

联] 别列卓斯基 等编

初 等

数学、力学、物理学

手 册

科 学 出 版 社

# 初等数学、力学、物理学手册

(修订本)

(苏) 别列卓夫斯基等 编

林式芬 译

科学普及出版社

# 目 录

## 参 考 资 料

I. 拉丁字母和希腊字母.....	1
II. 米制(公制)量度单位.....	3
1. 米制(公制)量度单位的特点 .....	3
2. 长度的基本单位——米 .....	3
3. 质量的基本单位——克 .....	3
4. 容积的基本单位——升 .....	4
5. 导出单位 .....	4
6. 米制量度单位表 .....	5
III. 力学和物理学的量度单位.....	7
7. 物理量和它们的单位 .....	7
8. 物理量单位符号索引 .....	11

## 数 学

I. 平方、立方、平方根、立方根、 $\pi n$ 、 $\frac{\pi}{4} n^2$ 、 $\frac{1}{n}$ .....	13
II. 数学符号.....	16
III. 代数学.....	19
1. 正负数的加减法 .....	19
2. 正负数的乘除法 .....	19
3. 多项式的乘法 .....	20
4. 乘法公式 .....	20
5. 分式的基本性质 .....	20
6. 分式的加减法 .....	20

7. 分式的乘法 .....	20
8. 分式的除法 .....	20
9. 比例 .....	21
10. 平均值 .....	21
11. 一元一次方程 .....	21
12. 二元一次方程组 .....	22
13. 乘方 .....	24
14. 开方 .....	24
15. 方根的符号 .....	25
16. 乘方和开方的运算 .....	25
17. 指数为有理数的乘方 .....	26
18. 数的开平方 .....	26
19. 开平方到要求的精确度 .....	27
20. 开平方的简易方法 .....	28
21. 二次方程 .....	28
22. 二次方程求解公式 .....	29
23. 二次方程的根的判别法则 .....	30
24. 二次方程的根的性质 .....	30
25. 二次三项式的因式分解 .....	30
26. 虚数 .....	31
27. 复数 .....	32
28. 复数的运算 .....	32
29. 复数的几何表示 .....	32
30. 复数的三角函数式 .....	33
31. 表示成三角函数式的复数的乘法 .....	33
32. 表示成三角函数式的复数的除法 .....	34
33. 算术级数 .....	36
34. 几何级数 .....	36
35. 对数 .....	37
36. 对数的运算规则 .....	38
37. 常用对数 .....	38

38. 对数表 .....	39
39. 对数的首数 .....	41
40. 用对数进行计算 .....	42
41. 选排列 .....	43
42. 全排列 .....	43
43. 组合 .....	43
44. 牛顿二项式定理 .....	44
45. 牛顿二项式的系数 .....	44
<b>IV. 几何学</b> .....	<b>45</b>
46. 三角形 .....	45
47. 高、中线和角平分线 .....	45
48. 垂心、重心、内心和外心 .....	46
49. 三角形的基本关系式 .....	47
50. 平行四边形、菱形、矩形、正方形 .....	47
51. 梯形 .....	48
52. 多边形的面积 .....	48
53. 正多边形 .....	50
54. 圆周、半径、切线 .....	51
55. 弓形、扇形 .....	51
56. 两个圆的相互位置 .....	51
57. 角度 .....	53
58. $\pi$ .....	53
59. 圆的基本公式 .....	53
60. 多面体 .....	54
61. 多面体的面积和体积 .....	56
62. 旋转体的面积和体积 .....	57
<b>V. 三角学</b> .....	<b>60</b>
63. 三角函数定义 .....	60
64. 特殊角的三角函数 .....	61
65. 三角函数表 .....	62
66. 直角三角形的解法 .....	63

67. 大于 $90^\circ$ 各角的三角函数 .....	64
68. 三角学的基本公式 .....	65
69. 斜三角形的公式 .....	66
70. 斜三角形的解法 .....	68

