INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LAS REGLAS DE CALCULO

ARISTO - DARMSTADT 867 U

1. Las escalas

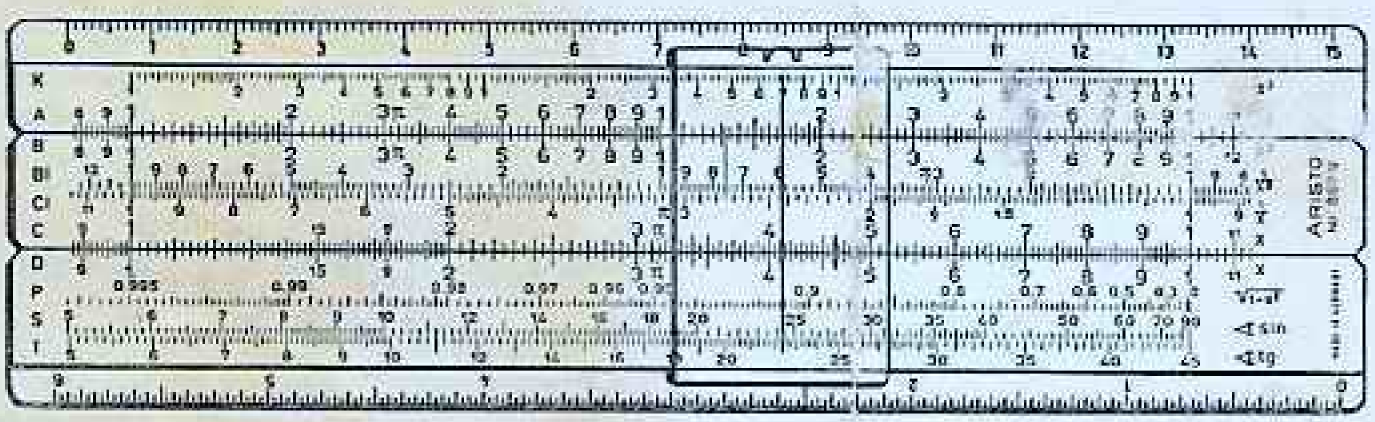

Fig. 1 Anverso de la regla de cálculo ARISTO-Darmstadt

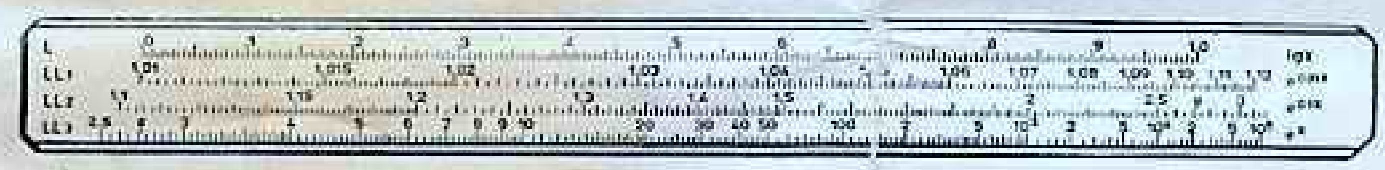

Fig. 2 Reverso de la reglilla

Las divisiones de la regla de cálculo de bolsillo ARISTO-Darmstadt 867 U son muy semejantes a las de una regla graduada. Los intervalos de estas divisiones, sin embargo, no son todos igual, sino van disminuyendo cada vez más en el sentido hacia la derecha. Lo mismo que en la graduación de milímetros la cifra «12» puede significar diferentes valores — p. ej. 12 cm, 120 mm, 0,12 m etc. — las cifras de la regla de cálculo pueden representar también varios valores por lo que se refiere a la posición de la coma, en ellas se lee únicamente las cifras consecutivas.

Las rayas de graduación con cifras dan el primer lugar de la lectura, avanzando hacia la derecha se contará el segundo lugar en la raya graduada un poco más pequeña. El tercer lugar de la lectura se leerá o se apreciará en la raya graduada más pequeña. La fig. 3 muestra los cuadros de divisiones que van repitiéndose a la vista de algunos trazos de las escalas C o D.

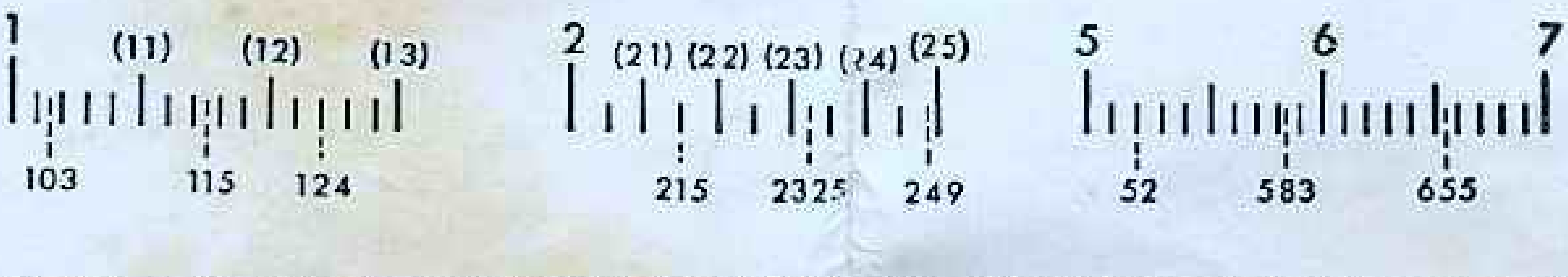

Fig. 3

Si Vd. practica con su regla de cálculo los ejemplos contenidos en la figura anterior, comprenderá rápidamente con toda claridad la extructura de todas las escalas.

