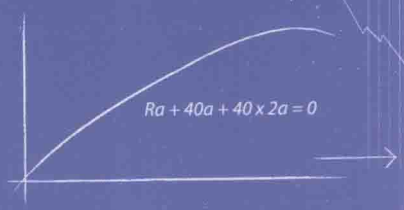


$$e^{-x^2}$$



$$2a+b=x^{2x}$$

$$\pi=3.141592654$$



$$x=ut \cos(a)$$

$$y=ut \sin(a)-1/2 gt$$



$$y=ut \sin(a)-1/2 gt$$



$$va+vb=u$$

$$va=\frac{1}{2}u(1-e)$$

$$vb=\frac{1}{2}u(1+e)$$

$$\frac{(1-e^2)}{(1+e)^2}$$

$$Ra+40a+40 \times 2a=0$$

$$y=ut \sin(a)-1/2 gt$$

$$vb'=1/4u(1-e^2)$$

$$vc'=1/4u(1+e)^2$$

$$-3.14159.654$$



$$vb'+vc'=vb=1/2u(1+e)$$

$$vb'-vc'=-evb=-1/2eu(1+e)$$

$$vb'=1/4u(1-e^2)$$

$$vc'=1/4u(1+e)^2$$

$$Ra+40a+40 \times 2a=0$$

电气应用数学

主编◎孙桂娥

DIANQI YINGYONG SHUXUE

中等职业教育通用基础教材系列

电气应用数学

DIANQI YINGYONG SHUXUE

主编◎孙桂娥
参编◎邱明金 第
唐淑妍

中国人民大学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电气应用数学/孙桂娥主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2013. 8
中等职业教育通用基础教材系列
ISBN 978-7-300-17979-7

I. ①电… II. ①孙… III. ①电气工程-应用数学-中等专业学校-教材 IV. ①TM11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 199731 号

中等职业教育通用基础教材系列
电气应用数学
主编 孙桂娥
Dianqi Yingyong Shuxue

出版发行	中国人民大学出版社	邮政编码	100080
社 址	北京中关村大街 31 号		
电 话	010-62511242 (总编室)	010-62511398 (质管部)	
	010-82501766 (邮购部)	010-62514148 (门市部)	
	010-62515195 (发行公司)	010-62515275 (盗版举报)	
网 址	http://www.crup.com.cn		
	http://www.ttrnet.com (人大教研网)		
经 销	新华书店		
印 刷	北京中印联印务有限公司	版 次	2013 年 8 月第 1 版
规 格	185 mm×260 mm 16 开本	印 次	2013 年 8 月第 1 次印刷
印 张	9	定 价	20.00 元
字 数	202 000		

版权所有 侵权必究 印装差错 负责调换

编写说明

“电气应用数学”是电气专业的一门重要的文化基础课、工具课，也是素质教育必需的课程。本课程是为培养适应我国社会主义现代化建设所需要的电气工程技术等方面的技能型专门人才服务的，是学生提高文化素质和学习有关专业知识的重要基础。

本课程首先可为学生学习电气专业课程提供必不可少的数学知识和数学方法，并服务专业；其次，通过各个教学环节，逐步培养学生的基本运算能力、基本技能和数学素养，为学生的终身发展奠定基础；最后，学习与日常生活相关的数学知识，并运用所学知识去分析和解决问题，为学生生活和走上工作岗位提供必需的知识储备。

本教材是在“以服务为宗旨，以就业为导向”的中等职业技术学校办学指导思想下，根据当前中等职业技术学校学生的实际情况，并深入调查研究电气专业课程，充分了解电类专业所必须建构的数学知识框架，定位于“实用、够用、发展”的原则上编写而成的。

本教材在编写理念、编写形式和教学内容上参考了人民教育出版社出版的高中课程标准实验教材和高等教育出版社出版的中等职业教育课程改革国家规划新教材，但进行了大胆的探索和创新，突出了职业特色，更注重学生的认知和实际水平，注意联系社会生活实际安排课程，体现数学的应用和服务功能，更与专业课衔接，为专业教学服务，同时也为同学们继续升造和继续学习打下基础。在教材的编写上，也充分体现了以学生为中心的思想理念，着重将学生的被动学习转化为主动学习，促使学生“要学、会学”，形成教师主导学生主体的局面。

