



Journal Article

Citrabhānu's Twenty-One Algebraic Problems in Malayalam and Sanskrit

Author(s):

Wagner, Roy

Publication Date:

2015-08

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000123131> →

Originally published in:

Historia Mathematica 42(3), <http://doi.org/10.1016/j.hm.2015.01.001> →

Rights / License:

[Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Transcript of Citrabhanu's Twenty One Algebraic Questions in Malayalam

This file uses MEERA Malayalam font

Legend:

Yellow highlight: characters that were hard to guess due to handwriting or corruption of the manuscript

Purple highlight: odd spelling, wording or content in the original (atypical variants are marked only when they appear first)

Green highlight: Malayali numerals. I used ൧൦ for 10 and ൧൦൦ for 100 due to lack of dedicated characters in this font.

Underline: marks the place of line transition in the manuscript.

Subscript and ^{superscript}: Characters added below or above the line to correct typos.

[--]: An apparently intentional blank space (designating a character that the copyist wasn't sure how to copy).

\: Danda

?: Unclear character

There is no word spacing in the manuscript – all word spacing is mine.

Red highlight: Problem number. These do not appear in the manuscript.

Leaf 1

[Sanskrit dedicatory poem to Gaṇeśa omitted]

അനന്തരം എകവിംശതി പ്രശ്ലോത്തരത്ത ചൊല്ലുവാൻ തുടങ്ങുന്നെടത്ത നടെ അതിന്റെ സ്വരൂപത്തെ ചൊല്ലുന്നു \ രണ്ടു രാശികളുടെ യോഗം അന്തരം ഘാതം വറ്റുയോഗം വറ്റാന്തരം ഘനയോഗം ഘനാന്തരം ഇങ്ങിനെ എഴിൽ വച്ചു രണ്ടു വസ്തു അറിഞ്ഞാൽ ആ രാശികളെ വെച്ചൊരു അറിയാം ഇത ഇരിപത്തൊന്നു പ്രക

ാരം അരിയാം എന്നതിനെ കാട്ടുന്ന യോഗം അന്തരാദി ആറിനൊടു കൂടുംപൊൾ ആറു പ്രകാരം അന്തരം ഘാതാദി അഞ്ചിനൊടു കൂടുംപൊൾ അഞ്ചു പ്രകാരം ഘാതം വറ്റുയോഗാദി നാലിനൊടു കൂടുംപൊൾ നാലു പ്രകാരം വറ്റുയോഗം വറ്റാന്തരാദി മൂന്നിനൊടു കൂടുംപൊൾ മൂന്നു പ്രകാരം വറ്റാന്തരം ഘനാദി രണ്ടിനൊടു കൂടുംപൊൾ രണ്ടു പ്രകാരം ഘനം ഘനാന്തരത്തൊടു കൂടുംപൊൾ ഒരു പ്രകാരം ഇങ്ങിനെ ഇരുപത്തൊന്നു പ്രകാരം അന്തരം ഇപ്രകാരങ്ങളിൽ മുമ്പിലെത്തതിനെ കാട്ടുന്നു \ 1 യാതൊരു പ്രകാരം യോഗാന്തരങ്ങളെ അറിഞ്ഞാൽ ആ രാശികളെയും വെച്ചൊരു അറിയുന്നു ? \ അപ്രകാരം നടെ ചൊല്ലപ്പെടുന്നത യോഗത്തിൽ അന്തരത്തെ കൂട്ടു എന്നാൽ വലിയ രാശിയെ ഇരട്ടിച്ചതായിട്ടു വരമത യോഗത്തിൽ അന്തരത്തെവാങ്ങു എന്നാൽ ചെറിയ രാശിയെ ഇരട്ടിച്ചതായിട്ടു വരും പിന്നെ അവ രണ്ടിനെയും അർദ്ധിച്ചു എന്നാൽ വലിയ രാശിയും ചെറിയ രാശിയുമായിട്ടു വരും ഉദാ

Leaf 2

ാഹരണം യോഗം എട്ടു അന്തരം രണ്ടു യോഗത്തിൽ രണ്ടാകുന്ന അന്തരം കൂട്ടിയാൽ പത്തായിത വലിയരാശിയുടെ ഇരട്ടി ഇതിനെ അർദ്ധിച്ചത വലിയ രാശി യോഗമാകുന്ന യട്ടിൽ അന്തരമാകുന്ന രണ്ടിനെ വാങ്ങിയാൽ ആറു അതിനെ അർദ്ധിച്ചത മൂന്നു അത ചെറിയരാശി 2 അനന്തരം യോഗവും ഘാദവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ വരുത്തും പ്രകാരം രാശികളുടെ ഘാദത്തെ നാലിൽ ഗുണിച്ച യോഗത്തിന്റെ വറ്റത്തിനകന്നു വാങ്ങു ശേഷിച്ചതു അന്തരവഗ്ം അതിന്റെ മൂലം അന്തരം അതിനെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞു അർദ്ധിച്ചാൽ രണ്ടു രാശികളും വരും ഉദാഹരണ ഘാദം പതിനഞ്ചു യോഗം എട്ടു ഇയോഗവഗ്ം \ നസർ ഇതിൽ ഘാദമാകുന്ന പതിനഞ്ചിനെ നാലിൽ പെരുക്കി ഇരിക്കുന്ന അറുപതു വാങ്ങിയാൽ ശേഷം നാലു ഇത അന്തരവഗ്ം ഇതിനെ മൂലിച്ചത രണ്ടു ഇത അന്തരം അന്തരത്തിനെ യോഗമാകുന്ന എട്ടിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ അഞ്ചും മൂന്നും വരും \ 3 അനന്തരം യോഗവും വറ്റുയോഗവും അറിഞ്ഞ

