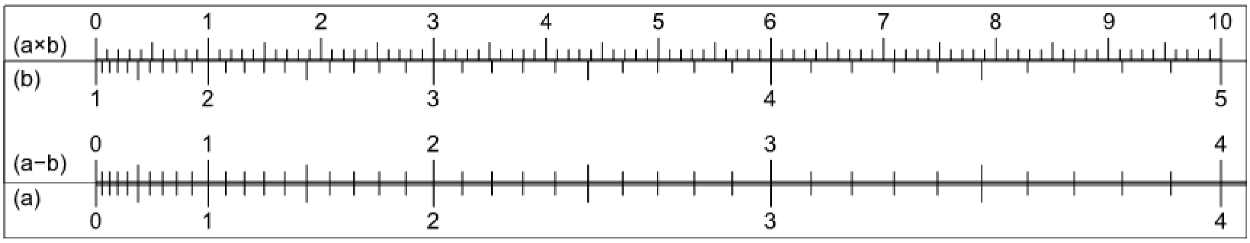
VERMENIGVULDIGEN MET EEN LINEAIRE SCHAAL Andries de Man

In 1958 publiceerde Blake D. Mills, een professor van de University of Washington, een artikel[1] over een rekenliniaal die was ontworpen door een ex-student, Alfred M. Nelson. Het bijzondere aan deze liniaal was dat de aflezing van een product geschiedde op een liniair verdeelde schaal.
Helaas was daarvoor wel een extra berekening nodig...

De rekenliniaal heeft 4 schalen, gemerkt (a*b) , (b), (a-b), en (a):



Voor de vermenigvuldiging van a met b moet je (a-b) boven (a) zetten (daar is de extra berekening!) waarna je (a*b) boven (b) kunt aflezen.
Nelson vond deze oplossing door uit te gaan van het “triangular number” $\Delta(x) = ½\, x\, (x+1)$. De ($a$-$b$) en ($a$) schalen zijn verdeeld volgens $\Delta(a-b)$ en $\Delta(a)$. De (b) schaal bevat eigenlijk $\Delta(b-1)$ maar de markeringen geven b aan. De (a*b) schaal is lineair verdeeld.

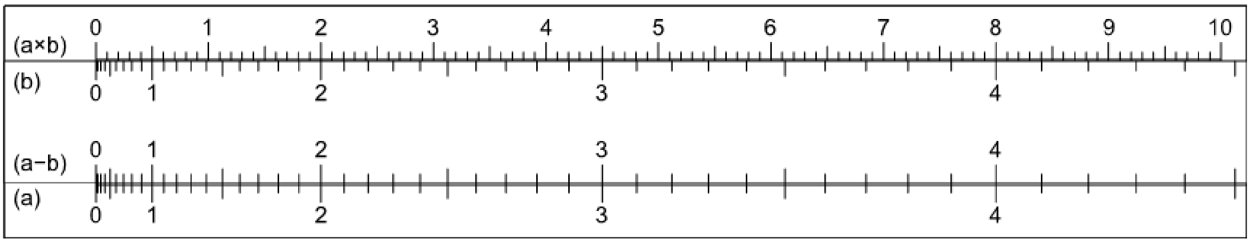
Als je volgens het gegeven voorschrift a met b vermenigvuldigt, voer je de volgende som uit:

$$\Delta(a) - \Delta(a-b) + \Delta(b-1) = ½(a^2 + a - (a-b)(a-b+1) + (b-1)b)$$
$$= ½(a^2 + a - (a^2 - 2ab + a + b^2 - b) + b^2 - b) = ab$$

Chris Sangwin, bekend van het boek “How Round Is Your Circle”[2] publiceerde tien jaar geleden een verbeterde versie van deze rekenliniaal[3], die gebaseerd is op de vergelijking

$$a^2 - (a-b)^2 + b^2 = 2\, ab$$

De (a*b), (b), (a-b), en (a) schalen representeren nu ab, $½\, b^2$, $½(a-b)^2$ en $½\, a^2$:



Sangwin noemt Nelson's rekenliniaal “unnecessarily complex”. Het grote voordeel van Sangwin’s rekenliniaal is dat de (b) schaal ook bij 0 begint. Sangwin suggereerde in zijn online artikel dat er zeer waarschijnlijk nog meer vergelijkbare constructies mogelijk zijn. Zes jaar later, in “How Round Is Your Circle?”, worden steeds geen andere voorbeelden gegeven. Daar ligt dus nog een uitdaging voor de donkere wintermaanden.
Wil je zelf deze rekenlinialen proberen, ga dan naar http://home.telfort.nl/ajmdeman/1958MIL.html

[1] Blake D. Mills, Jr., “The Nelson Slide Rule”, American Mathematical Monthly, 65(3), 194-195, (1958). http://www.jstor.org/stable/2310064 .
[2] John Bryant, Chris Sangwin, “How Round Is Your Circle?: Where Engineering and Mathematics Meet”, Princeton University Press, 2008.
[3] C.J. Sangwin, "Non-logarithmic slide rules", [online 2002] http://web.mat.bham.ac.uk/C.J.Sangwin/Sliderules/nonlogrule.pdf
(NB: de schalen zijn hier omgekeerd t.o.v. de oorspronkelijke versie)