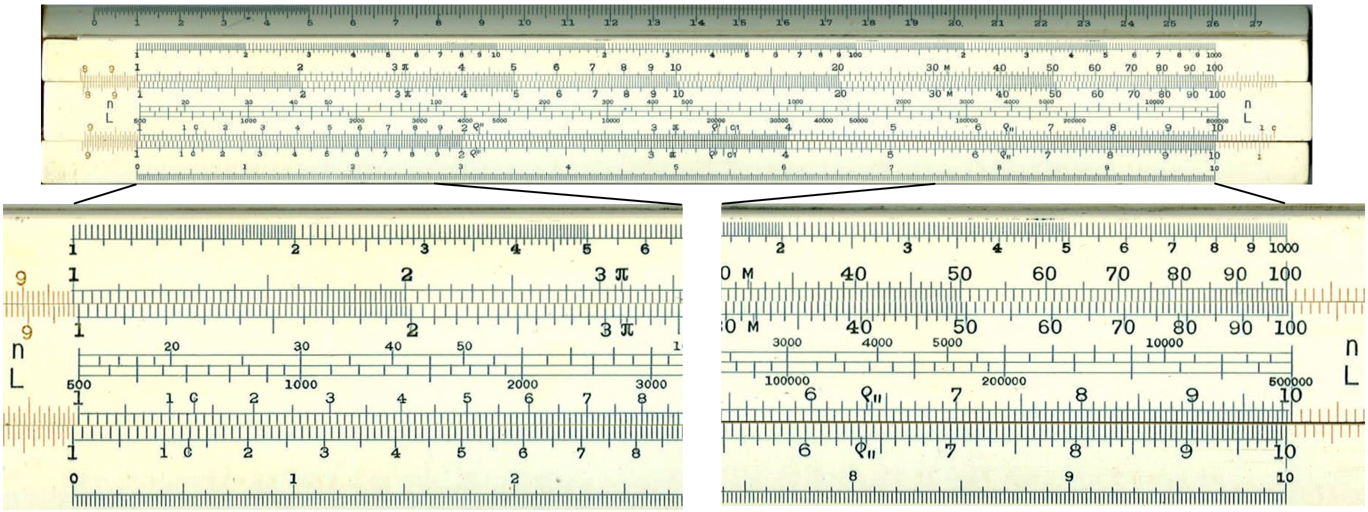
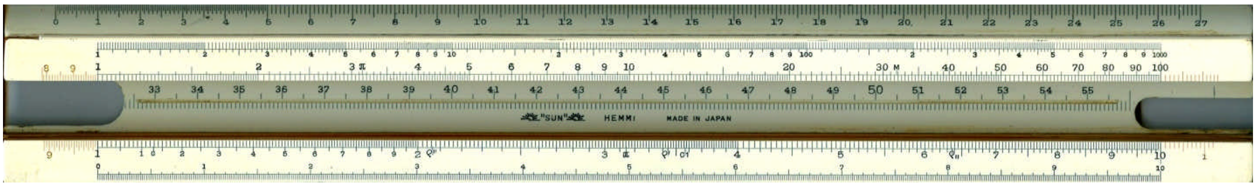
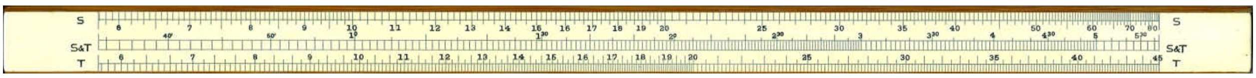
Mystery Rekenliniaal Sun-Hemmi met n- en L-schaal

Otto van Poelje

Alweer mysterieuze schalen, nu op een Sun-Hemmi die ik onlangs op een verzamelbeurs op de kop tikte, met een kapotte loper.
Het lichaam lijkt op dat van een model 130 of 64K, maar net iets smaller: 295 x 40 x 11 mm. Uit de scans blijkt dat het SUN-HEMMI logo met de tekst “MADE IN JAPAN” vermeld staat midden in de uitsparing onder de schuif, echter zonder enig typenummer.
De schalen hebben een elementaire Rietz configuratie, met als uitzondering de n- en L-schaal op de voorkant van de schuif, tussen de B- en C-schaal in. Het vreemde is dat de basis Mannheim schalen niet met hun gebruikelijke afkorting benoemd zijn, met uitzondering van de trig schalen op de achterkant van de schuif. De schaalindicatie “L” is verwarrend, omdat op een Rietz liniaal de “L” gebruikelijkerwijs de LOG schaal aangeeft; hier dus niet!







