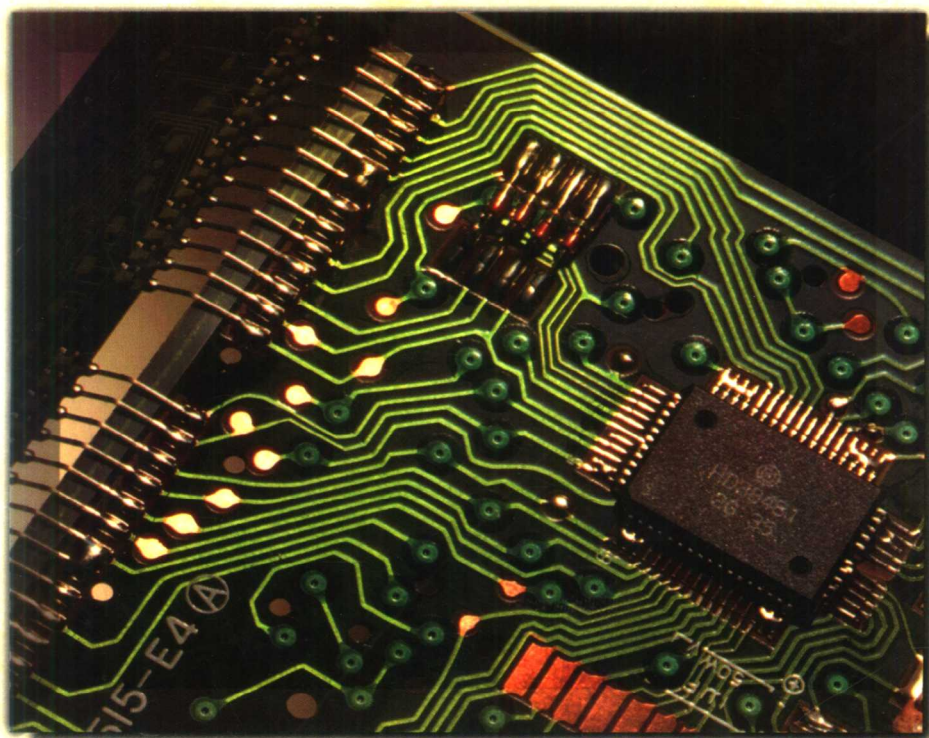




全国各类成人高等学校招生统一考试
大专起点升本科考前辅导班教材

电路原理复习指导

丛书主编 郭光耀
本书主编 闻 跃



科学普及出版社

全国各类成人高等学校招生统一考试
大专起点升本科考前辅导班教材

电路原理复习指导

丛书主编 郭光耀

本书主编 闻 跃

科学普及出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

电路原理复习指导/闻跃主编. —北京: 科学普及出版社, 1998. 10
(全国各类成人高等学校招生统一考试大专起点升本科考前辅导班教材/郭光耀主编)
ISBN 7-110-04494-7

I. 电… II. 闻… III. 电路理论-成人教育-高等教育-自学参考资料 IV. TM13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 19072 号

科学普及出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码: 100081

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京国防印刷厂印刷

*

开本: 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张: 7.5 字数: 190 千字

1998 年 10 月第 1 版 1998 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—10000 册 定价: 12.00 元

内 容 提 要

本书是与成人高考大专升本科考前辅导班教材《电路原理》配套的复习指导书。本书与教材在章节上完全对应,每章均有内容提要、习题和习题答案。内容提要部分归纳了该章包含的基本概念和分析方法。书后附有 1997 年及 1998 年大专起点升本科电路原理考试试卷、两套模拟试卷及参考答案。

丛书主编 郭光耀

丛书编委 (按姓氏笔画排序)

于 一	仁 静	方 铭	王 奇	王小平
王爱萍	牛 辉	包 海	朱光贵	纪 浩
刘 晓	刘亚玲	刘 嘉	李寿山	何虎生
陈洪育	沈俊雁	国 炜	岳金波	周伯君
赵达夫	闻 跃	郭光耀	徐 刚	唐恒志
傅建国	魏发辰			

本书主编 闻 跃

本书编者 高 岩 程瑞华 闻 跃 傅建国 周伯君

策划编辑 肖 叶

责任编辑 桂民荣

责任校对 林 华

封面设计 曲 文

正文设计 曲 文

前 言

作为全国成人高等学校招生大专起点升本科统一考试的科目,电路原理课程要求掌握电路分析的基本原理和基本方法,内容包括电路模型的概念、电路的基本规律、各种电路形式与特点以及相应的分析计算方法。这些内容的讲解已包含在考前辅导教材《电路原理》中。由于电路原理是一门实践性强的课程,其概念和方法必须通过完成相当数量的习题才能掌握。编写本书的目的就是指导学生在较短的时间里通过解题巩固概念,掌握正确的分析方法和答题技巧,提高分析问题和解决问题的能力。

