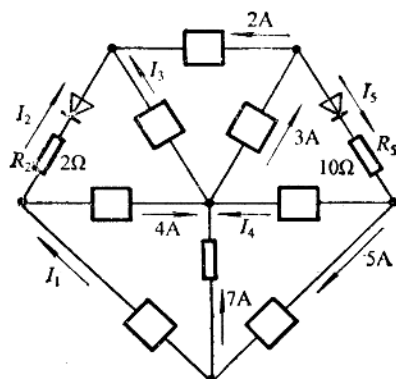


图 1-4-8

8. 已知: 电路如图 1-4-8, 请填出各电流值及电阻消耗的功率。

$$I_1 = \underline{\hspace{2cm}}, I_2 = \underline{\hspace{2cm}}, I_3 = \underline{\hspace{2cm}}, I_4 = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$I_5 = \underline{\hspace{2cm}}, P_{R_1} = \underline{\hspace{2cm}}, P_{R_2} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

9. 已知: 电路如图 1-4-9, A 点电位为 φ_A , $\varphi_A = 3\text{V}$, 请填写各支路电流及各点电位。

$$I_1 = \underline{\hspace{2cm}}, I_2 = \underline{\hspace{2cm}}, I_3 = \underline{\hspace{2cm}}, I_4 = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$I_5 = \underline{\hspace{2cm}}, I_6 = \underline{\hspace{2cm}}, I_7 = \underline{\hspace{2cm}}, \varphi_C = \underline{\hspace{2cm}},$$

$$\varphi_D = \underline{\hspace{2cm}}, \varphi_F = \underline{\hspace{2cm}}.$$

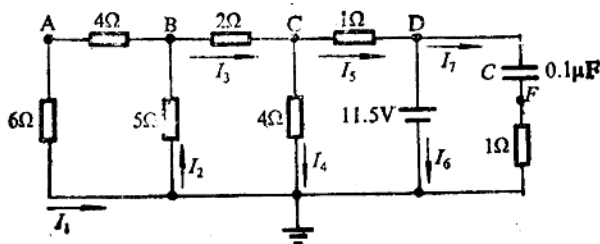


图 1-4-9

10. 已知: 电路如图 1-4-10, 求各电压、电流。

$U_s =$ _____, $I_s =$ _____, $U_1 =$ _____。

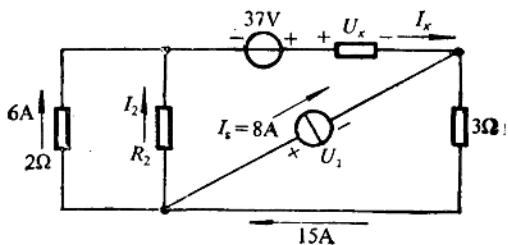


图 1-4-10

五、负载获得最大功率的条件

1. 电路如图 1-5-1, 负载由两个阻值为 R 的电阻并联组成, 请从表 1-5-1 中选择负载获得最大功率的条件。

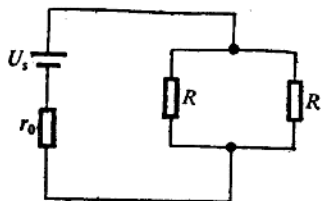


图 1-5-1

表 1-5-1

	A	B	C	D
R	$r_0/2$	r_0	$2r_0$	0

答: _____

2. 电路如图 1-5-2, 负载由两个阻值为 R 的电阻串联组成, 请从表 1-5-2 中选择负载获得最大功率的条件。

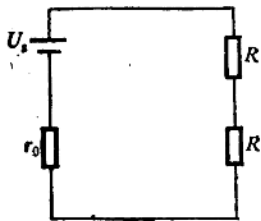


图 1-5-2

表 1-5-2

	A	B	C	D
R	$r_0/2$	r_0	$2r_0$	0

答: _____

3. 电路如图 1-5-3, 负载电阻 R , 请从表 1-5-3 中选择负载获得最大功率条件及最大功率值。

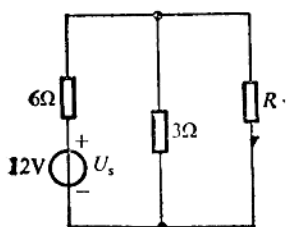


图 1-5-3

表 1-5-3

	A	B	C	D	E
$R(\Omega)$	6	3	2	2	1
$P_{\text{max}}(\text{W})$	1.5	1.92	18	2	16

答: _____

4. 现有稳压电源 U_s 及三根电阻丝, 电阻丝的值分别为 R_1 、 R_2 、 R_3 , 并且 $R_1 \geq R_2 \geq R_3$, 用它们组成不同的电路来加热桶中之水, 如图 1-5-4 所示, 问哪一种组合方式使水热得最快? 若现有的电源是电流源, 再重新回答本题。

表 1-5-4

	A	B	C	D
组合方式				

答: _____

六、电流源、电压源及其等效变换

1. 已知: $U_s = 100 \text{ V}$, 电路如图 1-6-1(a),

求: 请在图 1-6-1(b)上分别画出电阻 $R_0 = 0$, $R_0 = 5 \Omega$, $R_0 = 10 \Omega$ 时的各电源外特性曲线。

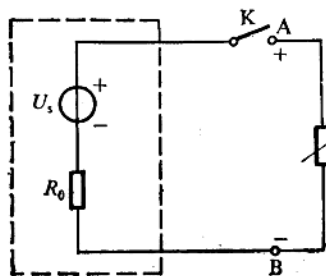


图 1-6-1(a)

