Enkele bijzondere LOGA-rekenwalsen

Nico Smallenburg

In dit artikel wil ik enkele bijzondere LOGA-rekenwalsen behandelen. In het bijzonder de LOGA 10 m, type P, rekenwals, de Pythagoras-rekenwals (patentschrift nr. 93322), en de rekenwals (patentschrift nr. 45516).

De kleinste rekenwals

De kleinste LOGA-rekenwals heeft een schaallengte van 1,1 meter. Zie figuur 1. De lengte van het walsje is 15 cm; de diameter circa 7 cm, de korflengte 8 cm. Het walsje is in feite een handmodel, uitgevoerd in hout met een blikken korf. De schalen zijn op papier gedrukt en op het houten walsje geplakt. Op het korfje is dat eveneens het geval.

De logaritmische schalen, van 1 tot 100, zowel op het walsje, als op het korfje, zijn verdeeld in 20 regels. De schaallengte is 1,1 m.

Door het walsje met de stand draaiknop in de linkerhand te houden en met de rechterhand het korfje te verplaatsen kon ermee worden gedeeld of vermenigvuldigd.

De schaallengte van 1,1 m. is iets groter dan die van de grootste LOGA-rekenschijf met schaallengte 75 cm.

Fig. 1. De 1,1 m wals, de kleinste rekenwals van LOGA.

De grootste rekenwals W7.2

De tweede bijzondere rekenwals is het exemplaar met de grootste schaallengte van 24 m. Zie figuur 2.

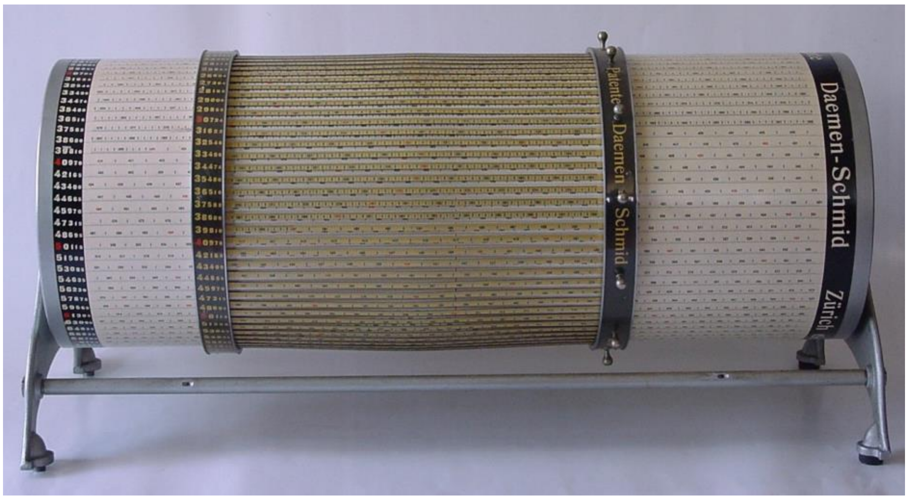


Fig. 2. De W7.2 24 m wals.

De schaallengte van 24 m komt overeen met de schaal van een denkbeeldige rekenliniaal van 24 m. Daarom kan er op 8 cijfers nauwkeurig mee worden gerekend, waarbij de laatste 2 cijfers met de deelstreepjes op de wals of korf konden worden bepaald, en het laatste cijfer d.m.v. interpolatie tussen de deelstreepjes op de wals moest worden ingeschat.

De wals is van het oorspronkelijke merk van LOGA, namelijk *Daemen Schmid*, een samenvoeging van de familienamen van Heinrich Daemen en zijn vrouw Louise Schmid.

Het apparaat is bevestigd op een frame van gietaluminium en is gemaakt van blik. De wals is voorzien van logaritmische schalen, gedrukt op papier, verdeeld over 80 regels. De walslengte is 68,5 cm. De korflengte is 36 cm; de walsdiameter is 81 cm.

De 24 m schaallengte is dus verdeeld over 80 regels. Op de wals zijn de schalen twee keer na elkaar geprint om bij de berekeningen het verschuiven van de korf aan het einde van de walsschaal te voorkomen en er zodoende dus naadloos achter elkaar kan worden doorgerekend.

Fig. 3. De W6.7 15mR-wals met lamp.

