

We now have x_i and y_i in the revolution register, and x_i^2 and $2x_iy_i$ and y_i^2 in the result register. Shift the input register back completely, and repeat the procedure for x_{i+1} and y_{i+1} *without clearing* the revolution- and result registers. Finally the revolution register will contain $\sum x_i$ and $\sum y_i$, and the result register $\sum x_i^2$ and $2\sum x_iy_i$ and $\sum y_i^2$

We see that each value of x_i and y_i has to be entered *twice*: once in the input register and once when cranking. But, because the revolution register is not cleared, it is difficult, after the first pair of values, to check if the correct value has been “cranked in”. Electrically driven machines that allow entering multipliers via a separate keyboard or pin setting would be a great help in this case.

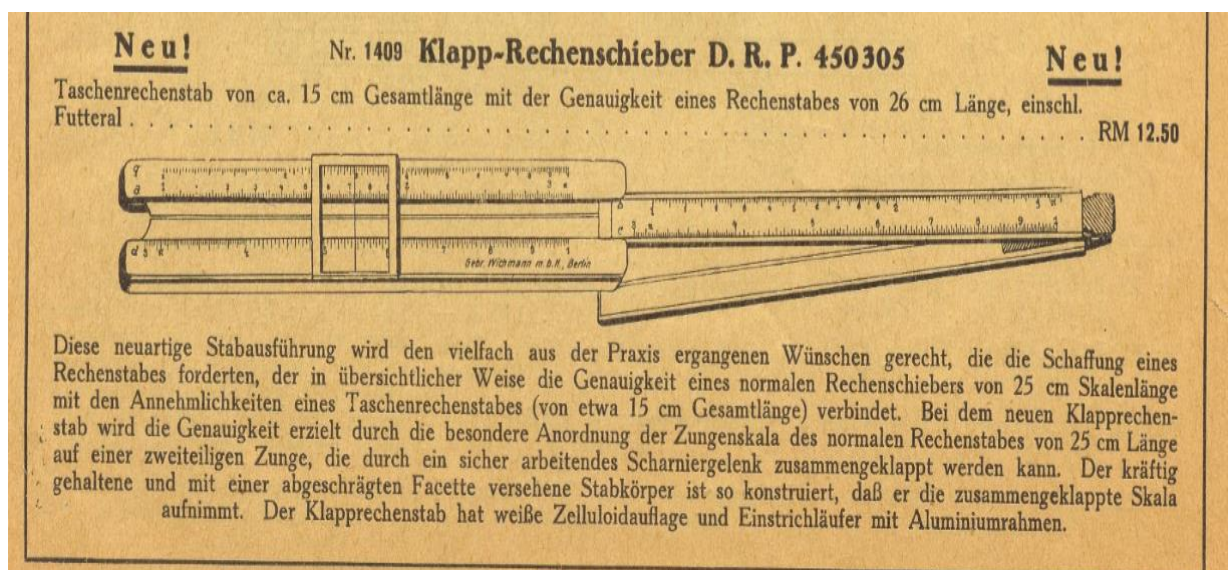
It is also clear that, depending on the number of data-points and the range of the data, the registers should be rather large: for 100 data points with a range of 0...100 (integer numbers!) $\sum x_i^2$ can grow to 10^6 , needing 7 digits.

The result register will have to accommodate 3 sums of this size, so should have at least 21 digits.

Klapliniaal

Andries de Man

Ach, we hebben een klapschaats, waarom ook niet een klap-rekenliniaal?



Biografie van Kepler

Simon van der Salm

Serie Wetenschappelijke Biografieën

Het aan huis gekluisterd zijn wegens ziekte heeft zijn voordelen: ik kwam eindelijk toe aan het lezen van boeken waar ik maar niet aan toekwam wegens drukke werkzaamheden. Zo heb ik een stuk of 10 exemplaren uit de serie Wetenschappelijke Biografieën van de uitgever Veen, die ook het blad Natuurwetenschap & Techniek (NWT) uitgaf. Helaas is dit prachtig vormgegeven populair wetenschappelijk blad enige tijd geleden ter ziele gegaan. En ik meen dat de serie biografieën gestopt is bij nummer 40.

De biografie van Kepler is nummer 20 in de reeks. Dit boek schets een intrigerend beeld van een wetenschapper die leeft tijdens de overgang van de klassieke middeleeuwse wetenschap, voornamelijk gebaseerd op het werk van Aristoteles, naar een wetenschap die uitgaat van waarnemingen en het beschrijven van die waarnemingen door maat en getal. Kepler (1571 – 1630) was er van overtuigd dat de



wetten van de astronomie mathematisch van aard zijn en ging op zoek naar kwantitatieve relaties die in de meetgegevens, met name die van Tycho Brahe, opgesloten lagen. Hij vond dat planeten geen cirkelbanen volgen, maar ellipsen, in tegenstelling tot de klassieke astronomie, die er van uitging dat alleen cirkelbanen *perfect* kunnen zijn.

Wetenschappelijk biografie van Johannes Kepler, astronoom op zoek naar Harmonie, door Anna Marie Lombardi.

Ook kwam hij erachter dat de snelheid van planeten niet eenparig is, wat ook in strijd was met de klassieke astronomie. Maar tegelijkertijd verdiende Kepler

een centje bij door horoscopen te trekken voor rijke opdrachtgevers.

Kepler had een zeer bewogen leven. Hij had een rampzalig huwelijk. Bijna al zijn kinderen overleden op jonge leeftijd. Tijdens zijn leven werd de dertigjarige oorlog uitgevochten, en zelfs na zijn dood was hem geen rust gegund: zijn graf werd door soldaten geplunderd en verwoest. Hij raakte verzeild in religieuze disputen, waardoor hij hals over kop Graz, waar hij hoogleraar was, moest verlaten. Hij had jarenlang ruzie met Tycho Brahe, en later diens erfgenamen, over het eigendomsrecht van de astronomische data, zijn moeder werd onderworpen aan een heksenproces, vorstelijke opdrachtgevers waren altijd veel te laat met het betalen van zijn salaris.

Logaritmen

Het meest bekend zijn de drie wetten over de planeetbewegingen die Kepler, na een eindeloze hoeveelheid rekenwerk, heeft afgeleid uit de meetresultaten van Tycho Brahe. Het rekenwerk werd zonder logaritmen uitgevoerd, maar Kepler had al snel door dat logaritmen een enorme besparing van tijd en energie konden opleveren waardoor veel rekenfouten in de astronomische tabellen konden voorkomen. Kepler had er geen idee van *waarom* zijn drie wetten golden, pas later zou Newton zich basierend op Kepler een verklaring geven voor die specifieke wetten.

Optica

Voor mij was nieuw dat Kepler ook grote bijdragen geleverd heeft aan de optica. Bij nader inzien is dat natuurlijk niet zo verwonderlijk: de *Nieuwe Astronomie* was gebaseerd op waarnemingen met een astronomische kijker en begrijpen hoe die werkt in combinatie met het menselijke oog, was essentieel.

Kortom, van harte aanbevolen.

Wetenschappelijk biografie van Johannes Kepler, astronoom op zoek naar Harmonie, deel 20, door Anna Marie Lombardi, uitgever Veen, ISBN 978 90 857 112 78