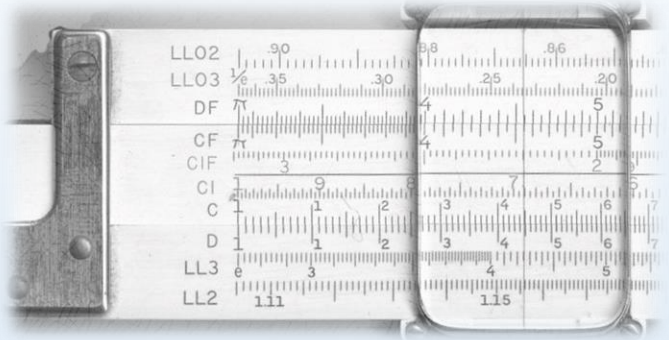
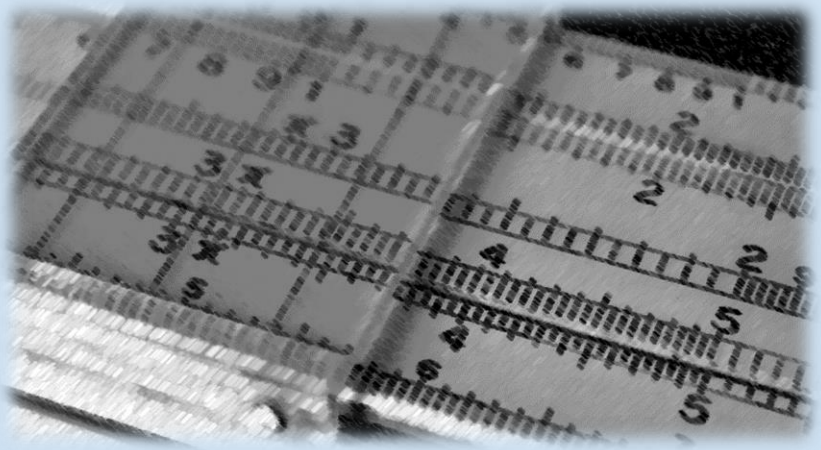


A Logarléc – ismertetés, történet

- Történet
- Gyakorlati kivitel
- Előnyök
- Működési alapelv
- Érdekességek



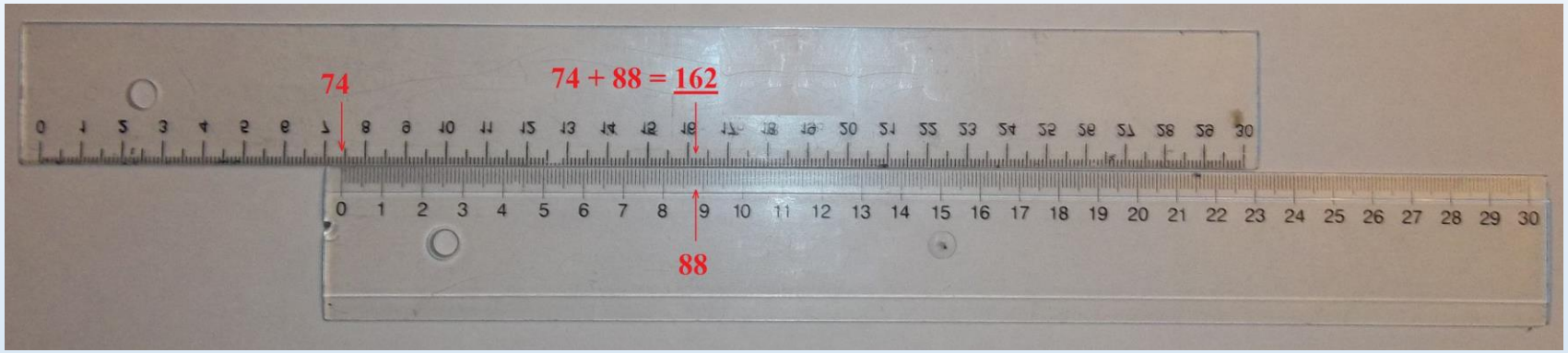
Varga Szabolcs

2020.

Működési alapelve:

Ha két vonalzót egymás mellett elcsúsztatunk, akkor gyorsan tudunk két számot (távolságot) összeadni

$$X + Y = Z$$



https://hu.wikipedia.org/wiki/Logarl%C3%A9c#/media/F%C3%A1jl:Osszeadas-vonalzokkal.jpg

"d" távolságra nem a "d" számot írom a vonalzóra, hanem egy "x_d" (más jelöléssel x(d) számot), tehát én az " x_d " számot olvasom/látom, ami valójában d távolságban van

- tehát ez univerzális számlóléc, aminek csak speciális esete a "Logaritmikus számolóléc", rövidülve "LogarLéc"

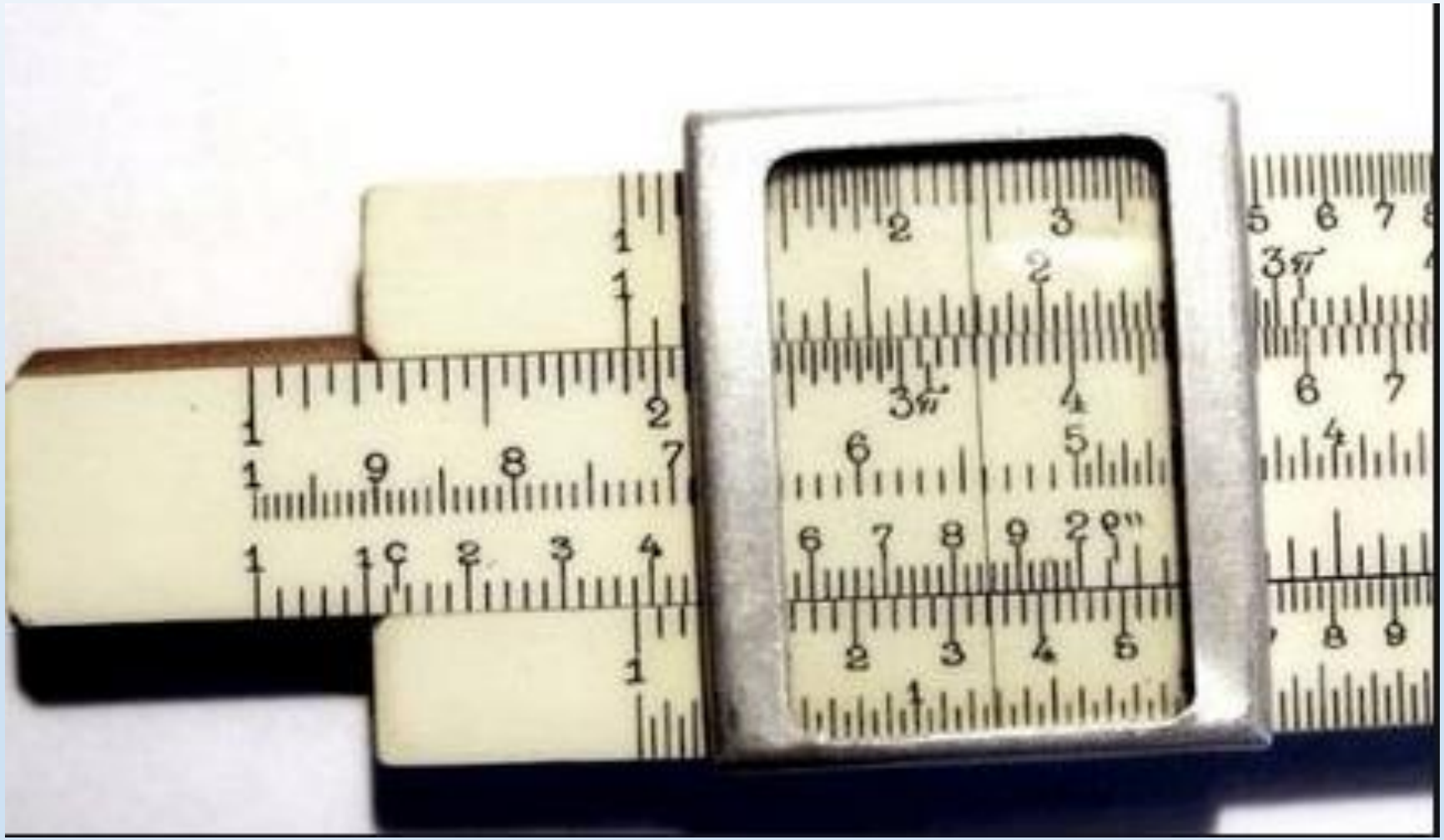
A logarléc működésének alapelve, hogy a számok szorzatát a számok logaritmusának összegzésével, a számok hányadosát a számok logaritmusának különbségével számítjuk ki.