De rekenwals 6.7

De meest gangbare LOGA-walsen hadden een schaallengte van 15 m. Ook hiervan bestaan twee bijzondere uitvoeringen. De eerste is de 15 mR in figuur 3. Deze heeft een reciproque schaal R. De wals is voorzien van een kantoorlamp. Die vergemakkelijkt het aflezen van de kleine cijfertjes op de wals en de korf.

Militaire rekenwals W6.8

Ook de artillerie rekenwals, gemonteerd in een houten kist, is een bijzonder exemplaar. Zie figuur 4. Deze rekenwals werd in het Zwitserse leger gebruikt. Hij kon in deze houten kist gemakkelijk in het veld worden getransporteerd. De rekenwals werd naast toepassing bij de artillerie ook, geplaatst op een normaal onderstel veelal gebruikt in het geografische werkveld. De wals had naast, de normale basisschalen A en B, ook een reciproque schaal R, alsmede een sinus-, een cosinus- en een tangens-schaal, allen in een verschillende achtergrondkleuren.

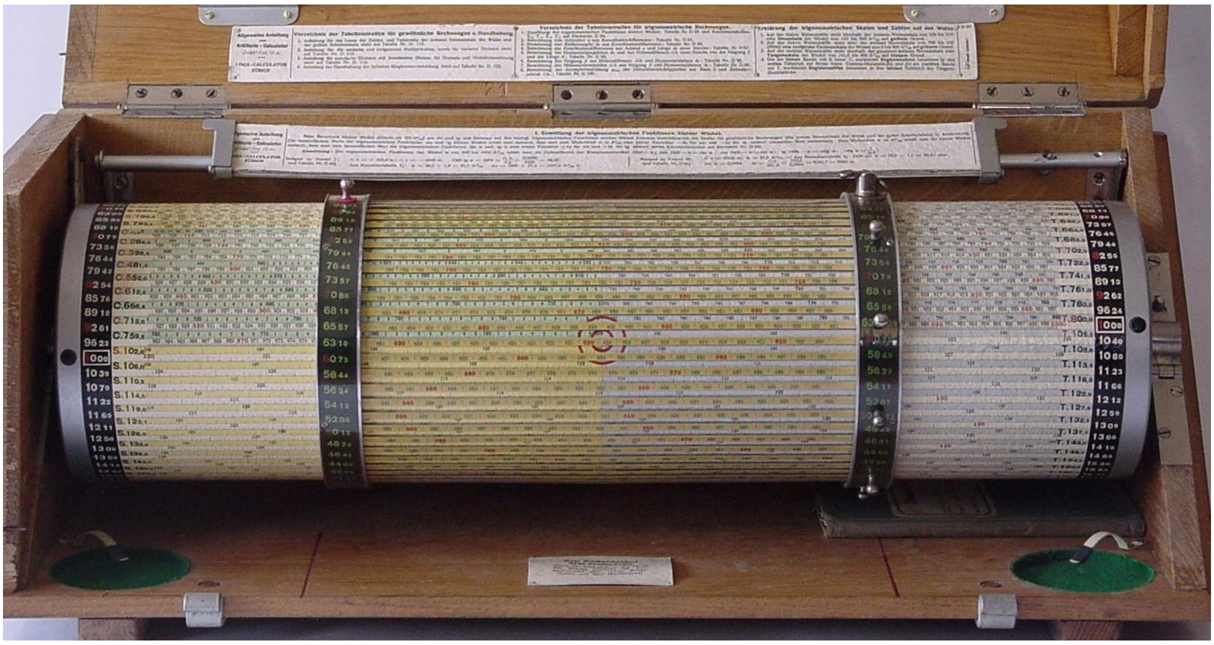


Fig. 4. De W6.8 militaire 15 m wals, in opbergkist.

De Pythagoras rekenwals 93322

De LOGA 10 m Pythagoras rekenwals is een zeer speciale rekenwals. Daarvan heb ik geen afbeelding. De onderstaande beschrijving is uit het patentschrift nr. 93322, opgenomen in het Zwitserse patentenbureau in Zurich. De rekenwals heeft een schaallengte van 10 m en is uitgerust als een basisrekenwals met een korf die kan worden gefixeerd. Afwijkend van de reguliere LOGA-rekenwalsen is niet zozeer de constructie, maar zijn de aangebrachte schalen. Die tonen de kwadraten van getallen die op de wals en op de korf zijn aangebracht.

