武田 利一 様

2015.7.22

林 [illegible]英

等比数列の和を利用する方法では、公比を1に近づける必要があります。P.27-28で改良してみました。

愛知県の方よりニュートン法による方法を教えていただきました。平方根の場合を基準として"計算方法の表"を作ってみました。上段は"小数文化"、中段は"分数文化"と関連づけれないかと思っています。

$$\frac{1}{23}=\frac{4}{92}=\frac{4}{100-8}=\frac{12}{300-24}=$$

$$\frac{13}{299}=\frac{13}{300-1}=\frac{13\times 35}{(300-1)\times 35}$$

$$=\frac{455}{10500-35}=\frac{455}{10465}=\frac{435}{10005}$$

$$(23\times 20=460)$$

$$=\frac{435}{10000+5}=\frac{4350}{100000+50}$$

$$=\frac{4348}{100000+4}$$

$$
\begin{array}{rl}
 & 0.04348 \\
- & 0.0000017392 \\
+ & 0.000000000069568 \\
- & 0.00000000000000278272 \\
\hline
 & 0.043478260869565217
\end{array}
$$

分母が、10^n に近い数をさがしました。

28　　　　$1 \div 29$

$$\frac{1}{29} = \frac{3}{87} = \frac{3}{100-13} = \frac{6}{200-26}$$

$$= \frac{7}{200+3} = \frac{35}{1000+15}$$

$$= \frac{70}{2000+30} = \frac{69}{2000+1}$$

$$= \frac{345}{10000+5}$$

$$\begin{array}{rl}
 & 0.0345 \\
- & 0.00001725 \\
+ & 0.000000008625 \\
- & 0.0000000000043125 \\
+ & 0.00000000000000215625 \\
\hline
 & 0.03448275862068965
\end{array}$$

14

9655172413793 1

Midyの定理が使えます。

ニュートン法を使うと.

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

$$f(x) = x_n^{-1} - a$$

$$f'(x) = -x_n^{-2}$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n^{-1} - a}{-x_n^{-2}}$$

$$= x_n + x_n - a x_n^2$$

$$= x_n (2 - a x_n)$$

$a = 23$ $x0 = 0.04$ とすると

$x_1 = 0.0432$

$x_2 = 0.0434764 8$

$x_3 = 0.0434782607966208$

$x_4 = 0.0434782608695652$

$172689239231 6928$

愛知県の方に教えていただきました。

ありがとうございます。

計算方法の表

1/Nを求める	平方根を求める
筆算による割り算	開平法 ①
等比数列の和を使う方法	ボンベリ式の連分数 ②
ニュートン法 $x_{n+1} = x_n(2-ax_n)$	ニュートン法 $x_{n+1} = \frac{1}{2}\left(x_n + \frac{a}{x_n}\right)$

① レポート（2004．8．2）

② レポート（2007．1．16）

ニュートン法について参考にした本です。

「数値計算の基礎と応用」（新訂版）

杉浦 洋著 サイエンス社 2009