ാൽ രാശികളെ വരത്തും പ്രകാരം യോഗത്തിന്റെ വസ്തുതകൾ നിന്ന വസ്തുതയോഗത്തെ കളഞ്ഞാൽ ശേഷിച്ചത ആ അവറ്റിന്റെ ഘാതത്തെ ഇരട്ടിച്ചതായിട്ടിരിക്കും ഇതിനെ വസ്തുതയോഗത്തിൽ നിന്ന കളഞ്ഞ ശേഷം മൂലിച്ചാൽ അന്തരം അതിനെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും ??? കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം യോഗം എട്ടു വസ്തുതയോഗം മൂപ്പത്തനാലു യോഗവസ്തുത നൂസർൽ നിന്ന വസ്തുതയോഗമാകുന്ന നൂസർ വാങ്ങിശേഷം നൂസർ ഈ മൂപ്പതിനെ വസ്തുതയോഗമാകുന്ന മൂപ്പത്തനാലിൽ നിന്ന വാങ്ങിയ ശേഷം നാലു \ ഇതിന്റെ മൂലം രണ്ടു ഇത യോഗമാകുന്ന എട്ടിൽ കൂട്ടിയും വാങ്ങിയും അർദ്ധിച്ചാൽ മൂന്നും അഞ്ചും വരും \ 4 അനന്തരം യോഗവും വസ്തുതയോഗവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ വരത്തും പ്രകാരം വസ്തുതയോഗത്തെ യോഗം കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ വരുന്നഫലം അന്തരം ഇതിനെ യോഗത്തിൽ ഇതിനെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും \

Leaf 3

ഉദാഹരണം വസ്തുതയോഗം പതിനാറു യോഗം എട്ടു ഈ എട്ടു കൊണ്ടു പതിനാറിനെ ഹരിച്ചാൽ രണ്ടു വരും ? \ രണ്ടു യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ അഞ്ചും മൂന്നും വരും \ 5 അനന്തരം യോഗവും ഘനയോഗവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ വരത്തും പ്രകാരം യോഗ ഘനത്തിൽ നിന്ന ഘനയോഗത്തെ വാങ്ങി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചു യോഗം കൊണ്ടും ഹരിച്ചാൽ ഘാതം വരും ഈ ഘാതത്തെ നാലിൽ പെരുക്കി യോഗവസ്തുതയിൽ നിന്ന വാങ്ങിയ ശേഷം മൂലിച്ചത അന്തരം ഈ അന്തരത്തെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും ഇവിടെക്കു ഉദാഹരണം ഘനയോഗം നൂറുമൂന്നുരണ്ടു യോഗം എട്ടു ഇതിന്റെ ഘനം അന്തരം നൂറുമൂന്നുരണ്ടു ഇതിൽ നൂറുമൂന്നുരണ്ടും പൊക മൂന്നുരണ്ടുപത ഇതിനെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ചത നൂറ്റിരൂപത ഈ നൂറ്റിരൂപതിനെ യോഗമാകുന്ന എട്ടു കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ പതിനഞ്ചു ഇത ഘാതം ഈ ഘാതത്തെ യോഗവസ്തുതമാകുന്ന അറുപത്തനാലിൽ

നിന്ന ഈ ഘാതത്തെ നാലിൽ പെരുക്കി വാങ്ങിയാൽ നാലു ഈ നാലിന്റെ മൂലം രണ്ടു ഉത യോഗമാകുന്ന എട്ടിൽ കൂട്ടിയും വാങ്ങിയും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും \ 6 അനന്തരം യോഗവും ഘനാന്തരവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ വരത്തും പ്രകാരം ഘനാന്തരത്തെ നാലിൽ പെരുക്കി അന്തരഘനം വാങ്ങി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചതിനെ യോഗവസ്തുത കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ അന്തരം വരും ഇവിടെ അന്തരഘനം വാങ്ങുവാൻ അന്തരം ഇല്ലായ്ക കൊണ്ടു നാലിൽ പെരുക്കി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചിരിക്കുന്ന ഘനാന്തരത്തെ അതന്നെ യോഗവസ്തുത കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ ഒരു അന്തരം \ സമൂലമായിട്ടു ഉണ്ടാകയും ചെയ്യും ഇസമൂലാന്തരഘനത്തെ നടെയത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയിരിക്കുന്ന ഘനാന്തരത്തിൽ നിന്ന വാങ്ങി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചതിനെ യോഗവസ്തുത കൊണ്ടു തന്നെ ഹരിച്ചാൽ സൂക്ഷ്മമായിരിക്കുന്ന അന്തരം വരും \ ഈ അന്തരം യോഗത്തിൽ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ നടെയത്തെ

Leaf 4

രാശികൾ വരും ഇതം സ്വലമായിട്ടു വരികിൽ അവിശേഷം വരുംവെള്ളം ക്രിയ
ചെയ്യണം ഉദാഹരണം യോഗം എട്ടു ഘനാന്തരം തൊണ്ണൂറ്റു ഇതിനെ നാലിൽ
പെരുക്കിയത മൂന്നുറ്റിതൊണ്ണൂറ്റുരണ്ടു ഇതിൽ അന്തരഘനം വാങ്ങുവാൻ ഇല്ലായ്ക കൊണ്ടു
നൂറ്റിതൊണ്ണൂറ്റുരണ്ടിനെ തന്നെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ചാൽ നൂറ്റുമൂപ്പതും രണ്ടുരൂപവും വരും ഇതിനെ
യോഗവർഗ്ഗമാകുന്ന നൂസർ കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ പ്രായേണ രണ്ടു വരികയും ചെയ്യും ഈ
രണ്ടിന്റെ ഘനത്തെ നടയത്തെ മൂന്നുറ്റിതൊണ്ണൂറ്റുരണ്ടിന്നു വാങ്ങിയശേഷം
മൂന്നുറ്റുവെള്ളനാല \ ഇതിനെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ചാൽ നൂറ്റിരൂപത്തെട്ടും നൂറ്റിരൂപത്തെട്ടിനെ
യോഗവർഗ്ഗമാകുന്ന നൂസർ കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ സൂക്ഷ്മമായിട്ടുള്ള അന്തരം വരികയും ചെയ്യും
ഈ അന്തരം യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും \ 7 അന്തരം
അന്തരവും ഘാതവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ വരുത്തും

