

GZ 高职考试丛书

ZUIXIN GAOZHI KAOSHI
DIANZI JISHULI ZHUANYE YINGSHI ZHINAN

2016

最新高职考试

电子技术类专业应试指南

主 编 胡 萍
主 审 范文敏

- ✓ 紧扣考纲考点
- ✓ 知识全面覆盖
- ✓ 线形知识网络
- ✓ 例题举一反三
- ✓ 知识循序渐进



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>

高职考试丛书

最新高职考试电子技术类专业应试指南——2016

主 编 胡 萍

主 审 范文敏

编 者 龚先进 刘宇航 雷世琴 石 波 李文勤

重庆大学出版社

内 容 提 要

本应试指南共 13 个单元,包括电工基础、电子技术基础、电子测量仪器三部分内容。该书严格按照重庆市高职考试大纲的基本要求,对考试教材进行系统、全面的分析,尤其是针对考生难以理解和掌握的内容,本着“以考生为本、立足教材、紧扣考点、重难突出”的原则,逐层深入,一一为学生讲解每个部分的重、难点。每个单元分为“复习要求”“主要知识要点”“典型案例分析”“练习题与模拟题”4 个部分,并且全书后面还包括 2 套考试真题和 5 套模拟练习题,供师生参考学习。

本书可供中等职业学校、职业高中和技工学校的毕业班自学、复习等备考用,也可供非毕业班学生学习使用,还可供其他从事电工电子技术工作的读者参考。

图书在版编目(CIP)数据

最新高职考试电子技术类专业应试指南. 2016 / 胡萍主编. —重庆:重庆大学出版社,2015. 11
(高职考试丛书)
ISBN 978-7-5624-9533-8

I. ①最… II. ①胡… III. ①电子技术—高等职业教
育—入学考试—自学考试资料 IV. ①TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 260176 号

高职考试丛书

最新高职考试电子技术类专业应试指南——2016

主 编 胡 萍

主 审 范文敏

责任编辑:陈一柳 版式设计:陈一柳

责任校对:张红梅 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:邓晓益

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆川渝彩色印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:10.25 字数:243 千

2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5624-9533-8 定价:24.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

本书是中等职业学校电子技术类专业学生参加高职专业综合考试的复习教材。全书本着“以考生为本,立足教材,紧扣考点,重难突出”的原则,逐层深入,一一为学生讲解每个部分的重、难点。本书从复习要求、知识要点、典型例题、习题练习与模拟题几个部分入手,所有章节编写均以 2016 年考试大纲为蓝本,以单元名称命名,包括 3 门课程“电工基础”“电子技术基础”“电子测量仪器”,还包括 2 套高考真题(2014 年、2015 年各一套)和 5 套模拟练习题,供师生参考学习。

每个单元分为“复习要求”“知识要点”“典型例题”“习题练习”“模拟题”5 个部分,为帮助考生扎实地掌握考纲要求的基本理论知识,帮助考生进一步理解并熟悉掌握理论知识。其中,80% 为容易题,10% 为中等难度题,10% 为难度稍高题目。模拟试题的分值比例为:电工基础约 40%,电子技术基础约为 40%,电子测量仪器约为 20%。其中题型也与以往考试有所不同,取消问答简答题,各种题

型比例也有所调整。

本书的主编是重庆市级骨干教师,长期从事电类专业主干专业课的教学工作,各位主笔是一批长期在一线的骨干教师,他们分别是:胡萍、刘宇航、龚先进、雷世琴、石波、李文勤老师等。其中,课程一中的第一、二、三单元由雷世琴老师编写,第四、五单元由刘宇航老师编写;课程二中第一、二、三单元由龚先进老师编写,第四单元由胡萍老师编写,课程三中第一、二、三、四单元由石波、李文勤老师编写。另外,谭玲、杨洋、杨忱老师对本书文字进行了修正和把关,范文敏老师对全书进行了审稿。本书在编写过程中得到参加全国中职教材编写、考纲制订、高考命题等权威专家的指导,并得到部分省市教委职成处和教育科学院领导的大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免存在缺点和错误,敬请各位老师和读者批评指正,盼赐教至 75878617@ qq. com,以期再版时修改。

编 者

2015 年 9 月

目录 *mulu*

第一部分 电工基础	1
第一单元	1
第二单元	3
第三单元	7
第四单元	13
第五单元	16
第二部分 电子技术基础	18
第一单元	18
第二单元	22
第三单元	29
第四单元	37
第三部分 电子测量仪器	44
第一单元	44
第二单元	46
第三单元	50
第四单元	53
2014 年重庆市普通高等学校招生对口高职类统一考试电子技术类专业技能水平测试 试题(2014 年高考真题)	57
2015 年重庆市普通高等学校招生对口高职类统一考试电子技术类专业基础理论测试 试题	61
2016 年重庆市普通高等学校招生对口高职类统一考试电子技术类专业模拟题一	63

2016 年重庆市普通高等学校招生对口高职类统一考试电子技术类专业模拟题二	67
2016 年重庆市普通高等学校招生对口高职类统一考试电子技术类专业模拟题三	71
2016 年重庆市普通高等学校招生对口高职类统一考试电子技术类专业模拟题四	75
2016 年重庆市普通高等学校招生对口高职类统一考试电子技术类专业模拟题五	77

第一部分 电工基础

第一单元

复习要求

- (1)能说出电路基本组成及基本功能,能应用电子元件画出简单的电路。
- (2)熟记电流、电压的概念及其定义式,并能在电路中定出电流、电压的参考方向,能说出电压和电位之间的关系。
- (3)能说出电阻定律的内容,并熟练应用电阻定律进行简单的计算。
- (4)能灵活应用部分电路、全电路欧姆定律进行简单的计算。
- (5)能说出电功、电功率、焦耳-楞茨定律的内容,并能应用其进行相关的计算。
- (6)能熟记负载获取最大功率的条件,并能进行最大功率的计算。

知识要点

- 1. 电路的基本组成、功能及电路模型
 - (1)定义
电路就是电流通过的闭合路径,是人们按照一定的规则或要求将电子器材或设备连接起来构成的一个整体。
 - (2)组成
最简单的电路由电源、负载(用电器)、连接导线、控制和保护装置 4 个部分组成。
 - (3)各组成部分作用
电源:向电路提供能量的设备,作用是把其他形式的能转换成电能。
负载:即用电器,它是各种用电设备的总称。
连接导线:它把电源和负载等元件连接成闭合回路,输送和分配电能。
控制和保护装置:用于控制电路的通断,保护电路的安全,使电路能够正常工作的器件。
 - (4)电路的作用
一是进行电能的传输和转换(比如照明电路),二是对电信号进行加工和处理(比如电视机电路)。
 - (5)电路模型
用电子元件模型绘出的电路称为电路模型,简称电路。常用电子设备和器材的模型符号见表 1-1。

表 1-1 常用电子设备和器材的模型符号

名 称	符 号	名 称	符 号
电 源		保险丝	
灯 泡		电 阻	

续表

名 称	符 号	名 称	符 号
开 关		电 容	
电压表		电 感	
电 流 表		接 地	

2. 电流、电压的概念及其参考方向,电压和电位之间的关系

(1)电流的定义及其参考方向

定义:电荷的定向移动形成电流。规定电流的方向为正电荷移动的方向。电流(I)的大小等于流过导体横截面的电荷量(q)与所用时间(t)的比值,即:

$$I = \frac{q}{t}$$

参考方向:在实际电路中,有时某支路的电流方向是难以确定的,为了使电路的分析和计算更方便,常常先给电路假设一个电流方向,这个方向就是电流的参考方向。如果计算结果的电流为正值($I > 0$),则说明电流的实际方向与参考方向一致;如果计算结果的电流为负值($I < 0$),则说明电流的实际方向与参考方向相反。

(2)电压的定义及其参考方向

定义:在外加电压的作用下,电荷会定向移动形成电流。当电压将电荷从 a 点移动到 b 点时,电压的大小等于它移动电荷时所做的功与被移动的电荷量的比值,即:

$$U_{ab} = \frac{W}{q}$$

参考方向:在分析和计算比较复杂的电路时,若无法根据电源的极性判定电压的实际方向,则可先设定参考方向。如果计算结果的电压为正值,则说明电压的实际方向与参考方向一致;如果计算结果的电压为负值,则说明电压的实际方向与参考方向相反。