需要指出，课题一、课题二的知识系初中所学，因对于电气专业特别重要，所以编入本书，但编写形式和后面的章节有些区别，目的是更体现以学生为中心的教学理念。

本教材供电气专业一年级学生使用，每周3学时。

本教材由珠海理工职业技术学校的孙桂钺任主编，参与本教材编写的还有邱明、金第、唐淑妍。在此要特别感谢詹红红校长、杨克诚校长、唐顺华校长等校领导的指导和刘春龙部长、何文平部长以及电气专业教师的大力支持。

由于编者的学术水平有限，时间仓促，书中难免存在各种错误和不足之处，请读者提出宝贵的意见和建议。

编 者

目 录

课题一 预备知识	1
1.1 分数的计算及电阻的串并联	1
1.2 科学计数法	4
1.3 整数指数幂的计算	6
1.4 分数指数幂及其计算	8
1.5 实数指数幂及其计算	9
1.6 电学中常用单位的换算	10
1.7 笔算、速算	13
单元测试	15
课题二 方程的解法及在电学中的应用	18
2.1 一元一次方程的解法及运用	18
2.2 二元一次方程组的解法及运用	20
2.3 三元一次方程组的解法及运用	22
单元测试	25
课题三 对数及其在电学中的应用	27
3.1 对数的概念	27
3.2 常用对数和自然对数	30
3.3 对数的运算法则	32
单元测试	35
课题四 集合的概念	37
4.1 集合与元素	37
4.2 集合的表示法	40
单元测试	42
课题五 函数	44
5.1 区间	44

5.2 函数的概念	46
5.3 函数的表示法	48
5.4 函数的基本性质之单调性	52
5.5 函数的基本性质之奇偶性	56
5.6 函数的实际应用举例	59
单元测试	63
课题六 三角函数	66
6.1 角的概念的推广	66
6.2 弧度制	70
6.3 任意角的三角函数	75
6.4 诱导公式 (公式的化简)	83
6.5 正弦、余弦函数的图像和性质	87
6.6 正弦函数在电学中的应用	98
6.7 函数 $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ 的图像	100
单元测试	107
课题七 平面向量	109
7.1 平面向量的实际背景及基本概念	109
7.2 平面向量的线性运算	113
7.3 向量在电学中的简单应用举例	119
单元测试	122
课题八 数学与生活	124
8.1 怎样烧开水最省煤气	124
8.2 商品调价中的数学问题	127
8.3 巧用数学看现实	128
8.4 电冰箱温控器的调节——如何使电冰箱的使用时间更长	129
8.5 购房分期付款问题	133
参考文献	135

● 课题一

预备知识



学习指南

本课题是预备知识，内容虽然系初中所学，但又不同于初中，在初中知识的基础上进行处理，充分运用初中所学的知识解决本专业（电气专业）及生活中遇到的数学问题，体现了数学的工具性、服务性和实用性，这正是数学的重要用途之一。本课题的知识为职业中学数学的第一课，不仅是重要的基础，更可以帮助你学好专业课，比如“电工基础”和“电子线路”等。良好的学习成果可以帮助你建立学习的兴趣和信心，请大家全力以赴。

1.1 分数的计算及电阻的串并联

一、基础知识

把空白处填好，你就归纳好重点啦

1. 分数的运算.

(1) 同分母分数加减法:

$$\frac{2}{9} + \frac{4}{9} = \underline{\quad\quad}; \quad \frac{4}{21} - \frac{1}{21} = \underline{\quad\quad}.$$

【提示：同分母分数相加减，分母不变，分子相加减。能约分的要约分.】

(2) 异分母分数加减法:

$$\frac{3}{7} + \frac{3}{8} = \underline{\quad\quad}; \quad \frac{1}{10} - \frac{3}{20} = \underline{\quad\quad}.$$

【提示：异分母分数相加减，先通分，然后按照同分母分数加减法来计算.】

(3) 分数乘以分数:

$$\frac{7}{5} \times \frac{2}{3} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad \frac{5}{9} \times \frac{3}{4} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: 分数乘以分数, 分子和分子相乘, 分母和分母相乘.】

(4) 分数乘以整数:

$$\frac{3}{2} \times 3 = \underline{\hspace{2cm}}; \quad 5 \times \frac{6}{5} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: 整数可以看成分母是 1 的分数.】

(5) 分数的除法:

$$\frac{5}{6} \div \frac{2}{3} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad \frac{9}{4} \div 2 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: 除以一个数, 等于乘以它的倒数.】

2. 练一练.