പ്രകാരം ആ അന്തരത്തെ വർഗ്ഗിച്ചതിനെ നാലിൽ ഗുണിച്ചിരിക്കുന്ന ഘാതത്തിൽ കൂട്ടിൽ
യോഗവർഗ്ഗം വരും അതിന്റെ മൂലം യോഗം അതിൽ അന്തരത്തെ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും
അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം ഘാതം പതിനഞ്ചു അന്തരം രണ്ടു ഇതിന്റെ വർഗ്ഗം
നാലു ഘാതമാകുന്ന പതിനഞ്ചിനെ നാലിൽ പെരുക്കിയത അറുപതു അന്തരവർഗ്ഗം നാലു
കൂട്ടിയാൽ അറുപത്തുനാലു ഇത യോഗവർഗ്ഗം ഇതിന്റെ മൂലം എട്ടു ഇത യോഗം ഈ
യോഗത്തിൽ അന്തരമാകുന്ന രണ്ടു കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും \ 8
അന്തരം അന്തരവും വർഗ്ഗയോഗവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികൾ വരുത്തും പ്രകാരം ഇവിടെ
അന്തരവർഗ്ഗവും ഇരട്ടിച്ച ഘാതവും കൂട്ടിയത വർഗ്ഗയോഗമാകുന്നത ആകയാൽ
വർഗ്ഗയോഗത്തിങ്കൽ നിന്ന അന്തരവർഗ്ഗത്തെ വാങ്ങി അർദ്ധിച്ചാൽ ഘാതം വരും ഇതിനെ
നാലിൽ ഗുണിച്ച അന്തരവർഗ്ഗത്തിൽ കൂട്ടി മൂലിച്ചാൽ യോഗം വരും ഇതിൽ അന്തരത്തെ
കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ

Leaf 5

വരും ഉദാഹരണം അന്തരം രണ്ടു വർഗ്ഗയോഗം മൂപ്പത്തുനാലു ഇതിൽ അന്തരവർഗ്ഗം നാലു
വാങ്ങിയാൽ മൂപ്പതും ഈ മൂപ്പതിനെ അർദ്ധിച്ചാൽ പതിഞ്ചു ഇത ഘാതം ഈ ഘാതം നാലിൽ
പെരുക്കിയത അറുപതു ഈ അറുപതിൽ അന്തരവർഗ്ഗം നാലു കൂട്ടിൽ അറുപത്തുനാലു ഇത
യോഗവർഗ്ഗം ഇതിന്റെ മൂലം എട്ടു ഇതിൽ അന്തരം കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ
വരും \ 9 അന്തരം രാശ്യന്തരവും വർഗ്ഗാന്തരവും അറിഞ്ഞാൽ വർഗ്ഗാന്തരത്തെ രാശ്യന്തരം
കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ വരുന്ന ഫലം യോഗം ഇതിൽ അന്തരത്തെ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും
അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും \ 10 അന്തരം ഘനയോഗവും അന്തരവും അറിഞ്ഞാൽ

രാശികൾ വരുത്തും പ്രകാരം ഘനയോഗത്തെ നാലിൽ പെരുക്കി അന്തരവർഗ്ഗത്തെ യോഗം കൊണ്ടു പെരുക്കി മൂന്നിൽ പെരുക്കിയതിനെ നാലിൽ പെരുക്കിയിരിക്കുന്ന ഘനയോഗത്തിനും വാങ്ങി ഘനമൂലം ചെയ്താൽ യോഗവരും ഇവിടെ അന്തരവർഗ്ഗം ത്ത യോഗംകൊണ്ടു പെരുക്കാൻ യോഗം ഇല്ലായ്ക കൊണ്ടു ഈ അന്തരവർഗ്ഗത്തെ അന്തരം കൊണ്ടു തന്നെ പെരുക്കി മൂന്നിൽ പെരുക്കി നാലിൽ പെരുക്കിയിരിക്കുന്ന ഘനയോഗത്തിനും വാങ്ങി ഘനമൂലം ചെയ്താൽ സ്ഥൂലമായിരിക്കുന്ന യോഗം വരും ഇസ്ഥൂലയോഗത്തെ അന്തരവർഗ്ഗം കൊണ്ടു പെരുക്കി ? മൂന്നിൽ പെരുക്കി നടയത്തെ ഘനയോഗയോഗത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയതിനും വാങ്ങി ഘനമൂലമെങ്കിലും സൂക്ഷ്മമായിട്ടുള്ള യോഗം വരും അവിടെ സൂക്ഷ്മമായിരിക്കുന്ന യോഗവന്നില്ല എന്നു വരികിൽ സൂക്ഷ്മം വരുവാളും അവിടെപ്പോയി കൊള്ളുകയും വെണം ഇസൂക്ഷ്മമായിരിക്കുന്ന യോഗത്തിൽ അന്തരം കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം ഘനയോഗം നൂറുമൂന്നുരണ്ടു അന്തരം രണ്ടു ഈ ഘനയോഗത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയത അറുനൂറ്റൊട്ടു അന്തരവർഗ്ഗം നാലു \ ഇതിനെ അന്തരമാകുന്ന രണ്ടു കൊണ്ടു പെരുക്കിയത എട്ടു ഈ എട്ടിനെ മൂന്നിൽ െ

Leaf 6

പെരുക്കിയത ഇരുപത്തുനാലു അറുനൂറ്റൊട്ടിൽ ഇരുപത്തുനാലു കളഞ്ഞാൽ അഞ്ഞൂറ്റുമൂന്നുനാലു ഇതിന്റെ ഘനമൂലം എകദേശം എട്ടെങ്കാൽ ഈ എട്ടെ കാലു കൊണ്ടു അന്തരവർഗ്ഗം നാലിനെ പെരുക്കിയാൽ മൂപ്പത്തുമൂന്നു ഇതിനെ മൂന്നിൽ പെരുക്കിയാൽ തൊണ്ണൂറ്റൊമ്പതു ഇതൊണ്ണൂറ്റൊമ്പതിനെ അറുനൂറ്റൊട്ടിനും വാങ്ങിയാൽ അഞ്ഞൂറ്റൊമ്പതു ഇതിന്റെ ഘനമൂലം എട്ടു തന്നെ അതിന്റെ അവയവങ്ങൾ അണു പരിമാണങ്ങളാകകൊണ്ടു ഉപേക്ഷിക്കാം ഈ എട്ടു യോഗം ഇതിൽ അന്തരമാകുന്ന രണ്ടു കൂട്ടിയും വാങ്ങിയുമർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും \ 11 അനന്തരം അന്തരവും ഘനാന്തരവും അറിഞ്ഞാൽ ഘനാന്തരത്തെ നാലിൽ പെരുക്കി അന്തരഘനത്തെ വാങ്ങി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചതിനെ അന്തരം കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ യോഗവർഗ്ഗം വരും ഇതിന്റെ മൂലം യോഗം ഈ യോഗത്തിൽ അന്തരം കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം ഘനാന്തരം തൊണ്ണൂറ്റൊട്ടു അന്തരം രണ്ടു ഇതൊണ്ണൂറ്റൊട്ടിനെ നാലിൽ പെരുക്കിയത മൂന്നുറ്റൊട്ടൊണ്ണൂറ്റു