(3)电压和电位之间的关系

- ①电压是绝对量,电位是相对量;电压与参考点的选择无关,电位与参考点的选择有关。
- ②电压等于某两点的电位之差,即: $U_{AB} = V_A - V_B$,它们的单位都是伏[特]。

3. 电阻定律及其应用

(1)电阻定律的内容

在一定的温度下,导体的电阻值大小与导体的材料、长度和横截面积的大小有关,这种关系被称为电阻定律,其表达式为: $R = \rho \frac{L}{S}$ 。即:在一定的温度下,电阻大小只和其长度 L 、横截面积 S 、电阻率有关。

(2)电阻与温度的关系

绝大多数导体的电阻值随着温度的升高而增大,绝缘体的电阻会随着温度的升高而减小。

物质在低温下电阻突然消失的现象称为超导现象。

4. 部分电路、全电路欧姆定律

欧姆定律包括部分电路的欧姆定律和全电路的欧姆定律,见表 1-2、表 1-3。

表 1-2 部分电路欧姆定律

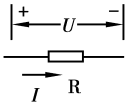
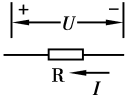
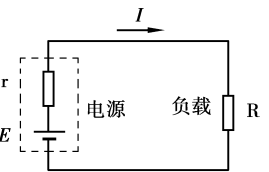
部分电路欧姆定律内容	电 路	条 件	表达式	说 明
电路中流过某电阻的电流与该电阻两端的电压成正比		电流与电压参考方向相同	$I = \frac{U}{R}$ 或 $U = IR$	欧姆定律只适用于线性电阻和线性电路
与该电阻的阻值成反比		电流与电压参考方向相反	$I = -\frac{U}{R}$ 或 $U = -IR$	

表 1-3 全电路欧姆定律

全电路欧姆定律的内容	电 路	参 数	表达式	说 明
在闭合回路中,电流与电源电动势成正比,与回路的总电阻成反比		E 是电源电动势, r 是电源的内阻, R 是负载电阻, I 是回路电流	$I = \frac{E}{r + R}$ 或 $E = I(r + R)$	①回路的总电阻是电源内阻与负载电阻之和 ②电源的内阻值很小

5. 电功、电功率、焦耳-楞次定律

(1)电功

电力在一段时间内所做的功称为电功,即电能。电能的单位名称是焦[耳](J)。通常电能也以耗电量的形式来表示,其单位是千瓦时(kW·h),俗称度。

$1\text{ kW} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$ ($1\text{ kW} \cdot \text{h} = 1\text{ kW} \cdot 1\text{ h} = 1\text{ 000 W} \times 3\text{ 600 s} = 3.6 \times 10^6 \text{ J}$)

(2)电功率

电力在单位时间内所做的功称电功率,用符号 P 表示,单位名称为瓦[特](W)。其表达式为:

$$P = \frac{W}{t}$$

还可以用 $P = UI = U^2/R = I^2R$ 来计算。

(3)焦耳-楞次定律

电流通过电阻时产生的热量 Q 与流过导体电流的平方、导体的电阻和通电时间是成正比的,这就是焦耳定律。即:

$$Q = I^2 R t$$

还可以用 $Q = \frac{U^2}{R} \cdot t$ 和 $Q = U \cdot I \cdot t$ 来计算,焦耳-楞次定律只适用于纯电阻电路。

6. 负载获取最大功率的条件

负载获取最大功率的条件:当负载电阻 R 与电源内阻 r 的阻值相等时,电源的输出功率最大,即:

$$R = r$$

最大功率的计算公式为:

$$P_m = \frac{V_{CC}^2}{4R}$$

典型例题

例 1:已知一段横截面积为 2.5 mm^2 的铜线,其长度为 500 m ,求这段铜线的总电阻。如果将该导体截成等长的两段合并使用,则电阻又是多少?(铜材料的电阻率为: $1.75 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$)

解:根据电阻定律,得:

① $R = \rho \frac{L}{S} = 1.75 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m} \times \frac{500\text{ m}}{2.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2} = 3.5 \Omega$ 。

②改变后,长度为原来的 $1/2$,面积为原来的 2 倍,材料不变,则电阻为原来的 $\frac{1}{4}$,所以 $R = \frac{1}{4} \times 3.5 \Omega = 0.88 \Omega$ 。

例 2:在某闭合回路中,电源电动势为 $E = 6\text{ V}$,电源内阻为 $r = 2 \Omega$,负载电阻 $R = 10 \Omega$,求回路的电流 I 和内阻 r 两端的电压 U_r 。

解:根据全电路的欧姆定律可得回路电流为:

$$I = \frac{E}{r + R} = \frac{6\text{ V}}{2 \Omega + 10 \Omega} = 0.5\text{ A}$$

根据部分电路的欧姆定律,电源内阻 r 两端的电压为:

$$U_r = I \times r = 0.5\text{ A} \times 2 \Omega = 1\text{ V}$$

例 3:一盏白炽灯泡额定电压为 220 V ,额定功率为 50 W ,灯丝的热态电阻为 968 Ω 。(选自 2012 年高考题)

分析:根据 $P = U^2/R$ 可推出 $R = U^2/P = 220^2 \text{ V}/50 \text{ W} = 968 \Omega$ 。

习题练习

一、填空题

- 1. 电路通常由_____组成。
- 2. 电路的主要作用有两个,一是_____,二是_____。
- 3. 用电子元件模型绘出的电路称为_____,简称_____。
- 4. 电动势是衡量_____大小的物理量,而电压是衡量电场力做功本领大小的物理量。

5. 在一定的温度下,导体的电阻值大小与导体_____有关,这种关系被称为电阻定律。
6. 规定_____为电流的方向,规定电压的正方向为从_____指向_____,电动势的正方向规定从电源的_____指向_____。
7. 电场力在单位时间内所做的功称为电功率,简称_____。通常电能也以耗电量的形式来表示,其单位是_____,俗称_____。
8. 闭合电路中的电流与电源电动势成正比,与电路的总电阻成反比,这一规律叫_____。
9. 若在 5 min 内,通过导体横截面的电荷量为 3.6 C,则导体中电流是_____ A。
10. 电灯泡上标有“220 V/100 W”,表明灯泡在 220 V 电压下工作时,功率是_____ W,流过电灯泡的电流为_____ A,灯丝的热态电阻是_____Ω。
11. 电能是一种环保、清洁的能源,电能反映了电以各种形式做功的能力,电能可以转化为_____等各种形式的能。

二、判断题

1. 电源电动势的大小由电源本身的性质所决定,与外电路无关。()
2. 在测量电路中的电流和电压时,电流表应并联在电路中,电压表应串联在电路中。()
3. 电桥平衡时,桥支路电流为 0。()
4. 电路中电源两端的电压与电源电动势大小总是相等的,只是方向相反。()
5. 电压不仅存在于电源内部,而且存在于电源外部,而电动势仅存在于电源的内部。()
6. 导体电阻的大小与加在导体两端的电压和导体的电流有关。()
7. 电路中各点的电位与参考点的选择有关。()
8. “110 V/60 W”的灯泡在 220 V 的电源上能正常工作。()
9. 电源电动势的大小由电源本身的性质决定,与外电路无关。()
10. 在电路中,电池是最常见的电源,是电路的重要组成部分。()
11. 选取参考方向的目的主要是利于对电路进行分析和计算。经过分析或计算,如果得到的电流值是正值,说明实际的电流方向与参考方向相反;如果算出的电流值是一个负数,则说明实际电流方向与参考方向相同。

三、选择题

1. 导体中的电流 $I=3.2\text{ mA}$,10 min 通过导体横截面的电荷量为()。
- A. 0.032 C B. 1.92 C C. 0.192 C D. 3.2 C
2. 白炽灯的灯丝烧断后搭上再继续使用,灯会()。
- A. 暗 B. 与未断前一样亮 C. 更亮 D. 不亮
3. 一个标注“220 V,100 W”的灯泡正常使用()时间消耗 1 度电。
- A. 1 h B. 5 h C. 10 h D. 条件不全,无法判断
4. 一根粗细均匀的导线,当其两端电压为 U 时,通过的电流是 I ,若将此导线均匀拉长为原来的 2 倍,要使电流仍为 I ,则导体两端应加的电压为()。
- A. $3U$ B. U C. $2U$ D. $4U$

5. 灯泡 A 为“6 V,12 W”,灯泡 B 为“9 V,12 W”,灯泡 C 为“12 V,12 W”,它们都在各自的额定电压下工作,以下说法正确的是()。
- A. 3 个灯泡一样亮 B. 3 个灯泡电流相同
- C. 3 个灯泡电阻相同 D. 灯泡 C 最亮
6. 一条均匀电阻丝对折后,电阻丝的电阻是原来的()倍。
- A. 0.5 B. 0.25 C. 2 D. 4
7. 单相电度表(俗称火表)是用来测量()。
- A. 电功 B. 电功率 C. 电压 D. 电流

四、计算题

1. 有一功率为 2.5 W,额定电压为 1.5 V 的灯泡上串联一只电阻,接于电动势 $E=9\text{ V}$,内阻 $r=2\text{ }\Omega$ 的电源上,通电后灯泡能正常发光,试计算电阻 R 的阻值。
2. 某教室有 60 W 的日光灯 16 盏,每天开灯 4 h,一个月以 30 d 计算,试计算这间教室一个月要用多少度电?

