



Instrucciones

para el manejo de nuestra regla
de cálculo escolar

Regla escolar D CASTELL

Descripción sucinta de la regla de cálculo

La regla de cálculo consta de tres piezas:

1. la pieza principal fija, el cuerpo de regla propiamente dicho, compuesto por las dos partes laterales del cuerpo de regla unidas por medio de bridas.
2. la reglilla desplazable, llamada también lengüeta, que se desliza entre las ranuras de las partes laterales del cuerpo de regla,
3. el cursor, que abraza completamente el cuerpo de regla.

Advertencia preliminar:

Las escalas principales más importantes, A, B, C, D en el anverso y DF, CF, C, D en el reverso están marcadas sobre fondo de color verde. Dicho color verde surte un efecto beneficioso sobre los ojos al trabajar frecuentemente con las escalas principales y facilita su lectura rápida durante el aprendizaje inicial.

Las escalas del anverso de la regla

Escala de mantisas	L	$\lg x$	de 0,0 a 1,0	} parte superior del cuerpo de regla
Escala de cubos	K	x^3	de 1 a 1000	
Escala de cuadrados	A	x^2	de 1 a 100	
Escala de cuadrados	B	x^2	de 1 a 100	} parte superior de la reglilla
Escala de recíprocos	Cl	$10:x$	de 10 a 1 de C	
Escala básica	C	x	de 1 a 10	} parte central de la reglilla
Escala básica	D	x	de 1 a 10	
Escalas de expon.	LL ₁	$e^{0,01x}$	de 1,0095 a 1,115	} parte inferior del cuerpo de regla
para expon. positivos	LL ₂	$e^{0,1x}$	de 1,05 a 3	
	LL ₃	e^x	de 2,5 a $6 \cdot 10^4$	

Las escalas del reverso de la regla

1ª Escala de tang.	T ₁	$\tan 0,1 x$	de 5,5° a 45°	} parte superior del cuerpo de regla
2ª Escala de tang.	T ₂	$\tan x$	de 45° a 84,5°	
π -despl. Escala básica	DF	πx	de 3,14 a 3,14	
π -despl. Escala básica	CF	πx	de 3,14 a 3,14	} parte superior de la reglilla
Escala de recíprocos	Cl	$10:x$	de 10 a 1 de C	
Escala básica	C	x	de 1 a 10	} parte central de la reglilla
Escala básica	D	x	de 1 a 10	
Escala de senos	S	$\sin 0,1 x$	de 5,5° a 90°	} parte inferior del cuerpo de regla
Escala de arcos	ST	$\arcsin 0,01 x$	de 0,55° a 6°	
Escala pitagórica	P	$\sqrt{1 - (0,1 x)^2}$		

La coma

Dado que las escalas superiores alcanzan sólo de 1 a 100 y las inferiores tan sólo de 1 a 10, el principiante cree que él puede operar solamente con los números limitados por este margen presentado en las escalas. Este concepto es un error. El valor decimal, es decir, la posición de la coma, no ha de considerarse en las operaciones con la regla de cálculo. Al leer en una escala el valor 3, puede significar igualmente 0,3; 300; 0,03; 30 000 etc. *

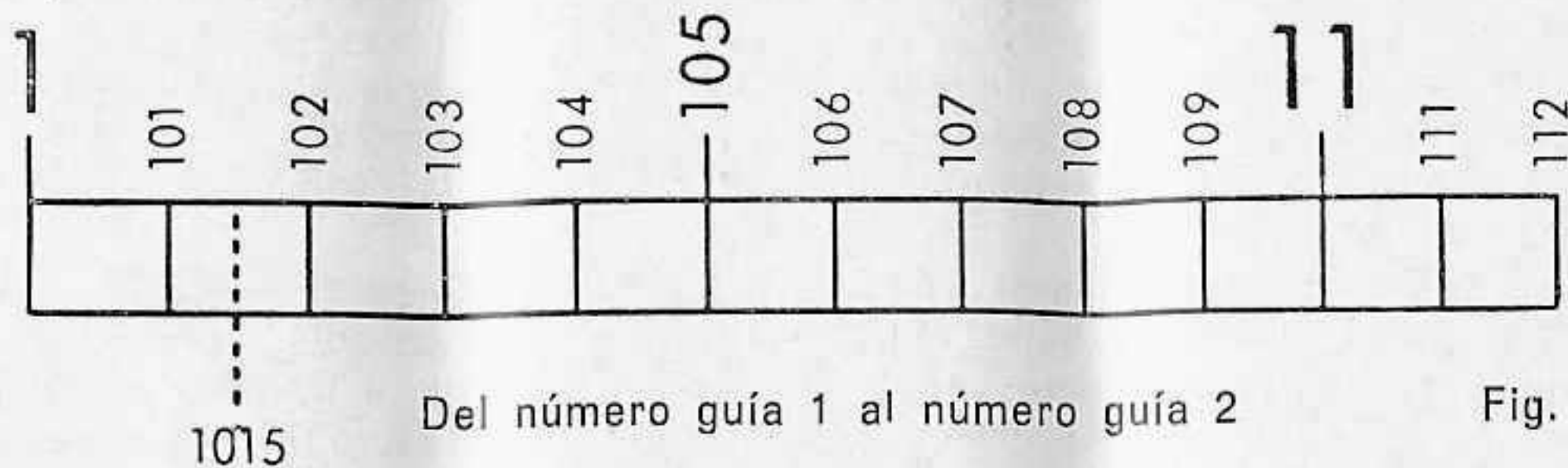
En el resultado coloca uno mismo la coma, lo que no acarrea dificultad alguna en las operaciones prácticas.

* Una excepción presentan las escalas LL (s. v. pág. 13)

Por dicha razón puede efectuarse en la regla de cálculo cualquier operación.

La lectura de las escalas

No se puede proveer de una cifra cada una de las divisiones; para ello falta espacio. Se han insertado, pues, solamente unos pocos números guía. El valor de las restantes divisiones puede deducirse por aquéllos. Téngase en cuenta, sin embargo, que las subdivisiones no son las mismas a lo largo de toda una escala, dado que las divisiones de lectura se juntan cada vez más hacia la derecha.



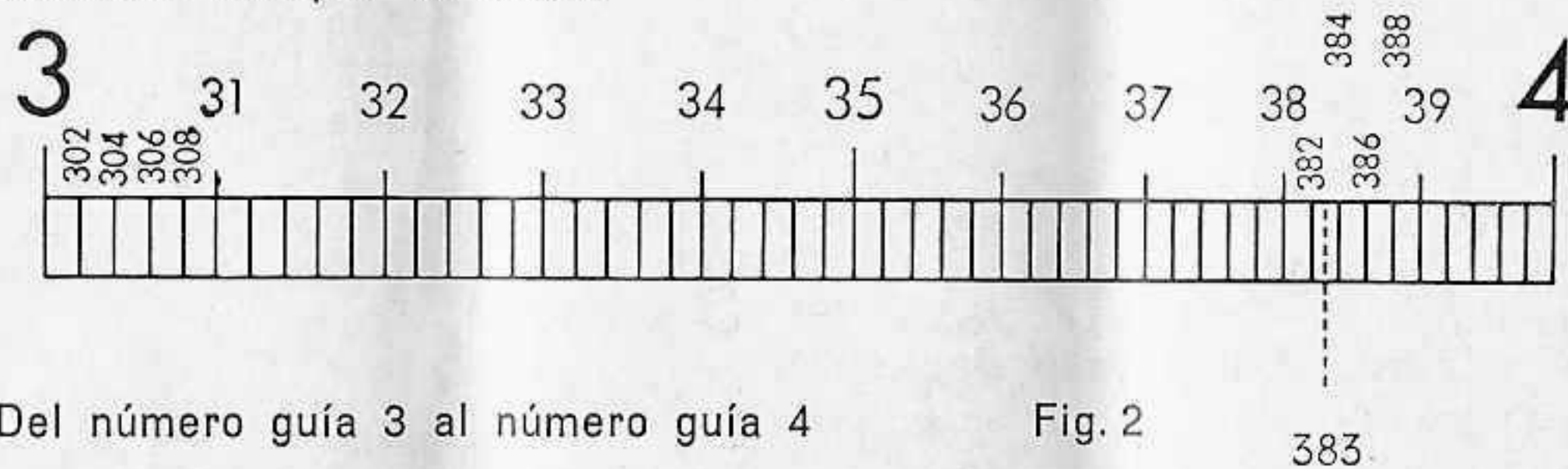
Del número guía 1 al número guía 2

Fig. 1

Detalle de la escala de divisiones de 1 a 2 (Fig. 1)

con 10 subdivisiones, constando cada una de 10 intervalos (= 1/100 o 0,01 por división).

Aquí pueden leerse sin dificultad alguna exactamente 3 cifras (p.ej. 1-0-1). Dividiendo la distancia que separa dos divisiones en dos partes iguales, pueden leerse exactamente 4 cifras (p.ej. 1-0-1-5). La última cifra es entonces siempre un cinco.



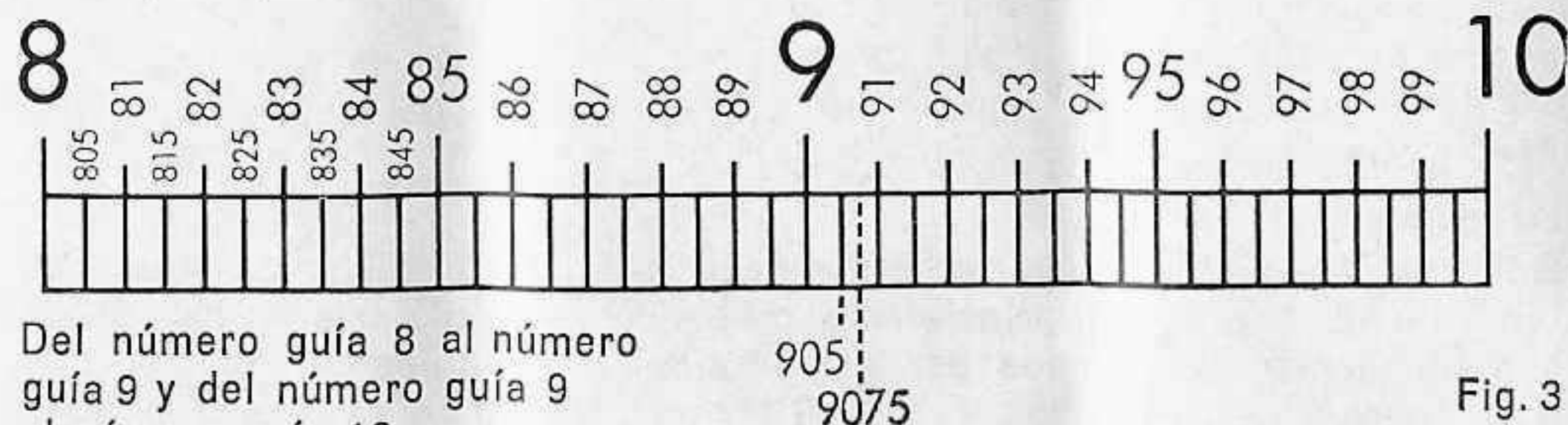
Del número guía 3 al número guía 4

Fig. 2

Detalle de la escala de divisiones de 2 a 4 (Fig. 2)

cada una con 10 subdivisiones, constando cada una de ellas de 5 intervalos (= 1/50 o 0,02 por subdivisión).

Aquí pueden leerse 3 cifras con exactitud (3-8-2). La última cifra es siempre un número par (2, 4, 6, 8). Si se dividen los espacios intermedios en dos partes iguales, se obtienen también los números nones 1, 3, 5, 7, 9, (3-8-3).



