

測量工人数学读本

范書剛 焦希龍 孫奉學 編



測繪出版社

基 址

測量工人数学读本

范書剛、焦希龍、孫奉學 編

測繪出版社

1959·北京

本書出版的目的，是為了使測工同志能在較短的時間內學習並掌握算術、代數、平面幾何、平面三角的基本知識，以打下進一步掌握測量業務知識的基礎。為了更切合測量工人工作的實際需要，書中舉例及習題均注意結合測量專業。本書的特點是由淺入深，簡明扼要。讀過這本書後，能進行一些較為簡單的計算工作。

測量工人數學讀本

編 者 范書剛 魚希龍 孫奉學
出 版 者 測 繪 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號

北京市書刊出版業營業許可證出字第061號

發行者 新華書店科技發行所
經售者 各地新華書店
印刷者 地質出版社印刷廠

北京安定門外六鋪炕40號

印數(京)1—3500冊

開本 $850 \times 1168^{1/32}$

字數87,000字

定價(8)0.38元

1959年10月北京第1版

1959年10月第1次印刷

印張 $3^{3/4}$

目 录

第一章 算术	5
第一节 加法	5
第二节 减法	6
第三节 乘法	8
第四节 除法	10
第五节 公約数和公倍数	12
第六节 分数	13
第七节 小数	17
第八节 比例和百分比	20
第九节 长度、面积和角度单位	24
第十节 开方	27
第二章 代数	30
第一节 代数式	30
第二节 正負数	31
第三节 一次方程	35
第四节 对数	38
第三章 平面几何学	43
第一节 名詞	43
第二节 公理和定理	48
第三节 直綫形	49
第四节 相似形	58
第五节 圓	60
第六节 平面几何学的应用	62

第四章 平面三角	67
第一节 坐标	67
第二节 三角函数	72
第三节 三角学的基本公式	79
第四节 三角学的应用	82
附表 I 自然数常用对数表	88
附表 II 三角函数对数表	91
附表 III 三角函数真数表	101
附表 IV 平方、立方、平方根、立方根表	108

第一章 算 术

第一节 加 法

把几个数合成一个数的计算方法，叫做加法。相加时，先把位数定齐，由右边开始，个位加个位，十位加十位，依次相加，哪一位上的和数大于10的时候，就向左边进一位“1”。

〔例1〕把132和47加在一起是多少？

算式： $132 + 47 = 179$ 。

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
被	加	加	等	和
加				
数	号	数	号	数

草式：

$$\begin{array}{r} 132 \\ + 47 \\ \hline 179 \end{array}$$

〔例2〕某测量队在一月分上半月完成378平方公里，下半月完成469平方公里，问全月完成多少？

算式： $378 \text{ 平方公里} + 469 \text{ 平方公里} = 847 \text{ 平方公里}$ 。

草式：

$$\begin{array}{r} 378 \\ + 469 \\ \hline 847 \end{array}$$

答：全月完成847平方公里。

〔例3〕甲点到乙点的距离是254米，乙点到丙点的距离是134米，丙点到丁点的距离是128米，三段距离的总和是多少？

算式： $254\text{米} + 134\text{米} + 128\text{米} = 516\text{米}$ 。

草式：

$$\begin{array}{r} 254 \\ 134 \\ + 128 \\ \hline 516 \end{array}$$

答：三段距离的总和是516米。

但不同名数不能相加，若把82元和37人相加就不行。

习 题 一

1. $135 + 23 = ?$
2. $764 + 319 = ?$
3. $3700 + 430 = ?$
4. $45 + 273 + 64 = ?$
5. 某处地面高程是42米，楼房高35米，问楼顶的高程是多少？
6. 某测量小队第一天量距7162米，第二天量距8673米第三天量距9217米，问三天共量距多少？
7. 甲点比乙点高4米，乙点又比丙点高3米，问甲点比丙点高多少？丙点的高程是42米，问甲点的高程是多少？
8. 用30米的钢尺丈量一段距离，共量了7钢尺零25米，问量得的距离是多少？