第二单元

复习要求

- (1)熟记电阻串联电路的特点及分压公式,并能应用其进行相关计算。
- (2)熟记电阻并联电路的特点及分流公式,并能应用其进行相关计算。
- (3)能灵活应用电阻混联电路特点对等效电阻的计算。
- (4)能熟记基尔霍夫定律的内容,并能用支路法求解两个网孔的电路。
- (5)能计算电路中各点电位。
- (6)能说出惠司通电桥电路的平衡条件。

知识要点

1. 电阻串联电路的特点及分压公式(见表 1-4)

表 1-4 电阻串联电路的特点及分压公式

序 号	参 数	内 容	表达式
1	电 流	串联电路中,通过各电阻的电流相等	$I_1=I_2=I$ (多个电阻串联,则 $I_1=I_2=\cdots=I_n=I$)

续表

序 号	参 数	内 容	表 达 式
2	电压	总电压等于各电阻上电压之和	$U = U_1 + U_2$ (多个电阻串联,则 $U = U_1 + U_2 + \cdots + U_n$)
3	电阻	总电阻等于各个电阻之和	$R = R_1 + R_2$ (多个电阻串联,则 $R = R_1 + R_2 + \cdots + R_n$)
4	功率	各个电阻分配的功率与其阻值成正比	$P_1 : P_2 = R_1 : R_2$
5	分压	电阻的阻值越大,分得的电压越多	$U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} U, U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U$ 上式称为电阻串联的分压公式

2. 电阻并联的特点及分流公式(见表 1-5)

表 1-5 电阻并联的特点及分流公式

序 号	参 数	内 容	表 达 式
1	电流	并联电路的总电流等于各支路电流之和	$I = I_1 + I_2$ (多个电阻并联,则 $I = I_1 + I_2 + \cdots + I_n$)
2	电压	并联电路各个电阻上的电压相等	$U_1 = U_2 = U$ (多个电阻并联,则 $U_1 = U_2 = \cdots = U_n = U$)
3	电阻	并联电路中,总电阻的倒数等于各电阻的倒数之和	两个电阻并联: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ (即 $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$;若 $R_1 = R_2$,则 $R = \frac{R_1}{2}$) 多个电阻并联,则: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \cdots + \frac{1}{R_n}$ (若 $R_1 = R_2 = \cdots = R_n$,则 $R = \frac{R_1}{n}$)
4	功率	各电阻分配的功率与阻值成反比	$P_1 : P_2 = R_2 : R_1$
5	分流	电阻的阻值越大,分得的电流越小	$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I, I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$ 上式称为电阻并联的分流公式

3. 电阻混联电路的特点

(1) 电阻混联电路的特点

①将电路中某些不含电阻元件的导线缩为一点,即把导线的两个端点合并为一点。

②在无分支的电路中,各个电阻一定是串联的。

③连接在两个共同节点之间的各电阻是并联的。

(2) 电阻混联电路的等效电阻的计算

①整理电路,整理出各电阻串、并联接线的等效电路图。

②简化支路,根据电阻串联的特点求出各支路的等效电阻。

③合并支路,根据电阻并联的特点进一步简化电路。

④进行计算。

4. 基尔霍夫定律(见表 1-6)

表 1-6 基尔霍夫定律的内容及其实例表达式

基尔霍夫定律	定律内容	实例表达式(方程) (图 1-1)	说 明
第一定律 (节点电流定律)	对电路中的任意一个节点,流进该节点的电流之和等于流出该节点的电流之和	$I_1 = I_2 + I_3$	①标出的电流方向为参考方向 ②如果参考方向为全部流进(或流出)节点,则电流之和为 0 ③如果电路的总节点数为 n ,则独立的节点电流方程只有 $(n-1)$ 个 ④定律也适用于假想的封闭面,如图 1-2 所示
第二定律 (回路电压定律)	对电路中的任一闭合回路,沿任一方向绕行一周,各段电压的代数和等于零	对 abcea 回路: $U_{ab} + U_{bc} + U_{ce} + U_{ea} = 0$ 对 aecda 回路: $U_{ae} + U_{ec} + U_{cd} + U_{da} = 0$	①对于电阻上的压降,若电流方向与绕行方向相同则取正,相反则取负 ②对于电源,若绕行方向是从其正极→负极则取正,否则取负 ③每一个回路都可以列出一个电压方程,但独立的电压方程个数等于网孔数

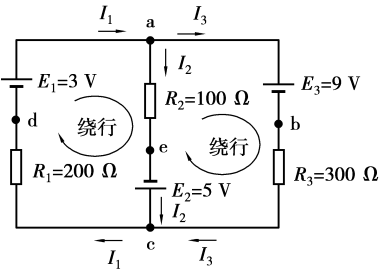


图 1-1

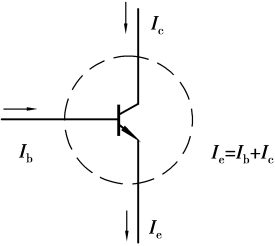


图 1-2

5. 电路中各点电位的计算分析步骤

①根据题意选择电路的零电位点(参考点)。

②标出回路的电流方向,并确定个元件两端电压的正、负极性。

③从某点选择一条捷径绕至零电位点,某点电位就是此捷径上各部分电压的代数和。

④列出选择路径上各部分电压代数和的方程便可计算出某点的电位。

注意:如果在绕行中,从电源正极到负极,应取正值,反之取负值;如果在绕行中,顺着电流的方向,应取正值,反之取负值。

6. 惠司通电桥电路及其平衡条件:电桥相对臂电阻乘积相等或者相邻臂值相等,即 $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$ 或 $R_1 R_4 = R_2 R_3$, 其电路图如图 1-3 所示。

典型例题

例 1:电动势为 6 V、内阻为 1 Ω 的电池,外接 5 Ω 的电阻负载,其输出电压为 _____ V。
(选自 2014 年高考题)

分析:利用串联电阻电路的分压原理得:

$$U_o = \frac{R}{R+r} E = \frac{5 \Omega}{5 \Omega + 1 \Omega} \times 6 \text{ V} = 5 \text{ V}$$

例 2:图 1-4 中(a),已知电阻 $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 80 \Omega$,求:①电路总的等效电阻 R ;
②如果总电压 $U = 6.5 \text{ V}$,则流过电阻 R_3 的电流、 R_3 上的压降、 R_3 上消耗的功率各为多少?