Del número guía 8 al número guía 9 y del número guía 9 al número guía 10

Fig. 3

Detalle de la escala de divisiones de 4 a 10 (Fig. 3)

cada una con 10 subdivisiones, constando cada una de ellas de dos intervalos (= 1/20 o 0,05 por subdivisión).

Aquí se pueden leer exactamente 3 cifras, si la última cifra es un cinco (9-0-5). Dividiendo el espacio intermedio en dos partes iguales, se obtienen entonces 4 cifras exactas. La última cifra es, también en este caso, siempre un 5 (9-0-7-5). Otros valores intermedios han de ser estimados.

Las marcaciones π , M , $\frac{\pi}{4}$, C y C_1

Se han marcado separadamente algunas constantes, empleadas con bastante frecuencia:

$\pi = 3,1416$ en las escalas A, B, CI, C, D, CF, DF

$M = \frac{1}{\pi} = 0,318$ en las escalas A y B

e = marcación de la base de los logaritmos naturales $e = 2,71828$ en las escalas LL_2 y LL_3

$g = \frac{\pi}{180} = 0,01745$

Las marcaciones C y C_1 (no confundirlas con el comienzo de la reglilla C_1) facilitan el cálculo de secciones con el diámetro dado.

Ejemplo: Enrasando C con ayuda del trazo del cursor en 2,82 de la D (primero se lleva el trazo del cursor a 2,8 en D y luego se desliza la marcación C debajo de él) se puede leer en la escala A encima del 1 del comienzo de la escala superior B de la reglilla (llamada en adelante siempre B 1) la sección con el valor de 6,24 cm².

Se podría haber empleado igualmente la marcación C_1 (no confundirla con el 1 del comienzo de la escala inferior C de la reglilla, que llamaremos en adelante C_1) en vez de la marcación C . El resultado ha de leerse entonces en la escala A encima de B 100 (100 de la escala B).

Para el ajuste se toma de las dos marcaciones C o C_1 , aquélla, con la cual ha de deslizarse la reglilla sacándola del cuerpo de regla lo menos posible.

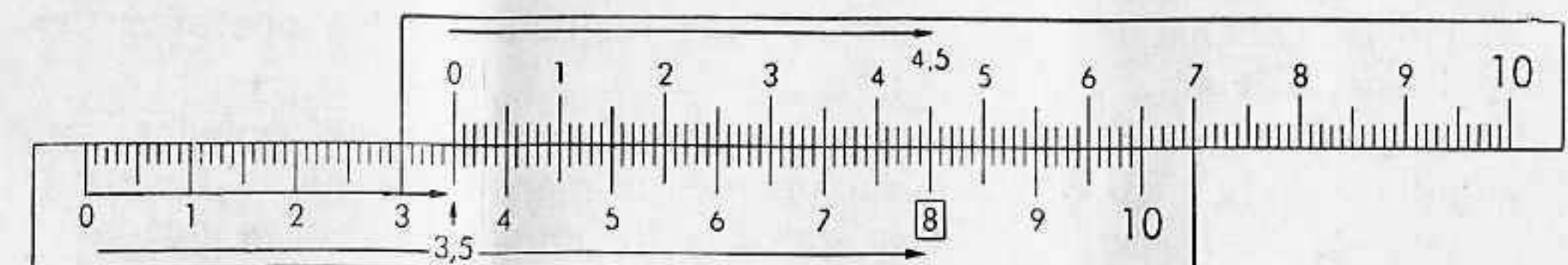
Advertencia preliminar: Para el ajuste y la lectura de los valores numéricos se emplea siempre el trazo principal continuo (llamado en lo que sigue "trazo de cursor"), el 1 del comienzo o el 10 final o 100 final respectivamente de las escalas A, B, CI, C y D. En CF y DF el $\leftarrow 1 \rightarrow$. Los dos trazos marginales largos del cursor valen para el caso en que no se pueda efectuar la lectura con el trazo principal al final de las escalas.

¿En qué sistema se basa el cálculo mediante la regla de cálculo?

Si se sitúan dos reglas centimétricas corrientes como se indica en la figura inferior, se obtiene, yendo con la vista hacia la derecha el resultado

$3,5 + 4,5 = 8$ (es decir, una adición) o

$8 - 4,5 = 3,5$ (una sustracción).



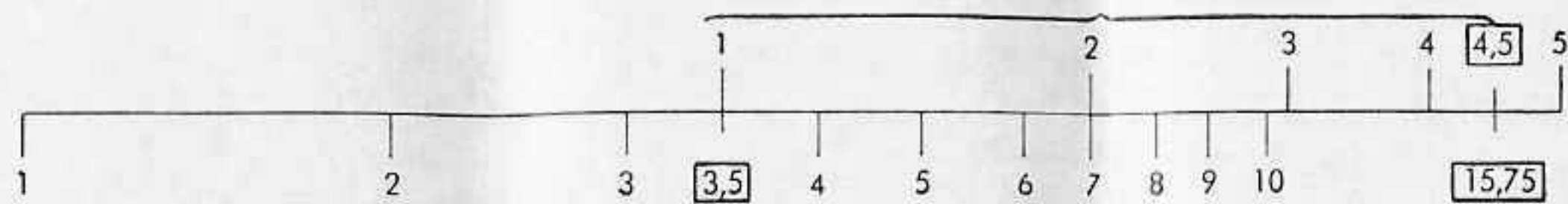
Es decir, con ayuda de las divisiones milimétricas de ambas reglas se ha "calculado", considerando los números 3,5 y 4,5 como trechos consecutivos, o en el segundo caso, restando el espacio 4,5 del espacio 8.

Del mismo modo trabaja la regla de cálculo, solamente que, dada la formación conveniente de las escalas, no se halla la **suma**, sino el **producto** de los números al colocar un espacio a continuación del otro; en el segundo caso no se obtiene la **diferencia**, sino el **cuociente**.

Por tanto, si se colocan dos escalas de una regla de cálculo del mismo modo que las reglas milimétricas del ejemplo anterior, el resultado es el siguiente:

$$3,5 \times 4,5 = 15,75 \text{ (es decir, una multiplicación) o}$$

$$15,75 : 4,5 = 3,5 \text{ (una división).}$$



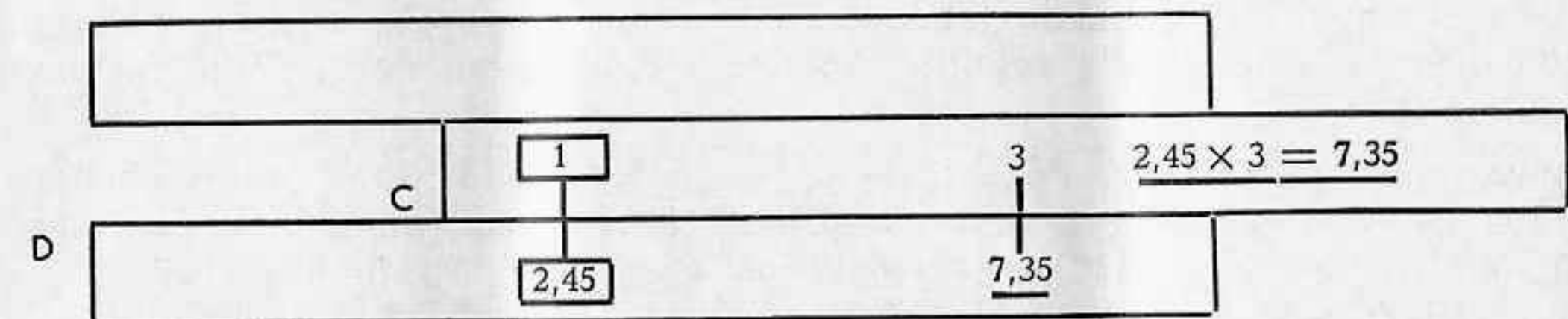
Conclusión:

Si se suman dos espacios con la regla de cálculo, el resultado es una multiplicación; restando un espacio de otro, el resultado será una división.

La multiplicación

Se emplean, ante todo, las escalas principales C y D (para las escalas CF y DF s.v. página 9).

Ejemplo: $2,45 \times 3 = 7,35$ (Fig. 5).



Se hace coincidir el 1 del principio de la reglilla (C 1) con el 2,45 de la escala inferior del cuerpo de la regla (D 245) y se coloca el trazo del cursor sobre el 3 de la escala inferior de la reglilla (C 3), leyendo a continuación el producto 7,35 debajo del trazo del cursor en la escala inferior del cuerpo de regla (D 735).

(Mediante estos ajustes se han colocado los espacios 1-2,45 de la escala D y 1-3 de la escala C uno a continuación del otro. Ambos espacios dan en su totalidad un espacio total de 1-7,35 en C y con ello el resultado de 7,35). Teniendo este esquema siempre ante la vista y reteniéndolo en la memoria, se comprenderá siempre más fácil el sistema operador con la regla de cálculo.

Al efectuar las operaciones en las escalas C y D, puede suceder, que la reglilla con la división C 1 encima del primer factor en la escala D se encuentre desplazada hacia la derecha de modo que no se pueda ya ajustar el segundo factor en la escala C. En tal caso se desliza la reglilla hacia la izquierda hasta que, en vez de coincidir el principio de la reglilla C 1, coincida el final C 10 de la reglilla con el trazo del cursor. A esto se le llama "desplazamiento total" de la reglilla, u operaciones corridas con la reglilla.

Esto se puede evitar, colocando en seguida, en caso necesario, C 10 encima del primer factor. Operadores avezados saben de antemano, cuál de los ajustes es el preciso.

Ejemplo: $7,5 \times 4,8 = 36$ (Fig. 6)

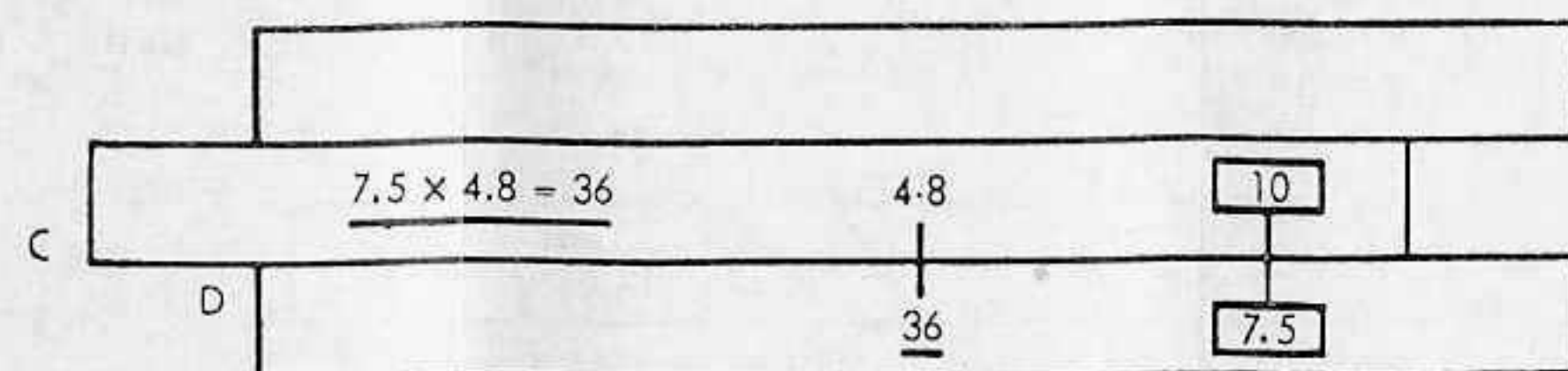


Fig. 6

Se hace coincidir C 10 encima de D 7,5, se desliza el trazo del cursor sobre el segundo factor 4,8 de la escala C y se lee debajo en la escala D el resultado 36.