A logarléc alapja két, egymáson elcsúsztatható logaritmikus skála. Ezt egészítik ki további skálák és egy átlátszó mozgatható ablak, amelyen hajszálvonalak segítik a skálákon található értékek pontos beállítását és leolvasását.

Matematikailag bravúr kiszámolni, hol vannak ez egyes számok hová kell tenni a pöcköket, minimum 4-5 tizedesjegy pontossággal.

Bravúr mérnökileg: valóban ide is tenni a pöcköket, minimum század mm pontossággal.

Működési alapelve:



Működési alapelve:

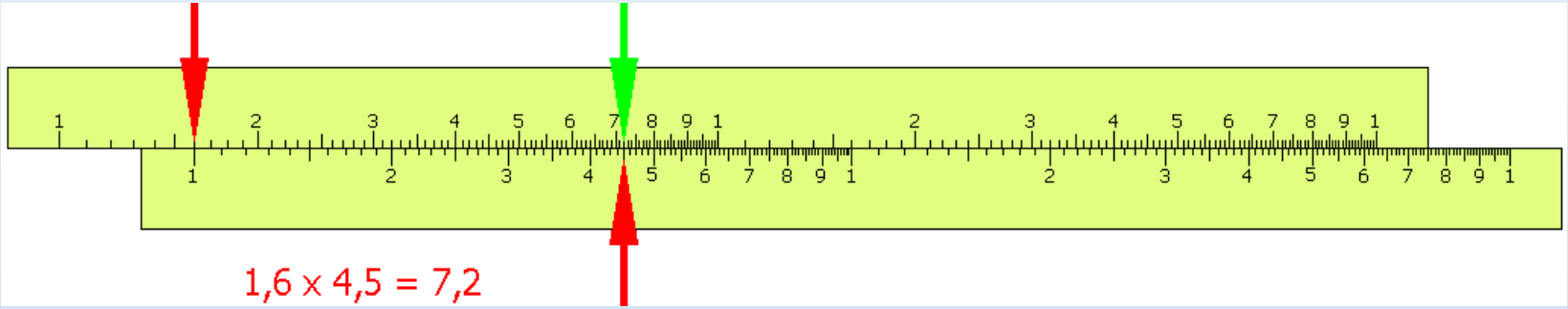
Nyelv: a léc közepén található, csúsztatható skála.

Test: a léc nem csúsztatható skálája.

Szorzás:

Két szám összeszorzásához a nyelv (mozgatható skála) kezdő értékét a fix skálán a szorzandó értékéhez kell mozgatni, és ezt követően a nyelven megkeresni a szorzót; a vele szemben a fix skálán található érték lesz a szorzat értéke.

$$\lg(x) + \lg(y) = \lg(xy)$$



https://hu.wikipedia.org/wiki/Logarl%C3%A9c#/media/F%C3%A1jl:Multiplication_2.png

A szorzat értékének meghatározásához nem elegendő a skála leolvasása, a logarléc használójának fejben utánaszámolva meg kell állapítania a szorzat nagyságrendjét.

Ha a skálák 1–10-ig készültek, könnyen kifuthatunk a tartományból. Például 2 × 7 = 14. Ilyenkor vagy olyan skálát használunk, amely 1-100-ig van beosztva, mint az ábrán, vagy a nyelv másik irányba való mozgatásával keressük meg a szorzatot.

Osztás:

Osztáskor a nyelven (mozgó skálán) meg kell keresni az osztót, ezt szembe kell állítani a fix skálán az osztandóval, és a nyelv kezdeti értékénél találjuk a fix skálán a hányados értékét.

$$\lg(x) - \lg(y) = \lg(x/y)$$

Működési alapelve:

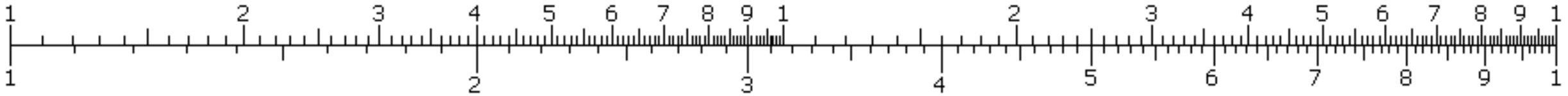
Más skálák:

Az alapvető logaritmikus skálákon kívül a gyakorlatban használatos logarlécek más skálákat is tartalmaznak.

A kétszeres léptékű és egyszeres léptékű logaritmikus skálák összevetésével könnyen lehet négyzetre emelni és négyzetgyököt vonni.

Háromszoros léptékű logaritmikus skálával ehhez hasonlóan köbgyököt lehet vonni.
Gyakorlati számításokhoz fontosak a szögfüggvények, a szinusz, koszinusz és tangens skálák.
Kis szögek szinusz és tangens skálája is található a legtöbb logarlécen.

Lineáris skála segítségével a számok 10-es alapú logaritmusát lehet megkeresni, log-log skála pedig a természetes alapú logaritmus keresését és tetszőleges hatványozást tesz lehetővé.

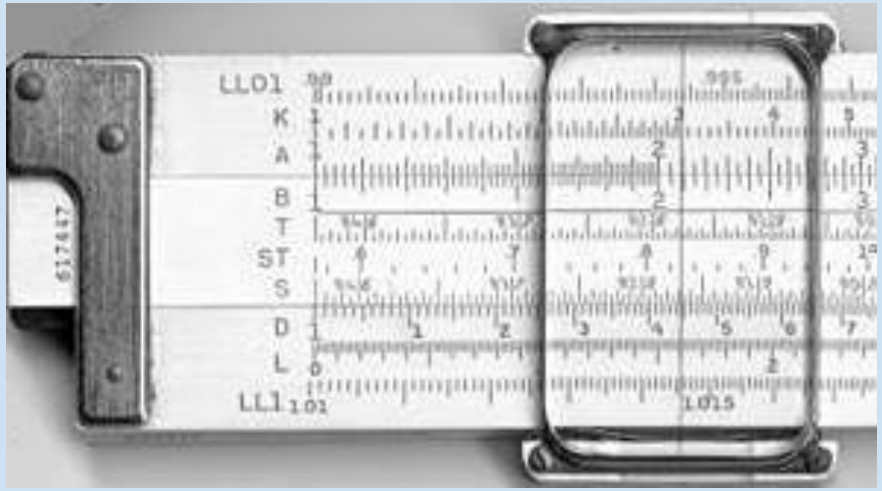


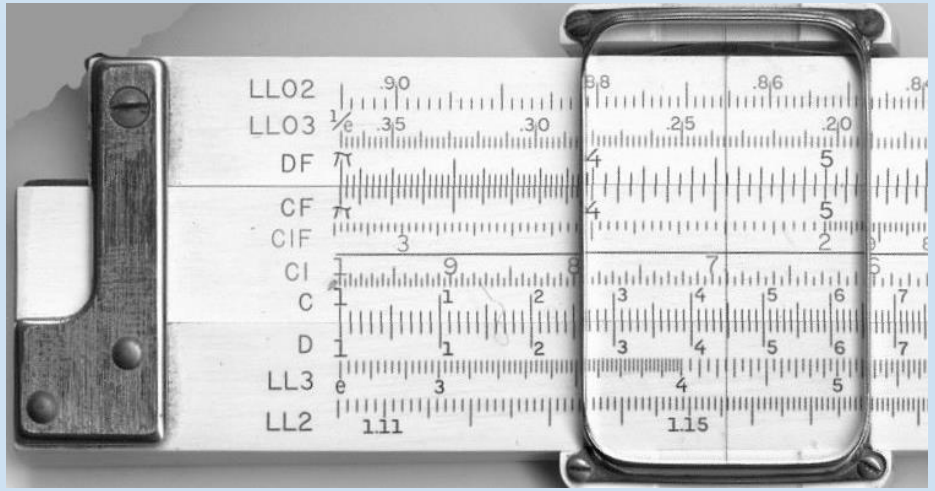
https://hu.wikipedia.org/wiki/Logarl%C3%A9c#/media/F%C3%A1jl:Quadrat_1.png

Működési alapelve:

A leggyakrabban használatos skálák:

A, B	Kétszeres léptékű logaritmikus skálák, az előbbi a testen, az utóbbi a nyelven. Négyzetemelésre és négyzetgyökvonásra használatosak.
C, D	A klasszikus logaritmikus skálák.
K	Háromszoros léptékű logaritmikus skála.
CF, DF	A szimpla logaritmikus skála π-vel szorozva.
CI, DI, DIF	Logaritmikus skála reciproka. Gyakorlatilag a logaritmus skála tükrözöttje.
S	Szinusz skála általában 6°-tól 90°-os értékekig.
T_1, T_2	Tangens skálák, az előbbi 6° és 45°, az utóbbi 45° és 84° között.
ST, SRT	Skála kis szögek tangensének, szinuszának és fok-radián átváltásának számításához.
L	A C és a D skála logaritmusa. Gyakorlatilag egy lineáris skála 0 és 1 között.
LL_n	3 vagy 4 db log-log skála. Könnyen számítható vele valós számokkal történő hatványozás.
Ln	Természetes alapú logaritmus skála, ez is lineáris 0 és 2,3 között.





https://hu.wikipedia.org/wiki/Logarl%C3%A9c#/media/F%C3%A1jl:Slide_rule_scales_front.jpg

https://hu.wikipedia.org/wiki/Logarl%C3%A9c#/media/F%C3%A1jl:Slide_rule_scales_back.jpg

Története:

1620: Edmund Gunter (1581–1626) – elődei ismereteit felhasználva – 1620-ban logaritmikus számolólécet szerkesztett (logarléc).

1622

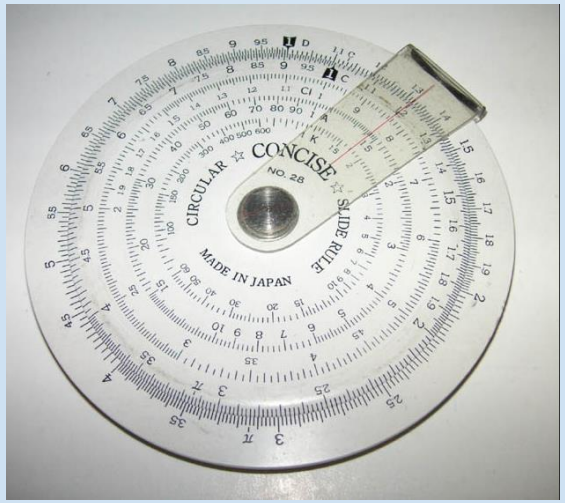
Nagyon sokáig használatos segédeszköz volt a logarléc. Két azonos lineáris beosztású, egymáshoz képest eltolható vonalzót már régebben is alkalmaztak összeadásra és kivonásra.

1622-ben William Oughtred (1574-1664) alkalmazott elsőként logaritmikus skálát a vonalzókon: a vonalzókra logaritmusokat mért fel, de az eredeti számokat írta mellékjük.

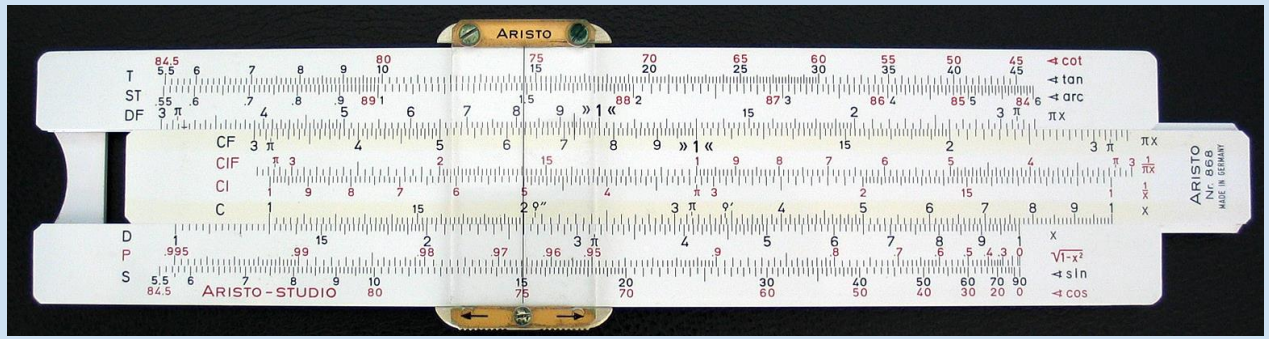
A logarléc nem digitális, hanem analóg készülék!

1632

Oughtred készített egy körlogarlécet is, és 1632-ben egyesítette találmányát Gunter eszközével, ezzel létrejött a mai értelemben vett logarléc.



Körlogarléc



Logarléc

https://hu.wikipedia.org/wiki/Logarl%C3%A9c#/media/F%C3%A1jl:Csl.JPG

https://hu.wikipedia.org/wiki/Logarl%C3%A9c#/media/F%C3%A1jl:Sliderule_2005.jpg

Története:

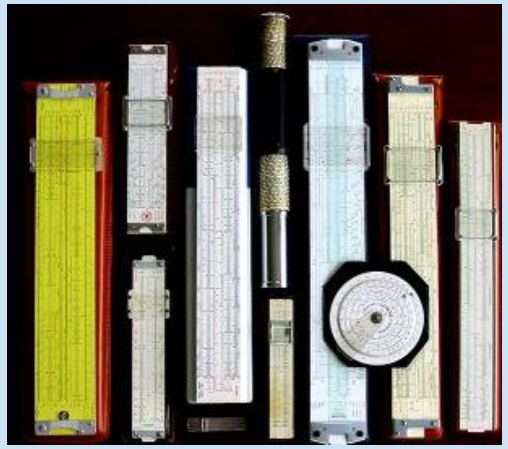
1650-ben készítette Pattridge az első mai formájú logarlécet: egy nyelv csúszik a léctestben.

1722-ben Warner bevezette a négyzet- és köbskálát, 1755-ben Everard az inverz skálát (1/x), 1815-ben pedig Peter Roget feltalálta a log-log skálát.

1851-ben vezették be a csúsztatható ablakot, aminek segítségével több skálát is lehet egyszerre használni.

A logarléccel való számolásnak két hátránya van: egyrészt a számolás (a skálák beállításának és leolvasásának) pontosságát a logarléc hossza határozza meg (a klasszikus 25 cm-es logarléccel kb. 1% pontosság érhető el), másrészt az eredményben a tizedesvessző helyét külön nagyságrend-számítással kell megállapítani. Ennek ellenére az 1970-es évekig a munkaköpeny zsebéből kikandikáló logarléc a mérnökök státusszimbóluma volt és ennek megfelelően használatát a középiskolában is tanították.

A logarlécet mára az elektronikus eszközök teljesen kiszorították, csak múzeumokban és idősebb mérnökök gyűjteményeiben lelhetők fel.



https://spillerlaszlo.files.wordpress.com/2010/08/collection-small.jpg

Gyakorlati kivitel:

A logarléceket régebben fából, majd fa és műanyag kombinációjából készítették, legújabban teljesen műanyagból vagy fémből állnak.

A közönséges logarlécek leolvasási pontossága általában két számjegy és a harmadikat a felhasználó megbecsülte.

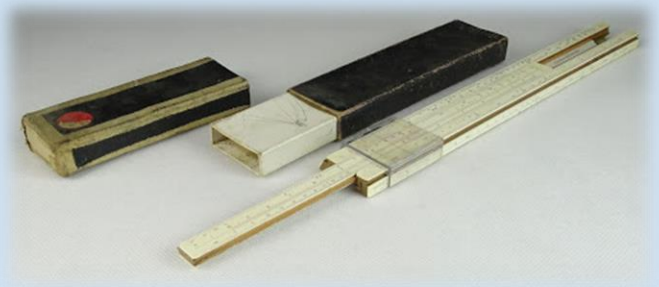
Európában a szabványos hossz 25 cm, emellett készültek 12,5 cm-es (zseb-) és 50 cm-es (irodai) logarlécek is. Angolszász országokban a szabványos logarléc hossza 10, 5, illetve 12,5 hüvelyk (25,4; 12,7 és 31,8 cm).

A skáláról való kifutás elkerülhető az ún. körlogarléccel, ahol a skálákat két koncentrikus kör alakú tárcsára viszik fel.

Különböző szakmák egyedi céljainak megfelelő speciális logarléceket is készítettek.