分析:①采用图 1-4(b)所示的逐步化简法, R_2 与 R_3 并联,则:

$$R_{23} = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{20 \Omega \times 80 \Omega}{20 \Omega + 80 \Omega} = 16 \Omega$$

根据逐步化简法,总电阻 R 等于 R_1 与 R_{23} 串联值,则:

$$R = R_1 + R_{23} = 10 \Omega + 16 \Omega = 26 \Omega$$

$$\text{②电路的总电流为: } I = \frac{U}{R} = \frac{6.5 \text{ V}}{26 \Omega} = 0.25 \text{ A}$$

$$\text{流过 } R_3 \text{ 的电流为: } I_3 = \frac{R_2}{R_2 + R_3} I = \frac{20 \Omega}{20 \Omega + 80 \Omega} \times 0.25 \text{ A} = 0.05 \text{ A}$$

$$\text{电阻 } R_3 \text{ 上的压降为: } U_3 = I_3 R_3 = 0.05 \text{ A} \times 80 \Omega = 4 \text{ V}$$

$$\text{电阻 } R_3 \text{ 上消耗的功率为: } P_3 = I^2 R_3 = 0.05^2 \text{ A} \times 80 \Omega = 0.2 \text{ W}$$

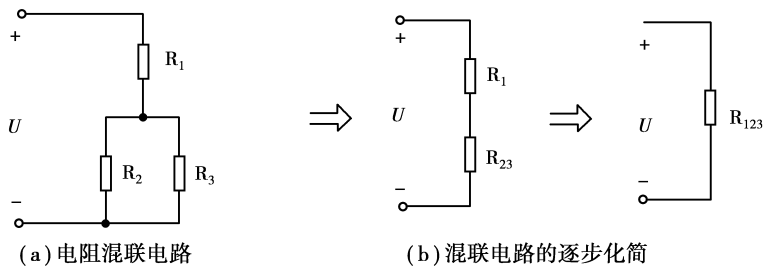


图 1-4

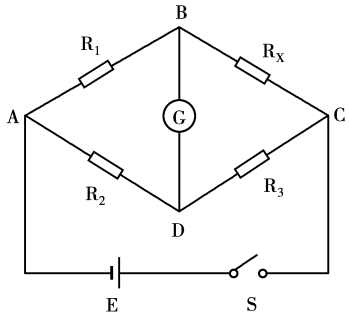


图 1-3

例 3:如图 1-5 所示电路,已知 $E_1 = 11 \text{ V}$, $E_2 = 6 \text{ V}$, $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = R_3 = 4 \Omega$,求支路电流 I_1 , I_2 , I_3 。(选自 2014 年高考题)

分析:①根据基尔霍夫第一定律,列节点电流方程 $I_1 = I_2 + I_3$ (对于两个节点的电路,只有一个独立的节点电流方程)。

②根据基尔霍夫第二定律,列出两个网孔回路电压方程得:

$$\text{网孔 I: } I_1 R_1 - E_1 - E_2 + I_2 R_2 = 0,$$

代入数据后变为:

$$2I_1 - 11 \text{ V} - 6 \text{ V} + 4I_2 = 0 \quad (\text{这就是网孔 I 的电压方程})$$

$$\text{网孔 II: } E_2 + I_3 R_3 - I_2 R_2 = 0,$$

代入数据后变为:

$$6 \text{ V} + 4I_3 - 4I_2 = 0 \quad (\text{这就是网孔 II 的电压方程})$$

将上面的节点电流方程和回路电压方程组合在一起构成方程组:

$$\begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ 2I_1 - 11 \text{ V} - 6 \text{ V} + 4I_2 = 0 \\ 6 \text{ V} + 4I_3 - 4I_2 = 0 \end{cases}$$

$$\text{解这个方程组得} \begin{cases} I_1 = 3.5 \text{ A} \\ I_2 = 2.5 \text{ A} \\ I_3 = 1 \text{ A} \end{cases}$$

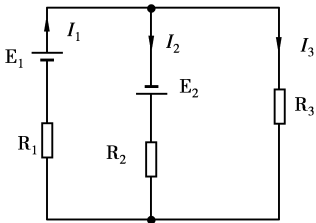


图 1-5

习题练习

一、填空题

1. 电阻的连接方式有 _____ 3 种。
2. 电阻的并联主要应用于对电路的 _____。
3. 对电路中的任意一个节点,流进该节点的电流之和等于流出该节点的 _____。
4. R_1 , R_2 两个电阻并联后接入电路中,它们的电功率之比 $P_1 : P_2 = 9 : 4$,则 $R_1 : R_2$ 为 _____。
5. 两个电阻,并联时的功率之比为 4:3,则串联时的功率之比为 _____。
6. 基尔霍夫第一定律内容为 _____,它又叫作 _____,其数学表达式为 _____。
7. 如图 1-6 所示电路,A 点的电位为 _____。
8. 并联电阻常用于 _____。
9. 如图 1-7 所示, $R_1 = R_2 = R_3 = 9 \Omega$, $R_4 = 2 \Omega$,则 $R_{ab} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

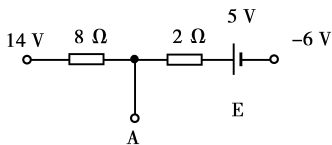


图 1-6

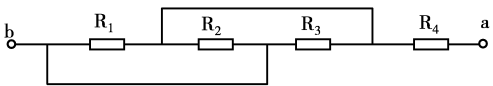


图 1-7

10. 如图 1-8 电路中, $R_2 = R_4$, 电压 V_1 读数为 70 V, V_2 读数为 50 V, 则 A 与 B 间的电压为_____。

11. 如图 1-9 所示, 其支路数、节点数、网孔数分别是_____。

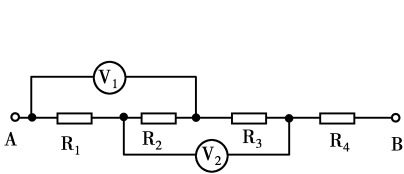


图 1-8

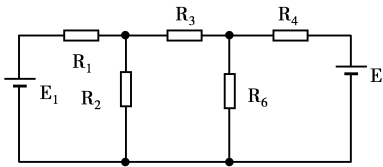


图 1-9

二、判断题

- 1. 串联和并联电路的等效电阻都比任何分电阻都大。()
- 2. 回路和网孔都是电路中的任一闭合路径。()
- 3. 在电阻并联电路中, 总电阻等于各分电阻之和。()
- 4. 用基尔霍夫第一定律解节点电流方程时, 若所解出的电流为负值时, 表示该电流实际方向与假设方向相反, 应将原有电流改画。()
- 5. 若选择不同的零电位点时, 电路中各点的电位将发生变化, 但电路中任意两点间的电压却不会改变。()
- 6. 在电阻串联电路中, 各电阻上分配到的电压与其电阻值成正比。()
- 7. 选择不同的零电位点时, 电路中各点的电位将发生变化, 但电路中任意两点间的电压却不会改变。()
- 8. 在电阻并联电路中, 总电阻等于各分电阻之和。()
- 9. 电压、电位、电动势是一个物理量的 3 种表示法。()
- 10. 把一电阻连接在无电压的两点之间, 电阻中无电流流过, 则该两点电位相等。()
- 11. 电容器串、并联后的等效电容比其中任何一个都小。()
- 12. 若将一电阻丝消耗的功率减小为原来的一半, 则应将电阻丝长度、电压均减半。()
- 13. 当电路处于通路状态时, 外电路负载上的电压等于电源电动势。()
- 14. 当用电器的额定电压比单个电池通过的额定电压大时, 可采用并联电池组供电。()
- 15. 一条均匀电阻丝对折后, 接到原来的电路中, 在相同的时间里, 电阻丝所产生的热量是原来的 2 倍。()

三、选择题

- 1. 电路如图 1-10 所示, $R_1 > R_2$, 当开关 S 闭合时, 通过 R_1 的电流将()。
A. 减小 B. 增大
C. 不变 D. 无法确定
- 2. 为使测量结果更准确, 选择伏特表和电流表的内阻应