El ajuste de C 10 se elige, por lo general, cuando, multiplicando las dos primeras cifras de los factores el resultado sea mayor de 10.

Las operaciones corridas con la reglilla no son necesarias, cuando se opera con las escalas CF y DF, trasladadas en π .

En operaciones sucesivas, si p.ej. se ha elevado antes al cuadrado, se puede seguir multiplicando en A y B.

Ejemplo: $2,5 \times 3 = 7,5$ (Fig. 7)

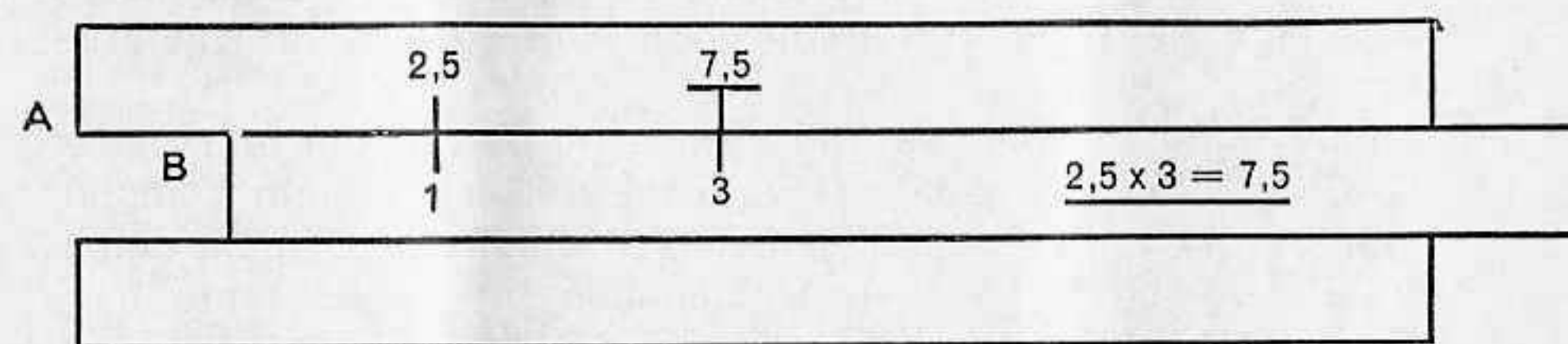


Fig. 7

Ejercicios: Ajuste C 1: $1,82 \times 3,9 = 7,1$; $0,246 \times 0,37 = 0,091$

Ajuste C 10: $4,63 \times 3,17 = 14,7$; $0,694 \times 0,484 = 0,336$

La división

Con ayuda del trazo del cursor se hacen coincidir numerador y denominador en C y D, pudiendo leer el resultado bajo el comienzo de la reglilla C 1 o al final de la reglilla C 10.

Ejemplo: $9,85 : 2,5 = 3,94$ (Fig. 8).

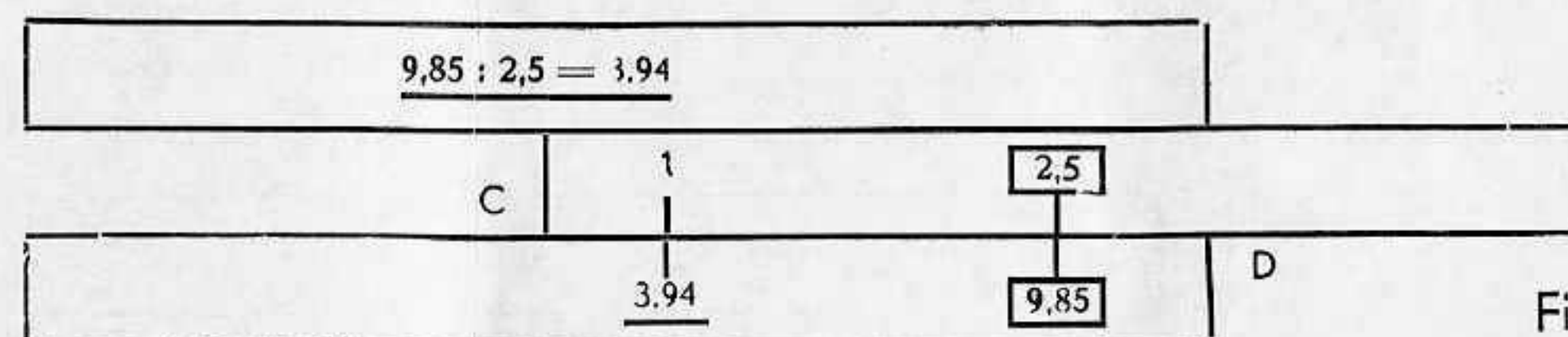


Fig. 8

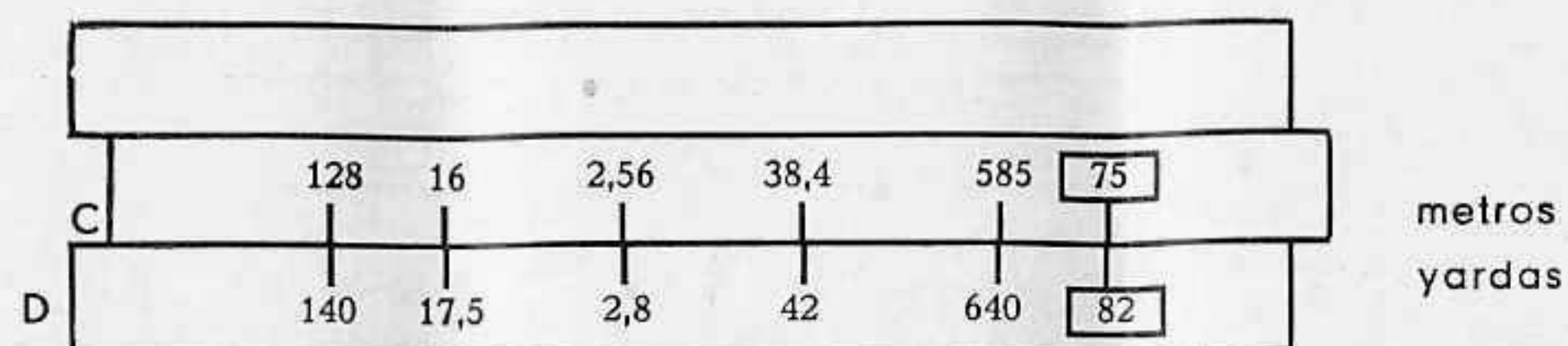
Se corre primero el trazo del cursor sobre el numerador 9,85 en la escala inferior D, deslizando a continuación el denominador 2,5 (en la escala C) bajo el trazo del cursor. Ahora se encuentran frente a frente numerador y denominador y bajo el principio de la reglilla C 1 puede leerse el resultado 3,94 en la escala D.

Desde luego, puede efectuarse también la división en A y B. De nuevo se enrasan el numerador (en A) y el denominador (en B) con ayuda del trazo del cursor, leyendo el resultado obtenido en la escala A encima de B 1 o B 100.

Ejercicios: $970 : 26,8 = 36,2$; $285 : 3,14 = 90,7$; $0,685 : 0,454 = 1,51$

La formación de tablas

- Se quiere convertir yardas en metros. Paridad: 82 yardas equivalen a 75 metros. Con ayuda del trazo del cursor se enrasan el 82 de la escala D y el 75 de la escala C. Primero se coloca el trazo del cursor sobre D 82 y se corre la reglilla tanto a la derecha hasta que se encuentre C 75 debajo del trazo del cursor, y, por tanto, esté encima de D 82.



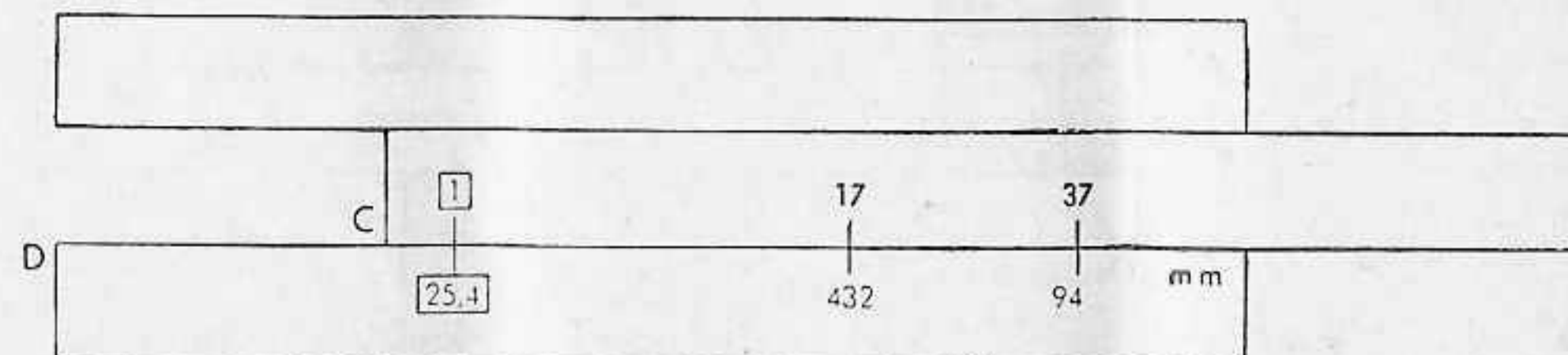
A continuación se coloca el trazo del cursor sobre el valor de yardas conocido en la escala D, pudiendo leer encima, en la escala C el valor correspondiente en metros, procediendo según el caso también a la inversa, al buscar las yardas correspondientes a los metros conocidos:

Por ejemplo: 17,5 yardas son 16 m; 140 yardas son 128 m, y viceversa 38,4 m son 42 yardas; 2,56 m son 2,8 yardas; 585 m son 640 yardas. Puede suceder que algunos valores no se pueden buscar ni leer, dado que la reglilla se encuentra demasiado fuera, ya a la izquierda, ya a la derecha.

Por ejemplo, para el valor de 105 yardas no es posible leer el contravalor de 96 m. En este caso nos valemos del corrimiento completo de la reglilla, es decir, se retiene fijamente el ajuste de la tabla colocando el trazo del cursor sobre C 1, trasladando la reglilla tanto hacia la izquierda hasta que quede enrasado C 10 con el trazo del cursor. Ahora ya se pueden leer los restantes valores.

El "desplazamiento total de la reglilla" no es necesario, si se trabaja con las escalas CF y DF, desplazadas en π (s.v. Pág. 10).

- Si en vez de la paridad o equivalencia se conoce el valor unitario, p.ej. 1 yd = 0,914 m, se coloca C 1 o C 10 (para 1 yarda) encima 0,914 en la escala D. Con ayuda del trazo del cursor pueden leerse nuevamente las yardas y los metros en las escalas C y D.
- El valor frecuentemente empleado de 1 pulgada inglesa = 25,4 mm. Se coloca C 1 encima de D 25,4 y se lee con ayuda del trazo del cursor p.ej. 17" = 43,2 cm o 37" = 94 cm.



Con 42", p.ej. ya no se puede realizar el ajuste del cursor y leer, teniendo que deslizar así C 10 al lugar que ocupaba C 1.