രണ്ടു ഇമൂന്നുറ്റൊട്ടൊണ്ണൂറ്റുരണ്ടിൽ അന്തരഘനമാകുന്ന എട്ടിനെ വാങ്ങിയാൽ മൂന്നുറ്റു എമ്പത്തുനാലു ഇതിനെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ചാൽ നൂറ്റിരുപത്തെട്ടു ഇതിനെ അന്തരമാകുന്ന രണ്ടു കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ അറുപത്തുനാലു ഇതിന്റെ മൂലം എട്ടു ഇതിൽ അന്തരം കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും \ 12 അനന്തരം ഘാതവും വർഗ്ഗയോഗവും അറിഞ്ഞാൽ

രാശികളെ അറിയും പ്രകാരം ഘാതത്തെ ഇരട്ടിച്ച വസ്ത്രയോഗത്തിൽ കൂട്ടിയാൽ രാശിയോഗത്തിന്റെ വസ്ത്രമായിട്ടും വരും അതിനെ മൂലിച്ചാൽ രാശിയോഗം വരും ഘാതത്തെ ഇരട്ടിച്ച വസ്ത്രയോഗത്തിൽ കളഞ്ഞാൽ അന്തരവസ്ത്രം വരും അതിനെ മൂലിച്ചാലന്തരം അതിനെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം ഘാതം പതിനഞ്ചു വസ്ത്രയോഗം മുപ്പത്തുനാലു ഈ മുപ്പത്തുനാലിൽ ഘാതമാകുന്ന പതിനഞ്ചിനെ ഇരട്ടിച്ചു കൂട്ടിയാൽ നൂസർ ഇതയോഗവസ്ത്രം ഇതിന്റെ മൂലം [---] ഇത യോഗം അനന്തരം വസ്ത്രയോഗം മുപ്പത്തുനാലിൽ ഘാതത്തെ ഇരട്ടിച്ചിരിക്കുന്ന മുപ്പതു വാങ്ങിയ ശെ

Leaf 7

ഷം നാലു ഇതിന്റെ മൂലം രണ്ടു ഈ രണ്ടിനെ യോഗമാകുന്ന എട്ടിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും \ 13 അനന്തരം ഘാതവും വസ്ത്രാനുവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ വരുത്തും പ്രകാരം ഘാതത്തിന്റെ വസ്ത്രത്തെ നാലിൽ ഗുണിച്ചതി അതിൽ വസ്ത്രാന്തരത്തിന്റെ വസ്ത്രത്തെ കൂട്ടി മൂലിച്ചാൽ വസ്ത്രയോഗം വരും \ അതിനെ രണ്ടെട്ടുവെച്ചു ഒന്നിൽ വസ്ത്രാന്തരത്തെ കൂട്ടു മറ്റൊരിൽ കളയു രണ്ടിനെയും അർദ്ധിച്ച മൂലിച്ചാൽ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം വസ്ത്രാന്തരം പതിനാറു ഘാതം പതിനഞ്ചു ഇതിന്റെ വസ്ത്രം ൨൩൨൩൫ ഇതിനെ നാലിൽ പെരുക്കിയതു തൊള്ളായിരം വസ്ത്രാന്തരമാകുന്ന പതിനാറിന്റെ ൨൩൫൩൩൩നെ ഇത്തൊള്ളായിരത്തിൽ കൂട്ടിയാൽ ആയിരത്തു ഒരനൂറുവത്താറു ഇതിന്റെ മൂലം ൩൩൪ ഇത വസ്ത്രയോഗമാകുന്നത ഈ വസ്ത്രയോഗത്തിൽ വസ്ത്രാന്തരമാകുന്ന പതിനാറു കൂട്ടിയാൽ അമ്പതു ഇതിനെ അർദ്ധിച്ചാൽ ഇരുപത്തഞ്ചു ഇത വലിയ രാശിയുടെ വസ്ത്രം ഈ വസ്ത്രയോഗം [---]ൽ വസ്ത്രാന്തരമാകുന്ന പതിനാറിനെ വാങ്ങിയാൽ ശേഷം ൨൩൫ ഇതിന്റെ അർദ്ധം ൩ ഈ രണ്ടു രാശികളുടെയും മൂലം

രാശികളായിട്ടു വരും \ 14 അനന്തരം ഘാതവും ഘനയോഗവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ വരുത്തും പ്രകാരം ഘാതത്തിന്റെ ഘനം നാലിൽ പെരുക്കി ഘനയോഗവസ്ത്രത്തിനകുന്ന വാങ്ങി മൂലിച്ചത ഘനാന്തരത്തെ ഘനയോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ നടെയത്തെ രാശികളുടെ ഘനങ്ങൾ വരും ഇഘനങ്ങളുടെ മൂലം രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം ഘാതം പതിനഞ്ചു ഘനയോഗം നൂറുവത്തുരണ്ടു ഇഘാതത്തിന്റെ ഘനം മൂവായിരത്തുമൂന്നുറട്ടുപത്തഞ്ചു ഇതിനെ നാലിൽ പെരുക്കിയത കൂ പതിനൂറായിരത്തത്തുറ

ഘനയോഗം നൂറമ്പത്തരണ്ടു ഈ ഘനയോഗത്തിന്റെ വർഗ്ഗം [--]നൂറൽ ഘാതത്തെ ഘനിച്ച നാലിൽ പെരുക്കിയിരിക്കുന്ന പതിമൂവായിരത്തുമൂന്നുറ്റൊഴുപത്തുനൂറനെ വാങ്ങിയാൽ ശേഷം **൯൯൩൩൩** ഇതിന്റെ വർഗ്ഗമൂലം തൊണ്ണൂറ്റൊട്ടു ഇത ഘനാന്തരം ഈ ഘനാന്തരത്തെ ഘനയോഗമാകുന്ന നൂറമ്പത്തരണ്ടിൽ കൂട്ടിയാൽ ഇരുനൂറ്റമ്പതു ഇതിനെ അർദ്ധിച്ചാൽ നൂറ്റിരുപത്തഞ്ചു ഇതു വലിയ രാശിയുടെ ഘനം ഈ ഘനാന്തരം തൊണ്ണൂറ്റൊട്ടിനെ ഘനയോഗമാകുന്ന നൂറമ്പത്തരണ്ടിൽ വാങ്ങിയ ശേഷം