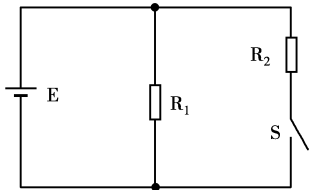


图 1-10

为()。

- A. 伏特表、电流表的内阻均大
- B. 伏特表的内阻大、电流表的内阻小
- C. 伏特表、电流表的内阻均小
- D. 伏特表的内阻小、电流表的内阻大
- 3. 将“220 V, 100 W”和“220 V, 60 W”的两盏电灯泡串联接到 220 V 的电源上, 这种接法()。
A. 可以 B. 100 W 的灯比 60 W 的灯亮
C. 两盏灯一样亮 D. 60 W 的灯比 100 W 的灯亮
- 4. 3 只电阻阻值均为 $R = 2 \Omega$, 可以组成具有不同阻值的电路连接方式有()。
A. 1 种 B. 2 种 C. 3 种 D. 4 种
- 5. 如要扩大电流表量程, 应在表头线圈上加入()。
A. 串联电阻 B. 并联电阻 C. 混联电阻 D. 都不是
- 6. 阻值不同的几个电阻并联后, 等效电阻比任何一个电阻()。
A. 大 B. 小 C. 与最小电阻相等 D. 都不是
- 7. 基尔霍夫第二定律即回路电压定律, 是指沿电路中任一闭合回路绕行一周, 各段电压的代数和恒等于()。
A. 1 B. 0 C. 电源电压 D. ∞
- 8. 内阻为 r 的电路中, 电源电动势为 E , 当外电阻 R 减小时, 电源两端电压将()。
A. 不变 B. 增大 C. 减小 D. 无法断定
- 9. 电路如图 1-11 所示, 等效电阻 R_{AB} 等于()。
A. 1Ω B. 4Ω
C. 2Ω D. 6Ω
- 10. 单相电度表是用来测量()。
A. 电压 B. 电功率
C. 电功 D. 电流
- 11. 测量直流电流、直流电压时, 万用表的连接方式为()。
A. 串联、并联 B. 串联、串联
C. 并联、串联 D. 并联、并联
- 12. 内阻为 r 的电路中, 电源电动势为 E , 当外电阻短路时, 电源电压将()。
A. 不变 B. 增大 C. 减小 D. 无法断定
- 13. 电池的内阻为 0.2Ω , 电源的端电压为 1.4 V, 电路的电流强度是 0.5 A, 则电池电动势和负载电阻()。
A. 1.5 V, 2.8Ω B. 1 V, 2.5Ω
C. 1.5 V, 2Ω D. 1 V, 2.8Ω
- 14. 将一根阻值为 R 的均匀导体截成等长的 4 段后合并使用, 此时, 它的阻值应为()。
A. $4R$ B. $R/4$ C. $R/8$ D. $R/16$

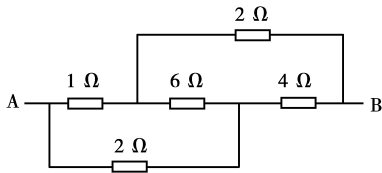


图 1-11

15. 伏安法测电阻采用如图 1-12 所示电路时,测得的实验值比待测电阻的实际值()。
- A. 相等 B. 偏大 C. 偏小 D. 不能确定

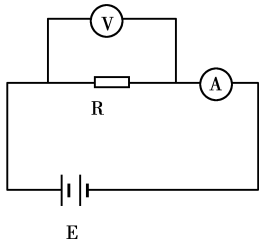


图 1-12

四、作图题

把下图的元素连接成图中的原理图(图 1-13)。



图 1-13

五、综合题

1. 在如图 1-14 所示电路中, $E_1 = 40\text{ V}$, $E_2 = 5\text{ V}$, $E_3 = 25\text{ V}$, $R_1 = 5\text{ }\Omega$, $R_2 = R_3 = 10\text{ }\Omega$,用支路电流法计算各支路电流。

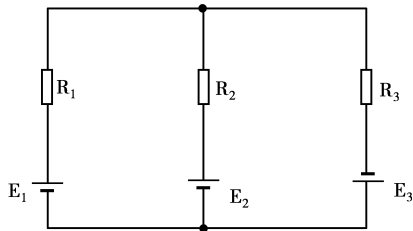


图 1-14

2. 有 2 个电池串联,如图 1-15 所示,每个电池两端的电压为 1.5 V,若分别以 A,B 为参考点,则 A,B,C 点的电位各为多少?

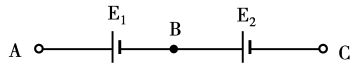


图 1-15

3. 如图 1-16 所示为一双量程电压表的示意图,已知电流表 G 的量程为 $0 \sim 100\text{ }\mu\text{A}$,内阻 r_g 为 $500\text{ }\Omega$,求图中串联的分压电阻 R_1, R_2 。

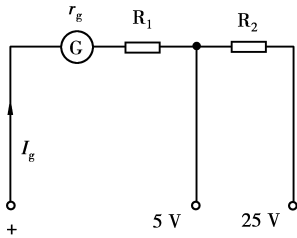


图 1-16

第三单元

复习要求

- (1)能说出磁场概念,能用右手螺旋法则判求直导线和载流线圈的磁场方向。
- (2)熟识磁感应强度、磁通、磁导率、磁场强度的概念。
- (3)能说出磁场对载流导体、矩形线圈的作用,能用左手定则判断通电直导线在磁场中受力方向,能计算安培力的大小。
- (4)能说出磁场对运动电荷的作用,能用左手定则判断运动电荷在磁场中受洛仑兹力的方向,能计算洛仑兹力的大小。
- (5)能说出电磁感应现象的内容及其产生条件。
- (6)能计算导体切割磁感线时感应电动势的大小,并能使用右手定则判断感应电流的方向。
- (7)熟记线圈的储(磁)能公式,并能利用其公式计算。
- (8)能说出电场及电场强度的概念。
- (9)能说出电容器的参数和种类。
- (10)熟记电容串、并联电路的特点,并能熟练应用其特点对电路进行计算。
- (11)熟记电容器的储(电)能公式。

知识要点

1. 磁场概念及右手螺旋法则

磁场是磁体周围存在的一种特殊形式的物质。其方向的规定是:在磁场中放置一个可以自由转动的小磁针,当小磁针静止时,小磁针北极(N 极)所指的方向就是该点的磁场方向。

右手螺旋法则(一):用右手的大拇指伸直,四指握住导线,当大拇指指向电流时,其余四指所指的方向就是磁感能线的方向,如图 1-17 所示。

右手螺旋法则(二):右手的大拇指伸直,用右手握住线圈,四指指向电流的方向,则大拇指所指的方向便是线圈中磁感线 N 极的方向,如图 1-18 所示。

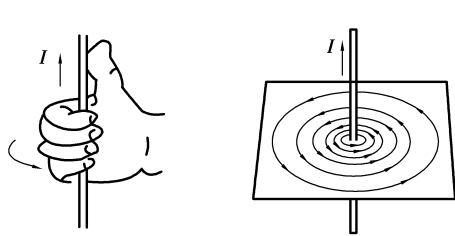


图 1-17

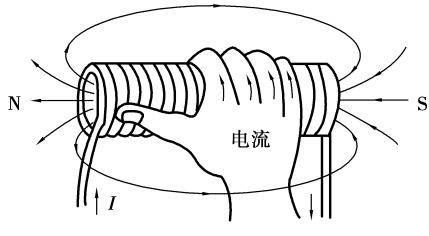


图 1-18

2. 磁感应强度、磁通、磁导率、磁场强度的概念(见表 1-7)

表 1-7 磁感应强度、磁通、磁导率、磁场强度的概念

名 称	概 念	表 达 式		说 明
磁感应强度	垂直于磁场方向的通电导体在磁场中所受的磁场力 F 与电流 I 和导体的长度 L 的乘积 IL 的比值,称为通电导体在磁场内某点的磁感应强度	$B = \frac{F}{IL}$	B —导体所处的磁感应强度,单位是特斯拉(T)	①磁感应强度是一个既有方向又有大小的矢量
			F —与磁场垂直的通电导体受到的力,单位是牛[顿](N)	②如果磁场内各点的磁感应强度大小相等、方向相同,这样的磁场称为匀强磁场
			I —导体中通过的电流,单位是安[培](A)	③磁感线的切线方向即为该点的磁感应强度方向
			L —导体在磁场中的有效长度,单位是米(m)	④磁感应强度可用专门的高斯计来测量
磁通	磁感应强度 B 与垂直于磁场方向的某一截面积 S 的乘积,称为通过该面积的磁通	$\Phi = BS$	Φ —磁通,单位是韦伯(Wb)	①公式 $\Phi = BS$ 只适用于匀强磁场,且磁场方向和平面互相垂直
			B —匀强磁场的磁感应强度,单位是特斯拉(T)	②当平面面积 S 与磁场方向形成任意夹角 α ($\alpha \leq 90^\circ$) 时, $\Phi = BS \cdot \sin \alpha$
			S —与 B 垂直的某一截面的面积,单位是平方米(m^2)	
磁导率	磁导率是用来描述磁场介质导磁能力的物理量,其他物质的磁导率与真空磁导率之比值叫作物质的相对磁导率	$\mu_r = \frac{\mu}{\mu_0}$	μ_r —相对磁导率,它的大小反映物质导磁能力的高低	①当 μ_r 略大于 1 时的物质为顺磁性物质,如空气、铝、铅等
			μ —某物质磁导率,单位是亨[利]/米(H/m)	②当 μ_r 略小于 1 时的物质为反磁性物质,如铜、银、锌等
			μ_0 —真空磁导率,它是一个常数,其值为 $4\pi \times 10^{-7}$ H/m	③当 μ_r 远大于 1 时的物质为铁磁性物质,如铁、钢、钴等
				④顺磁性物质和反磁性物质的相对磁导率接近为 1,可认为等于 1,除铁磁性物质外,这些物质称为非铁磁性物质