## 力 学

1. 力学的研究对象和它的分类 .....	69
<b>I. 运动学</b> .....	<b>69</b>
2. 平动 .....	69
3. 轨迹 .....	70
4. 运动的规律 .....	70
5. 匀速运动 .....	70
6. 转动 .....	70
7. 转动的线速度 .....	71
8. 皮带传动和齿轮传动的定律 .....	71
9. 螺旋运动 .....	72
10. 匀加速运动 .....	72
11. 自由落体运动 .....	73
12. 转动中的向心加速度 .....	73
13. 简谐振动 .....	73
<b>II. 静力学</b> .....	<b>74</b>
14. 力和力的图示 .....	74
15. 合力 .....	74
16. 力的合成法则和力的平衡定律 .....	75
17. 力矩 .....	78
18. 力矩定理 .....	78
19. 重心 .....	78
20. 简单几何图形和几何体的重心 .....	79
<b>III. 动力学</b> .....	<b>82</b>
21. 动力学的基本定律(牛顿定律) .....	82

22. 动力学的基本方程 .....	82
23. 力的单位 .....	82
24. 向心力 .....	83
25. 功 .....	83
26. 功的单位 .....	83
27. 力的方向跟路程的方向不一致时所做的功 .....	83
28. 动能 .....	83
29. 功率 .....	84
30. 功率的单位 .....	84
31. 效率 .....	84
32. 惯性矩 .....	84
33. 简单几何体的惯性矩 .....	85
34. 转动物体的动能 .....	86
35. 摩擦定律 .....	86
36. 一些物体的摩擦系数 .....	87

## 物 理 学

I. 基本概念 .....	88
1. 质量和重量 .....	88
2. 比重 .....	88
3. 密度 .....	88
4. 常用物质的比重(密度)表 .....	89
II. 液体和气体 .....	91
5. 压强 .....	91
6. 帕斯卡定律 .....	91
7. 液体作用在容器底部的压强 .....	91
8. 液体作用在侧壁的压强 .....	92
9. 连通器定律 .....	92
10. 阿基米德定律 .....	93
11. 物体的浮沉 .....	93

12. 大气压强 .....	94
13. 压强计 .....	94
14. 波义耳-马略特定律 .....	94
<b>III. 热学 .....</b>	<b>95</b>
15. 温度的测量 .....	95
16. 因加热而产生的线膨胀 .....	96
17. 因加热而产生的体膨胀 .....	96
18. 膨胀系数表 .....	96
19. 盖·吕萨克定律 .....	98
20. 压强跟温度的关系 .....	98
21. 绝对温度 .....	98
22. 波义耳-马略特-盖·吕萨克定律 .....	99
23. 理想气体的气态方程 .....	99
24. 热的单位 .....	99
25. 热容量 .....	100
26. 常用物质的比热 .....	100
27. 加热物体所需热量的公式 .....	100
28. 热和功的关系 .....	101
29. 熔解温度和凝固温度 .....	101
30. 熔解热 .....	102
31. 熔解热表 .....	102
32. 使物质熔解所需要的热量的公式 .....	102
33. 水结冰时的特点 .....	102
34. 液体的蒸发和饱和汽 .....	102
35. 汽的压强 .....	103
36. 饱和汽的压强表 .....	103
37. 水蒸气的压强和密度表 .....	103
38. 沸点跟压强的关系 .....	104
39. 汽的凝结 .....	104
40. 水的沸点跟压强的关系 .....	105
41. 汽化热 .....	105



42. 使水汽化所需要的热量的公式 .....	105
43. 热传导 .....	106
44. 热传导系数 .....	106
45. 热传导系数表 .....	106
<b>IV. 电学 .....</b>	<b>107</b>
46. 电路和它的组成部分 .....	107
47. 电压 .....	107
48. 电流的方向和电流强度 .....	108
49. 电解液、电极 .....	108
50. 法拉第定律 .....	108
51. 电流强度的单位 .....	109
52. 电量 .....	109
53. 串联和并联 .....	109
54. 部分电路的欧姆定律 .....	109
55. 全电路的欧姆定律 .....	110
56. 电阻的单位 .....	110
57. 电阻定律 .....	111
58. 电导率、绝缘体 .....	111
59. 电阻率表 .....	111
60. 变阻器 .....	113
61. 不同连接方式下的电阻 .....	113
62. 并联电路的电流强度 .....	114
63. 电功 .....	114
64. 电功率 .....	115
65. 焦耳-楞次定律 .....	115
66. 电功的单位 .....	115
67. 磁场 .....	115
68. 磁力线 .....	115
69. 电流的磁场、电磁铁 .....	116
70. 磁场对电流的作用 .....	116
71. 电流对磁针的作用 .....	116