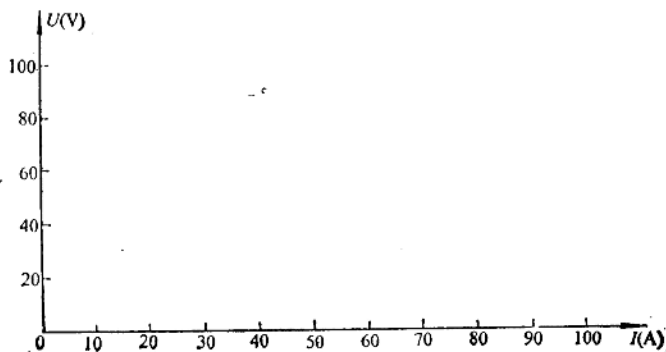


图 1-6-1(b)

2. 已知: $I_s = 10\text{ A}$, 电路如图 1-6-2(a)。

求: 请在图 1-6-2(b)上分别画出内阻 $R_0 = 1\Omega$, $R_0 = 5\Omega$, $R_0 = 10\Omega$ 及 $R_0 \rightarrow \infty$ 时, 各电源外特性曲线。

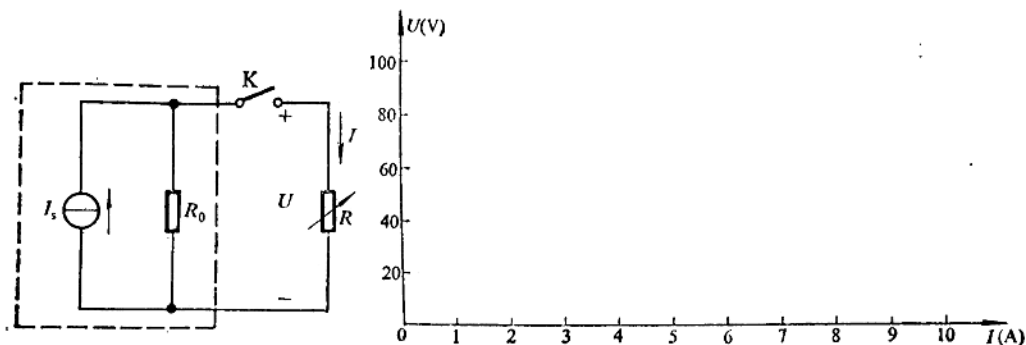


图 1-6-2(a)

图 1-6-2(b)

3. 电路如图 1-6-3, 请将各电路化简。

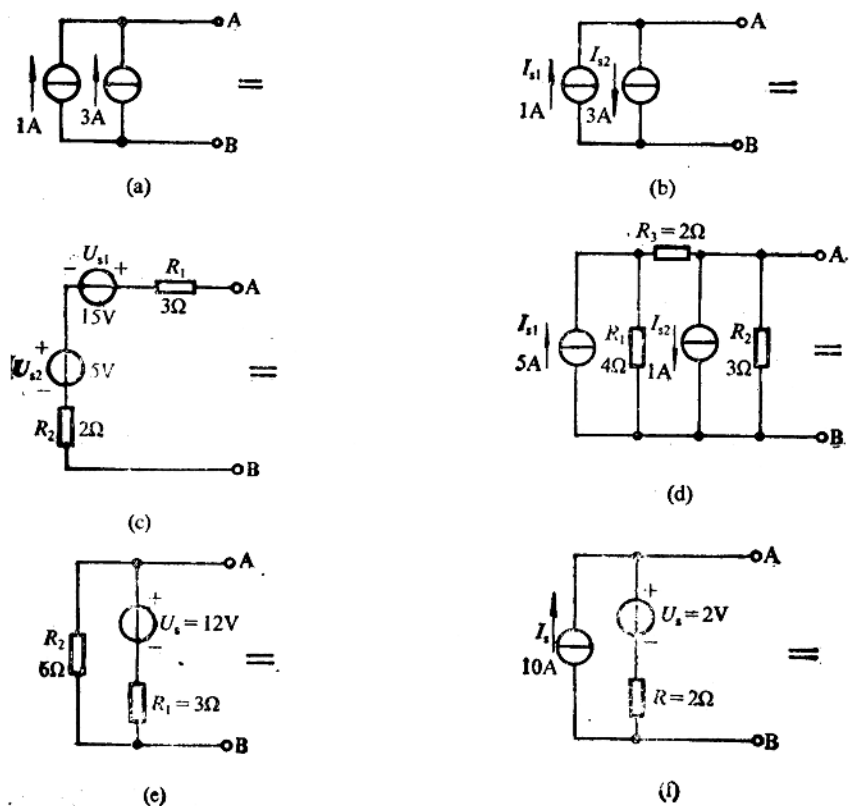
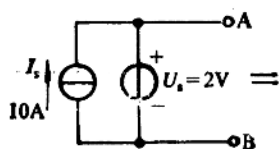
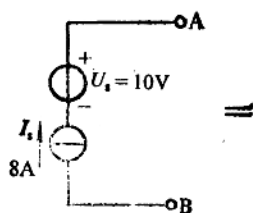


图 1-6-3(1)



(g)



(h)

图 1-6-3(2)

4. 已知: 电路如图 1-6-4,

求: 从表 1-6-4 中选择原电路的化简电路图。

答: _____

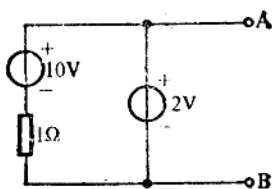


图 1-6-4

表 1-6-4

A	B	C	D	E
				无法确定

5. 将下列电路变换为电流源(要求计算并画出等效电路图)。

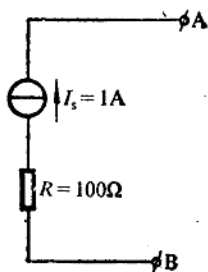


图 1-6-5(a)