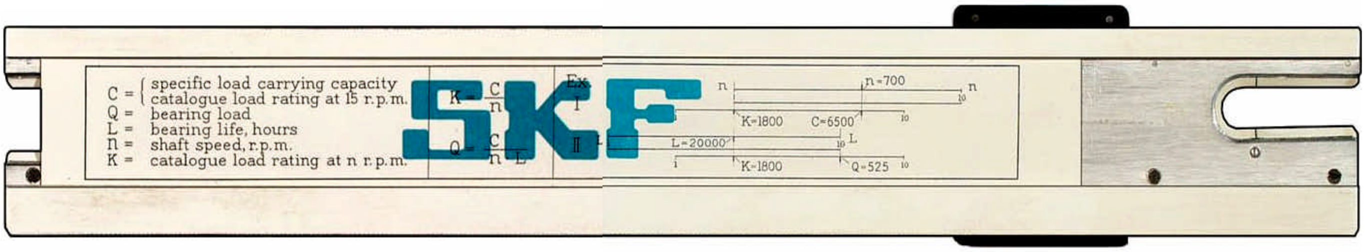
De n-schaal loopt van 15 tot 15.000, en de L-schaal vervolgt daarop, met overlap, van 500 tot 500.000.
Door enkele verhoudingen als 1 : 2 of 2 : 3 met een steekpasser op n- en L-schaal toe te passen is al snel in te zien, dat beiden een puur logarithmische schaal zijn.
Als ook nog met de steekpasser proporties worden vergeleken met de derde-machts K-schaal (de bovenste schaal op deze liniaal, niet met een K benoemd), dan wordt duidelijk dat de n- en L-schaal een overlappende en verschoven K-schaal vormen, en de verschuiving is 15 (het beginpunt van de n-schaal), respectievelijk 500 (het beginpunt op de L-schaal).

Het blijkt dus dat de n-schaal voor een waarde op de C-schaal het resultaat geeft van 15 maal zijn derde macht. Evenzo is het resultaat op de L-schaal 500 maal de derde macht van een C-schaal waarde:

C-schaal	n-schaal	L-schaal
1	15 x 1^3 = 15	500 x 1^3 = 500
2	15 x 2^3 = 120	500 x 2^3 = 4.000
3	15 x 3^3 = 405	500 x 3^3 = 13.500
4	15 x 4^3 = 960	500 x 4^3 = 32.000
. . .		
10	15 x 10^3 = 15.000	500 x 10^3 = 500.000

Deze rekenkundige verklaring is eenvoudig, maar nu kwam de hamvraag; voor welke toepassing zijn deze n- en L-schaal oorspronkelijk bedoeld geweest. Wat stellen n en L voor, en waarvoor is de derde macht bestemd met de factor 15, resp. 500?

De website van Paul Ross bevat een uitgebreide “Hemmi Slide Rule Catalogue Raisonné”, die als enige rekenliniaal met een n, L schaal model P141 geeft, een vestzak duplex liniaal voor “airco duct design” van Tokyo Carrier Corp; de n en L schalen van de P141 lijken totaal niet op de mijne.
Maar er is ook een lijst van ongenummerde Hemmi modellen, en daar vinden we uiteindelijk de mystery liniaal, nota bene overgenomen uit Herman’s Catalogue van de KRING! De cirkel is rond.
Herman’s plaatje is van een ander exemplaar, omdat daarin bijvoorbeeld geen uitgefreesde sleuven op de aluminium achterkant van het lichaam voorkomen zoals op de mijne. Maar wat Herman’s exemplaar wel heeft, en de mijne niet, is de informatiestrook die op de achterkant geschoven hoort te zijn, zie hieronder:



Nu zou alles duidelijk moeten worden. SKF (producent van kogellagers) gebruikte deze rekenliniaal om het verband te bepalen tussen belasting K, C, snelheid n, levensduur L en andere parameters van hun kogellagers.
Maar de eerste formule K = C/n op de informatiestrook klopt niet letterlijk: hiermee wordt alleen de berekening van een quotiënt tussen vaste en schuivende schaal gesuggereerd. Omdat de variabele n op de met 15 verschoven derde machtsschaal staat, wordt in feite niet gedeeld door n, maar door 15 x n^3. Dit kan worden verklaard door het feit dat C de toegestane rollager belasting is bij een snelheid van 15 rpm: de snelheidstoename ten opzichte van 1 rpm moet dus worden gebruikt. Bovendien is het bekend dat lagerslijtage per omwenteling met de derde macht van de belasting toeneemt.
De “rekenaanwijzing” K = C/n geeft in feite de volgende formule aan:

$$K \; ? \; \frac{C/15}{n^3}$$

Een soortgelijke redenering zal gelden voor de L-schaal formule, die gesimplificeerd is tot Q = C / nL.
De factor 500 die bij de derde machts-schaal L is toegepast, zou ik echter niet kunnen verklaren . . . .
Omdat ik geen deskundige ben op het gebied van de werktuigbouwkunde nodig ik iedereen uit, die dit kan en wil, om mijn redenering aan te vullen of te verbeteren.

Wie kan hier meer over vertellen???

De zoektocht naar deze “mystery” liniaal is wat uitgebreider verteld om aan te geven hoe zo’n onderzoek kan lopen, soms zelfs (zoals hier) met een redelijk bevredigend antwoord.