Deze schalen zijn op zowel de wals (2 x na elkaar, om continu door te kunnen rekenen) en op de korf, in verschillende lijnstukken achter elkaar, aangebracht. Wordt er d.m.v. de verplaatsbare korf bij een lengte een tweede schaallengte van de korf opgeteld of afgetrokken, dan wordt daarmee de som of het verschil tussen twee kwadraten berekend. De vierkantswortel daarvan kan dan aan het einde van het resulterende schaallijnstuk worden afgelezen. Met deze wals kun je rekenproblemen volgens de stelling van Pythagoras $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ oplossen.

De LOGA W5.3 10 m wals met roller

Een ander bijzonder exemplaar is de 10 m rekenwals in figuur 5, met een rollertabel voorzien van decimale informatie over Britse ponden, shillingen en pences. Deze rekenwals was bedoeld voor financiële berekeningen, bijvoorbeeld beurskoersberekeningen, vanuit de Britse ponden naar Duitse marken of Zwitserse franken, US-dollars, Oostenrijkse kronen, Hollandse guldens, enzovoorts. Tevens zijn berekeningen met breuken en percentages mogelijk.

Extra informatie kan worden opgenomen in de vorm van strips op het onderstel van de rekenwals. Dat kan een gebruiksaanwijzing zijn, een tabel met rekenregels voor samengestelde vermenigvuldigingen, of informatie over het onderhoud van rekenwalsen.

Het exemplaar in figuur 5 behoorde tot de verzameling van wijlen Heinz Joss in Zwitserland.

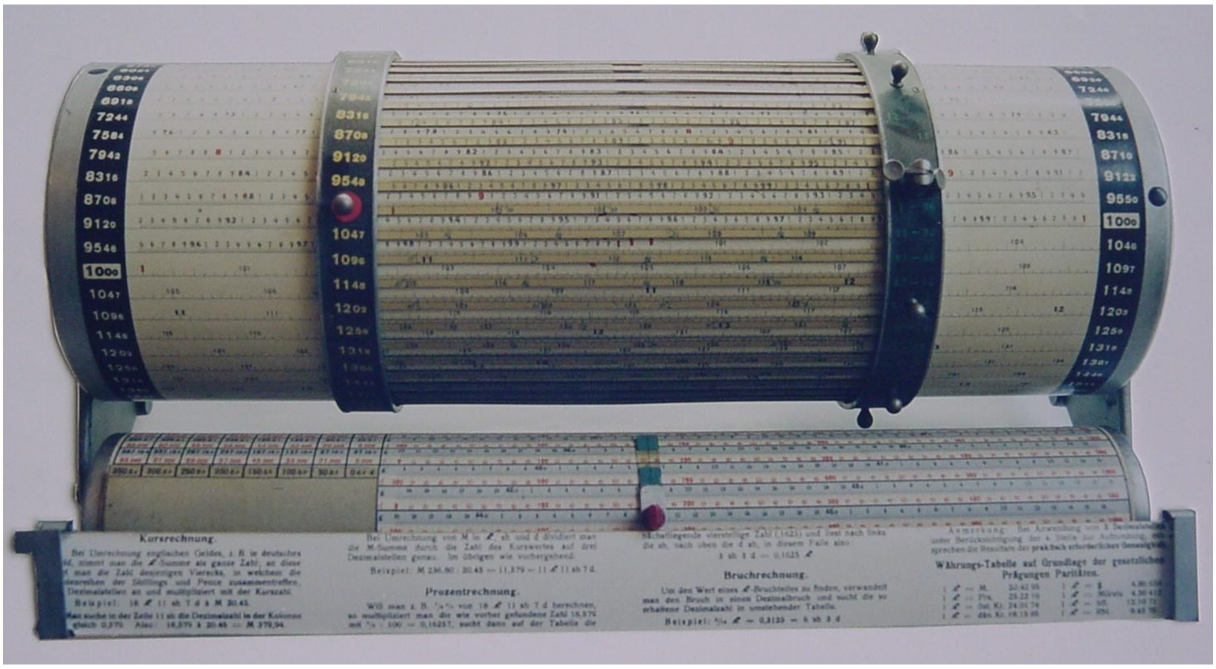


Fig. 5. De LOGA-Wals W5.3 met roller.