2. La multiplicación

Primeramente deben emplearse tan sólo las escalas fundamentales C y D. El principio de la multiplicación queremos explicarlo con el ejemplo simple de $2 \cdot 3 = 6$. El 1 de la escala C (el principio de la escala) se colocará, corriendo la reglilla, sobre el 2 de la escala D y el cursor con su raya sobre la cifra 3 de la escala C, entonces tendremos bajo este 3 el resultado 6 sobre la escala D.

Con la misma posición de la reglilla y corriendo el cursor podrán ser efectuadas otras multiplicaciones deseadas con el factor 2, p. ej. $2 \cdot 4$, $2 \cdot 4{,}63$ etc., hasta $2 \cdot 5$. Para ulteriores lecturas sobre la escala D deberá hacerse «retroceder» hacia la izquierda la reglilla, hasta que el 1 derecho (el extremo final de la escala C) se encuentra sobre el valor 2 de la escala D. Ahora se podrá leer también las operaciones $2 \cdot 6$; $2 \cdot 7$ etc.

La colocación de la coma no merecerá al principio la atención en ninguna operación de cálculo. Unicamente después se deducirá la posición de la coma para el resultado, ejecutando para ello un cálculo basto de tanteo.

Ejemplos:		Tanteo	
	$13{,}8 \cdot 35{,}2 = 486$		$10 \cdot 40 = 400$
	$8{,}08 \cdot 6{,}25 = 50{,}5$		$10 \cdot 6 = 60$
	$0{,}176 \cdot 1{,}04 = 0{,}183$		$0{,}2 \cdot 1 = 0{,}2$

3. La división

es la inversión de la multiplicación, únicamente es necesario leer en sentido inverso los ejemplos anteriores:

$$\frac{6}{3} = 2 \qquad \frac{486}{35{,}2} = 13{,}8 \qquad \frac{50{,}5}{6{,}25} = 8{,}08$$

El numerador 6 sobre la escala D y el denominador 3 sobre la escala C se colocarán uno sobre otro. El resultado de la división aparecerá entonces bajo el 1 (principio de la reglilla o extremo final de la misma sobre la escala D. Al efectuar divisiones no debe «retroceder» la reglilla).

4. Las escalas recíprocas CI y BI

La escala CI es una repetición de la escala C, pero dividida y cifrada en sentido contrario, o sea, de derecha a izquierda. Con ello sobre cada valor x de la escala C se halla el valor $1/x$ sobre la escala CI, p. ej. sobre el valor 5 el $1/5 = 0{,}2$.

La multiplicación $4 \cdot 5$ puede calcularse ahora aquí también como división $\frac{4}{1/5} = 20$, colocando uno sobre otro el 4 de la escala D y el 5 de la escala CI.

El resultado aparecerá, como en cualquier otra división, debajo del 1 de la reglilla.

Para multiplicaciones por varios factores, p. ej. $4 \cdot 5 \cdot 3$, se ahorrarán algunas posiciones, pues el cursor con relación a la división indicada arriba sólamente se correrá sobre el valor 3 de la escala C. El resultado 60 se hallará entonces abajo en la escala D.

La escala BI es la escala de valores invertidos para la escala B y se hace uso de ella en forma correspondiente como la escala CI (véase 6).

5. Cálculos de proporción y de tablas

De la relación alterna entre multiplicación y división resulta en la regla de cálculo la operación cómoda y bien visible de cálculaciones proporcionales y de tablas. En esto es la regla de cálculo muy superior a qualquier otro instrumento de cálculo.

Con una sóla posición de reglilla, pero corriendo el cursor, pueden formarse tablas, como ha mostrado el ejemplo con el factor constante 2. En sentido inverso esta misma posición de la reglilla nos dará ahora una infinidad de proporciones con la relación proporcional 2, p. ej.:

$$\frac{6}{3} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1} \quad \text{etc. etc.}$$

6. Las escalas de cuadrados A y B

Los ejemplos indicados hasta aquí de multiplicación y división pueden ser calculados también con las escalas A y B. La exactitud en la lectura es sin embargo menor, porque estas escalas tienen solamente la mitad del largo de las escalas C y D. Por esta razón se han colocado dos veces una junto a la otra. Para cada valor sobre la escala D se halla sobre la escala A y bajo la raya del cursor el valor cuadrado, p. ej.:

$$2^2 = 4 \qquad 3^2 = 9 \qquad 3{,}27^2 = 10{,}7$$

El proceso inverso de cálculo de la escala A a la D dará la raíz cuadrada p. ej.:

$$\sqrt{4} = 2 \qquad \sqrt{10{,}7} = 3{,}27 \qquad \sqrt{435} = 20{,}8$$

7. La escala de cubos K

Una relación semejante existe entre las escalas D y K, pasando de la escala D a la K se obtienen los valores cubos, mientras pasando de la escala K a la escala D la raíz cúbica.