- | | | |
|--|---|--|
| (1) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \underline{\hspace{2cm}};$ | (2) $\frac{5}{6} - \frac{2}{3} = \underline{\hspace{2cm}};$ | (3) $\frac{1}{3} - \frac{5}{13} = \underline{\hspace{2cm}};$ |
| (4) $\frac{1}{9} + \frac{5}{6} = \underline{\hspace{2cm}};$ | (5) $1 - \frac{5}{6} = \underline{\hspace{2cm}};$ | (6) $\frac{7}{6} + \frac{6}{7} = \underline{\hspace{2cm}};$ |
| (7) $\frac{1}{16} - \frac{3}{8} = \underline{\hspace{2cm}};$ | (8) $\frac{5}{6} \div \frac{2}{5} = \underline{\hspace{2cm}};$ | (9) $\frac{4}{5} \div \frac{5}{4} = \underline{\hspace{2cm}};$ |
| (10) $\frac{2}{13} \times 2 = \underline{\hspace{2cm}};$ | (11) $\frac{7}{12} \div \frac{3}{12} = \underline{\hspace{2cm}};$ | (12) $\frac{100}{0.1} = \underline{\hspace{2cm}};$ |
| (13) $0.01 \times 2\,000 = \underline{\hspace{2cm}};$ | (14) $\frac{1}{100} \times 10 = \underline{\hspace{2cm}};$ | (15) $0.1 \div 10 = \underline{\hspace{2cm}}.$ |

二、思维拓展

自己动手试试看

运用数学知识解决电气专业课中的问题.

1. 已知电阻 $R_1 = 20\text{k}\Omega$, $R_2 = 30\text{k}\Omega$, 若将两个电阻并联, 则等效电阻 R 是多少?

【提示: 两个电阻并联, 则有 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.】

2. 已知两个相同的电阻并联后等效电阻是 100Ω , 则每个电阻是多少?

3. 求四个电阻: $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 4\Omega$ 并联后的等效电阻是多少?

4. 已知 $\frac{U_g}{U-U_g} = \frac{R_g}{R_v}$, 求 R_v .

三、评估自测

1. 计算.

(1) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \underline{\hspace{2cm}};$

(2) $\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \underline{\hspace{2cm}};$

(3) $\frac{5}{7} \times \frac{1}{3} \times 14 = \underline{\hspace{2cm}};$

(4) $\left(\frac{3}{2} - \frac{2}{5}\right) \times 20 = \underline{\hspace{2cm}};$

(5) $\frac{4}{9} \div \frac{5}{3} = \underline{\hspace{2cm}};$

(6) $\frac{4}{5} - \frac{3}{2} = \underline{\hspace{2cm}};$

(7) $\frac{100}{\sqrt{2}} \times \frac{20}{\sqrt{2}} = \underline{\hspace{2cm}};$

(8) $\frac{800}{0.08} = \underline{\hspace{2cm}};$

(9) $\frac{3.14}{31.4 \times 0.01} = \underline{\hspace{2cm}};$

(10) $\frac{4\,000}{1} \times 2.5 = \underline{\hspace{2cm}};$

(11) $\frac{1}{0.02} = \underline{\hspace{2cm}};$

(12) $\frac{4}{9} \div \frac{5}{3} = \underline{\hspace{2cm}};$

(13) $\left(-\frac{3}{2}\right) \div \left(-\frac{3}{4}\right) \times \frac{4}{3} = \underline{\hspace{2cm}};$

(14) $\frac{2\,000}{0.01} = \underline{\hspace{2cm}};$

(15) $3.14 \times \frac{4}{3.14} = \underline{\hspace{2cm}}.$

2. 应用题.