本书与大专升本科考前辅导班教材《电路原理》相配套,内容覆盖了国家教委 1997 年制订的本科电路原理考试大纲的要求。考虑与《电路原理》在内容介绍的顺序上一致,本书按教材的每一章内容对应地提供习题。学生可将两本合作一个教材,边学习边复习某章内容的同时,可结合对应的题解来巩固该部分知识;本书每章均有内容提要,内容提要部分归纳了该章包含的基本概念和分析方法,可以帮助学生回顾已学过的内容,并对考生进行总复习提供方便;本书最后附有 1997 年及 1998 年成人高考大专起点升本科电路原理考试试卷、两套模拟试卷和参考答案。这部分内容可以帮助考生检查自学的效果,或在考前衡量自己的学习差距,熟悉实际考试的要求。

对于书中习题的选择,编者力求使其难度适当,内容全面,类型上兼顾到基本概念、基本分析方法和综合应用题,尽量反映大纲要求及以往考试内容。但受编者水平与时间所限,如有错误和不妥之处,敬希指正。

编 者

1998 年 8 月

141038/16

目 录

第一章 电路分析的基本概念	1
一、内容提要	1
二、习题	2
三、习题答案	8
第二章 电路化简和等效分析	11
一、内容提要	11
二、习题	11
三、习题答案	15
第三章 电路分析的规范化方程	18
一、内容提要	18
二、习题	18
三、习题答案	22
第四章 线性电路定理	27
一、内容提要	27
二、习题	27
三、习题答案	31
第五章 简单非线性电阻电路	34
一、内容提要	34
二、习题	34
三、习题答案	35
第六章 正弦稳态电路分析	37
一、内容提要	37
二、习题	38
三、习题答案	45
第七章 含互感和理想变压器的电路	48
一、内容提要	48
二、习题	49
三、习题答案	52
第八章 谐振电路	54
一、内容提要	54
二、习题	54
三、习题答案	56
第九章 一阶动态电路	58
一、内容提要	58

二、习题·····	58
三、习题答案·····	62
第十章 二阶动态电路 ·····	64
一、内容提要·····	64
二、习题·····	64
三、习题答案·····	67
附录 ·····	69
1997 年成人高等学校专升本招生全国统一考试(非师范类)电路原理试卷 ·····	69
1997 年成人高等学校专升本招生全国统一考试(非师范类)电路原理试题参考答案 及评分标准 ·····	78
模拟试卷(一) ·····	81
模拟试卷(一)参考答案 ·····	88
模拟试卷(二) ·····	90
模拟试卷(二)参考答案 ·····	96
1998 年成人高等学校专升本招生全国统一考试(非师范类)电路原理试卷 ·····	98
1998 年成人高等学校专升本招生全国统一考试(非师范类)电路原理试题参考答案 及评分标准·····	110

第一章 电路分析的基本概念

一、内容提要

本章是电路分析的基础,主要介绍了电路模型的概念,电路的主要变量,电路元件及基尔霍夫定律。

(一)电路模型

由理想元件和理想导线组成的电路称为电路模型。它与实际电路有一定的区别,是由实际电路理想化,抽象化而来的。电路模型是电路分析的研究对象。

(二)电路的主要变量:电流、电压和功率(详见表 1-1)

表 1-1 电路的主要变量

变量名称	定 义	单 位	方 向
电流	$i = \frac{dq}{dt}$	安培(A)	正电荷定向运动方向(可先假定参考方向)
电压	$u = \frac{dw}{dq}$	伏特(V)	电压降方向为实际方向(可先假定参考方向)
功率	$p = \frac{dw}{dt}$	瓦特(W)	$p = ui(u, i \text{ 方向关联})$ $p = -ui(u, i \text{ 方向非关联})$

(三)电路的主要元件

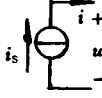
1. 无源元件:电阻、电容和电感。元件的 u, i 方程反映了电压与电流相互约束的关系,详见表 1-2。