Leaf 8

൫൯൪ ഇതിന്റെ അർദ്ധം **൨൯൭** ഈ രണ്ടു രാശികളെയും ഘനമൂലം ചെയ്താൽ അഞ്ചും മൂന്നും ഇതു നടെയത്തെ രാശികൾ **15** അനന്തരം ഘാതവും ഘനാന്തരവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികൾ വരുത്തും പ്രകാരം ഇഘാതത്തെ ഘനിച്ച നാലിൽ പെരുക്കി ഇഘനാന്തരവർഗ്ഗം കൂട്ടിയാൽ ഘനയോഗവർഗ്ഗം വരും അതിന്റെ വർഗ്ഗമൂലം ഘനയോഗം ഇഘനയോഗത്തിൽ **൭** ഘനാന്തരം കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ നൂറിയത്തെ രാശികളുടെ ഘനങ്ങൾ വരും ഇപറ്റുകളുടെ ഘനംപൊലെ നടെയത്തെ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം ഘാതം പതിനഞ്ചു ഘനാന്തരം തൊണ്ണൂറ്റൊട്ടു ഇഘാതത്തിന്റെ ഘനം മൂവായിരത്തുമൂന്നുറ്റൊഴുപത്തഞ്ചു ഇതിനെ നാലിൽ പെരുക്കിയതു പതിമൂവായിരത്തഞ്ഞൂറു ഇതിൽ ഘനാന്തരം തൊണ്ണൂറ്റൊട്ടിന്റെ വർഗ്ഗം **൯൯൩൩൩** ഇതിനെ ഘാതത്തിന്റെ ഘനത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയിരിക്കുന്ന

പതിമൂവായിരത്തഞ്ഞൂറ്റിൽ കൂട്ടിയാൽ **൨൩൯൧൩൩** വരും ഇതു ഘനയോഗവർഗ്ഗം ഇതിന്റെ മൂലം നൂറമ്പത്തരണ്ടു ഇതിൽ ഘനാന്തരമാകുന്ന **൯൯൩൩** കൂട്ടിയതു **൨൩൫൯൩** ഇതിന്റെ അർദ്ധം നൂറ്റിരുപത്തഞ്ചു - ഇതു വലിയ രാശിയുടെ ഘനം ഇഘനയോഗമാകുന്ന **൩൫൯൩**ൽ ഘനാന്തരമാകുന്ന **൯൯൩൩**നെ വാങ്ങിയാൽ **൫൯൪** ഈ അമ്പത്തുനാലിന്റെ അർദ്ധം **൨൯൭** ഇതു ചെറിയ രാശിയുടെ ഘനം ഈ രണ്ടു രാശികളുടെയും ഘനമൂലം മൂന്നു അഞ്ചു ഇതു നടെയത്തെ രാശികൾ **16** അനന്തരം **൩൫൯൩** വർഗ്ഗാന്തരവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ രണ്ടും വെച്ചൊന്നു വരുത്തും പ്രകാരം **൩൫൯൩**ൽ വർഗ്ഗാന്തരം കൂട്ടി അർദ്ധിച്ചാൽ വലിയ രാശിയുടെ വർഗ്ഗം വരും **൩൫൯൩**ൽ വർഗ്ഗാന്തരം വാങ്ങി അർദ്ധിച്ചാൽ ചെറിയ രാശിയുടെ വർഗ്ഗം വരും ഇരണ്ടുകളുടെയും വർഗ്ഗമൂലം നടെയത്തെ രാശികളായിട്ടു വരും ഉദാഹരണം **൩൫൯൩**ൽ വർഗ്ഗാന്തരം **൯൯൩** ഈ **൩൫൯൩**ൽ വർഗ്ഗാന്തരം **൯൯൩** കൂട്ടിയാൽ **൫൯൪** ഇതിന്റെ അർദ്ധം **൨൯൭** ഇതു വലിയ രാശി

Leaf 9

യുടെ വർഗ്ഗം ഈ വർഗ്ഗയോഗമാകുന്ന മുപ്പത്തുനാലിൽ ഇവർഗ്ഗാന്തരമാകുന്ന പതിനാറു വാങ്ങിയാൽ സവു ഇതിന്റെ അർദ്ധം ന് ഇത ചെറിയ രാശിയുടെ വർഗ്ഗം രണ്ടു രാശികളുടെയും മൂലം മൂന്നും അഞ്ചും 17 അനന്തരം വർഗ്ഗയോഗവും ഘനയോഗവും കൂടി അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ രണ്ടു വെവ്വെ അറിയും പ്രകാരം വർഗ്ഗയോഗത്തെ എഴുതിച്ച മൂലിച്ചാൽ പ്രായണയോഗമായിട്ടും വരും ഘനയോഗത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയതിൽ ഇസമൂലയോഗത്തിന്റെ ഘനത്തെ വാങ്ങിയ ശേഷത്തെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ച സമൂലയോഗം കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ അന്തരവർഗ്ഗം വരും ഇ അന്തരവർഗ്ഗത്തെ വർഗ്ഗയോഗത്തെ എഴുതിച്ചതിൽ വാങ്ങി മൂലിച്ചാൽ സൂക്ഷ്മമായിട്ടുള്ള യോഗം വരും ഇയോഗഘനത്തെ ഘനയോഗത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയതിൽ വാങ്ങിയ ശേഷം മൂന്നിൽ ഹരിച്ച യോഗം കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ അനന്തരവർഗ്ഗം വരും ഇ അന്തരവർഗ്ഗത്തിന്റെ മൂലം അന്തരം ഇ അന്തരത്തെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ നടെയത്തെ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം വർഗ്ഗയോഗം ൨൯൪ ഘനയോഗം ൧൩൫൩൨ ഇവർഗ്ഗയോഗം ൩൯൪ ഇരട്ടിച്ചത ൩൯൩൮ ഇതിന്റെ മൂലം പ്രായണ [-]൮ ഘനയോഗം ൪൪ പെരുക്കിയത