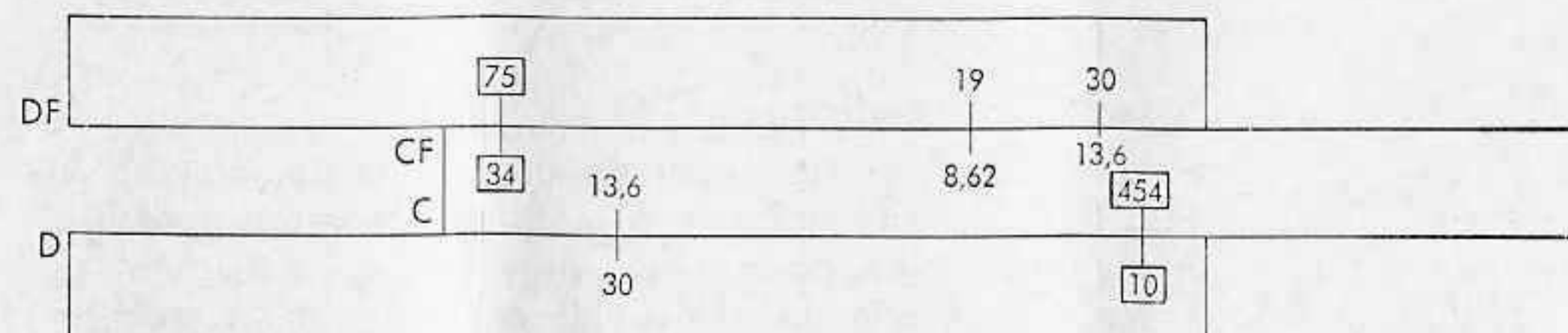
- Tómese nota de que en todos los ajustes se puede leer siempre el valor unitario o el valor equivalente respect. en los extremos de las escalas bajo C 1 o respect. encima de D 10 y viceversa. Por tanto, si encima de D 25,4 (para 1 pulgada inglesa = 25,4 mm) se encuentra C 1, se halla encima de D 10 el valor 0,3937 en la escala C (para 1 cm = 0,3937").

El cálculo con las escalas CF y DF trasladadas en π

1. Formación de tablas

Dado que en las escalas CF y DF, desplazadas en π , el valor 1 se encuentra aproximadamente en el centro, se pueden emplear preferentemente en el cálculo de tablas y para multiplicaciones, evitando así el "desplazamiento total de la reglilla" en C o en D.

Ejemplo: 75 libras inglesas equivalen a 34 kg. — Se coloca CF 3-4 con ayuda del trazo del cursor debajo de DF 7-5, obteniendo así una tabla para la conversión de libras en kilogramos. En CF o C están los kg y en DF o D las libras (lbs). Pueden enrasarse con el trazo del cursor y leerse el correspondiente resultado.



Téngase en cuenta, que con el ajuste arriba indicado aparece al mismo tiempo encima de D 10 el valor unitario en C de 454 (1 lb = 0,454 Kg).

Ejercicios para el ajuste CF 34 bajo DF 75:

30 lbs = 13,6 Kg; se coloca el trazo del cursor encima de DF 3 (o D 3), pudiendo leer el resultado debajo en CF (o encima en C) con el valor 13,6.

19 lbs = 8,62 Kg; se coloca el trazo del cursor encima de DF 19 (en D no se puede hacer el ajuste esta vez) y se lee debajo en CF el valor de 8,62.

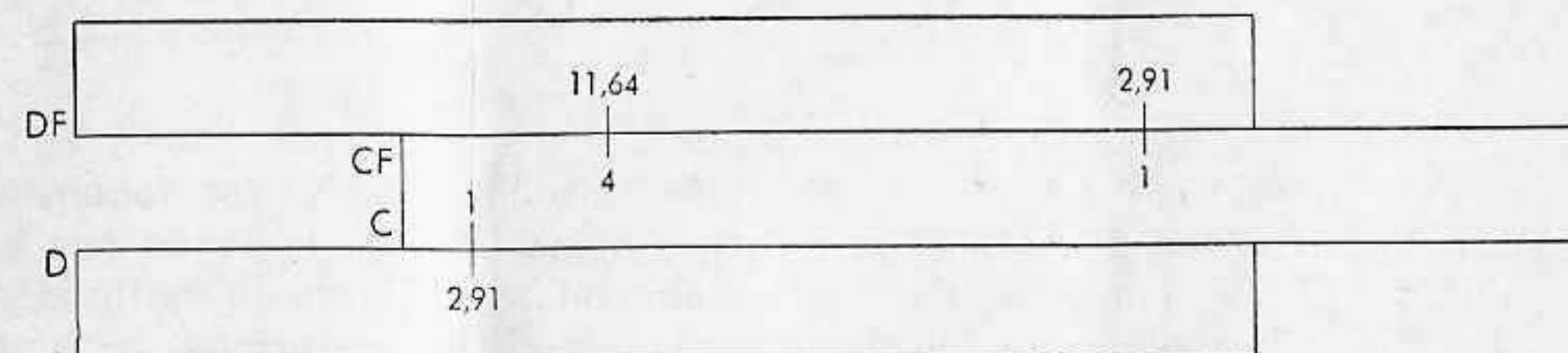
Al pasar de las escalas inferiores a las superiores y viceversa, se tiene, pues, a disposición todo el margen de divisiones.

En el ajuste de CF 3-4 debajo de DF 7-5, el margen se extiende de C 1 hasta C 4-5-4 (1 Kg = 0,454 lbs) y a continuación arriba desde CF 3-1-4 a través de CF 1 hasta CF 1-4-2-5. Obsérvese como ejercicio también el margen DF.

2. Multiplicación

Si en una multiplicación en C y D no se puede ajustar el segundo factor (con el trazo del cursor), o si ha de efectuarse el desplazamiento total de la reglilla, para hallar el resultado, se puede evitar esta operación siguiendo el cálculo en las escalas CF y DF.

Ejemplo: $2,91 \times 4 = 11,64$. Se coloca C 1 encima de D 2,91 (o CF 1 debajo de DF 2,91), se desliza el cursor encima de CF 4 y se lee el resultado 11,64 en DF.



Ejercicios: $18,4 \times 7,4 = 136,1$; se coloca CF 1 debajo de DF 18,4 (o C 1 encima de D 18,4), se desliza el trazo del cursor sobre CF 7,4 (en C no se puede efectuar el ajuste!) y se lee el resultado de 136,1 en la escala DF.

$42,25 \times 3,7 = 156,3$; CF 1 debajo de DF 42,25 (también se encuentra C 10 encima de D 42,25!); a continuación el cursor sobre C 3,7 y debajo en D se lee el valor de 156,3 (En CF no se puede ajustar 3,7!).

3. Multiplicación y división con el valor π

El paso de las escalas C y D a las escalas CF o DF respect. se puede realizar directamente con el cursor y da como resultado una multiplicación con el factor π .

Ejemplo: $1,184 = 3,72$ — Se coloca el trazo del cursor encima de D 1,184 (o en la posición cero C) y se lee en DF (o CF en posición cero) el resultado de 3,72 bajo el trazo del cursor.

El proceso inverso, es decir, el paso de CF y DF a C y D, da como resultado una división por π .

Ejemplo: $\frac{18,65}{\pi} = 5,94$. — Se coloca el trazo del cursor sobre DF 18,65 (en posición cero también CF 18,65) y se lee en D (o en C en posición cero) el resultado de 5,94.

Cálculo con la escala de recíprocos CI

Está dividida esta escala de 1 a 10, corresponde, por tanto, en sus divisiones a las escalas C y D, siendo, empero, el sentido creciente de derecha a izquierda, es decir, en sentido contrario.

1. Si se busca para un número dado a el valor recíproco $1 : a$, se ajusta dicho número en la escala C o en CI y se lee encima en CI o debajo en C su valor recíproco. La lectura se realiza sin desplazar la reglilla, simplemente por ajuste del cursor.

Ejemplos: $1 : 8 = 0,125$; $1 : 2 = 0,5$; $1 : 4 = 0,25$; $1 : 3 = 0,333$.

2. Si se busca $1 : a^2$, se lleva el trazo del cursor al valor a de la escala CI y se lee encima en B el resultado igualmente bajo el trazo del cursor.

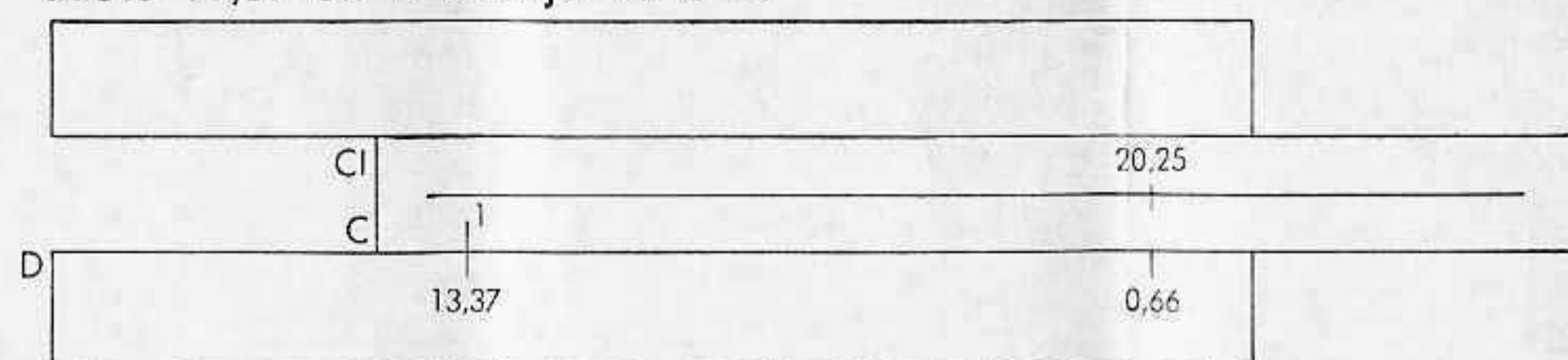
Ejemplo: $1 : 2,44^2 = 0,168$ aproximación para cálculo mental: menor que $1/5 = 0,2$

3. Si se busca $1 : \sqrt{a}$, se lleva el trazo del cursor al valor a de la escala B y se encuentra en CI el resultado igualmente bajo el trazo del cursor.

Ejemplo: $1 : \sqrt{27,4} = 0,191$ aproximación para cálculo mental: menor que $1/5 = 0,2$

4. También puede multiplicarse con las escalas C y CI (división con el valor recíproco = multiplicación). Muchos emplean este método.

P. ej. $0,66 \cdot 20,25$. — Se procede como al dividir, es decir, se coloca primero el trazo del cursor encima de 0,66 en D, se lleva entonces 20,25 en CI bajo el trazo del cursor y se lee a continuación el producto 13,37 en D debajo de C 1.



5. De esta manera es muy sencillo hallar el producto de varios factores: Se multiplican los primeros dos factores como bajo 4., teniendo con el resultado C 1 encima de 13,37 al instante el ajuste para la multiplicación con el siguiente factor (el método estudiado en primer término para la multiplicación; s.v. página 6).

Ejemplo: $0,66 \cdot 20,25 \cdot 2,38 = 31,8$. — Se calcula primero 0,66 por 20,25 como bajo 4. y se tiene entonces el ajuste C 1 encima del resultado intermedio, deslizando a continuación el trazo del cursor encima del tercer factor 2,38 en C. Debajo se halla el resultado final 31,8 en D.

Ahora se podría seguir con otra multiplicación, deslizando el siguiente factor en CI debajo del trazo del cursor, leyendo el resultado bajo C 1 (o C 10) en D.

Resumiendo, se alterna, efectuando la multiplicación con ayuda de D y CI y a continuación según el primer método (s.v. pág. 6) con ayuda de C y D.