Előnyök:

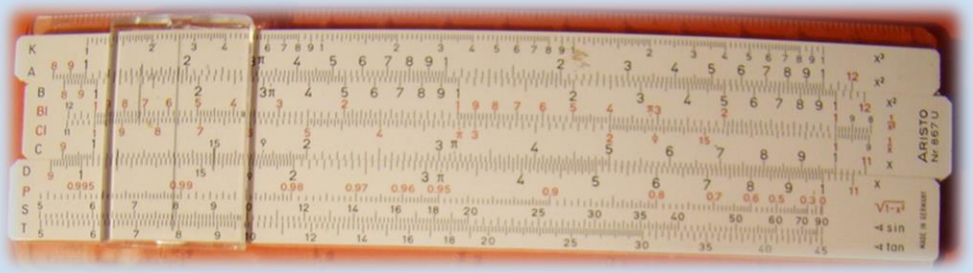
- A logarléc korlátozott pontossága nem mindig hátrány. A legtöbb mérnöki számításnál a kiinduló adatok pontossága nem nagyobb annál, mint amit a logarléc nyújt.
- A logarléccel való munka megköveteli a nagyságrendek fejben történő ellenőrzését. Ez nagy ellenőrzési biztonságot ad a számítások során.
- A gyakorlati számítást igen sok apró fogás könnyíti és gyorsítja logarléccel.
- Mivel a logarléc működése mechanikus, nem igényel áramforrást.

Analóg-digitális készülékek előnyei, hátrányai:
Előnyei:

- szemléletesek, valamelyik mennyiség változása esetén vizuálisan látható a végeredmény változásának iránya és nagysága
- nem kell bonyolult drága eszköz (számítógép és kijelző)
- nem kell áramforrás, nem kényes, ami terepen nagy előny
- a tizedesvessző meghatározása nem biztos, hogy hátrány, hiszen rá vagyunk kényszerítve a gondolkodásra, ellenőrzésre, tehát kevesebb a hibalehetőség

Hátrányuk:

- csak 2-3 tizedesjegyig jó **(bár ez is elég volt a XX.szd közepéig: épületek, repülőgépek, sőt az Apolló holdraszálláshoz is !!!!!)**



Érdekességek:



http://4.bp.blogspot.com/_pKzyXNRHiiA/SyJLxnuR7FI/AAAAAAAABns/hMOOSicHlv4/s1600-h/heuer.JPG

Heuer márkájú számológépes óra a 70-es évekből.
A karóra érdekessége, hogy mechanikus számológéppel kombinálták, konkrétan (és praktikusan) egy kör alakban elhelyezkedő logarléccel.
A skáláján felfedezhetünk mértékegység-átváltásokat és a pi értékét is.

Érdekességek:



http://2.bp.blogspot.com/-x5yRbGbvQu4/TqmRshWMDdI/AAAAAAAAEkU/V5qL1R3dofk/s1600/gyuru.jpg

Logarlécként használható gyűrű

Érdekességek:



BME, oktatási célú működő demo eszközzel, a 80-as évek elejéig középiskolai és egyetemi tananyag volt a logléc használata, zh-t is ezzel írták/írtuk

hossz: 2407 mm
szélesség: 260 mm
kocsi hossza: 300 mm
külső szélessége: 290 mm
gyártó: GAMMA Finommechanikai gyártmányokat árusító
K. F. T , Budapest, Aponyi tér

https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Log-lec-tort-sk-jav.pdf

Érdekességek:

Nem csak szorozni/osztani lehet vele
Általánosítás:

Bármikor, amikor bizonyos mennyiségeket kell összeadni
titkosírásokhoz (WW II -ben használták is!!!)
öröknaptár
fényképezéshez
zene-Kodály módszer
törtösszeadó
bizonyos, bonyolultabb képletek átalakíthatók szorzássá.

Érdekességek:

Elnevezése: "Logaritmikus számolóléc" => innen rövidült a logarléc, műszaki és diákzsargonban csak "lőcs", ami eredetileg a szekerek egy görbe nagy faalkatrésze.
A LOGAR szavunkat Stoczek József (mai kiejtésben ,,stocek", régies írásmód-ban ,,Sztoczek", régies kiejtésben ,,stocsek") műegyetemi professzor javasolta. 1860-ban. Azonban 1900 körül ezt a szóhasználatot sokan elutasították, mint ön-kényes csonkítást, és visszatértek a ,,logarithmus" szóhoz.
Korábban: Dugonics András a SZÁMSZER, Besztyenszky Béla a POLCJEGYSZÁM vagy ARÁNYSZÁM, Nyiry István a VISZONYSZÁM, Bolyai János a RANG-JEL, Toldy Ferenc a SZORSZÁM magyarítást javasolták a mai logaritmus, azaz hatványkitevőértelemben.
Németül: Rechenschieber (=számolóléc)
Franciául: Règle à calcul (=számolóléc)
Angolul: Slide rule (=csúszó vonalzó)

1750-ben Segner János egy olyan eszközt készített, mely a logarléc (egyik) elődjének tekinthető. A rézbe karcolt jelekkel bíró műszerről írt Lambert svájci matematikusnak, akiben Nyugat a logarléc feltalálóját tiszteli. Sajnos még a magyar Wikipédia sem tud (a mai napon 2020-06-03-án) Segner János és a logarléc kapcsolatáról.

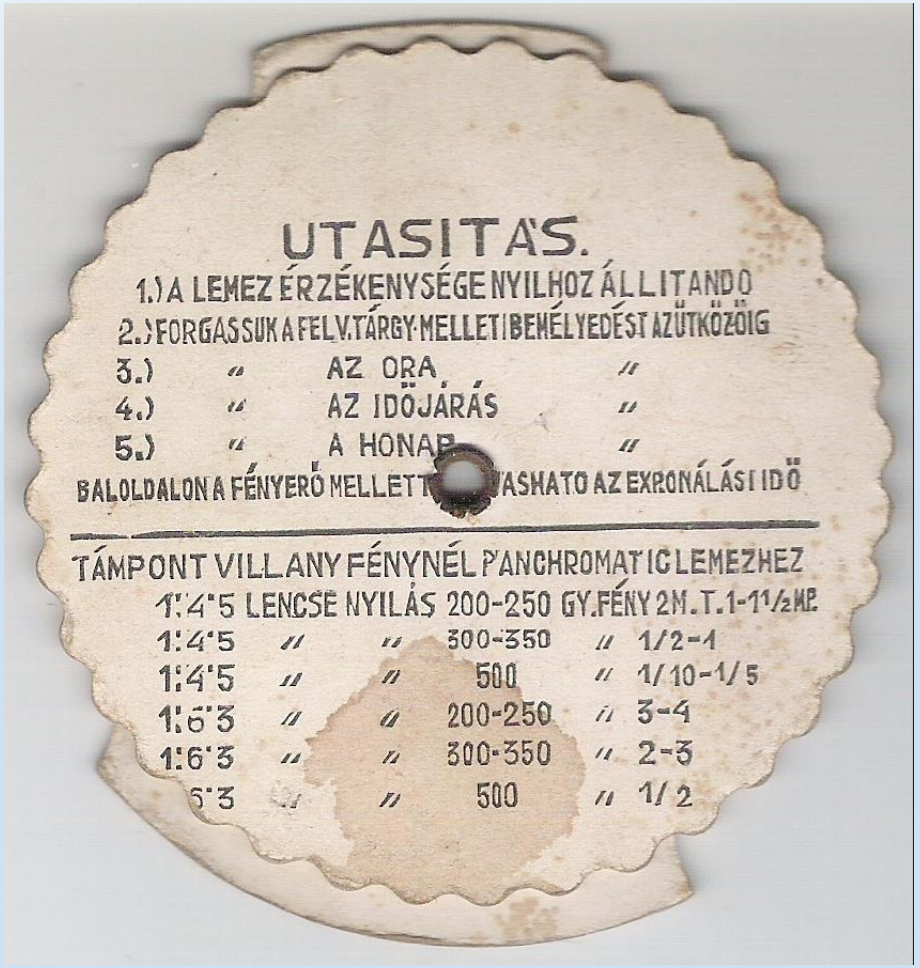
Érdekességek:



Czibere Tibor (1930 -)

Érdekességek:

Nem csak szorozni/osztani lehet vele
Általánosítás:
fényképezéshez



https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Zenith-hl-300.jpg



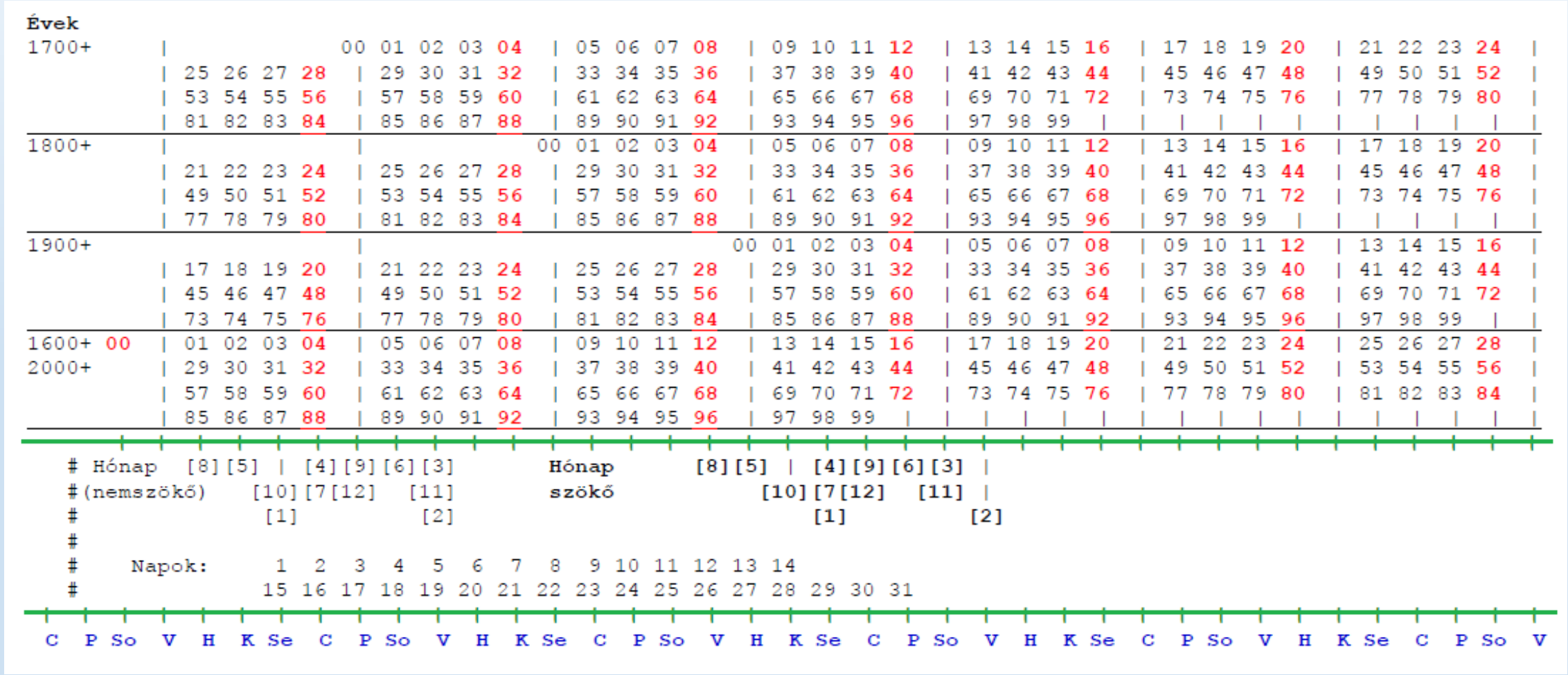
https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Zenith-el-300.jpg

Érdekességek:

Nem csak szorozni/osztani lehet vele

Általánosítás:

öröknaptár

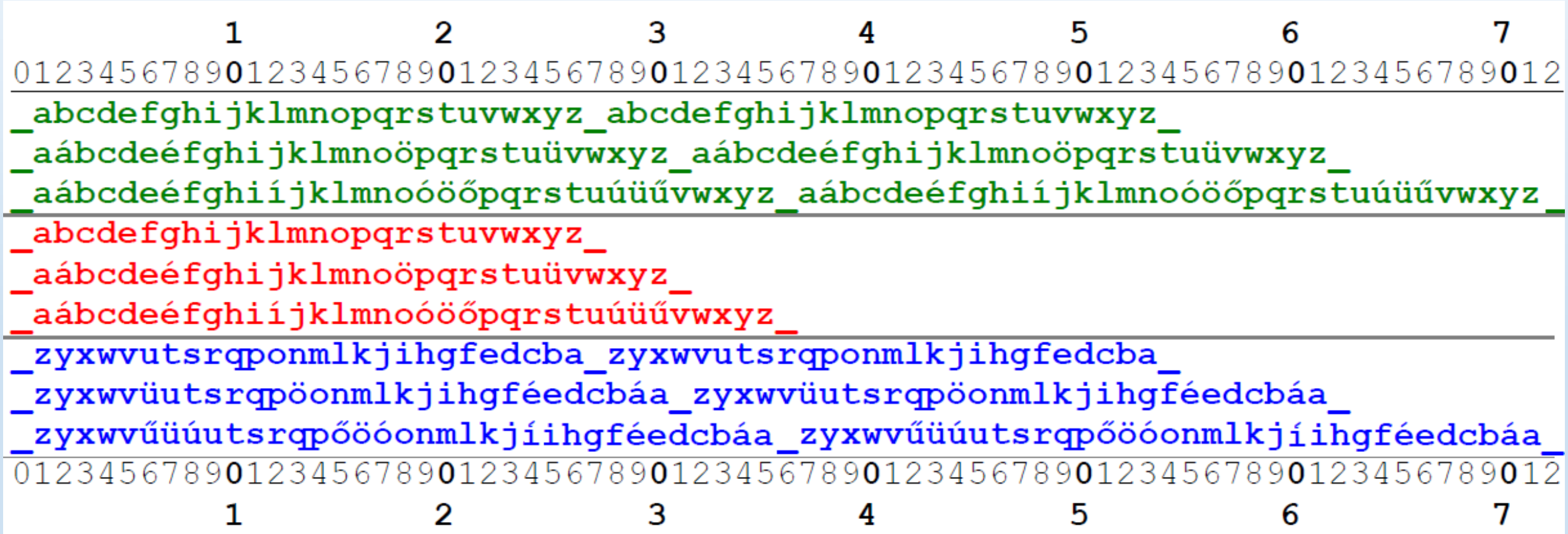


https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Log-orokNaptar-180816-HU.png

Érdekességek:

Nem csak szorozni/osztani lehet vele
Általánosítás:

titkosírás

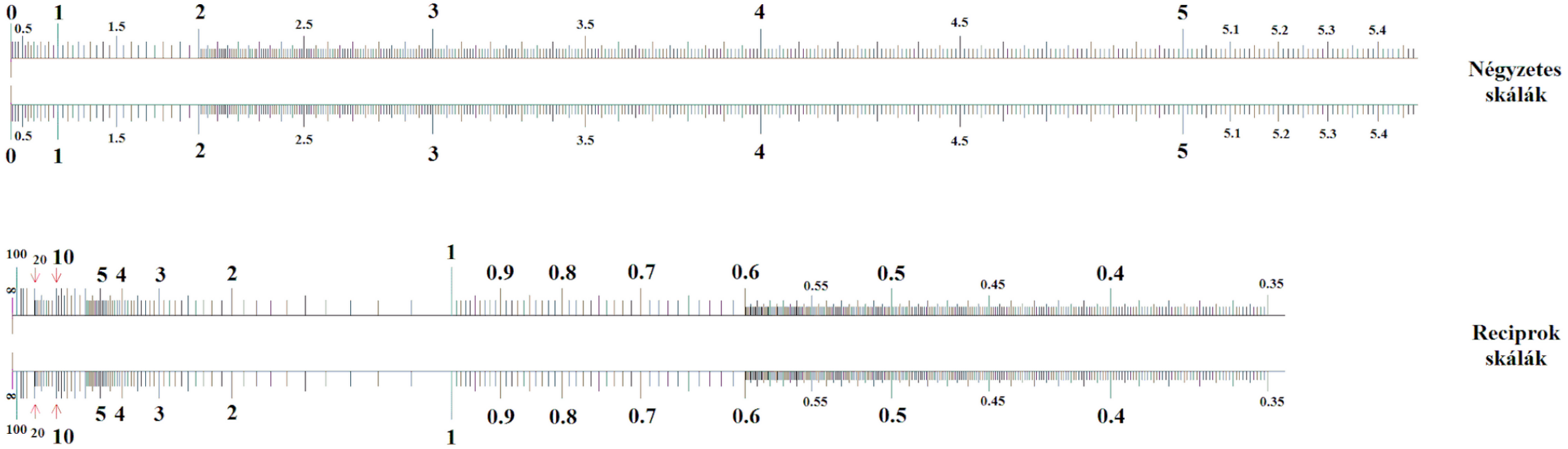


https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Csuszokod3.png

Érdekességek:

Általánosítás:

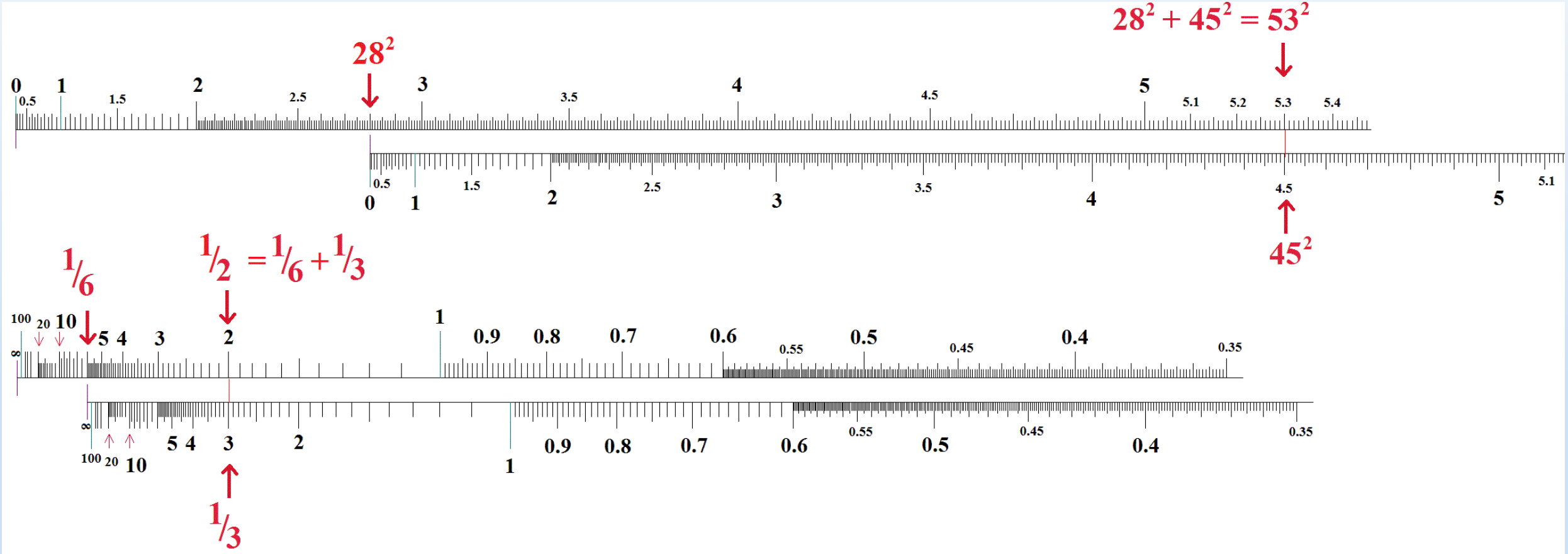
eleve más skálákat írunk rá, https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/RubberBand-confidental.html



Érdekességek:

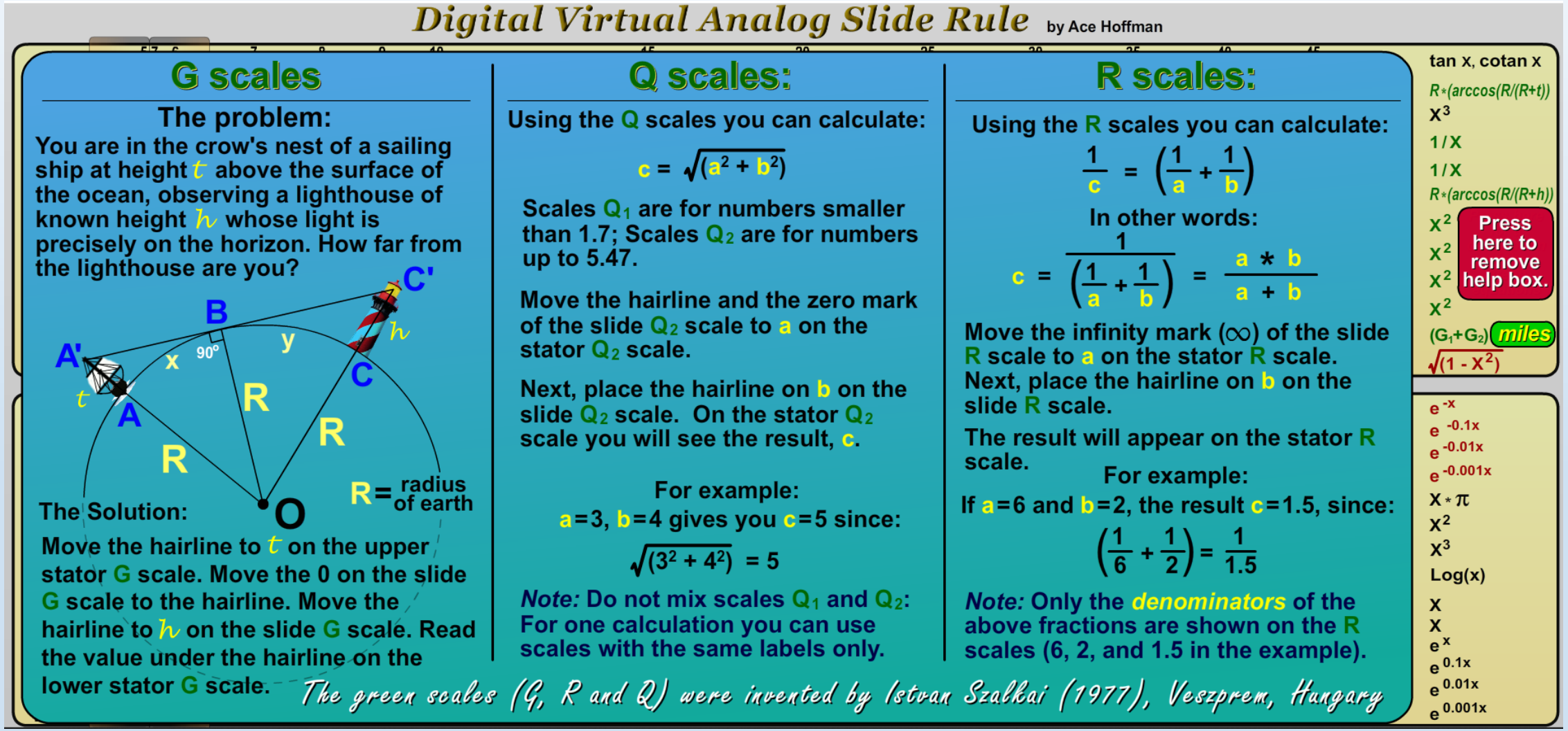
Általánosítás:

eleve más skálákat írunk rá, https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/RubberBand-confidental.html



Érdekességek:

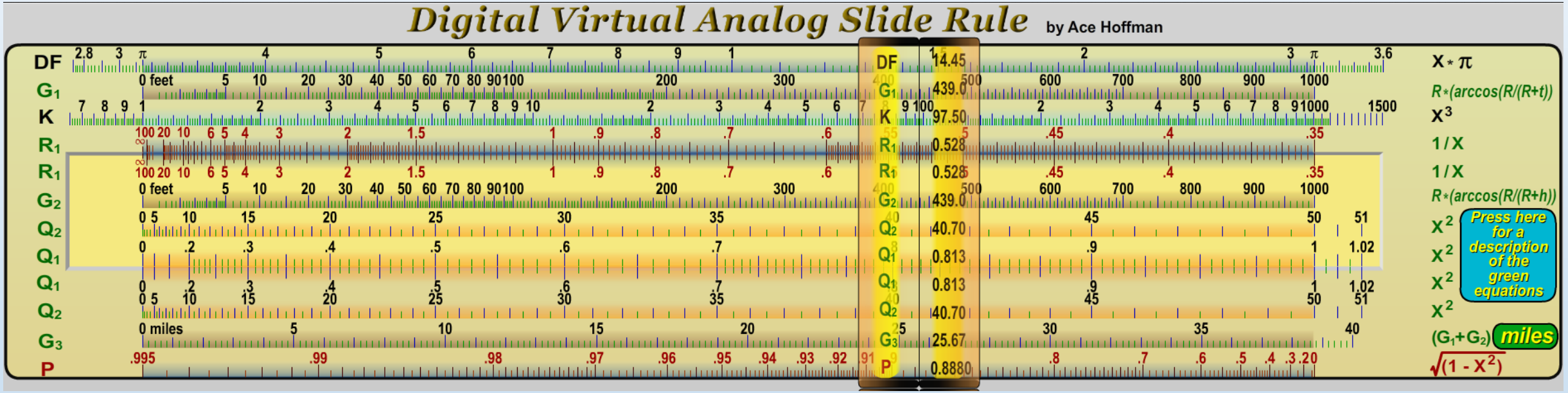
Ace Hoffman (digitális) logarlécének új skálái (Szalkai István 1977 ötlete alapján)



https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Ace-DigitalSlideRule-170224-P.png