Ejemplos:

$$3^3 = 27 \qquad 1{,}39^3 = 2{,}69 \qquad \sqrt[3]{27} = 3 \qquad \sqrt[3]{270} = 6{,}46$$

8. Funciones trigonométricas (escalas S, T y P)

El cursor se colocará con su raya del medio sobre el valor angular de la escala S respectivamente T y sobre la escala fundamental D se leerá el correspondiente valor se función. Procediendo con posición y lectura invertidas se obtendrá el ángulo para un valor de función ya conocido.

Para ángulo $\alpha < 5°$ se cálcula con la fórmula aproximada:

$$\operatorname{sen} \alpha \approx \tan \alpha \approx \operatorname{arc} \alpha = \varrho \cdot \alpha \qquad \varrho = \frac{\pi}{180} = 0{,}01745.$$

El valor ϱ ha sido indicado como marca en la escala fundamental.

Para una posición de ángulo α sobre la escala S podrá leerse el valor seno sobre la escala fundamental D y el valor coseno sobre la escala pitagórica P, porque el $\operatorname{sen} \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$ y $\cos \alpha = \sqrt{1 - \operatorname{sen}^2 \alpha}$.

Ejemplos: $\operatorname{sen} 20° = 0{,}342 \qquad \cos 20° = \sqrt{1 - 0{,}342^2} = 0{,}9397$.

De esta manera puede leerse sen α por $\alpha > 45°$ y cos α por $\alpha < 45°$ directamente sobre la escala P con más exactitud, que sobre la escala fundamental D.

Las cofunciones resultan de las fórmulas:

$$\cos\alpha = \text{sen}\,(90° - \alpha) \qquad \cot\alpha = \tan\,(90° - \alpha) = 1/\tan\alpha$$

Ejemplos:

$$\text{sen}\,30° = 0{,}500 \qquad \tan 38° = 0{,}781$$

$$\cos 48° = \text{sen}\,42° = 0{,}669 \qquad \cot 38° = 1/\tan 38° = 1{,}28$$

$$\text{sen}\;\;2° = \varrho \cdot 2 = 0{,}01745 \cdot 2 = 0{,}0349.$$

9. Cálculo de superficies circulares $F = d^2 \cdot \frac{\pi}{4}$ con el cursor

Las distancias desde las rayas pequeñas a la derecha en la parte abajo y a la izquierda en la parte arriba hasta la raya del medio del cursor son ambas $\pi/4 = 0{,}785$ (con referencia a las escalas para cuadrados A y B). Colocando p. ej. d = 4,2 mm con la raya corta derecha del cursor sobre la escala D, entonces se leerá bajo la raya del medio sobre la escala para cuadrados A la superficie $F = 13{,}9\ \text{mm}^2$.

10. Las escalas del reverso de la lengüeta

10.1 La división logarítmica L

nos da, lo mismo que una tabla de logaritmos, sólo las mantisas. Las características se forman como de costumbre según la regla «número de dígitos menos 1» y se suman a la mantisa.

p. ej. $\lg 13 = 1{,}114$ $\qquad$ $\lg 180 = 2{,}255$

El antilogaritmo se colocará en la escala C sobre el 1 derecho de la escala D. Entonces aparecerá la mantisa en la escala L bajo la raya índice de la ventana en el reverso. Claro está que este proceso puede ser invertido, cuando se trate de obtener el antilogaritmo para un logaritmo.

10.2 La escala exponencial LL3, LL2, LL1

sirve para cálculo de potencias, raíces y logaritmos a deseo. Esta escala se ha relacionado con la escala fundamental, y sus valores deben considerarse como inalterables, por lo que se refiere al lugar de la coma. Para calcular se da la vuelta a la reglilla.

p. ej.: $5^3 = 125$

El proceso es como para multiplicación, se coloca 5 en la escala LL3 sobre el 1 de la escala D, entonces se hallará sobre la escala LL3 encima del 3 de la escala D el resultado 125.

Los problemas $\sqrt[3]{125} = 5$ y $\log_5 125 = 3$ son la operación inversa del ejemplo de potenciación expuesto arriba. Igualmente y en forma correspondiente se procederá con la regla de cálculo, es decir, la extracción de una raíz se ejecutará con la escala exponencial como una división.

Printed in Germany by Borek · 7850