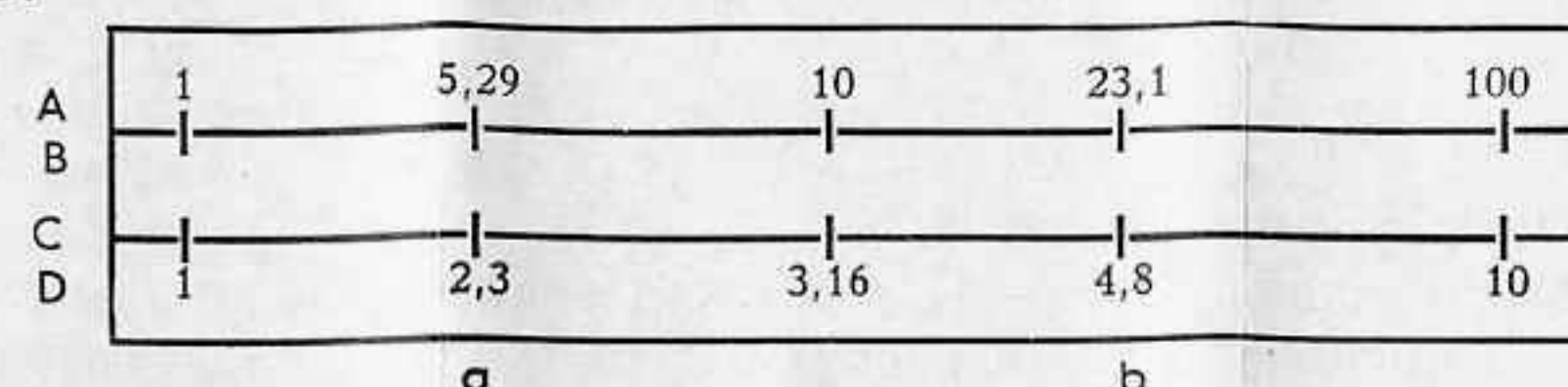


Fig. 9

El cuadrado y la raíz cuadrada

El hecho, de que las escalas superiores A y B estén divididas de 1 a 100 y las escalas inferiores de 1 a 10, permite encontrar en A el cuadrado correspondiente a cada número de la escala D.

Ejemplo: $2,3^2 = 5,29$ (Fig. 9a)

Se hace coincidir el trazo del cursor con 2,3 en D y se lee bajo el mismo trazo en la escala A el resultado de 5,29.

Ejercicios: $1,345^2 = 1,81$; $4,57^2 = 20,9$; $0,765^2 = 0,585$; $9,7^2 = 94,1$

La raíz cuadrada se obtiene ajustando el radicando en A y leyendo el número correspondiente en la escala D.

Ejemplo: $\sqrt{23,1} = 4,8$ (Fig. 9b). Se hace coincidir el trazo del cursor encima de 23,1 en A y se lee bajo el mismo trazo del cursor en D el resultado de 4,8.

Al sacar las raíces cuadradas, no es igual, en qué mitad de las divisiones de A o B se realiza el ajuste; en la primera mitad de la escala se encuentran los valores de 1 a 10, en la segunda mitad los valores de 10 a 100. Números inferiores o superiores han de trasladarse, apartando potencias, a los intervalos de 1 a 10 o de 10 a 100, como lo indican los siguientes ejemplos:

$\sqrt{1935}$. Se descompone $\sqrt{1935} = \sqrt{100 \cdot 19,35} = 10 \cdot \sqrt{19,35} = 10 \cdot 4,4 = 44$. $\sqrt{145,8} = \sqrt{100 \cdot 1,458} = 10 \cdot \sqrt{1,458} = 10 \cdot 1,207 = 12,07$.

Si se quiere evitar la molestia de descomponer las potencias de 10, se puede efectuar la operación recordando mecánicamente la forma en que ha de ajustarse:

En la mitad izquierda han de ajustarse aquellos números, que tengan una, tres, cinco, etc. cifras delante de la coma, o uno, tres, cinco, etc. ceros detrás de la coma. En la mitad derecha han de ajustarse aquellos números, que tengan dos, cuatro, etc. cifras delante de la coma o ninguno, dos, cuatro, etc. ceros detrás de la coma.

Ejercicios: $\sqrt{10,24} = 3,2$; $\sqrt{62} = 7,88$; $\sqrt{4,56} = 2,14$; $\sqrt{7,68} = 2,77$.

El cubo y la raíz cúbica

La escala de cubos consta de tres secciones iguales, 1 a 10, 10 a 100 y 100 a 1000 y se emplea en unión con la escala D. Se coloca el cursor encima del valor en D y se lee encima, en K, el valor del cubo.

Ejemplo: $2,66^3 = 18,8$; $1,54^3 = 3,65$; $2,34^3 = 12,8$; $6,14^3 = 232$.

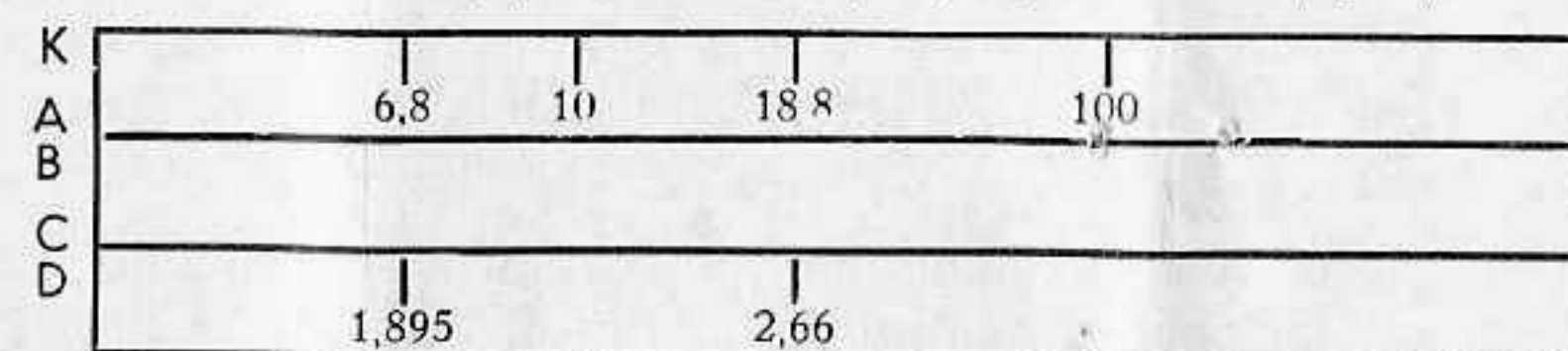


Fig. 10

Si se quiere sacar la raíz cúbica, se procede a la inversa. Se busca el valor en K y se lee el resultado en D.

Ejemplo: $\sqrt[3]{6,8} = 1,895$; $\sqrt[3]{4,66} = 1,67$; $\sqrt[3]{29,5} = 3,09$; $\sqrt[3]{192} = 5,77$.

Siendo el radicando menor de 1 o mayor que 1000, ha de procederse similar al operar con raíces cuadradas, es decir, desplazar el radicando por separación de potencias convenientes, de 10, al intervalo de 1 a 1000.

Para hallar la potencia de $a^{\frac{3}{2}}$ se busca la base en A y el resultado en K.

En las potencias a $\frac{2}{3}$ se procede a la inversa, es decir, se lleva el trazo del cursor al valor **a** en la escala **K** y se lee debajo en **A** el valor del resultado.

Ejemplos: $12,8^{\frac{3}{2}} = 45,8$ $172^{\frac{2}{3}} = 30,9$

Las escalas trigonométricas **S**, **ST**, **T₁** y **T₂**

Las escalas trigonométricas **T₁**, **T₂** y **S** están subdivididas en decimales e indican, en combinación con la escala básica **D** las funciones angulares o con una lectura inversa, los ángulos.

Empleo de las escalas como tablas

Al emplear las escalas **S**, **T₁** y **T₂** en combinación con la escala **D** en calidad de **tabla trigonométrica**, ha de tenerse en cuenta lo siguiente (escala **ST** s.v. más abajo):

La **escala S** proporciona, en unión con la **escala D**, una **tabla de senos**.

La **escala S** con los valores de los ángulos complementarios (creciente de derecha a izquierda), proporciona, en unión con la **escala D**, una **tabla de cosenos**.

Las dos **escalas T** proporcionan, junto con la **escala D**, una **tabla de tangentes** hasta $84,28^\circ$.

Las dos **escalas T** proporcionan, junto con los valores de los ángulos complementarios (crecientes de derecha a izquierda) y la **escala D** una **tabla de cotangentes**.

Ejercicio:	Ajuste:	
$\text{sen } 13^\circ = \text{cos } 77^\circ = 0,225$	$S \ 13^\circ - D \ 0,225$	Para estos ajustes se necesita solamente el trazo largo del cursor
$\text{sen } 76^\circ = \text{cos } 14^\circ = 0,9705$	$S \ 76^\circ - D \ 0,9705$	
$\text{cos } 28^\circ = \text{sen } 62^\circ = 0,883$	$S \ 62^\circ - D \ 0,883$	
$\text{cos } 78^\circ = \text{sen } 12^\circ = 0,208$	$S \ 12^\circ - D \ 0,208$	
$\text{tan } 32^\circ = \text{cot } 58^\circ = 0,625$	$T_1 \ 32^\circ - D \ 0,625$	
$\text{tan } 57^\circ = \text{cot } 33^\circ = 1,54$	$T_2 \ 57^\circ - D \ 1,54$	
$\text{cot } 18^\circ = \text{tan } 72^\circ = 3,08$	$T_2 \ 18^\circ - D \ 3,08^*$	Ajuste con el trazo largo del cursor en la posición cero de la regla de cálculo
$\text{cot } 75^\circ = \text{tan } 15^\circ = 0,268$	$T_1 \ 75^\circ - D \ 0,268^*$	
* o también		

$\text{cot } 18^\circ = \text{tan } 72^\circ = 3,08$ $T_1 \ 18^\circ - CI \ 3,08$
 $\text{cot } 75^\circ = \text{tan } 15^\circ = 0,268$ $T_2 \ 75^\circ - CI \ 0,268$

La escala **ST**

La **escala ST** proporciona, junto con la **escala D**, una **tabla de las funciones de arco (medida de arco)** y al emplear las marcaciones de corrección, una **escala de senos o tangentes** para los ángulos de $0,55^\circ$ a 6° .

Como escala arc (para la medida de los arcos de ángulo):

Ajuste del valor angular en **ST**, lectura de las funciones en **D** (con ayuda del trazo del cursor).

Ejemplos: $\text{arc } 2,5^\circ = 0,0436$; $\text{arc } 4,02^\circ = 0,07$; y viceversa

$$0,04 = 2,29^\circ; \ 0,021 = 1,205^\circ.$$

La **escala de arcos** es útil también para valores de ángulo diez veces mayores, pero en tal caso ha de multiplicarse el valor de la función por 10.

Ejemplos: $\text{arc } 31^\circ = 0,541$; $0,64 = 36,7^\circ$.

Como escala de tangentes o de senos para ángulos pequeños, es decir, hasta 3° con la tangente y hasta 5° con el seno, de acuerdo con la relación $\text{tan } \alpha \approx \text{sen } \alpha \approx \text{arc } \alpha$.

Ejemplo: $\text{tan } 2,5^\circ \approx \text{sen } 2,5^\circ = 0,0436$

$$\text{tan } 4^\circ \approx \text{sen } 4^\circ = 0,0697$$

Para la lectura exacta de la tangente de 4° se emplea la marcación de corrección a la derecha de la división 4° . Se lee el valor de 0,0699.