൩൯൩൮ ഇതിൽ എട്ടിന്റെ ഘനം ൫൩൯൩൨ പൊയ ശേഷം ൩൯൩൮ ഇത മൂന്നിൽ ഹരിച്ചാൽ ൩൯൩൮ ഇമുപ്പത്തുരണ്ടിനെ യോഗമാകുന്ന എട്ടു കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ ൪ \ ഇത അഞ്ചു വർഗ്ഗം ഇ അന്തരവർഗ്ഗത്തെ വർഗ്ഗയോഗത്തിന്റെ എഴുതിയാകുന്ന ൩൯൩൮ൽ വാങ്ങിയാൽ ൩൯൩൪ ഇതിന്റെ മൂലം ൮ \ ഇ എട്ടിനെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ [-]൫൫൦ വരും 18 അനന്തരം വർഗ്ഗയോഗവും ഘനാന്തരവും കൂടി അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ അറിയും പ്രകാരം ഘനാന്തരത്തെ നാലിൽ പെരുക്കി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചതിനെ വർഗ്ഗയോഗത്തെ എഴുതിച്ചതു കൊണ്ടു ഹരിച്ച ഫലം സമൂലാന്തരം ഇ അന്തരത്തെ ഘനിച്ചു നടെയത്തെ ഘനാന്തരത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയതിനെ വാങ്ങി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചാൽ ചതിനെ വർഗ്ഗയോഗത്തെ എഴുതിച്ചതിൽ അന്തരവർഗ്ഗം വാങ്ങിയ ശേഷത്തിന്റെ മൂലം യോഗം ശേഷം കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ സൂക്ഷ്മമായ അന്തരം വരും ഇതിനെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശി

Leaf 10

കൾ വരും ഉദാഹരണം വർഗ്ഗയോഗം ൩൯൪ ഘനാന്തരം ൩൯൩൮ ഇ ൩൯൩൮നെ നാലിൽ പെരുക്കിയത ൩൯൩൮൪ അതിനെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ചത ൧൩൫൩൮ ഇതിനെ വർഗ്ഗയോഗത്തിന്റെ എഴുതിയാകുന്ന ൩൯൩൮൪ കൊണ്ടു ഹരിച്ചാൽ പ്രായണ ൮ ഇതിന്റെ ഘനം ൮ ഇ എട്ടിനെ ഘനാന്തരത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയ ൩൯൩൮൪നെ വാങ്ങിയ ശേഷം ൩൯൩൮൪ ഇതിനെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ചത ൩൯൩൮ ഇതിനെ വർഗ്ഗാന്തരത്തിന്റെ എഴുതിയാകുന്ന ൩൯൩൮൪ൽ അന്തരവർഗ്ഗമാകുന്ന നാലു വാങ്ങി ശേഷിച്ച ൩൯൩൪ കൊണ്ടു ഹരിച്ചഫലം ൮ ഇ

രണ്ടിനെ വഴിച്ചു വഴിയോഗത്തെ എഴുതിച്ച **നസ്ര**ൽ വാങ്ങിയാൽ **നസ്ര** ഇതിന്റെ മൂലം **വ** ഇത യോഗത്തിൽ അന്തരമാകുന്ന രണ്ടിനെ കുടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ **സെ** ഇത രാശികൾ **19** അനന്തരം വ്യാന്തരവും ഘനയോഗവും കൂട്ടി അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ അറിയും പ്രകാരം ഘനയോഗ നാലിൽ പെരുകിയതിൽ അന്തരവഴിയെ യോഗം കൊണ്ട പെരുകി മൂന്നിൽ പെരുകി വാങ്ങിയ ശേഷത്തെ ഘനമൂലം ചെയ്യാൽ

യോഗം വരും ഇവിടെ യോഗവും അന്തരവഴിയും ഇല്ലായ്മയാൽ വ്യാന്തരത്തെ തന്നെ മൂന്നിൽ പെരുകി ഘനയോഗത്തെ നാലിൽ പെരുകിയതിന്ന വാങ്ങി ഘനമൂലം ചെയ്യാൽ സ്ഥൂലയോഗം വരും ഇസ്ഥൂലയോഗം കൊണ്ട വ്യാന്തരത്തെ ഹരിച്ചാൽ അന്തരം വരും ഇസ്ഥൂലാന്തരവഴിയെ സ്ഥൂലയോഗം കൊണ്ട പെരുകി മൂന്നിൽ പെരുകി ഘനയോഗത്തെ നാലിൽ പെരുകിയതിന്ന വാങ്ങിയ ശേഷം ഘനമൂലം ചെയ്യാൽ സൂക്ഷ്മമായ യോഗം വരും ഇയോഗം കൊണ്ട വ്യാന്തരത്തെ ഹരിച്ചാൽ സൂക്ഷ്മമായ അന്തരം വരും ഇ അന്തരത്തെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം വ്യാന്തരം **സ** ഘനയോഗം **നസ്ര** അതിനെ **ര**ൽ പെരുകിയത **നസ്ര** ഇതിൽ വ്യാന്തരത്തെ മൂന്നിൽ പെരുകിയിരിക്കുന്ന **സസ്ര** വാങ്ങിയാൽ ശേഷം **സസ്ര** ഇതിൽ ഘനമൂലം പ്രായേണ **വ** ഇത സ്ഥൂലയോഗം എട്ടു കൊണ്ട വ്യാന്തരം