续表				
名 称	概 念	表 达 式		说 明
磁场强度	磁场中某点的磁感应强度 B 与磁介质磁导率 μ 的比值,称为该点的磁场强度	$H = \frac{B}{\mu}$	H —磁场中某点的磁场强度,单位是安/米(A/m)	①磁场强度是一个矢量,其方向与磁感应强度的方向一致
			B —磁场中某点的磁感应强度,单位是特[斯拉](T)	②通电螺线管的内部磁场可认为是匀强磁场,其磁场强度与螺线管长度 L 、匝数 N 和电流大小有关,其表达式为:
			μ —物质磁导率,单位是亨[利]/米(H/m)	$H = \frac{NI}{L}$

3. 磁场对载流导体、矩形线圈的作用

磁场中的载流导体受到磁场力的作用,该磁场力称为安培力。

$$F = BIL \sin \alpha$$

判定方向:伸开左手,使拇指与其余四指在同一平面内并且互相垂直,让磁感线垂直穿过掌心,四指指向电流方向,则拇指所指的方向就是通电导体受力的方向,如图 1-19 所示。

4. 磁场对运动电荷的作用

在匀强磁场中,当电荷的运动方向与磁场方向垂直时,洛伦兹力 F 的大小与磁感应强度 B 、电荷的运动速度 v 及电荷量 q 成反比。

$$F = Bqv$$

判断洛伦兹力的方向:伸平左手,使拇指与其余四指垂直,让磁感应线垂直穿过手心,四指指向正电荷的运动方向(或负电荷的反方向),拇指所指的方向就是洛伦兹力的方向。

5. 电磁感应现象及其产生条件

电磁感应现象:利用导体在磁场里做适当的相对运动或者是线圈内磁通量发生变化可以在闭合回路中获得电流的现象。

产生感应电流的条件:当闭合回路的一部分导线在磁场里做切割磁感线的运动时,或线圈内磁通量发生变化时,线路里就有感应电流产生。

6. 导体切割磁感线时感应电动势的大小计算和方向判求

判定方向:伸开右手,将手掌摊平,使拇指和其余四指垂直,让磁力线垂直穿过掌心,使大拇指指向导体切割磁力线的运动方向,其余四指指向就表示感应电流方向,其大小可用下面公式计算:

$$E = BLv \sin \alpha$$

式中: E 表示直导体中的感应电动势, B 表示磁感应强度, L 为导体的有效长度, v 为运动速度, α 为运动方向与磁感应线方向的夹角。

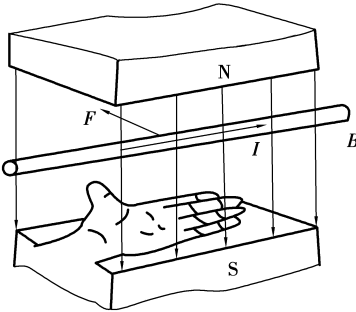


图 1-19

7. 线圈的储(磁)能公式

线圈中的磁场能与本身的电感成正比,与通过线圈电流的平方成正比,即:

$$W_L = \frac{1}{2}LI_m^2$$

8. 电场及电场强度的概念

(1)电场的概念

电场是电荷周围存在的特殊物质。电场具有力和能量。

(2)电场强度的感念

电场中检验电荷在某一点所受电场力 F 与检验电荷的电荷量 q 的比值叫作该点的电场强度,简称场强,即 $E = \frac{F}{q}$ 。

9. 电容器的参数和种类(见表 1-8)

(1)电容器的种类

按结构可分为:固定电容器、可变电容器、微调电容器。

按极性可分为:有极性电容和无极性电容。

(2)电容器的参数

额定工作电压(耐压):电容器能够长时间可靠工作,并且保证电介质性能良好的直流电压的数值。

标称容量:成品的电容器体表上所标明的电容量。

允许误差:不同的电容器有不同的误差范围,在此范围之内的误差称为允许误差。

工作温度范围:电容器确定能连续工作的温度范围,在这温度范围电容器各项性能指标均能得到保证。

表 1-8 电容器的表达式及单位

电容表达式	相关量及单位	电容其他单位
电容器电容: $C = \frac{q}{U}$	C —电容器的电容,单位为法[拉](F)	法拉是一个较大的单位,电容的单位还有毫法(mF)、微法(μF)、纳法(nF)、皮法(pF),其换算关系: 1 F = 10 ³ mF = 10 ⁶ μF = 10 ⁹ nF = 10 ¹² pF
	q —电容器所储存的电荷量,单位为库[仑](C)	
	U —电容器两极板间电压,单位为伏[特](V)	
平行板电容器电容: $C = \frac{\epsilon S}{d}$	C —电容器的电容,单位为法[拉](F)	
	ϵ —电介质的介电常数,单位为法[拉]/米(F/m)	
	S —两极板间正对的有效面积,单位为平方米(m ²)	
	d —两极板间的距离,单位为米(m)	

电容是电容器固有的特性,其大小仅由自身因素(如结构、几何尺寸等)决定,而与两极板间电压的高低、所带电荷量的多少无关。

10. 电容串并联电路的特点(见表 1-9、表 1-10)

表 1-9 电容串联特点

序 号	特 点	表达式
1	每只电容器所带电荷量相等	$q = q_1 = q_2 = \cdots = q_n$
2	总电压等于各电容器上的电压之和	$U = U_1 + U_2 + \cdots + U_n$
3	各电容器上分得的电压与自身容量成反比	$U_1 = \frac{q_1}{C_1}, U_2 = \frac{q_2}{C_2}, \cdots, U_n = \frac{q_n}{C_n}$
4	总电容量的倒数等于各电容器容量的倒数之和	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots + \frac{1}{C_n}$

表 1-10 电容并联特点

项 目	内 容	表达式
电荷量	总电荷量等于各并联电容器所带电荷量之和	$q = q_1 + q_2 + \cdots + q_n$
电压	各电容器上的电压相等,且为电源电压	$U = U_1 = U_2 = \cdots = U_n$
电容量	总电容等于各电容器电容之和	$C = C_1 + C_2 + \cdots + C_n$

11. 电容器的储(电)能公式

电容器中储存的电场能量与电容器的电容值成正比,与电容器两极板之间的电压平方成正比,即 $W_c = \frac{1}{2}CU_c^2$ 或 $W_c = \frac{1}{2}QU_c = \frac{Q^2}{2C}$ 。

典型例题

例 1:如图 1-20 所示电路,其 A,B 间的等效电容为 2 μF。(选自 2014 年高考题)

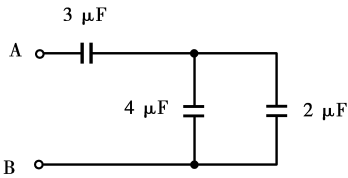


图 1-20

分析:从电路图上可看出,先是 4 μF 和 2 μF 的电容并联,则等效电容为 $C = 4 \mu F + 2 \mu F = 6 \mu F$,并联后的等效电容再和 3 μF 的电容串联,则等效电容为 $C = \frac{6 \mu F \times 3 \mu F}{6 \mu F + 3 \mu F} = 2 \mu F$ 。

例 2:有 3 个电容器串联,已知 $C_1 = 100 \mu F$,额定工作电压为 25 V, $C_2 = C_3 = 200 \mu F$,额定工作电压为 50 V,电源电压 U 为 150 V,试求:

- ①串联电容器总的等效电容为多大。
- ②每只电容器两端的电压为多大,并说明能否安全使用。

解:① $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{100 \mu F} + \frac{1}{200 \mu F} + \frac{1}{200 \mu F} = \frac{2 + 1 + 1}{200 \mu F} = \frac{1}{50 \mu F}$

