



Instrucciones

Columbus 57/86

para el empleo de nuestra regla de cálculo escolar

La regla de cálculo Columbus nº 57/86 Castell se ha ideado para usuarios no exigentes y lleva sólo las escalas principales A, B, C, D, una escala centimétrica que sirve para dibujo, así como ejemplos gráficos en el dorso de la regla.

Breve explicación de la regla de cálculo

La regla consta de tres partes:

- 1º parte principal fija, llamada cuerpo de regla,
- 2º la reglilla, que se mueve en las ranuras del cuerpo de regla,
- 3º el cursor provisto de varios trazos de lectura, que se desliza en sus correspondientes ranuras cubriendo cuerpo de regla y reglilla.

Las escalas principales

Escala **A** — escala de cuadrados de 1 a 100 — en la parte superior del cuerpo de regla

Escala **B** — escala de cuadrados de 1 a 100 — en la parte superior de la reglilla

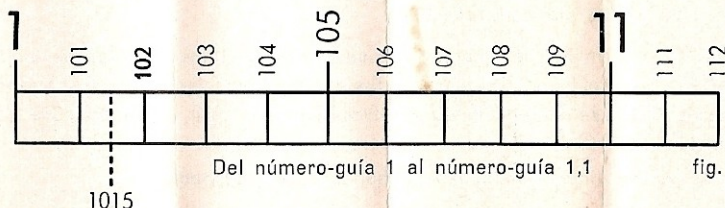
Escala **C** — escala básica de 1 a 10 — en la parte inferior de la reglilla

Escala **D** — escala básica de 1 a 10 — en la parte inferior del cuerpo de regla

Con ayuda de estas escalas son posibles las operaciones más importantes tales como multiplicar, dividir, formación de tablas, cálculo de proporciones, cuadrados y extracción de raíces cuadradas.

La lectura de las escalas

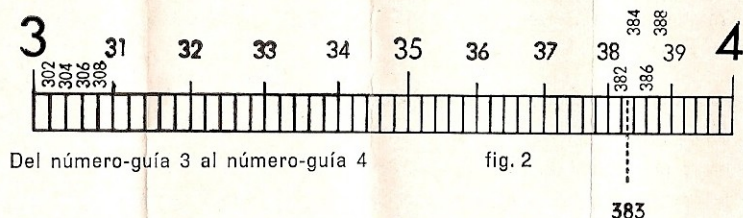
Por falta de espacio no es posible proveer de un número cada una de las divisiones. Por ello se han dispuesto sólo unos pocos números-guía. El valor asignado a las restantes divisiones puede deducirse de las primeras. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que la subdivisión entre dos trazos consecutivos no es la misma en todo el largo de la escala, dado que la distancia que separa dos divisiones consecutivas va disminuyendo hacia la derecha.



Detalle del margen de escala de 1 a 2 (fig. 1)

con 10 secciones, cada una de 10 intervalos ($= 1/100$ ó 0,01 por cada división).

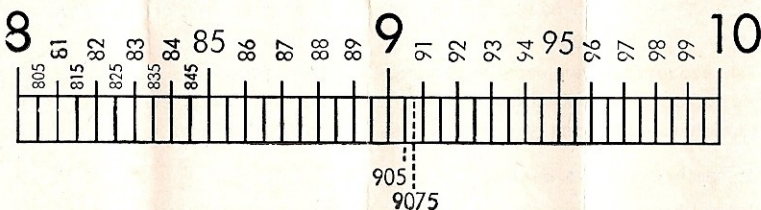
En este caso pueden leerse con exactitud tres cifras (p. ej. 1-0-1). Dividiendo en dos partes iguales las distancias entre dos divisiones ó trazos consecutivos, pueden ajustarse con exactitud 4 cifras (p. ej. 1-0-1-5). La última cifra es en este caso siempre un 5.



Detalle del margen de escala de 2 a 4 (fig. 2),

constando cada uno de 10 secciones, cada una de 5 intervalos ($= 1/50$ ó 0,02 por cada división).