Leaf 11

മാകുന്ന **സ**നെ ഹരിച്ചഫലം **വ** ഇത അന്തരം ഇ അന്തരത്തെ വഴിച്ചത **ര** ഇതിനെ സ്ഥൂലയോഗമാകുന്ന എട്ടു കൊണ്ട പെരുകിയത **സെ** ഇതിനെ മൂന്നിൽ പെരുകിയത **സസ്ര** ഇതിനെ ഘനയോഗത്തെ **ര**ൽ പെരുകിയ **നസ്ര**ൽ വാങ്ങിയശേഷം **സസ്ര** ഇതിനെ ഘനമൂലം ചെയ്യാൽ **വ** ഇത സൂക്ഷ്മയോഗം ഇസൂക്ഷ്മയോഗംകൊണ്ട വ്യാന്തരമായ **സ**നെ ഹരിച്ചാൽ **വ** ഇത സൂക്ഷ്മാന്തരം ഇതന്തരത്തെ യോഗത്തിൽ കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ **സസ്ര** ഇത രാശികൾ **20** അനന്തരം വ്യാന്തരവും കൂട്ടി അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ അറിയും പ്രകാരം വ്യാന്തരത്തെ വഴിച്ചു ഘനാന്തരത്തെ നാലിൽ പെരുകി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചതു കൊണ്ട വ്യാന്തരവഴിയെ ഹരിച്ചഫലം പ്രായേണ അന്തരമായിട്ടു വരും ഈ അന്തരത്തെ ഘനിച്ച **വ** വ്യാന്തരത്തെ നാലിൽ പെരുകിയതിനകന്നു വാങ്ങി മൂന്നിൽ ഹരിച്ചതു കൊണ്ടു വ്യാന്തരത്തെ വഴിയെ ഹരിച്ചാൽ സൂക്ഷ്മമായിട്ടുള്ള അന്തരം വരും ഈ അന്തരം കൊണ്ടു വ്യാന്തരത്തെ ഹരിച്ചാൽ യോഗം വരും ഈ യോഗത്തിൽ അന്തരം കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ നടയത്തെ രാശികൾ വരും ഉദാഹരണം വ്യാന്തരം **സ** ഘനാന്തരം **സസ്ര** ഇതൊണ്ണൂറ്റിനെ നാലിൽ പെരുകിയതു **സസ്ര** ഇ മൂന്നുറ്റിതൊണ്ണൂറ്റിനെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ചതു **സസ്ര**

വ്യാന്തരമാകുന്ന പതിനാറിന്റെ വർഗ്ഗം **൨൩൫൩൩** ഉതിനെ നൂറ്റുമ്പ്പത്തൊന്ന കൊണ്ടു
 ഹരിച്ചാൽ പ്രായേണ രണ്ടു ? വരും ഈ രണ്ടിന്റെ ഘനം **൮** ഈ എട്ടിനെ
 ഘനാന്തരത്തെ നാലിൽ പെരുക്കിയിരിക്കുന്ന മൂന്നുറ്റിതൊണ്ണൂറ്റുരണ്ടിൽ വാങ്ങിയ
 ശേഷം **൩൩൮൩൪** ഇതിനെ മൂന്നിൽ ഹരിച്ചുത **൩൨൩൮** ഈ നൂറ്റിരുപത്തേട്ടു കൊണ്ടു
 വ്യാന്തരമാകുന്ന പതിനാറിനെ വർഗ്ഗിച്ചിരിക്കുന്ന **൨൩൫൩൩**നെ ഹരിച്ചാൽ **൨** ഇത
 സൂക്ഷ്മമായിട്ടുള്ള അന്തരം ഈ അന്തരം കൊണ്ടു വ്യാന്തരമാകുന്ന പതിനാറിനെ ഹരിച്ചാൽ
 ഫലം **൮** ഇതു സൂക്ഷ്മമായിട്ടുള്ള യോഗം ഈ യോഗത്തിൽ അന്തരം കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും
 അർദ്ധിച്ചാൽ നടയത്തെ രാശികൾ **൫൦** **൩൦** വരും **21** അനന്തരം ഘനയോഗവും

Leaf 12

ഘനാന്തരവും അറിഞ്ഞാൽ രാശികളെ വരുത്തും പ്രകാരം ഘനാന്തരത്തെ ഘനയോഗത്തിൽ
 കൂട്ടിയും കളഞ്ഞും അർദ്ധിച്ചാൽ നടയത്തെ രാശികളുടെ ? ഘനങ്ങൾ വരും ഇപറ്റുകളെ
 ഘനമൂലം ചെയ്താൽ നടയത്തെ രാശികൾ വരും \ ഉദാഹരണം ഘനയോഗം **൩൫൩൮**
 ഘനാന്തരം തൊണ്ണൂറ്റു ഇത്തൊണ്ണൂറ്റിനെ നൂറ്റമ്പത്തുരണ്ടിൽ കൂട്ടിയതു **൩൫൩൮**
 ഇതിന്റെ അർദ്ധം **൩൨൩൮** ഇത വലിയ രാശിയുടെ ഘനം ഇത്തൊണ്ണൂറ്റിനെ
 നൂറ്റമ്പത്തുരണ്ടിൽ വാങ്ങിയ ശേഷം **൫൩൪** \ ഇതിന്റെ അർദ്ധം **൫൩൪** \ ഇത ചെറിയ
 രാശിയുടെ ഘനം ഈ രണ്ടു രാശികളുടെ ഘനമൂലം **൫൦** **൩൦** ഇത നടയത്തെ രാശികൾ \

[Short Sanskrit conclusion omitted]

Symbolic summary:

Large = large unknown (valiya raasi)

Small = small unknown (ceria raasi)

Sum = sum = yogam

Diff = difference = antaram

Prod = product = ghaatam

2-sum = sum of squares =vargayogam

2-diff = difference of squares = vargaantaram

3-sum = sum of cubes = ghaanayogam

3-diff = difference of cubes = ghaanaantaram

$^2, ^3$ = square and cube

\approx stands for approximate calculation

$:=$ stands for definition of an initial approximation for a value to be derived by reiteration.

Where the solution calls for a reiterative procedure, I use $sum_1, sum_2,$ etc. to indicate the values used in the iteration. The reiteration stops when the “output” sum equals the “input” sum. Here this happens in at most 2 steps.