(1) 已知在并联电路中, 有 $\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$, 求 R . (用 R_1 和 R_2 表示 R)

(2) 已知在温度不变的情况下, 导体的电阻的计算公式是: $R = \rho \frac{L}{S}$ (L 表示导体的长度, S 表示导体的横截面积, ρ 为导体的电阻率, ρ 只与温度有关). 问当导体拉长为原来的两倍时, 原导体的电阻 R 与拉长后的电阻 R' 的比值是多少?

四、知识链接

分数的产生

分数起源于分. 在原始社会, 人们集体劳动后要平均分配果实和猎物, 逐渐有了分数的概念. 以后在土地计算、土木建筑、水利工程等测量过程中, 当得不到一个整数的结果时, 便产生了分数.

1.2 科学计数法

一、基础知识

把空白处填好，你就归纳好重点啦

1. 科学计数法的表示法.

(1) 单选题：某市今年参加中考的人数约为 23 000 人，用科学计数法表示为 ().

A. 2.3×10^5 B. 2.3×10^4 C. 0.23×10^4 D. 23×10^4

【提示：科学计数法的一般表示形式是： $a \times 10^n$ ，其中 $1 < a < 10$ ， n 是整数.】

(2) 已知人的头发的直径大约是 0.000 07m，用科学计数法表示为_____.

(3) 请把下列用科学计数法表示的数表示为原数.

$10^1 =$ _____； $10^2 =$ _____； $10^3 =$ _____； $10^6 =$ _____； $10^9 =$ _____；
 $10^{-1} =$ _____； $10^{-2} =$ _____； $10^{-3} =$ _____； $10^{-6} =$ _____； $10^{-9} =$ _____.

【提示：请仔细观察结果中零的个数与指数 n 的关系.】

2. 练一练.

(1) 用科学计数法将 0.000 125 表示为_____.

(2) 用科学计数法将 1 300 000 表示为_____.

(3) 已知某市有 150 万人口，用科学计数法表示为_____.

(4) 14×10^{14} 是标准的科学计数法吗？如果不是，那么该数用科学计数法表示为_____.

二、思维拓展

自己动手试试看

我们的祖国资源丰富，具有悠久的文明史，作为一个中国人，我们应为她而骄傲，而我们更应该了解我们的祖国。请同学们课前查资料并填写以下空白。

1. 我国第五次人口普查时，人口大约有_____人，用科学计数法表示是：_____人。

2. 我国的陆地面积是_____平方千米，用科学计数法表示是_____平方千米；海洋国土面积是_____平方千米，用科学计数法表示是_____平方千米。

3. 广东省的面积是_____平方千米，用科学计数法表示是_____平方千米；现住人口约_____人，用科学计数法表示是_____人。

4. 假设某电饭锅通电 10 分钟产生的热量是 448 800J，用科学计数法表示是_____。

1. 下列用科学记数法写出的数, 原数分别是什么数?

(4) $3.96 \times 10^4 =$; (5) $-7\,400 \times 10^5 =$.

(1) $0.000\ 012\ 4=$; (2) $0.000\ 1=$; (3) $2\ 890\ 000=$;

(4) $3\,600 =$ _____ ; (5) $3\,450\,000 =$ _____ ; (6) $0.000\,675 =$ _____ .

漫谈科学计数法的产生

在古罗马，最大的记数单位只有“千”。古罗马人用 M 表示一千，“三千”则写成“MMM”。“一万”就得写成“MMMMMMMMMM”。真不敢想象，如果他们需要记一千万时怎么办，难道要写上一万个 M 不成？

总之，人们为了寻找记大数的单位是花了不少脑筋的。旧社会的私塾先生说：“最大的数叫‘猴子翻跟斗’。”这位私塾先生可能认为孙悟空一个跟斗翻过去的路程是最最远的，不能再远了，所以完全可以用“猴子翻跟斗”来表示最大的数。在古印度，使用了一系列大数单位后，最后的最大的数的单位叫做“恒河沙”。是呀，恒河中的沙子你数得清吗？

5

现在,我们还可更进一步把这种方法推广到记任何数,例如:32 000 000 就可记为 3.2×10^7 ,而 0.000 003 2 则可记为 3.2×10^{-6} . 这种用在 1 与 10 间的一个数乘以 10 的若干次幂的记数方法就是“科学计数法”. 这种记数法既方便、准确,又简洁,还便于进行计算,所以得到了广泛的使用.