第二节 减 法

从一个数里减去另一个数还剩多少的计算方法，就是减法。相减时先把位数对齐由右边开始；个位减个位，十位减十位……依次相减，如果位数不够减时，向左边位数上借一位。

〔例1〕甲点距地面高是564米，乙点距地面高是451米，问甲点比乙点高多少？

算式：564米 - 415米 = 113米。

草式：

$$\begin{array}{r} 564 \\ - 451 \\ \hline 113 \end{array}$$

答：甲点比乙点高 113 米。

〔例 2〕 测旗 165 面，用去 87 面，还剩多少面？

算式：165面 - 87面 = 78面。

草式：

$$\begin{array}{r} 165 \\ - 87 \\ \hline 78 \end{array}$$

答：还剩测旗 78 面。

〔例 3〕 测量队原有花杆 114 支，因工作需要又买进 40 支，其他单位借去 25 支，问现有花杆多少？

算式：114支 + 40支 - 25支

$$= 154 \text{ 支} - 25 \text{ 支}$$

$$= 129 \text{ 支。}$$

答：现有花杆 129 支。

一个算式中，需加法、减法混合计算时，由左往右依次计算。

与加法相同，不同名数不能相减，若把 72 公尺减去 30 日就不行。

习 题 二

1. $476 - 135 = ?$
2. $497 - 148 = ?$
3. $946 - 149 - 273 = ?$
4. $1264 - 312 - 763 = ?$
5. 渠道测量由 1 月 4 日开始，到 1 月 23 日完成，问共测了

多少天？

6. 某測區任務量為78平方公里，一月分作完了19平方公里，二月分作完了24平方公里，問還剩下多少沒作？

7. 甲處的高程是54米，乙處的高程是37米，問甲處比乙處高多少？

第 三 節 乘 法

求一個數的幾倍是多少的方法就叫做乘法。乘法也是計算同數連加的簡便方法。作乘法時必先背熟口訣——九九歌。

乘 法 九 九 歌

一一得1	一二得2	一三得3	一四得4	一五得5	一六得6	一七得7	一八得8	一九得9
	二二得4	二三得6	二四得8	二五得10	二六得12	二七得14	二八得16	二九得18
		三三得9	三四得12	三五得15	三六得18	三七得21	三八得24	三九得27
			四四得16	四五得20	四六得24	四七得28	四八得32	四九得36
				五五得25	五六得30	五七得35	五八得40	五九得45
					六六得36	六七得42	六八得48	六九得54
						七七得49	七八得56	七九得63
							八八得64	八九得72
								九九得81

〔例1〕 $18 \times 2 = ?$

算式: $18 \times 2 = 36$ 。

$\begin{array}{ccc} \vdots & \vdots & \vdots \\ \text{被乘数} & \text{乘数} & \text{积} \end{array}$

草式:

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 2 \\ \hline 36 \end{array}$$

〔例2〕 $12 \times 12 = ?$

算式: $12 \times 12 = 144$ 。

草式:

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 12 \\ \hline 24 \\ 12 \\ \hline 144 \end{array}$$

〔例3〕 小麦每亩产量是2350斤，问15亩的产量共计是多少？

算式: $2350 \text{斤} \times 15 \text{亩} = 35250 \text{斤}$ 。

草式:

$$\begin{array}{r} 2350 \\ \times 15 \\ \hline 11750 \\ 2350 \\ \hline 35250 \end{array}$$

答: 15亩的小麦产量共计是35250斤。

二数相乘时，用乘数乘被乘数，由个位数依次相乘。乘数为多位数时，则每位数与被乘数相乘，所得积的个位数与乘数的位数对齐，然后相加，即得积数。

连乘法一般按照自左至右的顺序计算。

〔例4〕 $25 \times 8 \times 35 \times 2 = ?$

算式: $25 \times 8 \times 35 \times 2$

$$\begin{aligned}
 &= 200 \times 35 \times 2 \\
 &= 7000 \times 2 \\
 &= 14000。
 \end{aligned}$$

习 题 三

$$1. 15 \times 3 = ?$$

$$2. 64 \times 21 = ?$$

$$3. 72 \times 261 = ?$$

$$4. 1635 \times 200 = ?$$

$$5. 3600 \times 70 \times 2 = ?$$

6. 用 50 米的鋼尺丈量一段距离，共量了 42 米，問距离是多长？

7. 甲山高程是 142 米，乙山比甲山高 8 倍，問乙山的高程是多少？

8. 本旬小組測图計劃是 49 平方公里，13 個小組共計劃測图多少？

9. 标尺每支价 79 元，买了 46 支，共用了多少錢？

第四节 除 法

求一个数是另一个数的若干倍，或把一个数平均分成若干分，求每分是多少的方法，就是除法。

〔例 1〕 有測量规范 36 册，平均分給四个小組，問每小組可以分到多少册？

$$\text{算式：} 36 \text{ 册} \div 4 = 9 \text{ 册}$$

⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
被除数	除数	除数	商
	号数		

草式: $9 \cdots \cdots$ 商、写在被除数个位 6 的上面

$$\begin{array}{r} \text{除数} \cdots 4 \overline{) \begin{array}{l} 36 \cdots \cdots \text{被除数} \\ 36 \cdots \cdots 4 \times 9 \text{ 的积} \\ \hline 0 \cdots \cdots 36 - 36 = 0 \text{ (表示正好分完)} \end{array}} \end{array}$$

答: 每小组分到 9 册。

〔例 2〕 一年 365 天有多少星期?