De LOGA-wals met geheugenfunctie volgens patent 45516

LOGA heeft in de beginjaren (Zwitserse patent nr. 45516, d.d. 22 juli 1908) een rekentoestel ontwikkeld dat bestond uit een rekenwals met daaraan gekoppeld twee rollertabellen met speciale functies. Van deze wals is geen afbeelding bekend, maar wel de tekeningen in de figuren 6a, 6b en 6c. Figuur 6a beeldt de gehele wals uit; figuur 6b in detail de linkerhelft van 6a; figuur 6c de rechterhelft van figuur 6a.

Op de schaal en op de rollertabellen kunnen met lopers tussenresultaten t.b.v. vervolgberekeningen worden onthouden. De 1-100 schaal op de universele 10 m wals is logaritmisch. Deze schaal is verdeeld over 50 secties, en is op de wals twee keer (i.v.m. doorrekenen) achter elkaar opgenomen. Op de korf is deze logaritmische schaal één keer opgenomen, eveneens verdeeld over 50 secties.

Op een extra bovenwals vinden we de schalen n, log n, sin n, en ln n; op de onderste wals de schalen n, $1/n$, n^2, en n^3. Hierdoor wordt, via de gezamenlijke cursors, de waarde n van de universele wals op de bovenste- en de onderste wals overgenomen. Functies op boven- en beneden-rekenwalsen zijn dan direct af te lezen. Dit toestel bezit de mogelijkheid om extra tabellen op te nemen, met verschillende decimale waarden, Zinsdivisoren, uitgaande van 360 dagen per jaar (voor interest), grootste gemene deler, enzovoorts. Deze informatie is opgenomen op de twee prismavormige informatiebalken c en c1, schuin achter de onderwals, die via een hendel naar de voorgrond kunnen worden geplaatst.

Op de rechter zijkant van de universele wals zijn nog twee t.o.v. elkaar draaibare ringen f en f’ geplaatst, waarop logaritmische schalen van 1 tot 100 zijn weergegeven. Verder is er nog een addiator aan dit geheel gekoppeld, t.b.v. lineair optellen of aftrekken van tussenliggende rekenresultaten.

Voorbeeld 1: Financiële berekeningen

Hoeveel rente levert Zfrs 10492 op gedurende 105 dagen bij 3,5% rente?

Het gebruik van *Zinsdivisoren* wordt bij het handelsrekenen toegepast. Ze worden bepaald door het aantal dagen van een jaar te delen door de rentevoet. De op deze wijze verkregen constante vereenvoudigt de oplossing van een renteberekening: de rentedeler verhoudt zich tot 1 procent van het kapitaal als het aantal dagen tot de rentevoet.