所以： $C = 50\ \mu\text{F}$ 。

②串联电容器总的电荷量为

$$q = CU = 50\ \mu\text{F} \times 10^{-6} \times 150\ \text{V} = 7.5 \times 10^{-3}\ \text{C}$$

且有： $q = q_1 = q_2 = q_3$

$$\text{所以：} U_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{7.5 \times 10^{-3}\ \text{C}}{100 \times 10^{-6}\ \text{F}} = 75\ \text{V} \quad U_2 = \frac{q_2}{C_2} = \frac{7.5 \times 10^{-3}\ \text{C}}{200 \times 10^{-6}\ \text{F}} = 37.5\ \text{V}$$

$$U_3 = \frac{q_3}{C_3} = \frac{7.5 \times 10^{-3}\ \text{C}}{200 \times 10^{-6}\ \text{F}} = 37.5\ \text{V}$$

可见， C_1 两端所加电压（75 V）大于其额定工作电压（25 V），在电路中工作时会被击穿，所以不能安全使用。

例3：在磁场强度为 0.2 T 的匀强磁场中，有一长度为 50 cm 的直导线，导线中的电流为 1 A，当导线与磁感线的夹角 α 分别为 0° 、 30° 、 90° 时，导线受到的磁场力各是多少？

解：根据 $F = BIL \sin \alpha$

得：当 $\alpha = 0^\circ$ 时， $F = BIL \sin \alpha = 0.2\ \text{T} \times 1\ \text{A} \times 50 \times 10^{-2}\ \text{m} \times \sin 0^\circ = 0\ \text{N}$

当 $\alpha = 30^\circ$ 时， $F = BIL \sin \alpha = 0.2\ \text{T} \times 1\ \text{A} \times 50 \times 10^{-2}\ \text{m} \times \sin 30^\circ = 0.05\ \text{N}$

当 $\alpha = 90^\circ$ 时， $F = BIL \sin \alpha = 0.2\ \text{T} \times 1\ \text{A} \times 50 \times 10^{-2}\ \text{m} \times \sin 90^\circ = 0.1\ \text{N}$

习题练习

一、填空题

- 任何两个彼此_____而又相互靠近的_____可构成电容器。
- 平行板电容器的电容量_____关。
- 电流的磁场方向可用_____来判断。
- 产生感应电流的磁场总是在_____原来的磁场发生变化。
- 有两个电容器，串联时的总容量为 2.4 μF ，并联时的总容量为 10 μF ，则这两个电容器的容量分别_____。
- 电流的磁场方向用_____判定。通电直导线中，电流越强则磁场_____；越靠近直导线，磁感线越_____，即磁场越强。
- 磁感应强度 B 表示磁场中某一点磁场的强弱和磁场的_____。
- 判断载流直导线在磁场中所受作用力的方向用_____定则，导线受力的大小 $F =$ _____。
- 运动电荷在磁场中所受的洛伦兹力方向用_____判断。
- 当磁场和导线（线圈）发生相对运动时，要发生_____现象，在导线（线圈）中要产生_____。
- 感应电动势的方向用_____确定。
- 铁磁性物质分为_____物质三大类。
- 由于线圈中_____变化而在线圈本身引起感应电动势的现象称为自感现象。
- 电感线圈是储能元件，它的两个重要参数有_____。
- 带电粒子在一个足够大的匀强磁场中运动，最终的运动轨迹将形成一个_____。
- 在图 1-21 中，用细线悬挂一铝质封闭环 B，使环的平面与螺线管 A 的端面平行，当 S 接

通瞬间，环 B 向_____方运动。

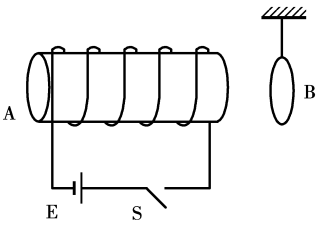


图 1-21

二、判断题

- 两个 10 μF 的电容耐压值分别为 10 V、20 V，则串联后总的耐压值为 30 V。（ ）
- 在直流电路中，电感相当于短路、电容相当于开路。（ ）
- 电容器是储存电场能量的元件。（ ）
- 电容器的电容量是不会随带电荷量的多少而变化的。（ ）
- 磁感线总是从北极指向南极，且互不相交。（ ）
- 磁场中任一点磁感应强度的方向，就是该点小磁针 N 极所指的方向。（ ）
- 磁场强度 H 、磁感应强度 B 都能描述磁场中某一点的磁场情况，都与介质无关。（ ）
- 用左手定则判定正电荷所受的洛伦兹力方向时，左手四指指的是速度的相反方向。（ ）
- 感应电流产生的磁场总是和原磁场方向相同。（ ）
- 线圈中只要有磁通就会产生感应电动势。（ ）
- 用电力线来描述电场的分布情况时，电场越强的地方，电力线越密。（ ）
- 在电磁感应现象中，感应电流的方向总是和原电流方向是相反的。（ ）
- 电容器的电容与它的极板所带电量成正比，与其两端电压成反比。（ ）
- 电感中的电流不能发生突变，电容器端的电压不能发生突变。（ ）

三、选择题

- 一个电容器两端的电压为 40 V，它所带的电量是 0.4 C，若把它两端的电压降到 20 V，则（ ）。
A. 电容器的电容量降低一半 B. 电容器的电容量保持不变
C. 电容器所带电荷量增加一倍 D. 电容器电容量不变
- 电容器放电结束后，下述说法中错误的是（ ）。
A. 电场能量为零 B. 电量为零 C. 电压为零 D. 电容为零
- 有两个电容器，一个电容大，一个电容小，若加在它们两端的电压相等，则两个电容器所带的电量是（ ）。
A. 容量小的多 B. 容量大的多 C. 一样多 D. 不确定
- 电容器 C_1 和 C_2 ，已知 $C_2 < C_1$ ，这是因为（ ）。
A. C_2 的带电量小于 C_1 B. C_2 所加的电压大于 C_1
C. C_2 上所加的电压小于 C_1 D. C_2 能够容纳的电荷的本领比 C_1 弱

5. 一个电容量为 C 的电容器与一个电容量为 $8\ \mu\text{F}$ 的电容器并联,总容量为电容器容量 C 的 3 倍,则电容器 C 的容量是()。

- A. $2\ \mu\text{F}$ B. $6\ \mu\text{F}$ C. $4\ \mu\text{F}$ D. $8\ \mu\text{F}$

6. 两只电容器,一只电容器的容量为 $20\ \mu\text{F}$,耐压为 $30\ \text{V}$;另一只电容器的容量为 $30\ \mu\text{F}$,耐压为 $40\ \text{V}$ 。将两只电容器串联后其等效电容和耐压是()。

- A. $50\ \mu\text{F}$ $30\ \text{V}$ B. $12\ \mu\text{F}$ $50\ \text{V}$
C. $12\ \mu\text{F}$ $70\ \text{V}$ D. $50\ \mu\text{F}$ $40\ \text{V}$

7. 某电容器的电压 $U=300\ \text{V}$,电容 $C=40\ \mu\text{F}$,则该电容器电场的能量()J。

- A. 0.006 B. 0.012
C. 1.8 D. 4.8×10^{-7}

8. 两根平行长直导线,通以同向(电流方向均向上)电流时,它们相互()。

- A. 排斥 B. 吸引
C. 不排斥也不吸引 D. 不清楚

9. 将电容器 $C_1=20\ \mu\text{F}$,耐压 $150\ \text{V}$, $C_2=10\ \mu\text{F}$,耐压 $200\ \text{V}$ 的两只电容器串联后,接到 $360\ \text{V}$ 的电源上,则()。