表 1-2

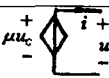
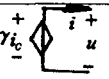
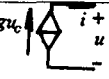
元件名称及符号	特性	u, i 关系(关联方向)
电阻 R	耗能	$u_R = Ri_R$
电容 C	储存电能	$i_c = C \frac{du_c}{dt}$
电感 L	储存磁能	$u_L = L \frac{di_L}{dt}$

2. 有源元件:独立源和受控源,详见表 1-3。

表 1-3

元 件 名 称	电 路 符 号	伏 安 特 性
独 立 源	电压源 	$u = u_s = \text{恒值}$ i 由外电路决定
	电流源 	$i = i_s = \text{恒值}$ u 由外电路决定

(续表)

	元 件 名 称	电 路 符 号	伏 安 特 性
受 控 源	压控压源		u, i 都与外电路有关 u 与控制量 u_c 成正比, i 取决于外电路
	流控压源		u, i 都与外电路有关 u 与控制量 i_c 成正比, i 取决于外电路
	压控流源		u, i 都与外电路有关 i 与控制量 u_c 成正比, u 取决于外电路
	流控流源		u, i 都与外电路有关 i 与控制量 i_c 成正比, u 取决于外电路

(四)基尔霍夫定律

基尔霍夫定律是贯穿电路分析的核心,反映了元件的连接关系对电路变量的约束。

1. KCL 方程:任一瞬间,流出(流入)任一节点电流的代数和恒为零。

$$\sum_{j=1}^N i_j = 0$$

2. KVL 方程:任一瞬间,任一回路中的各元件电压代数和恒为零。

$$\sum_{j=1}^N u_j = 0$$

(五)简单电路分析

利用元件的伏安关系和基尔霍夫定律这两类约束关系可以直接求解较简单的电路。例如只包含单个回路或单个节点对的电路以及电阻分压和分流电路等。

1. 当单回路电路含有 n 个电阻时,则其第 k 个电阻上的压降为

$$U_k = \frac{R_k}{\sum_{j=1}^n R_j} U_s$$

2. 当单节点对电路含有 n 个电阻时,则其第 k 个电阻上的电流为

$$I_k = \frac{G_k}{\sum_{j=1}^n G_j} I_s$$

二、习题

1-1 对于图 1-1 所示各元件

- (1)元件 A 吸收功率为 5 W, 求 U_a ;
- (1)元件 B 吸收功率为 5 W, 求 I_b ;
- (3)求元件 C 吸收的功率;
- (4)元件 D 吸收的功率;
- (5)元件 E 吸收的功率为 5 W, 求 U_e ;
- (6)元件 H, F 是吸收功率还是供出功率, 各为多少?