Érdekességek:

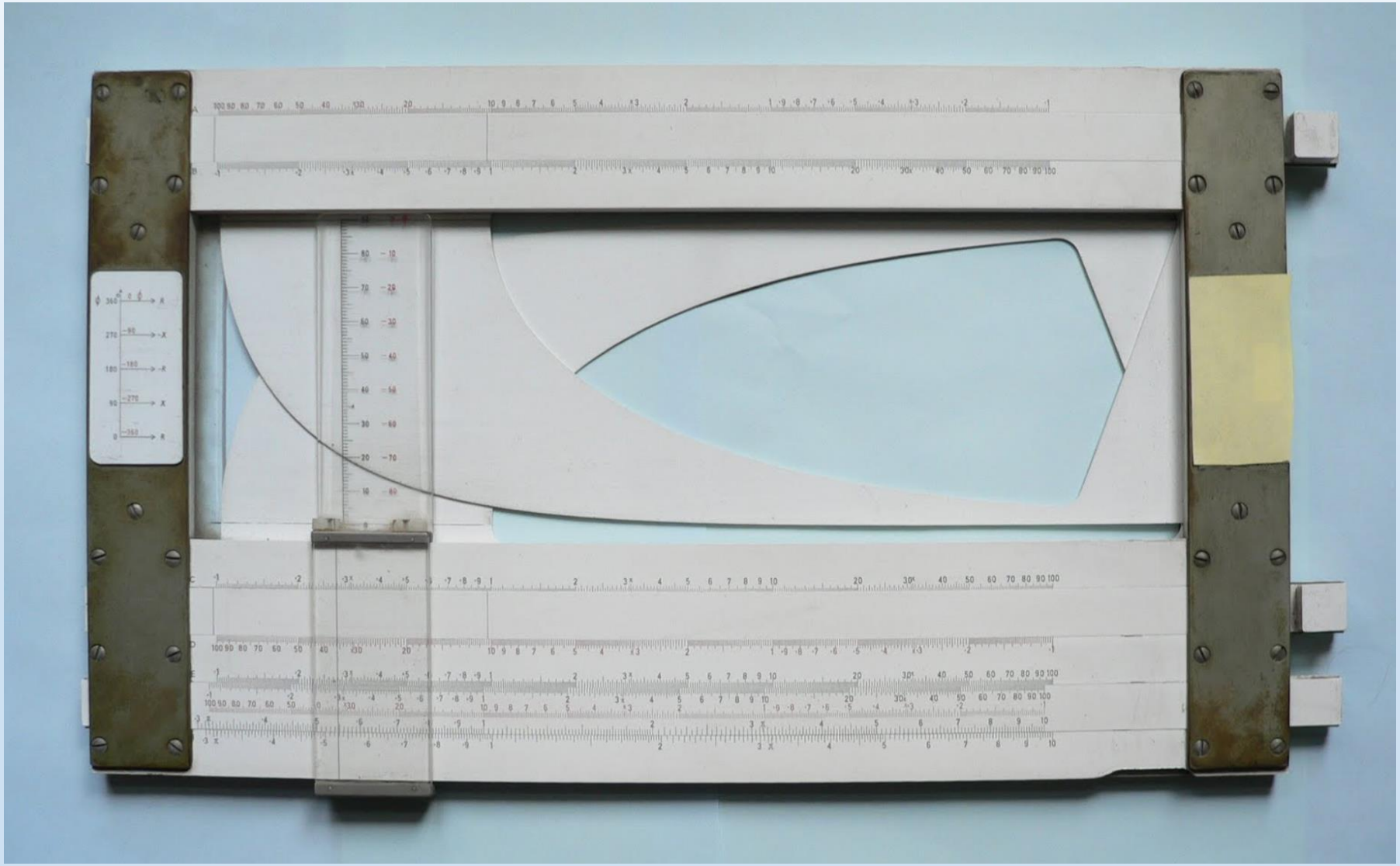
Ace Hoffman (digitális) logarlécének új skálái (Szalkai István 1977 ötlete alapján)



https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Ace-DigitalSlideRule-170307B.png

Érdekességek:

Komplex számokkal is boldoguló speciális logarléc az 1960-as évekből



http://1.bp.blogspot.com/-Lv8Hd_dNJOY/TVV-FR8MbsI/AAAAAAAADDw/9LKyQe7kkqo/s1600/complex.jpg

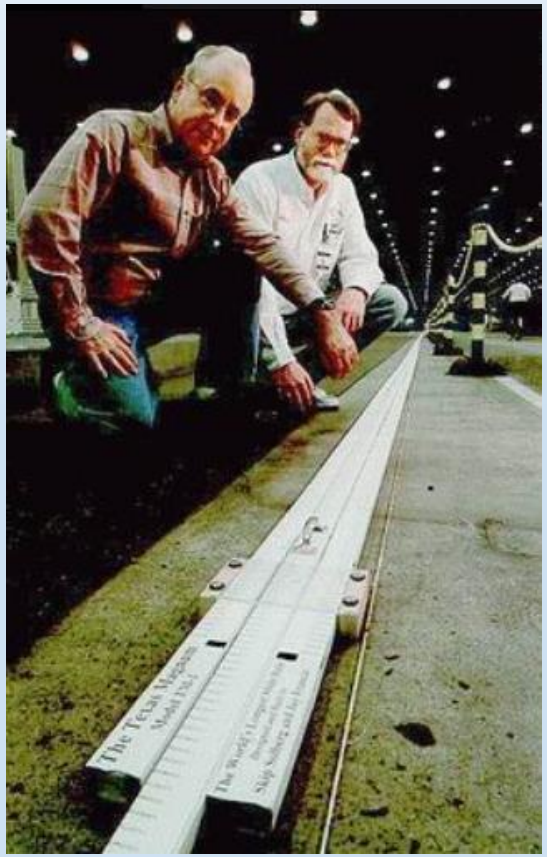
Érdekességek:





1979-ben érdekes rekord született egy amerikai középiskolában, a Nashua városában (Új Hampshire állam) található Alvirne High School-ban: 320 láb, azaz 97 és fél méter hosszú logarlécet építettek.

http://4.bp.blogspot.com/_pKzyXNRHiiA/S030rS3TejI/AAAAAAAABz0/fjbWHjam1IA/s1600-h/logarlec.jpg

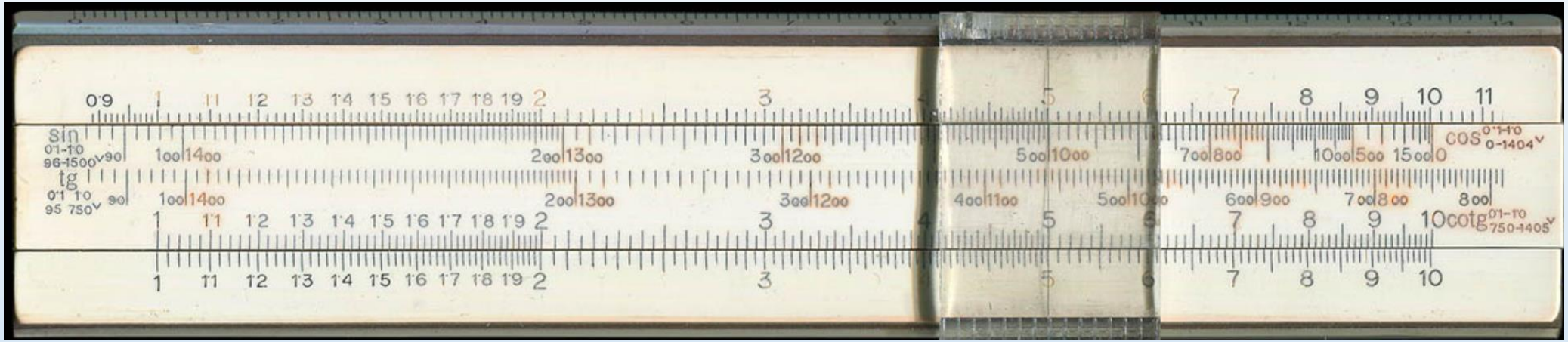


A világ leghosszabb, működőképes logarlécét a texasi Fort Worth-ben készítette Skip Solberg és Jay Francis 2001-ben. A 130 kg (300 font) súlyú és 107 méteres (352 láb), tehát futballpályányi hosszúságú számolóeszköz a Guinness rekordok könyvébe is bekerült.