算式: $365 \text{ 天} \div 7 \text{ 天} = 52 \text{ (星期)} \cdots \cdots 1 \text{ 天}$

草式:

$$\begin{array}{r} \overline{) \begin{array}{l} 365 \\ 35 \cdots \cdots 5 \times 7 \\ \hline 15 \cdots \cdots \text{相减后把个位落下。} \\ 14 \cdots \cdots 2 \times 7 \\ \hline 1 \cdots \cdots \text{余数} \end{array}} \end{array}$$

答: 一年有 52 个星期零一天。

〔例 3〕 $24 + 24 \div 2 - 11 \times 3 = ?$

$$24 + 24 \div 2 - 11 \times 3$$

$$= 24 + 12 - 33$$

$$= 3。$$

式中杂有乘除和加减时, 要先算乘除后算加减。

〔例 4〕 $4 + 2 \times \{3 + 4 \times [5 + (6 \div 3 - 1)]\}$

$$= 4 + 2 \times \{3 + 4 \times [5 + 1]\}$$

$$= 4 + 2 \times \{3 + 4 \times 6\}$$

$$= 4 + 2 \times 27$$

$$= 58。$$

() 小括弧,

[] 中括弧,

{ } 大括弧。

式中没有括弧则先算乘除, 后算加减; 如有括弧时则先算出小括弧内的数字, 再算中括弧, 最后算大括弧。

习 題 四

1. $92 \div 4 = ?$
2. $969 \div 51 = ?$
3. $17000 \div 20 = ?$
4. $\{3 \times 7 + 4[2 + (4 + 3)]\} \div 3 = ?$
5. 一段距离1260米，用30米的鋼尺丈量，問需量多少尺？
6. 某小組測图3天，完成了42平方公里，問9天能完成多少？
7. 某小組有8班人，本旬共完成兩千分之一測图160平方公里，問每班每天平均完成多少？

第五节 公約数和公倍数

一、公約数和最大公約数

24的約数有 $\boxed{2}$ 、3、 $\boxed{4}$ 、6、 $\boxed{8}$ 、12、24；

16的約数有 $\boxed{2}$ 、 $\boxed{4}$ 、 $\boxed{8}$ 、16。

2、4、8是24的約数，也是16的約数，因此2、4、8是24和16的公約数；在这几个公約数中，8是最大的一个，所以8就是24和16的最大公約数。

可用短除法求最大公約数。例如：

$$\begin{array}{r|rr}
 2 & 30 & 42 \\
 \hline
 3 & 15 & 21 \\
 \hline
 & 5 & 7
 \end{array}$$

把它們的公共質因數乘起来就得最大公約数，故 $2 \times 3 = 6$ ，6是30、42的最大公約数。

二、公倍数和最小公倍数

6 的倍数有 6、12、18、24、30、36、42、48、54、...

8 的倍数有 8、16、24、32、40、48、.....

24、48 是 6 的倍数，也是 8 的倍数，它们就是 6 和 8 的公倍数。其中 24 是最小的一个，所以 24 就是 6、8 的最小公倍数。

可用短除法求最小公倍数。例如：求 18、30 的最小公倍数。

$$\begin{array}{r|rr}
 2 & 18 & 30 \\
 \hline
 3 & 9 & 15 \\
 \hline
 & 3 & 5
 \end{array}$$

18、30 的最小公倍数是： $2 \times 3 \times 3 \times 5 = 90$ 。

习 题 五

1. 求下列各组数的最大公约数：

(1) 9、15； (2) 4、6、8；

(3) 28、70； (4) 15、45、75；

(5) 30、42、54； (6) 70、120。

2. 求下列各组数的最小公倍数：

(1) 9、12； (2) 25、125；

(3) 23、46； (4) 4、10、15；

(5) 21、18、45； (6) 27、18、90、60。

第六节 分 数

把一个整体分成若干等分，表示等分中的一分或若干分的数，叫做分数。

分数可分为下列三种：

一、真分数：分子比分母小的分数叫做真分数，其值都小于

1, 如: $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{7}{8}$ ……。上边的数叫分子, 下边的数叫分母。