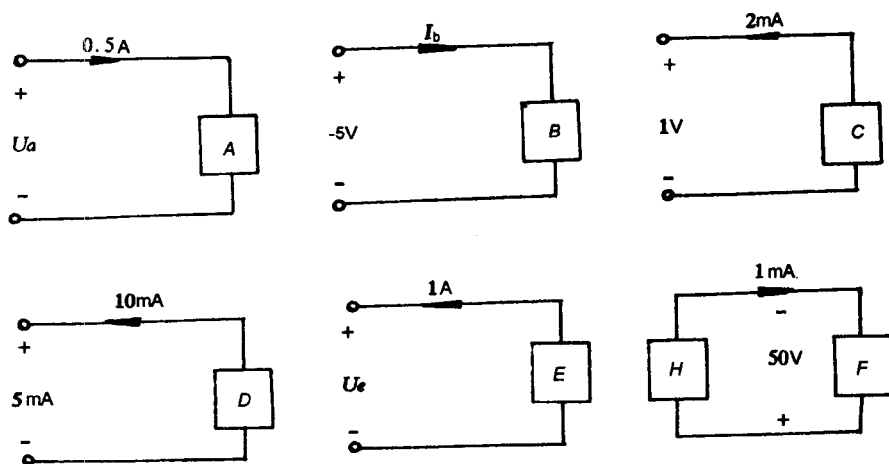


图 1-1

1-2 在一个 100Ω 的电阻上施加 240V 直流电压, 试求电阻消耗的功率和通电 8 个小时后电阻消耗的能量。

1-3 求图 1-2 电路中的未知电流。

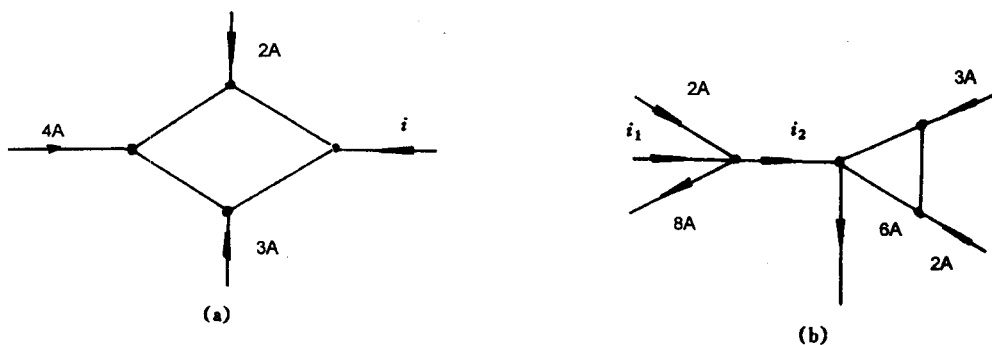


图 1-2

1-4 求图 1-3 电路中的未知电压。

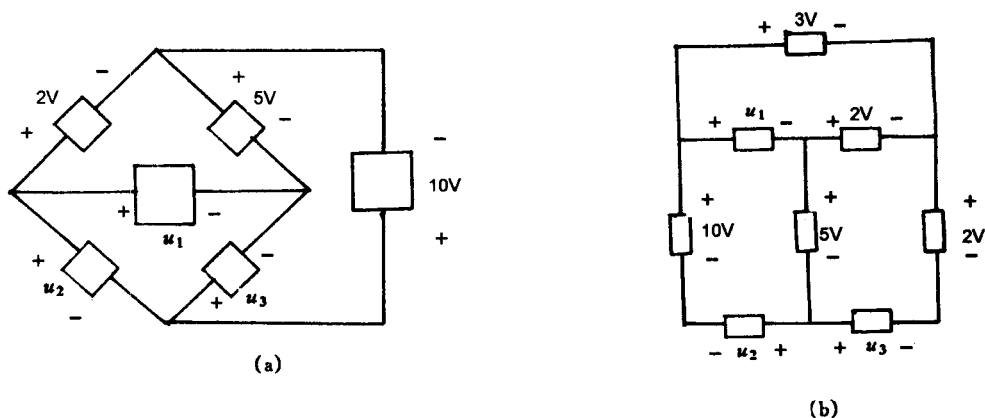


图 1-3

1-5 电路如图 1-4 所示, 已知 $U_a = 5V$, $U_b = 3V$, $U_c = -5V$, $U_d = 0$, 求元件 A, B, C 的功率。

1-6 电路如图 1-5 所示, 欲使电压源输出功率为零, 求电阻 R 及其吸收功率 P。

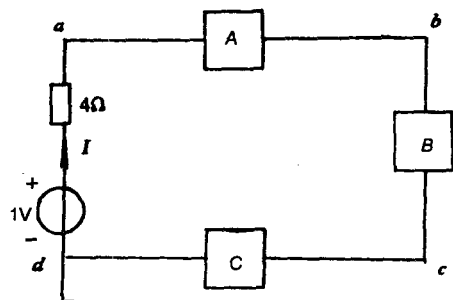


图 1-4

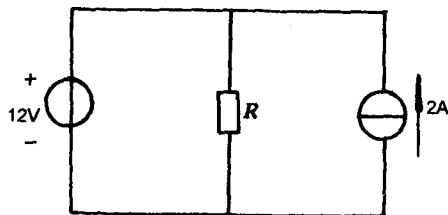
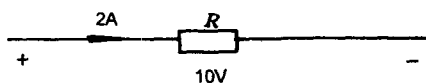
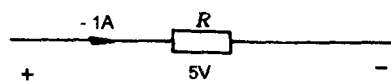


图 1-5

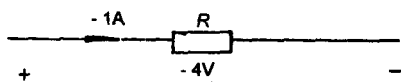
1-7 求图 1-6 中各电阻元件上的未知量及功率。



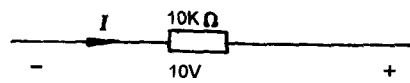
(a)



(b)



(c)



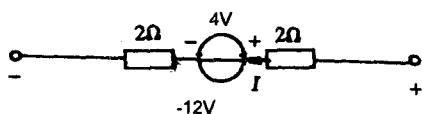
(d)

图 1-6

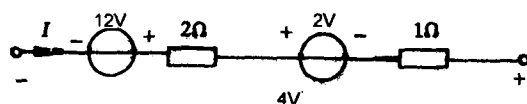
1-8 对于图 1-7 所示支路:

(1) 求图 1-7(a) 中的 I 及支路消耗的功率。

(2) 求图 1-7(b) 中的 I 及各元件的功率。



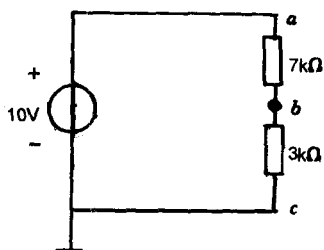
(a)



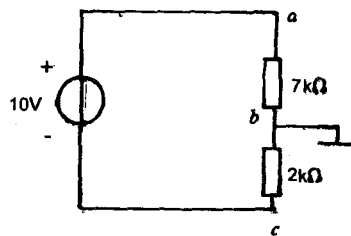
(b)

图 1-7

1-9 求图 1-8 中各电路 a, b, c 点的电位 U_a , U_b , U_c 。



(a)



(b)

图 1-8

1-10 对于 $10\mu\text{F}$ 的电容元件, 其电压和电流方向关联, 若电压波形如图 1-9 所示, 求对应的电流波形。

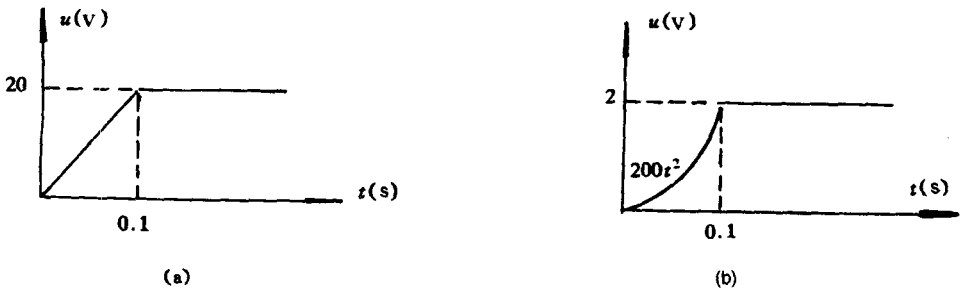


图 1-9

1-11 求一个初始电压为 5V 的 $20\mu\text{F}$ 电容元件的端电压波形, 电容的电流波形如图 1-10 所示(电压、电流方向关联)。

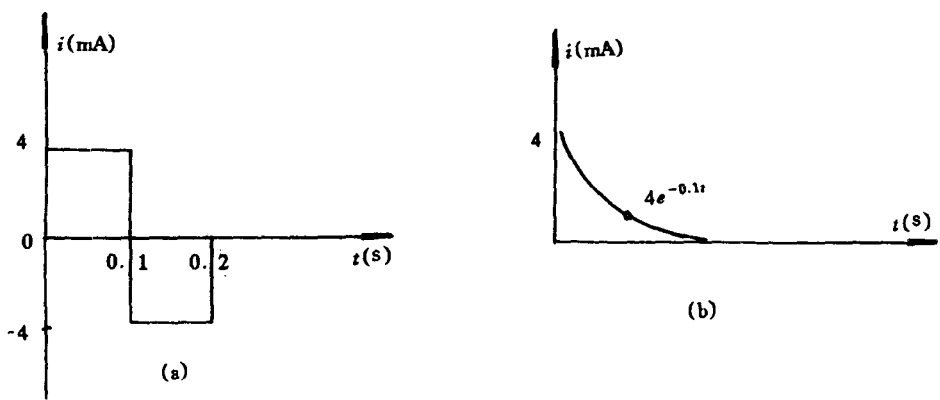


图 1-10

1-12 一个 $L = 4\text{mH}$ 的电感元件, 在图 1-11 电流作用下的 $u \sim t$ 曲线是怎样的。

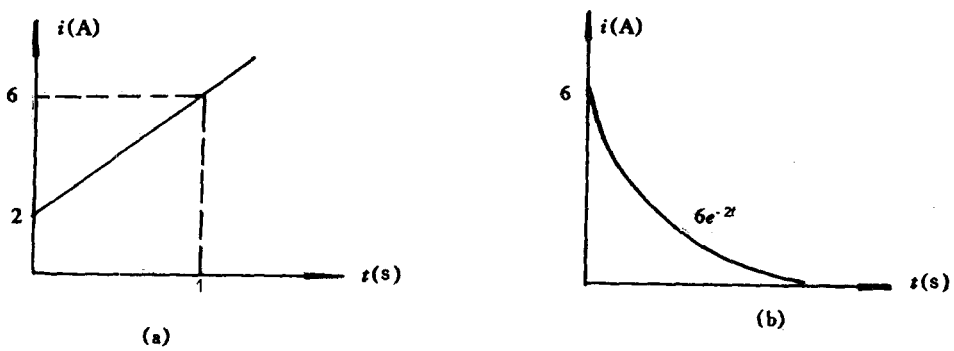