1.3 整数指数幂的计算

一、基础知识

把空白处填好, 你就归纳好重点啦

1. 化简求值.

(1) 同底数幂相乘:

$$10^3 \times 10^6 = \underline{\hspace{2cm}}; \quad 10^2 \times 10^{-9} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: 同底数幂相乘, 底数不变, 指数相加.】

(2) 同底数幂相除:

$$\frac{10^9}{10^2} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad \frac{10^{-9}}{10^{-13}} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: 同底数幂相除, 底数不变, 指数相减.】

(3) 幂的乘方:

$$(10^{-2})^3 = \underline{\hspace{2cm}}; \quad (8^{\frac{1}{2}})^2 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: 底数不变, 指数相乘.】

(4) 积的幂:

$$3^4 \times \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \underline{\hspace{2cm}}; \quad 10^5 \times \left(\frac{1}{10}\right)^6 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: 积的幂等于幂的积.】

(5) 零指数幂:

$$8^0 = \underline{\hspace{2cm}}; \quad \left(\frac{7}{8}\right)^0 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: 任何数的零次幂都等于 1, $a^0 = 1$ ($a \neq 0$).】

(6) 负整数指数幂:

$$3^{-3} = \underline{\hspace{2cm}}; \quad 10^{-5} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

【提示: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, $a \neq 0$.】

2. 练一练.

(1) $3^3 \times 3^{-2}$;

(2) 600×10^{-6} ;

(3) 0.05×10^{-4} ;

(4) $10^{-8} \div 10^{-10}$;

(5) $\sqrt{5}^0$;

(6) $50 \times 10^{-6} \times 200$;

(7) $20 \times 10^{-3} \times \frac{2}{2 \times 10^{-6}}$;

(8) $3^{-2} \times 4^4 \times 0.25^4$;

(9) $(0.01)^{-3}$;

(10) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$;

(11) $5^{-5} \times 5^6 \times 5$;

(12) 0.5^3 .

二、思维拓展

自己动手试试看

运用数学知识解决电气专业课中的问题.

1. 一个物体带 $2 \times 10^8 \text{ C}$ 的正电, 请问该物体失去多少个电子?

【提示: 一个电子带的电量 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$. 公式: $n = \frac{Q}{e}$.】

2. 已知在一分钟内, 有 10^{21} 个电子从 M 向 N 作定向运动通过电路中的导体, 请问通过该导体的电量是多少?

【提示: 一个电子带的电量 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$. 公式: $n = \frac{Q}{e}$.】

三、评估自测

1. 化简求值:

(1) $1\,000 \times 10 \times 10^{-3} =$ _____;

(2) $\frac{10^{-7}}{10^{-19}} \times 10^2 =$ _____;

(3) $5^{-5} \div 5^{-4} =$ _____;

(4) $5^{-1} \times (3 - \sqrt{2})^0 =$ _____;

(5) $1.25 \times 10^{-6} \times 100 \times 8 =$ _____;

(6) $(10^6)^{-7} =$ _____;

(7) $\frac{2.5 \times 10^{-9}}{0.5 \times 10^3} = \underline{\hspace{2cm}}$;

(8) $0.125^6 \times 8^7 = \underline{\hspace{2cm}}$;

(9) $10^5 \div 5^5 = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 运用题:

(1) 已知铜的电阻率 $\rho = 1.69 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, 在商场买回 1 捆长度为 $L = 50\text{m}$ 、横截面积为 $S = 8\text{mm}^2$ 的绝缘导线, 求这捆导线的电阻.

【提示: $R = \rho \frac{L}{S}$.】

(2) 已知某电场 $E = 3 \times 10^{-2} \text{N/C}$, 放置带电量 $Q = 5 \times 10^{-12} \text{C}$ 的电荷, 求该电荷受到电场力的大小.

【提示: $F = EQ$.】

1.4 分数指数幂及其计算

一、基础知识

把空白处填好, 你就归纳好重点啦

1. $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = \underline{\hspace{2cm}}$ (写为 a^n 的形式).

【提示: 当 $n \in N^*$ 时, $a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdots a}_{n \uparrow a}$.】

2. $\frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = \underline{\hspace{2cm}}$ (写为 a^n 的形式).