http://1.bp.blogspot.com/_pKzyXNRHiiA/TUcPRIrDfUI/AAAAAAAADCE/tZ06zlyZOrE/s1600/logarlec1979.PNG

Érdekességek:

Tüzérségi zseblogarléc

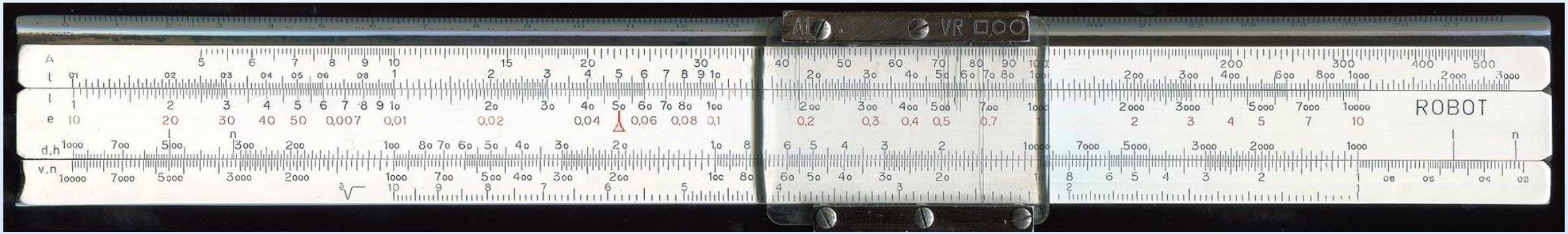


http://www.arithmomuseum.com/e/E277-1n.jpg

A katonai térképészetben használt szögmértékegységekhez készült léc, melyet az értékek leolvasásához, illetve beállításához használt alapskálákon túl csak szinusz- és tangens-osztásokkal láttak el, kivitelében leginkább a zseblogarlécre hasonlít. Méretei teljesen azonosak, viszont a nyelvet csak az előoldalon lehet használni, mivel a hátsó bevágásokból hiányoznak az indexvonalak. A használatot megkönnyítendő, a trigonometrikus skálákon nemcsak a függvény neve, hanem az ábrázolt szögek változó- és függvényérték-intervallumai is szerepelnek. Így a nyelv egyik oldalán a 96 v (vonás) és 1500 v közötti szögek szinusz-, valamint 95 v és 750 v közötti szögek tangens-értékei (0,1 és 1,0 között), a másik oldalán pedig a 9,5 v és 96 v közötti szögek szinusz-értékei (0,01 és 0,1 között) szerepelnek.

Érdekességek:

ROBOT üzemi logarléc

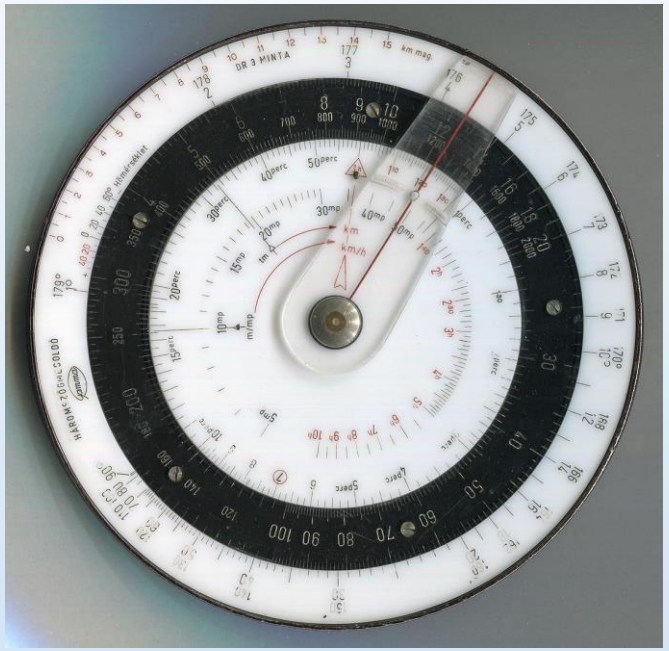


http://www.arithmomuseum.com/e/E051-1an.jpg

A szerszámgépekkel kapcsolatos gyakori számításokhoz készült a Robot nevű logarléc, melyre a szokásos skálák helyett a géptanban használatos képletek gyors megoldásához szükséges osztásokat vették fel. Így megtaláljuk rajta a gépsebességet, a megmunkálási időt, az előtolást, vagy a megmunkálási hosszt. Futóján az általános indexvonal mellett a munkadarabok anyagának beállításához szükséges jelölések is megtalálhatók. A speciális (szakmai) skálák mellett a szokványosak közül csak a logaritmus- és a szinusz-, ill. tangens-skálákat találjuk meg, azonban ezekkel sem pontosan ugyanúgy történik a számolás, mint a 2512-es normállécen. Ehhez a léctípushoz bővebb használati utasítást is mellékeltek, de a legnépszerűbbnek számító Balogh Arthur-féle Logarléc c. könyv röviden ki is tér a használatára.

Érdekességek:

Háromszögmegoldó



http://www.arithmomuseum.com/e/E158-1n.jpg

A repülősöknél használt navigációs logarlécekhez hasonló szerkezet, de logartárcsa formátumban. Mivel a skálák eleje és vége összeér, így szükségtelenné válik a léceknél gyakori nyelváttolás, ezáltal ezek sokkal egyszerűbben használhatók. A Gamma által gyártott háromszögmegoldó tárcsa a németajkú területeken használt DR-3 típusjelű (Dreieckrechner) tárcsa magyar feliratú változata, egyéb tekintetben azokkal teljesen megegyezik. Az első oldalán, a legkülső, elforgatható, fehér színű gyűrűn találjuk a magassági, az irány- és a hőmérsékleti skálákat, ezután a fekete, fixen rögzített gyűrűn a távolságoknak megfelelő értékeket, majd a legbelső, szintén mozgatható fehér korongon az időértékeket állíthatjuk be, ill. olvashatjuk le. A tárcsa hátsó oldalán úgymond két, egymásban elforgatható skálájú iránytű található. A DR-3-as olyan gyakori feladatok gyors megoldására készült, mint például a szélirány és repülési irányok meghatározása, a valós repülési sebesség kiszámítása a magasság és a hőmérséklet függvényében. Műanyagból és az egész szerkezetet összetartó fémkeretből készült.

Irodalom:

https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/MatTorLinkek.html

https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Log-lec-tort-sk-jav.pdf

https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/LogLec-ea-171116.pdf

https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Csuszokod-loglec4.pdf

https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/Loglec-Naptar-2huen.pdf

https://math.uni-pannon.hu/~szalkai/RubberBand-confidental.html

https://hu.wikipedia.org/wiki/Logarl%C3%A9c

Irodalom:

https://spillerlaszlo.wordpress.com/2010/08/09/a-szamitastechnika-rovid-tortenete-iii/

http://www.arithmomuseum.com/logarlec.php?id=1

https://www.atlaszmernokiroda.hu/hu/blog-hu/logarlecre-fel

https://hirmagazin.sulinet.hu/hu/tudomany/igy-szamoltunk-a-logarlec

https://mover.blog.hu/2008/02/05/szamologep_a_multbol

http://www.arithmomuseum.com/logarlec.php?id=t1

http://szamologep.blogspot.com/search/label/logarl%C3%A9c

https://www.sliderulemuseum.com/

https://arxiv.org/abs/1706.03286

http://math.bme.hu/~hujter/191229.pdf

Irodalom:

http://www.oughtred.org/

www.animatedsoftware.com/elearning/DigitalSlideRule/DigitalSlideRule.swf

www.animatedsoftware.com/elearning/DigitalSlideRule/DigitalSlideRule.html

https://www.animatedsoftware.com/elearning/downloads/pc%20installable%20versions/DigitalSlideRule.exe

https://www.animatedsoftware.com/elearning/downloads/zipped%20for%20mac%20or%20linux/DigitalSlideRule.zip

https://www.dropbox.com/s/b1temu5b9kqos6z/DigitalSlideRule20160526B.exe?dl=0

https://hu.wikipedia.org/wiki/Segner_J%C3%A1nos_Andr%C3%A1s

http://math.bme.hu/~hujter/halad.htm

http://math.bme.hu/~hujter/170329.pdf

Köszönöm a figyelmet