En este caso pueden leerse con exactitud 3 cifras (3-8-2). La última cifra es siempre una cifra par (2, 4, 6, 8). Dividiendo en dos partes iguales las distancias entre dos trazos consecutivos, se obtiene también las cifras impares 1, 3, 5, 7, 9 (3-8-3).



Detalle del margen de escala de 4 a 10 (fig. 3)

constando cada uno de 10 secciones, a dos intervalos cada sección ($= 1/20$ ó 0,05 por cada división).

Aquí se pueden leer exactamente 3 cifras, si la última de ellas es un 5 (9-0-5). Dividiendo en dos partes iguales las distancias entre dos trazos consecutivos, se obtiene hasta 4 cifras. En este caso la última cifra es también un 5 (9-0-7-5).

Otros valores intermedios han de hallarse por estimación.

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

Colocando una encima de la otra dos reglas comunes con escala centimétrica, según indica la figura más abajo, se obtiene en la parte de la derecha el resultado

$3,5 + 4,5 = 8$ (es decir, una **suma**) ó bien
 $8 - 4,5 = 3,5$ (es decir, una **resta**) (fig. 4a)

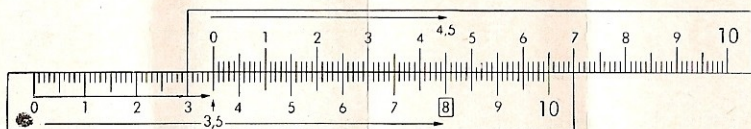


fig. 4a

Por tanto, se ha "operado" con las divisiones milimétricas de las dos reglas, tomando los números 3,5 y 4,5 como trayectos, colocando uno a continuación del otro, o bien en el segundo caso restando el trecho 4,5 del trecho 8.

Del mismo modo se opera con la regla de cálculo, sólo que, por estar construida la escala de otro modo, se obtiene al colocar las dos distancias una a continuación de la otra el **producto** de los números en vez de la **suma**; en el segundo caso se obtiene el **cociente** en vez de la **resta**. Colocando, pues, dos escalas de una regla de cálculo en la misma forma que las dos reglas anteriormente citadas, el resultado obtenido es $3,5 \cdot 4,5 = 15,75$ (es decir, se obtiene una **multiplicación**) o bien $15,75 : 4,5 = 3,5$ (es decir, una **división**) (fig. 4b)

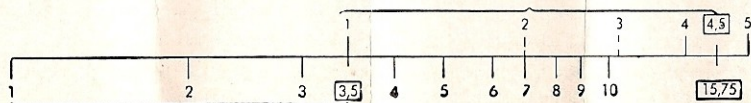


fig. 4b

Conclusión:

Si se suman dos trechos por medio de la regla de cálculo, el resultado es una multiplicación; restando un trecho del otro se obtiene una división.

Multiplicar

Se emplea ante todo las escalas principales C y D.

Ejemplo: $2,45 \cdot 3 = 7,35$ (fig. 5).

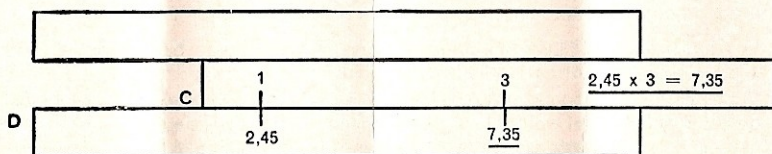


fig. 5

Se coloca la cifra 1 del comienzo de la reglilla (C 1) encima del valor 2,45 de la escala inferior del cuerpo de regla (D 245), se lleva el trazo del cursor a la cifra 3 de la escala inferior de la reglilla (C 3) y se lee el producto 7,35 bajo el trazo del cursor en la escala inferior del cuerpo de regla (D 735).

Aquí también puede ocurrir, que el segundo factor en la escala C y el resultado en la escala D no puedan ser ajustados, por salirse los números de la escala. Sin embargo, se sigue operando, aplicando el "salto de la reglilla". Se coloca el trazo del cursor sobre C 1 y se desliza la reglilla hacia la izquierda hasta que aparezca el valor C 10 bajo el trazo del cursor. Operando algún tiempo con la regla de cálculo se adquiere pronto práctica, sabiendo entonces en seguida cuál de los ajustes de la reglilla se ha de elegir preferentemente en cada caso.