【提示: 和上题一样.】

3. $9^{\frac{1}{2}} = \underline{\hspace{2cm}}$.

【提示: 现在将整数指数幂的概念进行推广, 利用分数指数幂来表示根式, 规定:

$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$, 其中 $m, n \in N^*$ 且 $n > 1$.】

4. $9^{-\frac{1}{2}} = \underline{\hspace{2cm}}$.

【提示: 当 $a^{\frac{m}{n}}$ 有意义, 且 $a \neq 0$ 时, 规定: $a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a^m}}$.】

5. $2^{\frac{1}{3}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用计算器求出, 精确到 0.000 1).

【提示: 利用函数型计算器, 通过 x^y 键来计算分数指数幂. 操作步骤为: 设置计算器为普通计算状态 → 输入底 → 按 “ x^y ” 键 → 输入指数 → 按 “=” 键显示计算结果.】

二、思维拓展

自己动手试试看

1. 将下列各分数指数幂写成根式的形式:

(1) $a^{\frac{3}{5}}$;

(2) $12^{\frac{2}{3}}$;

(3) $-\frac{4}{9}$.

2. 将下列各根式写成分数指数幂的形式:

(1) $\sqrt{\frac{3}{20}}$;

(2) $\sqrt[2]{x^3}$;

(3) $\frac{2}{\sqrt[4]{a^3}}$.

三、评估自测

1. 将下列各分数指数幂写成根式的形式:

(1) $5^{\frac{4}{5}}$;

(2) $(-2)^{\frac{2}{3}}$;

(3) $9^{\frac{1}{2}}$;

(4) $5^{-\frac{4}{5}}$.

2. 将下列各根式写成分数指数幂的形式:

(1) $\sqrt[4]{a^3}$;

(2) $\sqrt{9}$;

(3) $\sqrt{\frac{3}{4}}$;

(4) $\frac{1}{\sqrt[7]{x^4}}$.

3. 利用计算器求出下列各式的值(精确到 0.000 1):

(1) $5^{\frac{4}{5}}$;

(2) $(-2)^{\frac{2}{3}}$;

(3) $9^{\frac{1}{2}}$;

(4) $5^{-\frac{4}{5}}$;

(5) 2^5 ;

(6) $2^{\frac{2}{3}}$.

1.5 实数指数幂及其计算

一、基础知识

把空白处填好, 你就归纳好重点啦

1. $3^{\frac{1}{2}} \times 3^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}} = \underline{\hspace{2cm}}$;

2. $(3^{\frac{1}{3}})^9 = \underline{\hspace{2cm}}$;

3. $\left(\frac{1}{5}\right)^3 \times 5^3 = \underline{\hspace{2cm}}$.

【提示：整数指数幂的运算法则对于实数指数幂也同样适用。即当 p, q 为实数时，有 $a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ ， $(a^p)^q = a^{pq}$ ， $(ab)^p = a^p \cdot b^p$ 。】

二、思维拓展

自己动手试试看

计算下列各式的值：

1. $a^{\frac{1}{3}} \cdot a^{\frac{2}{3}} \cdot a$;

2. $(a^{0.25})^4$;

3. $\left(\frac{1}{9}\right)^3 \times 9^3$;

4. $\sqrt{3} \times \sqrt[3]{3} \times \sqrt[6]{3}$;

5. $(0.25)^{\frac{1}{2}}$.

三、评估自测

计算下列各式的值：

1. $a^4 \cdot a^{\frac{1}{4}}$;

2. $(x^3)^4$;

3. $a^3 + a^3$;

4. $0.25^4 \cdot 4^4$;

5. $\sqrt{3} \times \sqrt[3]{9} \times \sqrt[4]{27}$;

6. $3^2 \times 81^{\frac{3}{4}}$;

7. $16^{-1} \times 64^{\frac{3}{4}} \times 32^{\frac{1}{2}}$;

8. $0.125^{\frac{1}{3}}$;

9. $\left(6\frac{1}{4}\right)^{\frac{3}{2}}$;

10. $\left(\frac{3}{7}\right)^5 \times \left(\frac{8}{21}\right)^0 \div \left(\frac{9}{7}\right)^4$;

11. $2\sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[8]{2}$;

12. $6^{2000} \times \left(-\frac{1}{6}\right)^{2001}$;

13. $(2^{\frac{2}{3}} 4^{\frac{1}{2}})^3 (2^{-\frac{1}{2}} 4^{\frac{5}{8}})^4$.