二、假分数: 分子等于分母或大于分母的叫假分数。

如: $\frac{4}{4}$ 、 $\frac{5}{3}$ 、 $\frac{7}{2}$ ……。

三、带分数: 分数前面带有整数的叫带分数, 其值都大于1,

如: $1\frac{2}{3}$ 、 $2\frac{4}{5}$ 、 $3\frac{3}{4}$ ……。

〔例1〕一块土地的 $\frac{4}{6}$ 建筑, $\frac{1}{6}$ 绿化, 问建筑和绿化共占全部土地的几分之几? 又建筑比绿化多占全地的几分之几?

$$\text{解: } \frac{4}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4+1}{6} = \frac{5}{6}$$

答: 建筑和绿化共占全土地的 $\frac{5}{6}$ 。

$$\frac{4}{6} - \frac{1}{6} = \frac{4-1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

答: 建筑比绿化多占全土地的 $\frac{1}{2}$ 。

① 同分母的分数相加减时, 分子与分子相加减, 以其和或差为新分子, 分母不变。

② 用同一个数去除一个分数的分子和分母, 分数的值不变, 如上式中的 $\frac{3}{6}$, 分子分母都用3除就变为 $\frac{1}{2}$, 这种演算过程叫做约分, 分数不能再约分时叫做最简分数。

$$\text{〔例2〕 } \frac{3}{4} - \frac{1}{6} = ?$$

根据用同一数去乘分子和分母分数的值不变的道理,

$$\frac{3}{4} = \frac{6}{8} = \boxed{\frac{9}{12}} = \frac{12}{16},$$

$$\frac{1}{6} = \boxed{\frac{2}{12}} = \frac{3}{18}.$$

把分数变为分母相同的分数即可以计算加减法,

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{6} = \frac{9}{12} - \frac{2}{12} = \frac{9-2}{12} = \frac{7}{12}.$$

把分母不同的分数变为分母相同的分数的方法叫通分(要最小的分母相同数)。可以先求二分数分母的最小公倍数。

化 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{1}{6}$ 为分母相同数,

$$\begin{array}{r} 2 \quad | \quad 4 \quad 6 \\ \hline \quad \quad 2 \quad 3 \end{array}$$

最小公倍数是 $2 \times 2 \times 3 = 12$

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \times 3}{4 \times 3} = \frac{9}{12}.$$

$$\frac{1}{6} = \frac{1 \times 2}{6 \times 2} = \frac{2}{12}.$$

$$[\text{例 3}] \quad \frac{2}{5} \times 2 = \frac{2 \times 2}{5} = \frac{4}{5}.$$

分数和整数相乘时, 用整数乘分子即得, 分母不变。

$$[\text{例 4}] \quad \frac{4}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{4 \times 2}{5 \times 3} = \frac{8}{15}.$$

分数乘分数时, 以分子乘分子的得数为分子, 分母乘分母的数为分母。

$$[\text{例 } 5] \quad \frac{3}{8} \div \frac{5}{7} = \frac{3}{8} \times \frac{7}{5} = \frac{3 \times 7}{8 \times 5} = \frac{21}{40}.$$

分数除分数颠倒除数的分子分母去乘被除数即得。

$$[\text{例 } 6] \quad \frac{6}{7} \div 5 = \frac{6}{7} \times \frac{1}{5} = \frac{6 \times 1}{7 \times 5} = \frac{6}{35}.$$

整数除分数，用整数乘分数的分母，即把上式中的除数 5

看作是 $\frac{5}{1}$ ，分子和分母颠倒为 $\frac{1}{5}$ ，乘被除数即得。

习 题 六

$$1. \quad \frac{2}{3} - \frac{1}{5} = ? \quad \frac{2}{3} + \frac{1}{5} = ?$$

$$2. \quad \frac{5}{18} + \frac{1}{3} - \frac{2}{9} = ?$$

$$3. \quad 2 - \frac{2}{3} - \frac{1}{2} = ?$$

$$4. \quad \frac{3}{7} \times 2 = ? \quad \frac{5}{12} \times 4 = ?$$

$$5. \quad \frac{2}{9} \times \frac{1}{6} = ?$$

$$6. \quad \frac{4}{19} + \frac{1}{2} = ?$$

$$7. \quad \frac{5}{24} \div 5 = ?$$

$$8. \quad \left[8 \times \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) \div \frac{2}{3} + 4 \right] \times \frac{7}{13} = ?$$