Ejemplo: $7,5 \cdot 4,8 = 36$ (fig. 6).

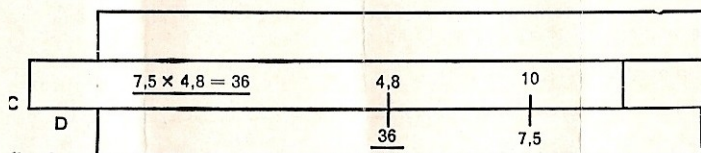


fig. 6

Se coloca C 10 encima de D 7,5 y se desliza el trazo del cursor hasta enrasar con el segundo factor 4,8 en C. Debajo de este número se lee en la escala D el resultado 36.

El ajuste de C 10 se elige generalmente en el caso en que las dos primeras cifras de los factores arrojan en la multiplicación un resultado mayor de 10. En cálculos sucesivos; si p. ej. se ha efectuado antes una operación elevando un número al cuadrado, se puede seguir operando en las escalas A y B.

Ejemplo: $2,5 \cdot 3 = 7,5$ (fig. 7).

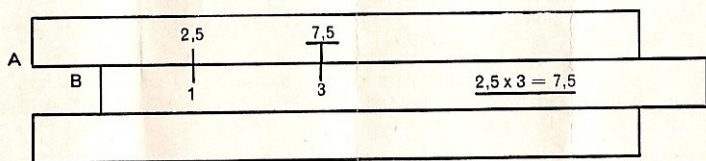


fig. 7

Dividir

Con ayuda del trazo del cursor se enrasan en C y D los números correspondientes al numerador y al divisor, leyendo entonces, bajo el comienzo de la reglilla C 1 o bajo el extremo derecho de la reglilla C 10, el resultado.

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

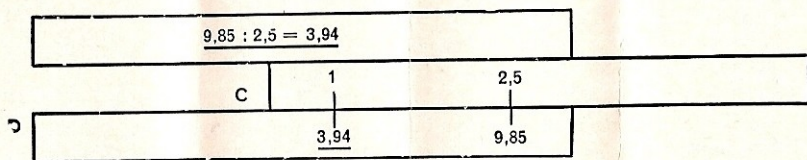


fig. 8

Primero se desliza el trazo del cursor sobre el numerador 9,85 en la escala inferior D, llevando a continuación el divisor 2,5 (en la escala C) bajo el trazo del cursor. Ahora están enfrentados los números correspondientes al numerador y divisor. El resultado 3,94 se lee bajo el comienzo de la reglilla C 1 en la escala D.

Desde luego es posible realizar las divisiones con ayuda de las escalas A y B. Para ello se enrasa el numerador (en la escala A) con el divisor (en B) con ayuda del trazo del cursor. El resultado ha de leerse en la escala A encima de B 1 o bien de B 100.

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

Cuadrado y 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, da lugar a que se pueda hallar para cada número en D su cuadrado en A.

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

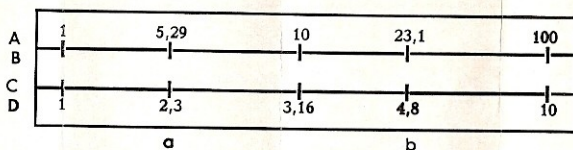


fig. 9

Se coloca el trazo del cursor encima de 2,3 en la escala D y se lee bajo el trazo, sin mover el cursor, en A el resultado 5,29.

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

Enrasando el radicando en A y leyendo el número que aparece debajo en D, se obtiene la raíz cuadrada.

Ejemplo: $\sqrt{23,1} = 4,8$ (fig. 9). Se coloca el trazo del cursor encima de 23,1 en A y se lee bajo el mismo trazo sin mover el cursor el resultado 4,8 en la escala D.