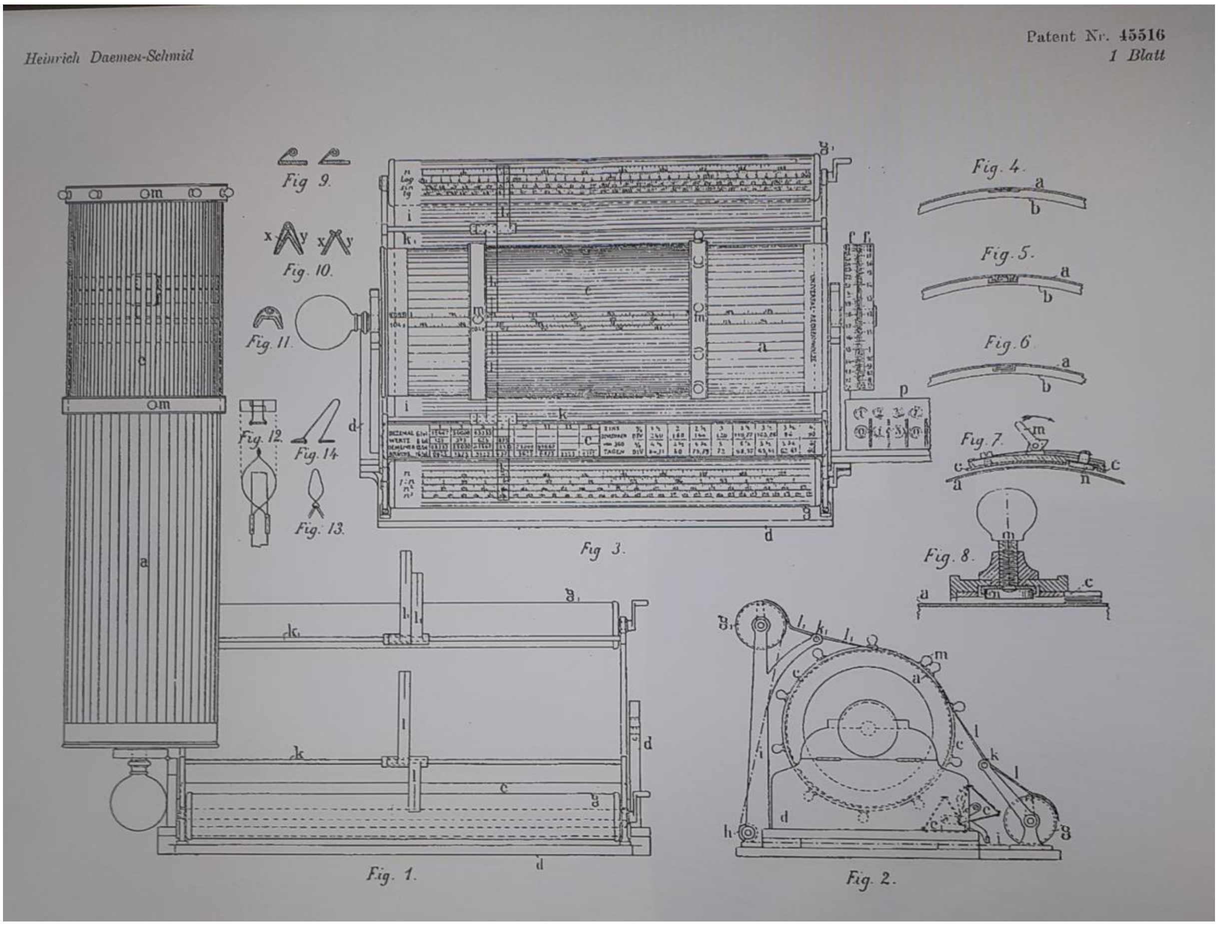


Fig. 6a. Overzichtstekening van het rekentoestel in patent 45516.

In dit voorbeeld is de rente (10492 x 3,5 x 105)/(100 x 360). De rentedeler (360/3,5) is af te lezen op de rechter helft van de tabel op de prismavormige informatiebalk en is 102,86. Hieruit volgt dat de rente (104,92 x 105)/102,86 = 107,10 bedraagt. De rentedeler van 3,5 % (102,86) zoekt men op de korfschaal. Dit getal wordt gefixeerd met een ruitertje (een vorm van geheugen) te plaatsen onder het kapitaal van Zfrs 10492 op de schaal van de wals. Vervolgens het aantal dagen dat er rente wordt genoten (105) op de korfschaal opzoeken, en daarboven, op de walsschaal, de genoten rente in Zfrs van 107,10 aflezen.

Voorbeeld 2: Textielbranche

Wat zijn de kosten van 35 verschillende patronen in textiel?
De kosten van het stikken bedragen per 1000 stiksels 1,02 Zfrs. De bij ieder patroon te gebruiken stof is veranderlijk in prijs, maar dient bij ieder patroon te worden verhoogd met de prijs voor het stikken. Het eerste patroon heeft per strook 10757 stiksels 1.02 van Zfrs per 1000 stiksels, terwijl de 14 stofstroken voor het eerste patroon 21 Zfrs kosten. Wat zijn de totale kosten van een strook van dit patroon? Voor deze berekening is het gebruik van de schaalringen f en f' bij de gescheiden stofberekeningen noodzakelijk. In plaats van het vermenigvuldigen van de stikprijs met het aantal stiksels, plaats je de 1 van de korfschaal onder de stikprijs van 1,02 op de walsschaal. De korf wordt vervolgens aan de wals gefixeerd, en het relevante aantal stiksels (10757) op de korfschaal opgezocht. Direct daarboven op de walsschaal is dan de totaalprijs van 10,97 af te lezen. Voor de bepalen van de prijs van een strook van het patroon, plaats je de schaalringen, conform de in de opgave aangegeven uitgangspunten tegenover elkaar. Dat wil zeggen 14 stroken op ring f1 plaatsen tegenover 21 (de prijs voor 14 stroken) op ring f, en tegenover de 1 op ring f1.

