

手算开根号

$$\begin{array}{r}
 \text{4.582} \\
 \hline
 4\sqrt{21} \\
 \underline{16} \\
 500 \\
 \underline{425} \\
 7500 \\
 \underline{7264} \\
 23600 \\
 \underline{18324}
 \end{array}$$

图 1: 手动开根号的例子, 计算 $\sqrt{21} = 4.582\dots$

作为一个例子, 我们来计算 $\sqrt{21}$. 首先试一个最大的一位数 x (红色), 使它的平方小于等于 21, 易得 4. 把 4 分别写到根号左边和上方, 相乘得 16 写到 21 下方. 现在计算 $21-16=5$, 写到下方并在后面添加两个零得 500. 接下来把最上方的 4 乘以 20 写到第二个根号左边, 并试一个橙色的最大一位数 x 使得 $(80+x)x$ 同样小于等于 500, 易得 $x=5$, $85 \times 5 = 425$. 继续用 $500-425$ 并在后面加两个零得 7500. 把当前最上方的两位数 45 乘以 20 得 900 写到第三个根号左边, 再试一位绿色的数 x , 使 $(900+x)x$ 小于等于 7500, 易得 $x=8$, $908 \times 8 = 7264$. 再算 $7500-7264$, 添加两个零得 23600. 把最上方所得三位数 458 乘以 20 写到第四个根号左边, 试一位蓝色的数 x 使 $(9160+x)x$ 小于等于 23600, 得 $x=2$. 以此类推, 就可以精确到任意位小数, 即 $\sqrt{21} = 4.582\dots$

该方法也适用于对非整数开根号. 另外如果要开根的数大于 100 或小于 1, 可以先把它乘以 100^N (N 为整数) 使其落到 1 到 100 之间, 开完根后再除 10^N 即可. 这是因为 $\frac{\sqrt{100^N x}}{10^N} = \sqrt{x}$. 这样可以保证上述的第一步中总是可以用一个一位数试根.