图 1-11

1-13 电路如图 1-12 所示, 试求 I , U 和 20V 电压源的功率。

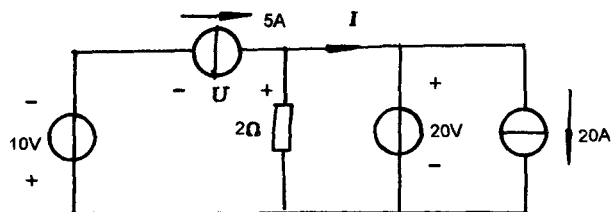


图 1-12

1-14 电路如图 1-13 所示, 求 I 和 5Ω 电阻上的电压。

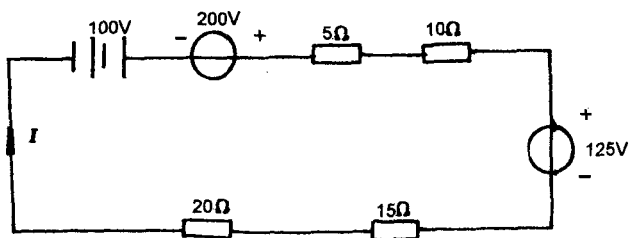


图 1-13

1-15 电路如图 1-14 所示, 求 I_1 , I_2 及 N 所消耗的功率 P 。

1-16 电路如图 1-15 所示, 求 U_{ab} 。

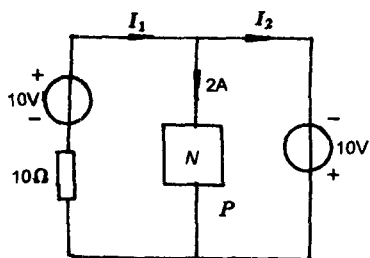


图 1-14

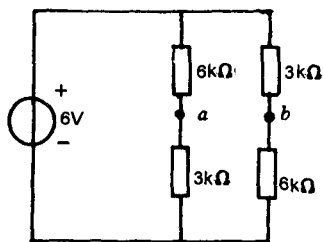
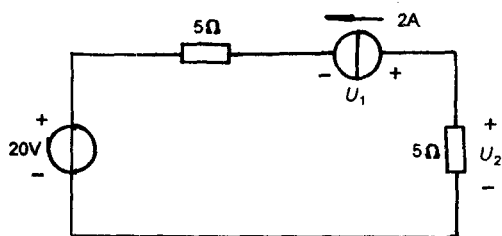
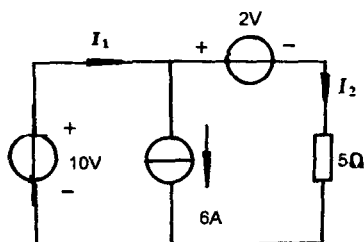


图 1-15

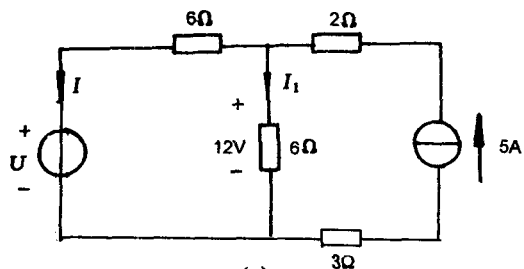
1-17 求图 1-16 所示各电路的电压和电流。



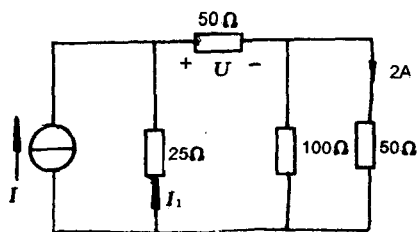
(a)



(b)



(c)



(d)