72. 电动机 .....	117
73. 电磁感应 .....	118
74. 感应电动势的大小 .....	119
75. 交流电 .....	119
76. 感应电动势和电流强度的有效值 .....	120
77. 交流电的功率 .....	120
78. 自感 .....	120
79. 变压 .....	121
80. 电容器 .....	121
81. 电容器的电容 .....	122
82. 电容的单位 .....	122
83. 电磁波 .....	122
<b>V. 光学 .....</b>	<b>123</b>
84. 光的速度 .....	123
85. 发光强度 .....	123
86. 照度 .....	123
87. 照度跟距离的关系 .....	123
88. 照度跟投射角度的关系 .....	123
89. 光的反射定律 .....	124
90. 球面镜 .....	124
91. 凹镜的公式 .....	124
92. 凹镜的焦点 .....	125
63. 折射率 .....	125
94. 折射所引起的光的偏折 .....	126
95. 透镜 .....	126
96. 凸透镜的焦点 .....	127
97. 凸透镜的公式 .....	127
98. 各种光线的折射、光谱 .....	128
99. 各种光谱 .....	128
100. 不可见光线 .....	129
<b>VI. 声学 .....</b>	<b>129</b>

101. 振动 .....	129
102. 周期、频率和振幅 .....	130
103. 水面上的波 .....	131
104. 空气中的波 .....	132
105. 波的传播速度 .....	132
106. 波长跟振动周期(或频率)的关系 .....	132
107. 声波的反射 .....	132
108. 声波的绕射 .....	133
109. 声波的干涉 .....	133
110. 共鸣 .....	133
111. 音调 .....	133
112. 声强和响度 .....	133
113. 双耳效应 .....	134
114. 交混回响 .....	134

# 参 考 资 料

## I. 拉丁字母和希腊字母

拉丁字母		近 似 读 音		拉丁字母		近 似 读 音	
大写	小写	汉语拼音	普通 话 发 音	大写	小写	汉语拼音	普通 话 发 音
A	a	ê	欸	N	n	ên	恩
B	b	bi	比	O	o	o	噢
C	c	si	斯依	P	p	pi	批
D	d	di	弟	Q	q	kiu	科依欧
E	e	i	依	R	r	ar	阿尔
F	f	êfu	欸夫	S	s	ês	爱斯
G	g	ji	记	T	t	ti	梯
H	h	êgu	欸区	U	u	you	依欧
I	i	aê	爱	V	v	vi	乌依
J	j	jie	解	W	w	dabeliu	达不留
K	k	kê	科欸	X	x	êks	爱克斯
L	l	êl	欸勒	Y	y	wai	歪
M	m	êm	欸姆	Z	z	zi	兹依

希腊字母		近似读音		希腊字母		近似读音	
大写	小写	汉语拼音	普通话发音	大写	小写	汉语拼音	普通话发音
A	$\alpha$	arfa	阿尔法	N	$\nu$	niou	纽
B	$\beta$	beita	贝塔	$\xi$	$\xi$	ksi	克西
$\Gamma$	$\gamma$	qama	伽马	O	$\omicron$	omikrong	奥米克隆
$\Delta$	$\delta$	deirta	德耳塔	$\Pi$	$\pi$	paeci	派
E	$\epsilon$	eipsilong	厄普西隆	P	$\rho$	rou	洛
Z	$\zeta$	zeita	截塔	$\Sigma$	$\sigma$	sigma	西格马
H	$\eta$	eita	艾塔	T	$\tau$	tao	陶
$\Theta$	$\theta$	sita	西塔	$\Upsilon$	$\upsilon$	ipsilong	伊普西隆
I	$\iota$	youta	育塔	$\Phi$	$\phi$	fi	弗爱
K	$\kappa$	kapa	卡帕	X	$\chi$	hi	喜
$\Lambda$	$\lambda$	lambda	兰姆达	$\Psi$	$\psi$	psi	普西
M	$\mu$	miou	米尤	$\Omega$	$\omega$	omiga	奥米伽