- A. 都不会被击穿 B. C_1 先被击穿, C_2 后被击穿
C. C_2 先被击穿, C_1 后被击穿 D. C_1 、 C_2 同时被击穿

10. 在图 1-22 中,一通电导体在磁场中,其 B 、 I 、 F 三者方向关系正确的是()。

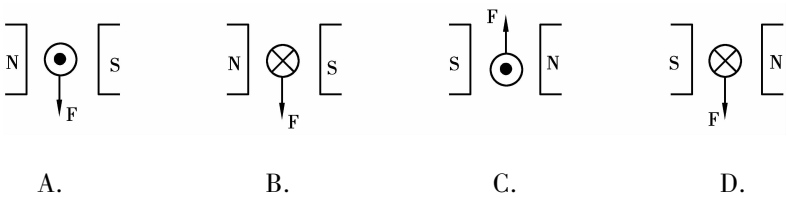


图 1-22

11. 一只容量为 $30\ \mu\text{F}$ 耐压为 $200\ \text{V}$ 的电容与一只容量为 $20\ \mu\text{F}$ 耐压为 $150\ \text{V}$ 的电容并联后,等效电容和耐压分别为()。

- A. $12\ \mu\text{F}$ 、 $150\ \text{V}$ B. $12\ \mu\text{F}$ 、 $350\ \text{V}$
C. $50\ \mu\text{F}$ 、 $150\ \text{V}$ D. $50\ \mu\text{F}$ 、 $350\ \text{V}$

12. 发生电磁感应现象时,一定是()。

- A. 感应电动势和感应电流同时存在 B. 有感应电动势存在
C. 只有感应电流存在 D. 都不存在

13. 在通电螺线管中,放入铁磁性物质后()。

- A. 磁感线强度 B 增强,磁场强度 H 不变
B. 磁场强度 H 增强,磁感应强度 B 增强
C. 磁场强度 H 增强,磁感应强度 B 不变
D. 磁场强度 H 不变,磁感应强度 B 不变

14. 磁感线的方向规定为()。

- A. 始于 S 极,止于 N 极

B. 始于 N 极,止于 S 极

C. 磁体内部由 N 极指向 S 极,磁体外部由 S 极指向 N 极

D. 磁体内部由 S 极指向 N 极,磁体外部由 N 极指向 S 极

15. 磁通 Φ 和磁感应强度 B 的关系是()。

- A. 磁感应强度 B 大,磁通 Φ 小
B. 磁通 Φ 大,磁感应强度 B 一定大
C. 磁通 Φ 和磁感应强度 B 成正比增大
D. 磁感应强度 B 等于磁通 Φ 与它在垂直方向所通过的面积之比

16. 如图 1-23 所示,一段导体 AB 在匀强磁场中运动,其结果是()。

- A. 不产生感应电动势
B. 有感应电动势,A 点和 B 点电位相同
C. 有感应电动势,A 点电位高
D. 有感应电动势,B 点电位高

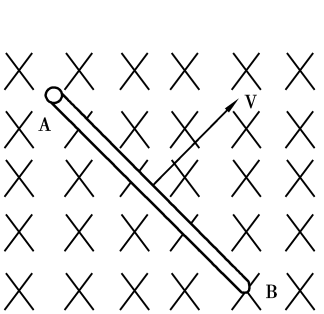


图 1-23

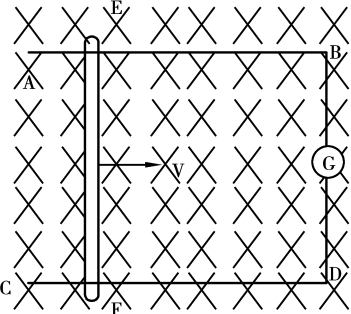


图 1-24

17. 如图 1-24 所示,有两根平行导轨 AB 、 CD 置于匀强磁场中, B 、 D 分别接检流计的正负接线柱。若金属导体 EF 在平行导轨上无摩擦向右滑动,则检流计的指针()。

- A. 反偏 B. 不动 C. 正偏 D. 左右摆动

四、作图题

1. 在图 1-25 中,分别标出了电流 I 、磁感应强度 B 和电磁力 F 3 个物理量中的两个量,试画出第三个物理量的方向。

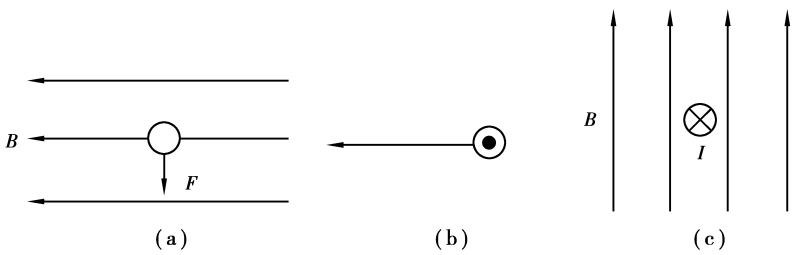


图 1-25

2. 试判定图 1-26 中载流导体受作用力 F 的方向。

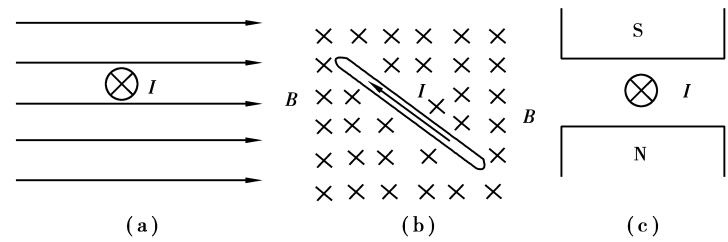


图 1-26

3. 在图 1-27 中,判断出电流产生的磁场方向或电源的正负极性。

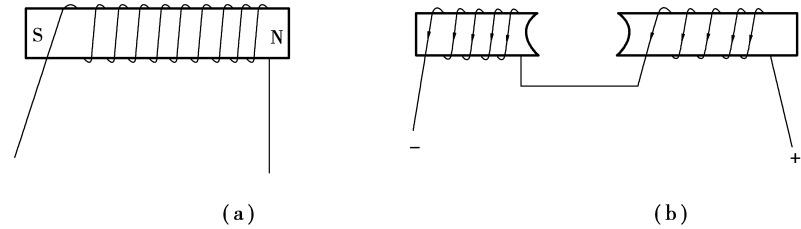


图 1-27

4. 如图 1-28 所示,在与磁场垂直的平面内放一矩形金属框,框的一边 AB 可紧靠框架无摩擦地滑动。试标注当 AB 边下落时框中感应电流的方向。

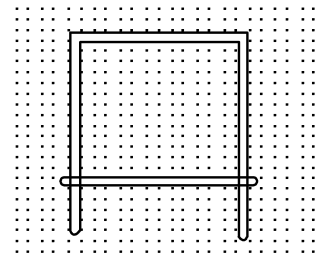


图 1-28

5. 如图 1-29 所示中,在一根长直导线中通有电流 i ,靠近直导线放置矩形线圈 ABCD。试标出矩形线圈向右平移时,框中产生的感应电流方向。

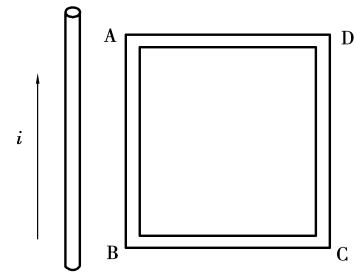


图 1-29

6. 如图 1-30 所示电路中,当 R_p 滑动触头向下滑时,①请标出图中导体 AB 中的感应电流方向;②判断导体 AB 受力后的运动方向。

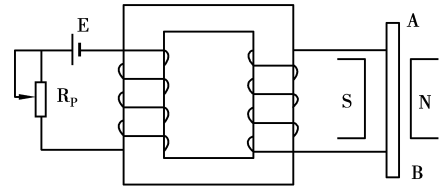


图 1-30

7. 如图 1-31 所示电路中,当条形磁铁插入线圈瞬间,线圈中有无感应电流的产生? 若有,则请标出感应电流的方向,并说明电压表的偏转情况。

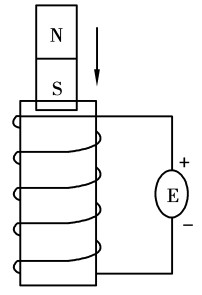


图 1-31

五、作图题

1. 在匀强磁场中,放置一根与磁力线垂直的导线。已知导线长 0.2 m,导线中通有 0.45 A 的电流,若导线受力为 0.045 N,求该磁场的磁感应强度?

2. 3 个相同的电容器接成如图 1-32 所示的电容器组,设单个电容器的电容为 $60\ \mu\text{F}$,则电容器组的总电容 C_{AB} 是多少?

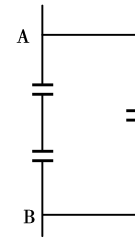


图 1-32