Para las marcaciones de la tangente vale entonces:

Tangente mayor que el arco, por tanto, la marcación de corrección a la derecha de la división de escala!

Ejemplo: $\text{tan } 5^\circ = 0,0875$

Si se encuentra el ángulo entre los grados enteros, provistos de marcaciones de corrección, ha de trasladarse en consonancia el intervalo de corrección:

Ejemplo: $\text{tan } 3,5^\circ = 0,0612$; $\text{tan } 4,2^\circ = 0,0734$; $\text{tan } 5,33^\circ = 0,0934$.

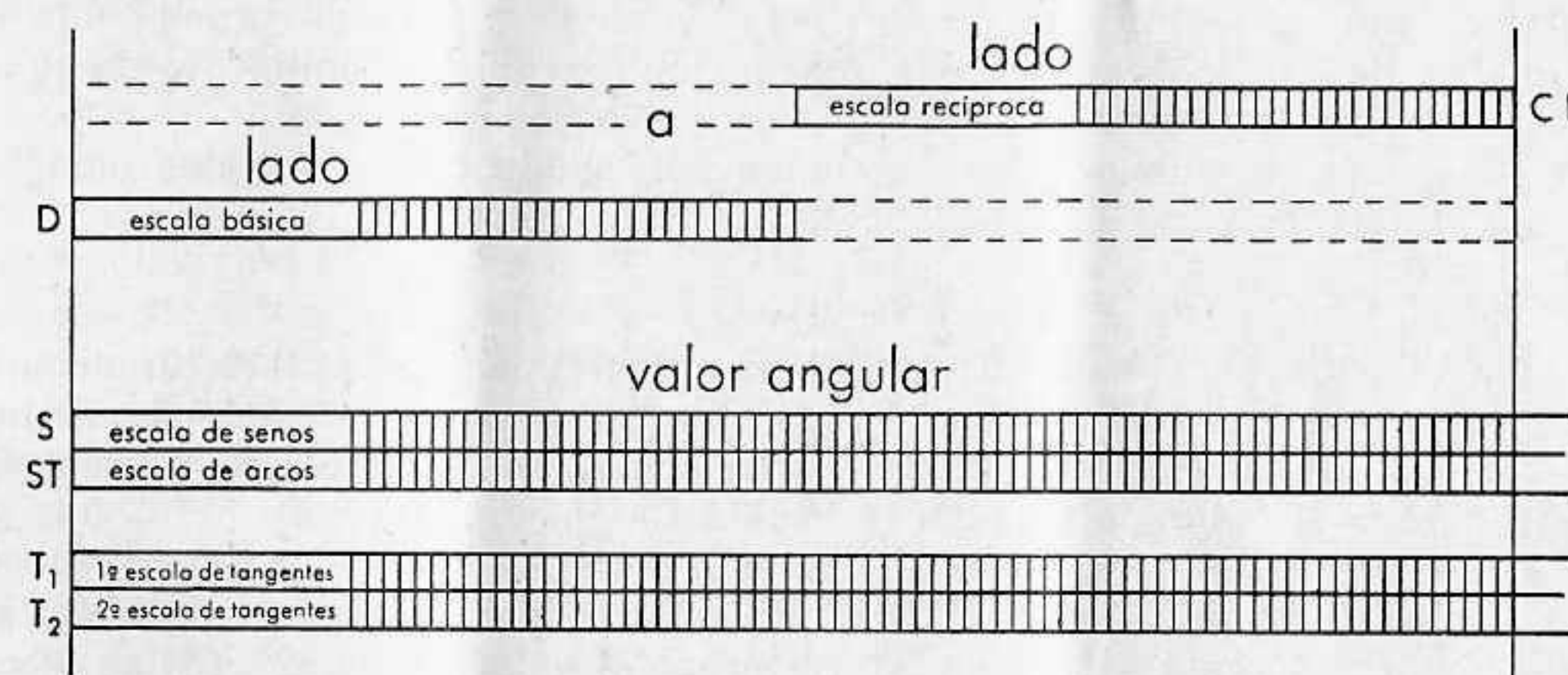
Si está dado el valor de la función y se busca el ángulo, se tiene en cuenta el intervalo de corrección a la izquierda.

Para el seno se ha dispuesto la marcación de corrección a la izquierda de la división 6° . Vale para el margen de 5° a 6° .

Se trabaja con ella como indicado arriba, sólo en sentido contrario.

El cálculo con las escalas trigonométricas **S**, **ST**, **T₁** y **T₂**

Dado que cada función es una relación de "lado a lado", no se necesita más que colocar a continuación de la sección de escala de la escala **D**, la sección de escala correspondiente a la escala **CI**. Si se proyecta el punto extremo de esta adición de secciones de escala sobre la escala de funciones angulares correspondiente (**ST** para $0,01x$; **S** y **T₁** para $0,1x$ y **T₂** para x), se puede leer inmediatamente el valor del ángulo.



Pero también para el caso, en que se haya dado el ángulo y un lado, puede emplearse el mismo método de cálculo, con la sola diferencia de que aquí ha de buscarse primero el valor angular con el trazo del cursor, y en las escalas **D** o **CI** ha de tenerse en cuenta el lado correspondiente del triángulo.

Ejemplos: 1. Dado $a = 3$, $b = 4$. Hallar α y c .

Se coloca **C 1** encima de **D 3**, el trazo del cursor se desliza sobre **CI 4** y en la escala **T₁** se lee para α el ángulo de $36,9^\circ$. A continuación se lleva el cursor sobre $36,9^\circ$ en **S**, hallando en **CI** el valor de la hipotenusa igual a 5.

2. Dado $a = 30$, $b = 4$. Hallar α y c .

El ajuste como arriba, es decir, **C 1** encima de **D 3**, el trazo del cursor sobre **CI 4**, pero en la escala **T₂** es donde ha de leerse para α el ángulo de $82,4^\circ$ (dado que $30 : 4 > 1$); para hallar c se lleva el cursor sobre **S 82,4**, en **CI** se lee para c el valor de 30,3.

3. Dado $a = 3$, $b = 40$. Hallar α y c .

El ajuste como arriba, pero el ángulo se lee en **ST**, valiéndose $4,28^\circ$ (primera lectura $4,3^\circ$, corrección hacia la izquierda da $4,28^\circ$). Con este ajuste corregido $4,28^\circ$ se lee en **CI** para $c = 40,2$.

4. Dado $a = 8,2$, $b = 21,6$. Hallar c y α .

Se hace coincidir **C 10** encima de **D 8,2**, el trazo del cursor se desliza sobre **CI 21,6** y en la escala **T₁** se lee para $\alpha = 20,78^\circ$. El trazo del cursor es llevado a $20,78^\circ$ en la escala **S** y se lee a continuación en **CI** para $c = 23,1$.

5. Dado $a = 21,6$, $b = 8,2$. Hallar c y α .

Se coloca C 1 encima de D 21,6, luego se lleva el trazo del cursor sobre CI 8,2 y se lee en la escala T_2 para $\alpha = 69,22^\circ$.

A continuación se coloca el trazo del cursor sobre 69,22 de la escala S y se lee en CI el valor de 23,1 para c .

Otro ejemplo con el empleo de la marcación de corrección:

6. Dado $a = 51,2$, $c = 612$. Hallar α y b .

Se coloca C 1 encima de 51,2 y se lleva el trazo del cursor sobre CI 612; se lee en la escala ST el valor $4,8^\circ$. Ahora se tiene en cuenta el intervalo de corrección para la tangente hacia la derecha y en CI se lee para $b = 610$.

Ejemplos para el triángulo oblicuángulo:

Aquí vale la relación $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$

1. Dado $a = 38,3$, $\alpha = 52^\circ$, $\beta = 59^\circ$, $\gamma = 69^\circ$. Hallar b y c .

Se coloca C 383 encima de S 52° . Con ayuda del trazo del cursor se puede leer encima de S 59° y 69° los resultados $b = 41,7$ y $c = 45,4$ en C.

2. Dado $\alpha = 6^\circ$, $\beta = 5^\circ$, $c = 165$. Hallar a y b .

Sabemos que $\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta) = 169^\circ$ y que

$$\sin \gamma = \sin (180^\circ - \gamma) = \sin 11^\circ.$$

Así se coloca C 165 encima de S 11° y en la escala de arcos, bajo el empleo de las marcaciones de corrección se pueden hallar los ángulos bajo el trazo del cursor.

El coseno y la cotangente se obtienen con ayuda de los ángulos complementarios: $\cos \alpha = (90^\circ - \alpha)$; $\cot \alpha = \tan (90^\circ - \alpha)$.

Ejemplos:

1. Dado $b = 1,17$, $a = 2,23$. Hallar α y c .

Se coloca C 1 encima de D 1,17 y el cursor encima de CI 2,23; debajo, en la escala T_1 se lee para α (cifras rojas) el valor de $62,3^\circ$. A continuación se lleva el cursor al $62,3^\circ$ (cifras rojas) de la escala S. Encima se lee para c el valor de 2,52 en la escala CI.

2. Dado $b = 4,42$, $c = 46,2$. Hallar α y a .

Se coloca C 1 encima de D 4,42; a continuación el cursor encima de CI 46,2. Finalmente se lee en ST (inversa) el valor de $84,52^\circ$. (Si se tiene en cuenta el valor de corrección, es decir, el espacio de una división hacia la derecha, obtenemos exactamente $84,5^\circ$).

Ahora se corre el cursor al $84,5^\circ$ (inversa) de la escala ST (téngase en cuenta la corrección de la tangente!) y se lee encima, en la escala CI el valor de 46 para a .

Empleo de la marcación ϕ

Se puede emplear también la marcación ϕ para determinar la medida del arco o la función del arco, según la relación:

$$\phi \cdot \alpha = 0,01745 \cdot \alpha = \text{arc } \alpha$$

Si se coloca C 1 encima de ϕ en D o CF 1 debajo de ϕ en DF, se obtiene una tabla de arcos en D (valor angular en C) o en DF (valor angular en CF).

Ejemplos:

$$\text{arc } 2,5^\circ = 0,0436; \text{arc } 0,4^\circ = 0,00698; \text{arc } 0,0052^\circ = 0,0000907$$

El ajuste y la lectura se realiza con ayuda del cursor.

La escala pitagórica P

Esta escala presenta la función $y = \sqrt{1 - (0,1x)^2}$ y opera con D = (x). La escala es de marcha opuesta, por eso en color rojo.

Cálculos trigonométricos

La escala P ofrece la ventaja de poder obtener más exactos valores para ángulos grandes del seno y ángulos pequeños del coseno. Mientras que en la escala D solo se puede leer por seno 67° el resultado 0,92, se halla en P bajo coseno $67^\circ = \text{seno } (90 - 67)$ el valor más exacto con 0,9204.

$$\text{Ejemplos: } \text{seno } 72,3^\circ = 0,9526 \quad \text{coseno } 12,3^\circ = 0,9771$$

$$\text{seno } 81,2^\circ = 0,98821 \quad \text{coseno } 6,3^\circ = 0,99397$$

A cada valor de seno en la escala D sobre el ángulo en S se halla el valor coseno en la escala P y desde luego también al revés. Se tiene así siempre los dos valores seno y coseno y se puede pasar del seno al coseno sin necesidad de tomar la lectura del ángulo.