Al efectuar operaciones de extracción de raíces no es igual en cual de las mitades de la escalas A o B se enrasa el número. En la primera mitad de la escala se encuentran los valores de 1 a 10, en la segunda mitad de escala están situados los valores de 10 a 100. Números mayores o menores que los indicados han de trasladarse a los intervalos de 1 a 10 o bien de 10 a 100 por separación de potencias, tal como se indica en los siguientes ejemplos:

$\sqrt[3]{1935}$. Se descompone $\sqrt[3]{1935} = \sqrt[3]{100 \cdot 19,35} = 10 \cdot \sqrt[3]{19,35} = 10 \cdot 4,4 = 44$.

$\sqrt[3]{145,8} = \sqrt[3]{100 \cdot 1,458} = 10 \cdot \sqrt[3]{1,458} = 10 \cdot 1,207 = 12,07$.

Si se quiere evitar la separación de potencias de 10, se puede recordar mecánicamente, cómo se ha de enrasar el número:

En la mitad izquierda han de enrasarse los números que tengan una, tres, cinco, etc. decimales delante de la coma, o bien una, tres, cinco, etc. decimales detrás de la coma; en la parte de la derecha de la escala han de enrasarse los números, que tengan dos, cuatro, etc. decimales delante de la coma, o ninguna, dos cuatro, etc. detrás de la coma.

Formación de tablas

Se quiere transformar yardas en metros. Equivalencia: 82 yardas son 75 metros. Con ayuda del trazo del cursor se coloca 82 en la escala D enfrente del valor 75 en la escala C: primero se lleva el trazo del cursor al valor D 82 y se desliza la reglilla hacia la derecha hasta que coincida C 75 con el mismo trazo, estando enfrente con el número D 82.

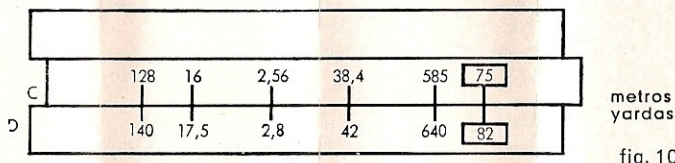


fig. 10

A continuación se coloca el trazo del cursor sobre el valor conocido en yardas en la escala D, leyendo encima el valor en metros en la escala C. Viceversa se procede análogamente:

p. ej. 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.

Sucede a veces que algunos valores no pueden ser ajustados o no se puedan leer, dado que la reglilla haya salido demasiado a la izquierda o bien a la derecha.

Por ejemplo, para el valor de 105 yardas no se puede leer el contravalor de 96 m. En este caso se emplea el llamado "salto de la reglilla", es decir, se mantiene fijo el ajuste de la tabla colocando el trazo del cursor encima de C 1. A continuación se desliza la reglilla hacia la izquierda, hasta que aparezca C 10 bajo el trazo del cursor. De este modo se pueden leer los restantes valores.

Las marcas π , C y C_1

Varias constantes que se necesitan con frecuencia, están marcadas especialmente:

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

Las marcas C y C_1 (no confundir con el comienzo de la reglilla C 1) facilitan el cálculo de secciones, conociendo el diámetro.

Ejemplo: Se coloca C con ayuda del trazo del cursor encima de 2,82 cm en la escala D (primero se lleva el trazo del cursor sobre 2,82 en D, luego se enrasa debajo la marca C). Así puede leerse en la escala A encima del 1 en el comienzo de la reglilla superior B (llamada a continuación B 1) la sección 6,24 cm².

En vez de la marca C se podría haber tomado la marca C_1 (no confundir con el comienzo 1 de la escala C de la reglilla, llamada a continuación C 1). El resultado ha de hallarse en tal caso encima de B 100 (100 de la escala B) en la escala A. Para el ajuste se toma de las dos marcas C o C_1 siempre aquella, en la que ha de sacarse la reglilla menos trecho para efectuar la operación.

Los dos trazos del cursor encima de las escalas de los cuadrados A y B sirven para transformar kW en PS y viceversa.

Ejemplo: 29,9 PS = 22 kW. Se coloca el pequeño trazo del cursor de la derecha encima del valor 29,9 en la escala A. Bajo el pequeño trazo del cursor a la izquierda se halla, igualmente en la escala A, el número de vatios, que en este caso es 22.