1.6 电学中常用单位的换算

一、基础知识

把空白处填好，你就归纳好重点啦

1. 常用单位及其换算。

(1) 常用的时间单位是：小时 (h)、秒 (s)、毫秒 (ms)、微秒 (μs)、纳秒 (ns)

等,它们之间的换算关系式是:

$$1\text{h}=\text{ } \text{s}, 1\text{s}=\text{ } \text{ms}, 1\text{s}=\text{ } \mu\text{s}, 1\text{s}=\text{ } \text{ns}.$$

【提示:毫秒= 10^{-3} 秒=0.001秒,微秒= 10^{-6} 秒=0.000 001秒,纳秒= 10^{-9} 秒=0.000 000 001秒.】

(2) 国际单位制中,长度的标准单位是m(米),其他常用的长度单位还有光年、兆米(Mm)、千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米(μm)、纳米(nm)等.它们同米的换算关系是:

$$1\text{光年}=9.46\times 10^{15}\text{m}, 1\text{Mm}=\text{ } \text{m}, 1\text{km}=\text{ } \text{m}, 1\text{m}=\text{ } \text{dm}, 1\text{m}=\text{ } \text{cm}, 1\text{m}=\text{ } \text{mm}, 1\text{m}=\text{ } \mu\text{m}, 1\text{m}=\text{ } \text{nm}.$$

【提示:兆米= 10^6 米=1 000 000米,千米= 10^3 米=1 000米,分米= 10^{-1} 米=0.1米,厘米= 10^{-2} 米=0.01米.】

(3) 常用的面积单位是:平方千米(km^2)、平方米(m^2)、平方分米(dm^2)、平方厘米(cm^2)、平方毫米(mm^2)等,它们之间的换算关系式是:

$$1\text{km}^2=\text{ } \text{m}^2; 1\text{m}^2=\text{ } \text{dm}^2=\text{ } \text{cm}^2=\text{ } \text{mm}^2.$$

【提示:注意平方的单位换算.】

2. 练一练.

(1) 长度单位的换算:

$$1\mu\text{m}=\text{ } \text{m}, 10\,000\text{mm}=\text{ } \text{m}, 10^6\mu\text{m}=\text{ } \text{m}, 35\,900\,000\text{m}=\text{ } \text{Mm}, 0.000\,5\text{km}=\text{ } \text{m}.$$

(2) 面积单位的换算:

$$1\text{km}^2=\text{ } \text{m}^2, 1\text{m}^2=\text{ } \text{mm}^2, 100\,000\text{cm}^2=\text{ } \text{m}^2, 100\text{cm}^2=\text{ } \text{m}^2, 10^7\text{m}^2=\text{ } \text{km}^2, 1\text{cm}^2=\text{ } \text{mm}^2.$$

(3) 时间单位的换算:

$$1\text{ms}=\text{ } \mu\text{s}, 100\text{ns}=\text{ } \mu\text{s}, 1\,000\text{ms}=\text{ } \text{s}, 1\text{h}=\text{ } \text{ms}.$$

二、思维拓展

自己动手试试看

运用数学知识解决电气专业课中的问题.

1. 电流强度的单位是安培(),工程上常用的单位是千安(kA)、兆安(MA),而在电子线路中常用的是毫安(mA)、微安(μA),它们之间的换算关系是:

$$1\text{kA}=\text{ } \text{A}, 1\text{MA}=\text{ } \text{kA}=\text{ } \text{A},$$

$$1\text{mA}=\text{ } \text{A}, 1\mu\text{A}=\text{ } \text{mA}, 1\text{mA}=\text{ } \mu\text{A}.$$

2. 电压的单位是伏特(),工程上常用千伏(kV)、毫伏(mV)作电压的单位,它们之间的换算关系是:

$$1\text{kV}=\text{ } \text{V}, 1\text{mV}=\text{ } \text{V}, 1\text{kV}=\text{ } \text{mV}.$$

3. 电功率的单位是瓦特(),工程上常用千瓦(kW)、兆瓦(MW)和毫瓦