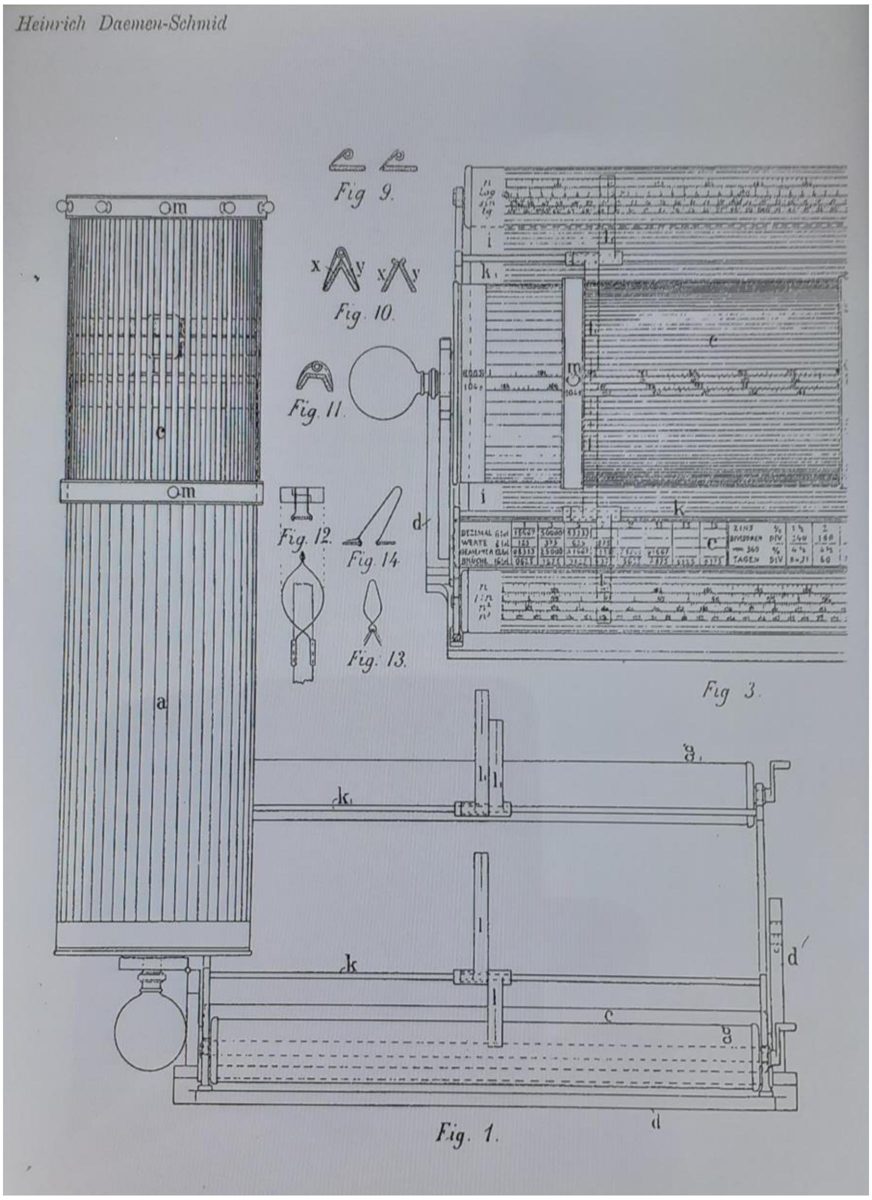


Fig. 6b. De linkerhelft in detail.

Het resultaat van deze deling = 15 ofwel Zfrs 1,50 af te lezen. Met behulp van de addiator p is dan op eenvoudige wijze de prijs van het stikken (Zfrs 10,97) op te tellen bij de stofprijs van een strook van het patroon van 1,50 Zfrs. Zodoende wordt de totaalprijs van het eerste patroon per strook bepaald op 12,46 Zfrs.

Tevens kunnen met behulp van verschillende soorten zogenaamde ruitertjes op de korf van de universele rekenwals diverse waarden worden aangegeven en gemarkeerd om te zijner tijd verder mee te rekenen, bijvoorbeeld wisselkoersen, of uitkomsten van deelberekeningen (geheugenfunctie).

Voorbeeld 3: Kwadraten en vierkantswortel.

Wat is de oppervlakte van een vierkante staaf met een ribbe van 10,2 mm? Plaats de loper l boven het getal 102 op de met *n* aangegeven schaal op de benedenwals. Lees daaronder, op schaal n^2, de gevraagde oppervlakte van 104,04 mm^2 af.