## II. 米制(公制)量度单位

### 1. 米制(公制)量度单位的特点

世界上几乎所有的国家都采用米制量度单位(也叫做公制量度单位)。它使用起来很方便,它对于每个被测量的量(长度、容积、质量),都是引用一个**基本单位**——米、升、克。其余的单位(**导出单位**)比基本单位大10倍、100倍、1,000倍,或者是基本单位的 $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{100}$ ,  $\frac{1}{1,000}$ 。它们的名称都是在基本单位上加下列的字头而组成的:

千	分(十分之一)
百	厘(百分之一)
十	毫(千分之一)

例如,千米就是1,000米,毫米就是 $\frac{1}{1,000}$ 米,毫克就是 $\frac{1}{1,000}$ 克。

采用米制量度单位很容易化成较小的单位和换算成同名数,所以用它们进行计算很方便。

### 2. 长度的基本单位——米

1960年以前的定义:保存在法国巴黎国际度量衡局中国际米原器上的两条规定刻线在标准大气压和 $0^{\circ}\text{C}$ 时的距离。

1960年以后的定义:等于氪86原子在真空中发射的橙黄线波长的1650763.73倍。

### 3. 质量的基本单位——克

1克是1立方厘米的纯水在 $4^{\circ}\text{C}$ 时的质量。1千克是以巴黎国际度量衡局保存的一个用铂铱合金制成的圆柱体(千

克原器)的质量作为标准的。

#### 4. 容积的基本单位——升

1升(也叫做公升)是质量为1公斤的纯水在标准大气压和最大密度(+4°C)时所占有的体积。1升 = 1立方分米 = 1,000立方厘米。(严格说来,1升 = 1.000028立方分米 = 1,000.028立方厘米,或1立方分米 = 0.999973升。)

#### 5. 导出单位

导出单位表示方法的规则在前面第3页已经讲过。有些单位名称(百米,十米)实际上是不用的:平方百米用“公顷”来代替;平方十米用“公亩”来代替。还有些特殊的单位名称:

象  $1 \text{ 微米} = \frac{1}{1,000} \text{ 毫米} = \frac{1}{1,000,000} \text{ 米}$ ;  $1 \text{ 吨} = 1,000 \text{ 千克}$ ;

$1 \text{ 公担} = 100 \text{ 千克}$ 。关于详细情节,见下页的表。

## 6. 米制量度单位表

长 度 的 量 度			
汉文写法	俄文写法	英文写法	换 算 法
千米(公里)	км	km	= 1,000 米
百米(公引)	гм	hm	= 100 米 = 0.1 千米
十米(公丈)	дкм	dam	= 10 米 = 0.01 千米
米 (公尺)	м	m	= 10 分米 = 100 厘米
分米(公寸)	дм	dm	= 0.1 米 = 10 厘米 = 100 毫米
厘米(公分)	см	cm	= 0.01 米 = 0.1 分米 = 10 毫米
毫米(公厘)	мм	mm	= 0.001 米 = 0.1 厘米 = 1,000 微米
微米	мк	μ	= 0.001 毫米
面 积 的 量 度			
平方千米	км <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	= 100 公顷 = 10,000 公亩
公顷	га	ha	= 100 公亩 = 10,000 平方米
公亩	а	a	= 100 平方米 = 0.01 公顷
平方米	м <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	= 100 平方分米
平方分米	дм <sup>2</sup>	dm <sup>2</sup>	= 0.01 平方米 = 100 平方厘米
平方厘米	см <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	= 0.01 平方分米 = 100 平方毫米
平方毫米	мм <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	= 0.01 平方厘米



续表

体 积 的 量 度			
汉文写法	俄文写法	英文写法	换 算 法
立方米	$M^3$	$m^3$	= 1,000 立方分米
立方分米	$\partial M^3$	$dm^3$	= 1,000 立方厘米
立方厘米	$CM^3$	$cm^3$	= 0.001 立方分米
立方毫米	$MM^3$	$mm^3$	= 0.001 立方厘米
容 积 的 量 度			
千升	$KЛ$	kl	= 1,000 升
百升	$ЗЛ$	hl	= 100 升
十升	$\partial KЛ$	dal	= 10 升
升	$Л$	l	= 1,000 毫升
毫升	$ML$	ml	= 0.001 升
质 量 的 量 度			
吨	$т$	T	= 1,000 千克
公担	$q$	Q	= 100 千克
千克(公斤)	$KГ$	kg	= 1,000 克
克	$г$	g	= 0.001 千克
毫克	$MГ$	mg	= 0.001 克