1-18 求图 1-17 所示各电路中的 I 。

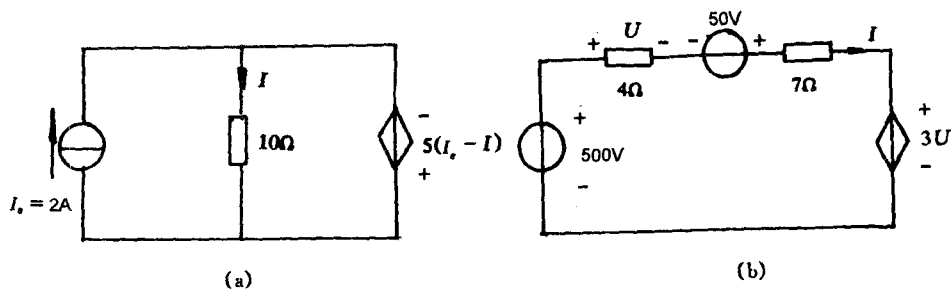


图 1-17

1-19 求图 1-18 所示电路中的 I 。

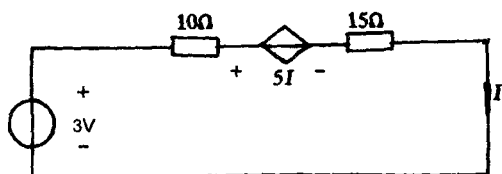


图 1-18

1-20 求图 1-19 所示电路中的 U_a 和 U_b 。

1-21 求图 1-20 所示电路中的电压 U 。

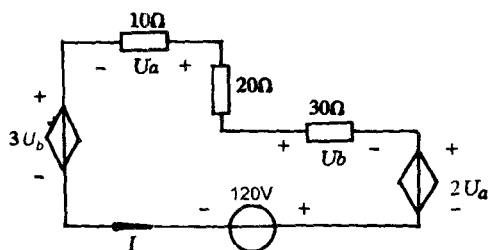


图 1-19

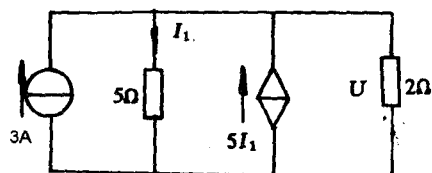


图 1-20

1-22 求图 1-21 所示电路中的 U 和 U_{ab} 。

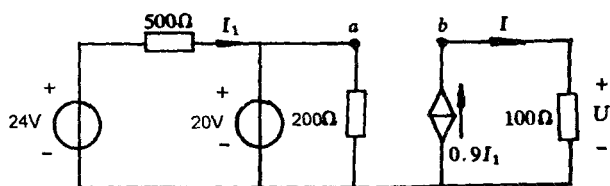


图 1-21

1-23 求图 1-22 所示电路中的 U_{ab} 。

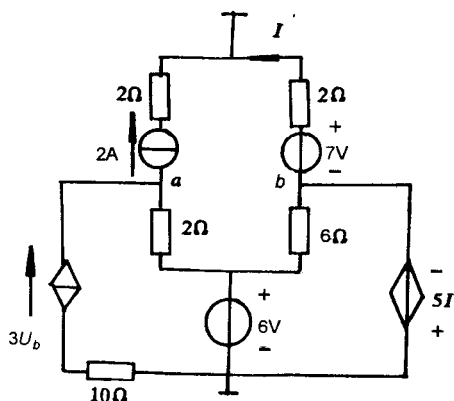


图 1-22

三、习题答案

- 1-1 (1) $U_a = 10$ (V) (2) $I_b = -1$ (A) (3) $P_{c吸} = -2$ (mW) (4) $P_{D吸} = 50$ (μ W)
 (5) $U_e = -5$ (V) (6) $P_{H吸} = 50$ (mW), $P_{F供} = 50$ (mW)
- 1-2 576 (W) 4.61 (kWh)
- 1-3 (a) $i = -9$ (A) (b) $i_1 = 5$ (A) $i_2 = -1$ (A)
- 1-4 (a) $u_1 = 7$ (V) $u_2 = -8$ (V) $u_3 = 15$ (V)
 (b) $u_1 = 1$ (V) $u_2 = 4$ (V) $u_3 = -1$ (V)
- 1-5 因为 $U_a = 5$ (V)
 所以 $I = \frac{1-5}{4} = -1$ (A)
 所以 $P_A = U_{ab}I = -2$ (W) (供出)
 $P_B = U_{bc}I = -8$ (W) (供出)
 $P_C = U_{cd}I = 5$ (W) (吸收)
- 1-6 欲使电压源输出功率为零, 则流经 R 的电流为 2A。
 所以 $R = 6$ (Ω) $P = 24$ (W)
- 1-7 (a) $R = 5$ (Ω) $P = 20$ (W) (b) $R = -5$ (Ω) $P = -5$ (W)
 (c) $R = 4$ (Ω) $P = 4$ (W) (d) $i = -1$ (mA) $P = 10$ (mW)
- 1-8 (a) $I = \frac{-12-4}{2+2} = -4$ (A) $P = UI = 48$ (W)
 (b) $I = \frac{-4+12-2}{2+1} = 2$ (A)
 $P_1 = -24$ (W) (12V 电压源供出 24W)
 $P_2 = 8$ (W) (2 Ω 电阻吸收 8W)
 $P_3 = 4$ (W) (2V 电压源吸收 4W)
 $P_4 = 4$ (W) (1 Ω 电阻吸收 4W)
- 1-9 (a) $U_a = 10$ (V) $U_b = 3$ (V) $U_c = 0$
 (b) $U_a = 7$ (V) $U_b = 0$ $U_c = -3$ (V)
- 1-10 见图 1-23。