Ejemplo: seno = 0,134 coseno = 0,991

Cálculo de raíces

Para números poco menores de 1, 100 etc. se utiliza la escala P con gran exactitud.

$$\text{Ejemplo: } \sqrt[3]{0,925} = \sqrt[3]{1 - 0,075} = \sqrt[3]{1 - (0,274)^2} = 0,9618$$

Se sustrae el radicando de la potencia decimal más próxima. La diferencia se coloca con el trazo del cursor en la escala A y se lee la raíz buscada en P y esta se multiplica todavía con la raíz de la potencia decimal de la cual hemos restado.

Solución del triángulo recto

Con ayuda de la escala P se pueden solucionar temas de esta clase casi siempre sin necesidad de trasponer la reglilla, aunque el largo de los catetos sea muy desigual frente a la hipotenusa. Por ejemplo: dado la hipotenusa con 13 cm y un cateto con 5 cm se coloca C 13 sobre D 1 y se lee debajo de C 5 en P el valor 0,923. Este se traslada con el cursor a DF. Se halla entonces sobre la escala CF el largo del segundo cateto con 12 cm.

La escala de mantisas L para logaritmos decadarios

Ella opera junto con la escala D y permite la lectura de los logaritmos decadarios.

Ejemplo: $\lg 1,35 = 0,1303$; $\lg 13,5 = 1,1303$; se coloca el trazo del cursor encima de 1,35 de la escala D y se lee encima, en L, el resultado, 1303. La característica la determina uno mismo, como siempre.

A la inversa se halla el número para un logaritmo dado, ajustando el cursor en la escala L y leyendo el resultado en la escala D.

Ejercicios: $\lg 3 = 0,477$; $\lg 36,2 = 1,5585$; $\lg 1,479 = 0,170$, o también $\lg \text{sen } 25^\circ = \lg 0,4225$ (en D) = $0,626 - 1$ (en L) = $9,626 - 10$; por tanto, puede leerse con ayuda del cursor directamente de S 25° a L 626.

El cálculo con las escalas exponenciales LL_1 , LL_2 y LL_3

Estas están situadas en el canto inferior del anverso del cuerpo de regla y se extienden desde $1,0095$ a $6 \cdot 10^4$ y operan junto con C y D. En las escalas LL ha de tenerse en cuenta la posición de la coma.

1. El paso de LL_1 a LL_2 y de LL_2 a LL_3 (con el trazo del cursor) da como resultado potencias de 10 y por el camino inverso se obtienen raíces de 10:

$$\text{Ejemplos: } 1,02^{10} = 1,219; 1,035^{10} = 1,4105; 1,365^{10} = 22,5;$$

$$1,135^{10} = 3,55$$

$$\sqrt[10]{2,1} = 1,077; \sqrt[10]{1,28} = 1,025; \sqrt[10]{75} = 1,54; \sqrt[10]{6,4} = 1,204;$$

$$\sqrt[10]{52} = 1,485; \sqrt[10]{3,4} = 1,1302$$

Con el paso de LL_1 a LL_3 resultan potencias de 100, e inversamente, pasando de LL_3 a LL_1 , se obtienen raíces de 100.

$$\text{Ejemplos: } 1,025^{100} = 11,8; 1,05^{100} = 131;$$

$$\sqrt[100]{6} = 1,0182; \sqrt[100]{300} = 1,0587.$$

La escala LL_1 se aplica también con ventaja en el cálculo de interés compuesto.

Ejemplo: Un capital de Ptas. 6.000,— ha de producir un interés al 5% durante 12 años sobre la base de interés compuesto. ¿Cuál es el capital resultante?

$$C_n = C_0 \times q^n; C_n = 6000 \times 1,05^{12};$$

Cálculo del factor de interés compuesto $1,05^{12}$:

Enrasar el trazo del cursor con $LL_1-1,05$; colocar encima CI, deslizar el trazo del cursor sobre C 12; leer debajo, en la

escala LL_2 el valor 1,796; la multiplicación de $6000 \cdot 1,796$ en las escalas C y D da como resultado Ptas. 10780.—.

Las potencias del número e $\approx 2,71828$

Se coloca el cursor sobre el exponente en D.

Las potencias de e se leen en la escala LL; Vale para LL_3 en la escala D el margen de 1 a 10; para LL_2 el margen de 0,1 a 1; para LL_1 el margen de 0,01 a 0,1.

Ejemplos: $e^{1,61} = 5$. Se corre el trazo del cursor sobre D 1-6-1 y se lee en LL_3 el resultado igual a 5.

$e^{0,161} = 1,175$. Se corre el trazo del cursor sobre D 1-6-1, pero que ha de valer ahora 0,161. El resultado se obtiene en LL_2 y vale 1,175.

$e^{0,0161} = 1,01625$; $e^{0,0622} = 1,0642$;

$e^{6,22} = 5 \cdot 10^2 = 500$; $e^{0,622} = 1,862$; $e^{2,64} = 14$.

Si el exponente de la potencia es negativo, se emplea la fórmula $e^{-n} = \frac{1}{e^n}$

es decir, se opera primero con n positivo y se halla después el valor recíproco.

$$e^{-0,0161} = \frac{1}{e^{0,0161}} = \frac{1}{1,01625} = 0,984.$$

Las raíces del número e

Se escribe la raíz como potencia con exponente recíproco y se procede como quedó aclarado más arriba.

Ejemplos: $\sqrt[4]{e} = e^{0,25} = 1,284$; $\sqrt[8]{e} = e^{0,125} = 1,133$;

$$\sqrt[12,5]{e} = e^{0,08} = 1,0834; \sqrt[12,5]{e} = e^{0,08} = 1,0834.$$

Los logaritmos naturales

Estos se hallan al pasar de las escalas LL a las escalas básicas.

En este caso vale para la escala D de nuevo el margen de 1 a 10 al operar con la escala LL_3 ; el margen de 0,1 a 1 al operar con la escala LL_2 ; y el margen de 0,01 a 0,1 al operar con la escala LL_1 .

Ejemplos: $\ln 25 = 3,22$; se coloca el cursor sobre LL_3-25 y se lee encima, en la escala D el resultado de 3,22.

$\ln 1,3 = 0,262$; se coloca el cursor sobre $LL_2-1,3$ y se halla encima en la escala D el resultado de 0,262.

$\ln 1,0492 = 0,048$; se coloca el cursor sobre $LL_1-1,0492$ y se lee encima, en la escala D el resultado 0,048.

Ejercicios: $\ln 145 = 4,97$; $\ln 36 = 3,58$; $\ln 1,84 = 0,61$; $\ln 2,36 = 0,86$;

$$\ln 1,0145 = 0,0144.$$

Los logaritmos naturales de los números menores de 1 se encuentran según la relación $\ln a = -\ln \frac{1}{a}$

Potencias de números cualesquiera

Se obtienen potencias de la forma a^n , colocando C 1 con ayuda del trazo del cursor encima del valor de la base a de la correspondiente escala LL, corriendo el trazo del cursor entonces sobre el valor C-n. Vale aquí igualmente la regla del lugar de las cifras, es decir, operando con LL_3 para la escala D el margen de 1 a 10, operando con LL_2 el margen de 0,1 a 1, y con LL_1 el margen de 0,01 a 0,1.

Ejemplo: $3,75^{2,96} = 50$. Se coloca el trazo del cursor sobre $LL_3-3,75$; se lleva C 1 debajo del trazo del cursor, luego se corre el trazo del cursor sobre C 2,96 y debajo, en la escala LL_3 se lee el resultado 50.

Ejercicios: $4,2^{2,16} = 22,3$; $4,2^{0,216} = 1,364$. De ambos ejemplos se deduce, que hay que tener en cuenta la regla sobre el margen con que hay que operar.

Otros ejemplos: $1,124^{2,22} = 1,296$; $1,282^{1,66} = 1,51$; $11,5^{2,53} = 483$.

Si no se puede ajustar n en C en la derecha, se enrasa C 10 sobre el valor de la base, en vez de C 1.

Ejercicios: $1,665^{3,15} = 4,98$; $1,966^{6,65} = 87,8$; $2,462^{3,32} = 8,07$.

Si el exponente es mayor de 10, muchas veces puede hallarse la potencia, aprovechándose del paso de LL_2 a LL_3 .

Ejemplo: $1,196^{25,3} = (1,196^{10})^{2,53} = 92,6$; $1,254^{13} = (1,254^{10})^{1,3} = 18,96$.

$$1,0275^{14,5} = (1,0275^{10})^{1,45} = 1,482;$$

La lectura de los resultados parciales no es necesaria.

Raíces de números cualesquiera

Se convierte el exponente de la raíz en un exponente de potencia, según

la fórmula $\sqrt[n]{a} = a^{\frac{1}{n}}$, o se emplea en el ajuste en seguida la escala CI.

Ejemplo: $\sqrt[4,4]{23} = 2,04$. Se coloca CI 10 con ayuda del cursor encima de LL_3-23 y se lee igualmente con el trazo del cursor en CI 4,4 el resultado de 2,04 en la escala LL_2 .

Ejercicios:

$$\sqrt[0,6]{15,2} = 93,5 \text{ (CI-10 encima de } LL_3-15,2; \text{ leer en } LL_3)$$

$$\sqrt[1,95]{23,5} = 5,05 \text{ (CI 10 encima de } LL_3-23,5; \text{ leer bajo CI 1,95 en escala } LL_3 \text{ el valor 5,05)}$$

$$\sqrt[2,36]{15} = 3,15 \text{ (CI 1 encima de } LL_3-15, \text{ leer debajo de CI 2,36 en } LL_3)$$

$$\sqrt[7,15]{8,75} = 1,354 \text{ (CI 10 encima de } LL_3-8,75, \text{ leer bajo CI 7,15 en } LL_2)$$

$$\sqrt[5,47]{1,192} = 1,0326 \text{ (CI 10 encima de } LL_2-1,192, \text{ leer bajo CI 5,47 en } LL_1)$$

Logaritmos de base cualquiera

Se enrasa el principio C 1 de la reglilla o su extremo C 10 encima de la base en la escala LL y se obtiene una tabla de los logaritmos correspondientes.

Ejemplo: ${}^2\log 200 = 7,65$; ${}^2\log 22 = 4,46$; ${}^2\log 1,89 = 0,92$.

Se coloca C 1 o C 10 con ayuda del trazo del cursor encima de LL_2-2 y se obtiene así una tabla, pudiendo leer con el cursor: en LL_3 200 el valor 7,65 en C; en LL_3-22 el valor 4,46 sobre C, en $LL_2-1,98$ el valor 0,92 sobre C.

Ejercicios: ${}^5\log 25 = 2$; ${}^5\log 60 = 2,54$; ${}^5\log 800 = 4,15$;

$${}^{10}\log 20 = 1,301; {}^{10}\log 2 = 0,301; {}^{10}\log 800 = 2,9$$

Los logaritmos decadarios

Con ayuda del trazo del cursor se enrasa C 1 o C 10 encima de LL_3-10 obteniendo así una tabla de los logaritmos decadarios.