Voorbeeld 4: Inhoud kubus

Bepaal de inhoud van een kubus met een ribbe van 1,02 m. De boven 102 op *n*-schaal geplaatste loper geeft direct op de n^3-schaal de inhoud van de kubus van 10612, namelijk 1,0612 m^3 weer.

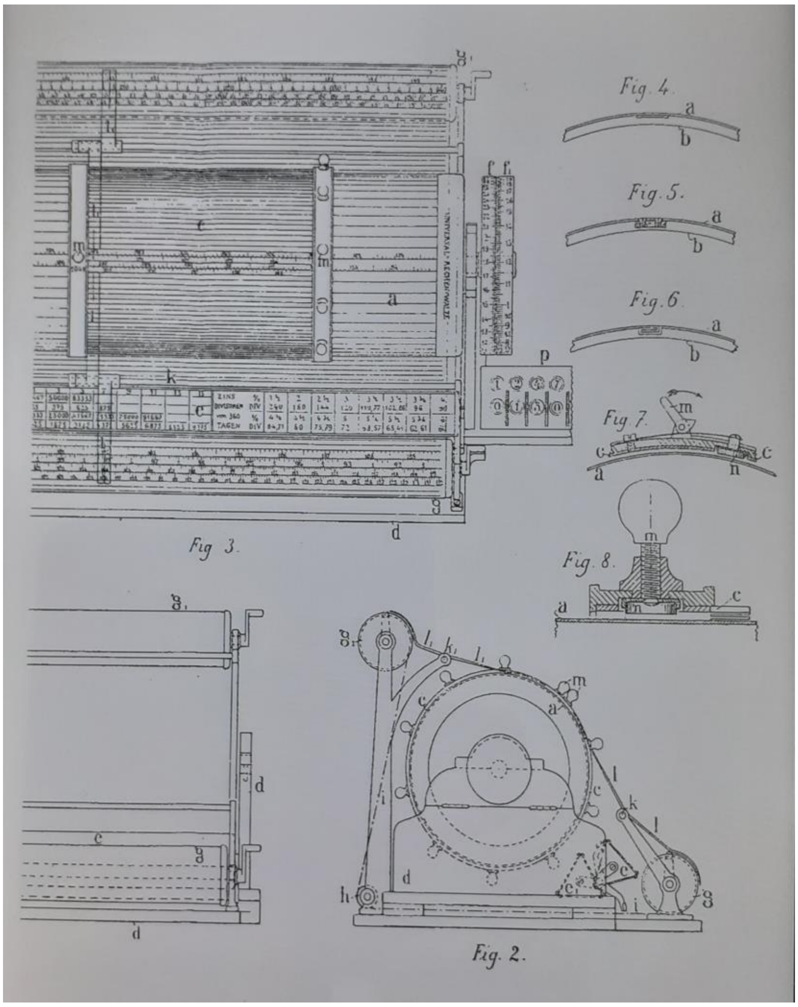
Voorbeeld 5: Hypotenusa-berekening

De hypotenusa *c* van een rechthoekige driehoek is 105; de tophoek α is 5°51‘15“. Hoe groot is de tegenover deze tophoek gelegen zijde *a*?

Oplossing $a = c \cdot sin\ \alpha = 105 \cdot sin(5°51‘15“)$. Plaats de bovenste loper arm l1 boven de 5°51’15“ op de sin-schaal van de bovenste wals, en lees direct daarboven op de n-schaal de natuurlijke waarde van deze sin van de hoek = 102 (= 0,102) af.

Plaats de 1 op de korfschaal direct onder de 102 op de walsschaal, d.w.z. onder de loper arm l1. Boven het getal 105 van de korfschaal is de gezochte zijde *a*, namelijk 1071 (= 10,71 m) af te lezen.

Fig. 6c. Detailoverzicht van de rechterhelft. Zie rechts van de wals de ringen f en f'.



Dit rekentoestel ben ik nog nooit in het echt tegengekomen. Omdat het toestel, naast Zwitserland, ook in de USA en in Engeland is gepatenteerd, is het echter zeer wel denkbaar dat het toestel indertijd is ook daadwerkelijk is geproduceerd door de firma LOGA. Zou er in de USA nog een exemplaar te vinden zijn?

Bronnen:

1. Wikipedia.
2. Zwitsers patentbureau
3. DE LOGA calculators, foto CD.
4. http://www.rechenschieber.org/Pythagoras.pdf