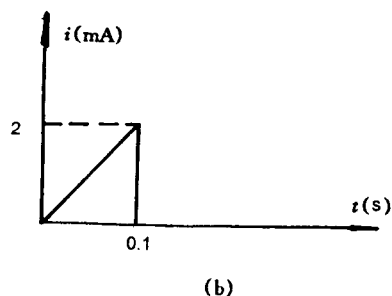
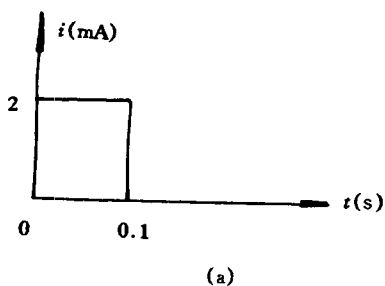


图 1-23

1-11 见图 1-24。

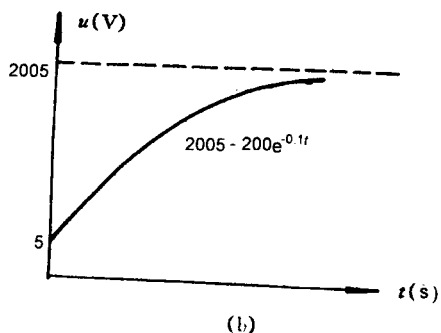
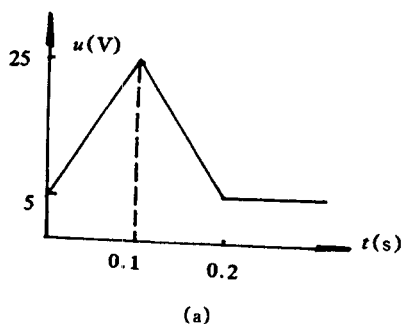


图 1-24

1-12 见图 1-25。

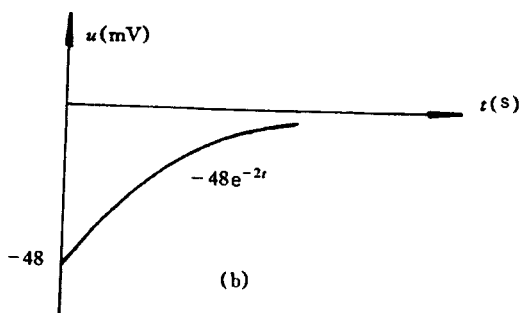
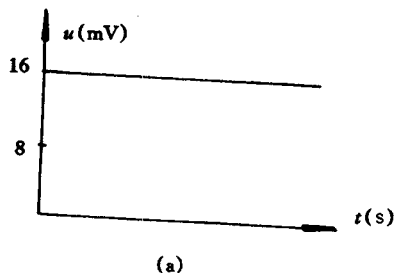


图 1-25

1-13 $-I = -5 \text{ (A)}$ $U = 30 \text{ (V)}$ $P = 500 \text{ (W)}$

1-14 $I = \frac{\sum U}{\sum R} = \frac{200 + 100 - 125}{50} = 3.5 \text{ (A)}$
 $U_{5\Omega} = 17.5 \text{ (V)}$

1-15 应用 KVL 得 $10 + 10 - 10I_1 = 0$ 所以 $I_1 = 2 \text{ (A)}$ $I_2 = 0$
 应用 KCL 得 $P = -20 \text{ (W)}$

1-16 根据分压公式(选 6V 电压源负端为参考点),

则 $U_a = \frac{3}{9} \times 6 = 2 \text{ (V)}$ $U_b = \frac{6}{9} \times 6 = 4 \text{ (V)}$
 所以 $U_{ab} = -2 \text{ (V)}$