One

$(sum + diff)/2 = large; (sum - diff)/2 = small$

Example

sum = 8, diff = 2

Two

$sum^2 - 4*prod = dif^2$

Example

sum = 8, prod = 15

Three

$sum^2 - 2-sum = 2*prod$

$2-sum - 2*prod = dif^2$

Example

sum = 8, 2-sum = 34

Four

$2-diff / sum = diff$

Example

2-diff = 16, sum = 8

Five

$(sum^3 - 3-sum) / 3 / sum = prod$

$Sum^2 - 4*prod = dif^2$

Example

sum = 8, 3-sum = 152

Six

$$(4 \cdot 3 - \text{diff} - \text{diff}^3) / 3 / \text{sum}^2 = \text{diff}$$

$$\text{diff}_1 := 0$$

Example

$$\text{sum} = 8, 3 - \text{diff} = 98$$

$$\text{diff}_2 = (4 \cdot 98) / 3 / 8^2 = 130 \frac{2}{3} / 64 = 2$$

$$\text{diff}_3 = (4 \cdot 98 - 8) / 3 / 8^2 = 128 / 64 = 2$$

Seven

$$\text{diff}^2 + 4 \cdot \text{prod} = \text{sum}^2$$

Example

$$\text{diff} = 2, \text{prod} = 15$$

Eight

$$\text{diff}^2 + 2 \cdot \text{prod} = 2 - \text{sum}$$

$$(2 - \text{sum} - \text{diff}^2) / 2 = \text{prod}$$

$$\text{diff}^2 + 4 \cdot \text{prod} = \text{sum}^2$$

Example

$$\text{diff} = 2, 2 - \text{sum} = 34$$

Nine

$$2 - \text{diff} / \text{diff} = \text{sum}$$

No example

Ten

$$(4 \cdot 3 - \text{sum} - 3 \cdot \text{diff}^2 \cdot \text{sum}) = \text{sum}^3$$

$$\text{sum}_1 := \text{diff}$$

Example

$$\text{diff} = 2, 3 - \text{sum} = 152$$

$$\text{sum}_2 = [(4 \cdot 152 - 3 \cdot 2^2 \cdot 2)]^{(1/3)} = 584^{(1/3)} = 8 \frac{1}{4}$$

$$\text{sum}_3 = [(4 \cdot 152 - 3 \cdot 2^2 \cdot (8 \frac{1}{4}))]^{(1/3)} = 509^{(1/3)} = 8$$

Eleven

$$(4 \cdot 3 - \text{diff} - \text{diff}^3) / 3 / \text{diff} = \text{sum}^2$$

Example

$$\text{diff} = 2, 3 - \text{diff} = 98$$

Twelve

$$2 - \text{sum} + 2 \cdot \text{prod} = \text{sum}^2$$

$$2 - \text{sum} - 2 \cdot \text{prod} = \text{diff}^2$$

Example

$$\text{prod} = 15, 2 - \text{sum} = 34$$

Thirteen

$$(2 - \text{diff})^2 + 4 \cdot \text{prod}^2 = (2 - \text{sum})^2$$

Example

$$\text{prod} = 15, 2\text{-sum} = 16$$

Fourteen

$$(3\text{-sum})^2 - 4*\text{prod}^3 = (3\text{-diff})^2$$

Example

$$\text{prod} = 15, 3\text{-sum} = 152$$

Fifteen

$$(3\text{-diff})^2 + 4*\text{prod}^3 = (3\text{-sum})^2$$

Example

$$\text{prod} = 15, 3\text{-diff} = 98$$

Sixteen

$$(2\text{-sum} + 2\text{-diff})/2 = \text{large}^2; (2\text{-sum} - 2\text{-diff})/2 = \text{small}^2$$

Example

$$2\text{-sum} = 34, 2\text{-diff} = 16$$

Seventeen

$$\text{Sum}_1 := (2*2\text{-sum})^{(1/2)} == \text{sum}$$

$$(4*3\text{-sum} - \text{sum}^3) / 3 / \text{sum} = \text{diff}^2$$

$$(2*2\text{-sum} - \text{diff}^2)^{(1/2)} = \text{sum}$$

Example

$$2\text{-sum} = 34, 3\text{-sum} = 152$$

$$\text{sum}_1 = (2*34)^{(1/2)} == 8$$

$$\text{diff} = ((4*152 - 8^3) / 3 / 8)^{(1/2)} = 2$$

$$\text{sum}_2 = (2*34 - 4)^{(1/2)} = 8$$

Eighteen

$$\text{diff}_1 := (4*3\text{-diff} / 3) / (2*2\text{-sum})$$

$$(2*2\text{-sum} - \text{diff}^2)^{(1/2)} = \text{sum}$$

$$(4*3\text{-diff} - \text{diff}^3) / 3 / (2*2\text{-sum} - \text{diff}^2) = \text{diff}$$

Example

$$2\text{-sum} = 34, 3\text{-diff} = 98$$

$$\text{diff}_1 = (4*98 / 3) / (2*34) == 131/68 == 2$$

$$\text{diff}_2 = ((4*98 - 2^3) / 3) / (2*34 - 2^2) = 128/64 = 2$$

Nineteen

$$(2*2\text{-sum} - \text{diff}^2)^{(1/2)} = \text{sum}$$

$$(4*3\text{-sum} - 3*\text{diff}^2*\text{sum})^{(1/3)} = \text{sum}$$

$$\text{sum}_1 := (4*3\text{-sum} - 3*2\text{-diff})^{(1/3)}$$

$$\text{diff}_1 := 2\text{-diff}/\text{sum}$$

Example

$$2\text{-diff} = 16, 3\text{-sum} = 152$$

$$\text{sum}_1 = (4*152 - 3*16)^{(1/3)} == 8$$

$$\text{diff}_1 = 16 / 8 = 2$$

$$\text{sum}_2 = (4 \cdot 152 - 3 \cdot 2^2 \cdot 8)^{1/3} = 8$$

$$\text{diff}_2 = 16 / 8 = 2$$

Twenty

$$\text{diff}_1 := 2 \cdot \text{diff}^2 / (4 \cdot 3 - \text{diff} / 3)$$

$$2 \cdot \text{diff}^2 / ((4 \cdot 3 - \text{diff} - \text{diff}^3) / 3) = \text{diff}$$

$$2 \cdot \text{diff} / \text{diff} = \text{sum}$$

Example

$$2 \cdot \text{diff} = 16, 3 \cdot \text{diff} = 98$$

$$\text{diff}_1 = (16^2) / (4 \cdot 98 / 3) = 256 / 131 = 2$$

$$\text{diff}_2 = (16^2) / ((4 \cdot 98 - 2^3) / 3) = 256 / 128 = 2$$

Twenty one

$$(3 \cdot \text{sum} + 3 \cdot \text{diff}) / 2 = \text{large}^3; (3 \cdot \text{sum} - 3 \cdot \text{diff}) / 2 = \text{small}^3$$

Example

$$3 \cdot \text{sum} = 152, 3 \cdot \text{diff} = 98$$