Igualmente puede ajustarse y leerse los resultados con ayuda del cursor.

$$\lg 10 = 1; \lg 100 = 2; \lg 1000 = 3; \lg 200 = 2,301$$

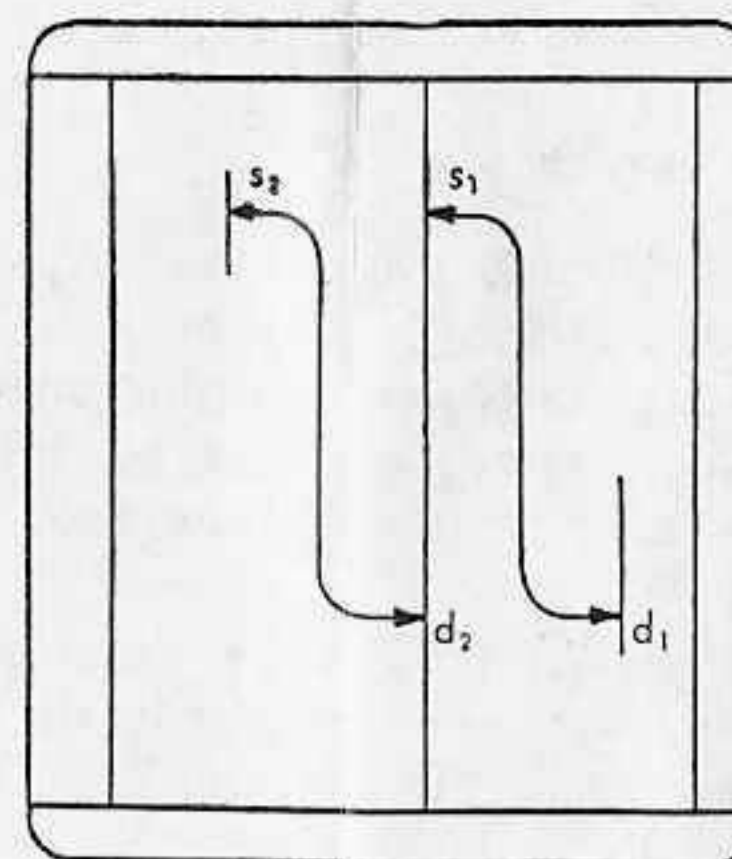
$$\lg 20 = 1,301; \lg 2 = 0,301; \lg 1,1 = 0,0414.$$

El cursor de varios trazos

El cursor de varios trazos permite realizar varias operaciones importantes.

escala A y B

kW PS



1. Cálculo del área de un círculo, dado un diámetro.

Se coloca el trazo de cursor central o el inferior a la derecha encima del diámetro 3,2 cm en la escala D y se lee bajo el trazo de cursor, que se encuentra a su izquierda el resultado de 8,04 cm² en la escala A.

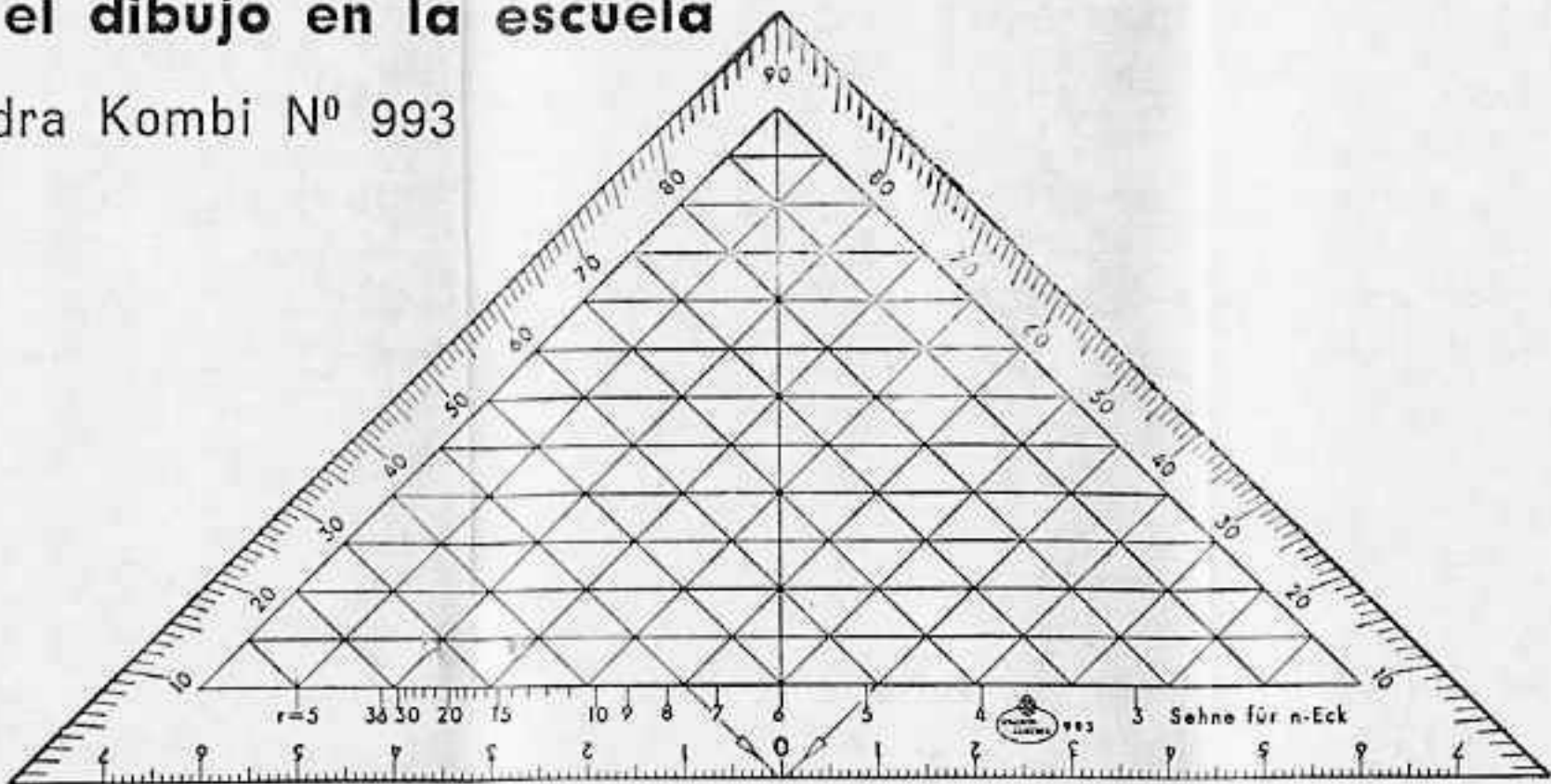
2. Cálculo de fierro redondo en kg/m. Se coloca el trazo de cursor inferior derecho encima del ϕ , p.ej. 4,3 cm, pudiendo leer bajo el trazo superior izquierdo el peso métrico de 11,4 kg.

3. Conversión de kW en PS y viceversa.

Ejemplo: 28 PS = 20,6 kW. Se coloca el trazo de cursor inferior derecho encima de 48 en la escala **A**. Bajo el trazo de cursor denominado kW se lee, igualmente en **A** el número de vatios deseado de 20,6. Los dos trazos laterales han de emplearse cuando en los extremos de las escalas ya no se pueda efectuar la lectura con el trazo principal.

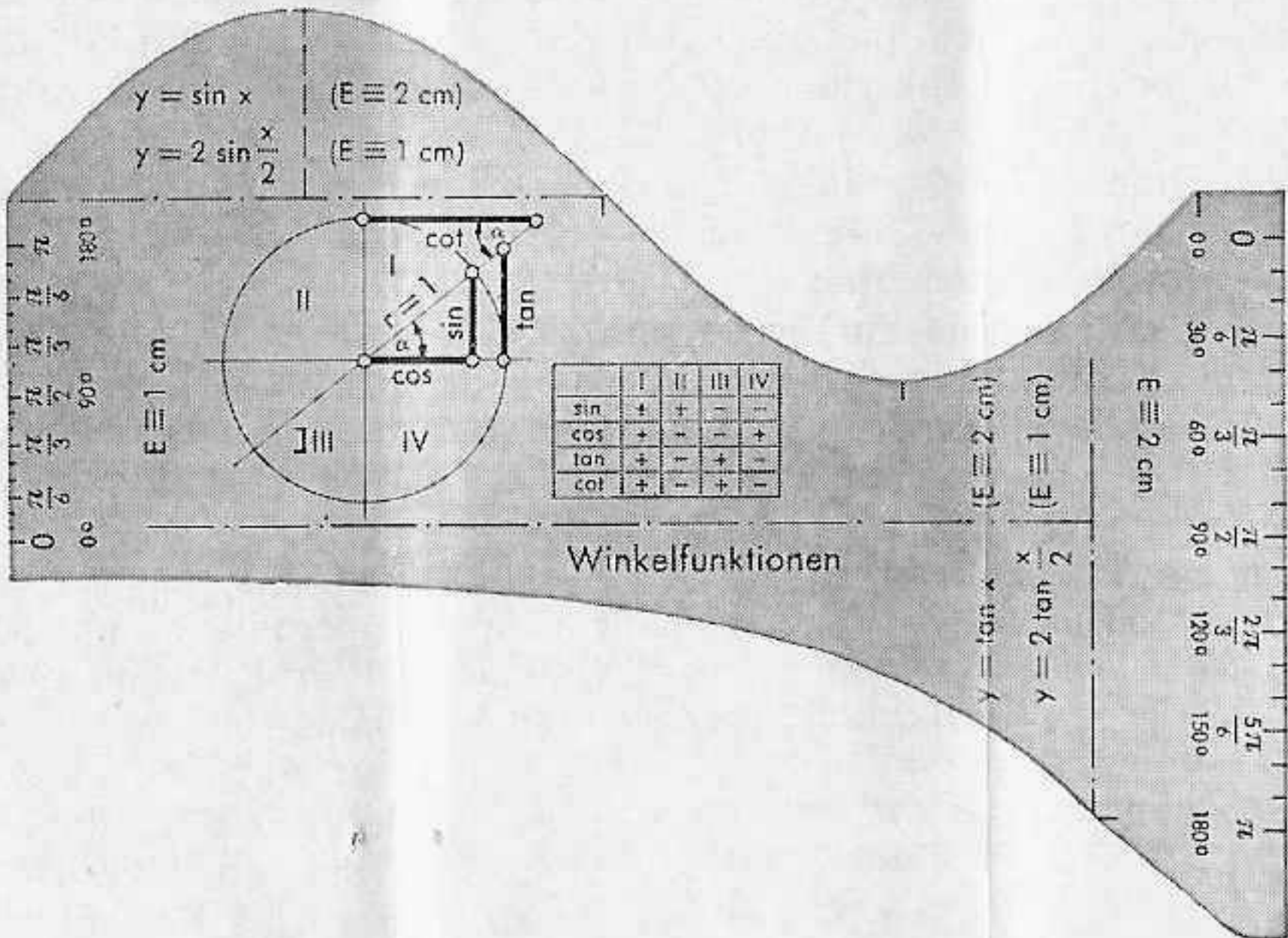
Para el dibujo en la escuela

Escuadra Kombi N° 993



Un dispositivo de dibujo universal para escolares, estudiantes, delineantes y constructores. La escuadra Kombi es una combinación muy útil de regla centimétrica, lineal de paralelas, triángulo, cartabón, transportador de ángulos, delineador de polígonos. Este cartabón de dibujo, transparente y de medidas constantes, lleva un retículo de líneas con paralelas a todas las aristas; en los catetos las medidas de ángulos, en la hipotenusa una escala de simetrías y paralelamente a ella una escala especial para tomar la longitud de cuerda en polígonos con un círculo circunscrito de $r = 5\text{ cm}$.

Plantilla de senos y tangentes N° 945



Esta sirve para dibujar las curvas de funciones angulares. Lleva escalas para la división de abscisas en grados y arc, un esquema acerca del desarrollo de la función, así como las ecuaciones de las funciones en los cantos curvados, con ayuda de los cuales pueden dibujarse las curvas del seno, coseno, tangente y cotangente, así como las funciones de arco correspondientes. En la representación de las curvas de las funciones se denomina x el ángulo como variable independiente y se anota en la medida de arco, es decir, se mide el ángulo mediante el arco del círculo unitario. (Escala de medida en el borde de la plantilla).