

Para valores de tangente sobre 45° y cotangente se aplica la ecuación $\tan \alpha = \cot (90^\circ - \alpha)$; $\cot \alpha = 1/\tan \alpha$

Ejercicios: $\tan 44^\circ = 0,966$; $\tan 12^\circ 40' = 0,225$; $\cot 18^\circ = 3,08$;
 $\cot 57^\circ = \tan (90^\circ - 57^\circ) = 0,649$.

Escala ST para ángulos pequeños (solamente reglas 67/87)

Senos y tangentes de ángulos menores que $5^\circ 40'$ se determinan con la escala ST.

sen $3^\circ 38'$ o $\tan 3^\circ 38' = 0,0634$. Ajustar $3^\circ 38'$ en la escala ST sobre el trazo de lectura inferior derecho al reverso de la regla de cálculo, invertir la regla y leer sobre D 10 en la escala C el resultado 0,0634.

En la regla 67/91 se utiliza la escala S para ángulos menores que $5^\circ 40'$ (también para la tangente).

Marcas σ para ángulos muy pequeños

Marca σ , cuando están dados minutos: sen $17'$ $\tan 17'$ $\text{arc } 17' = 0,00495$. Se ajusta σ sobre D 17 y se encuentra la función bajo C 10 en D.

Marca σ , cuando están dados segundos: sen $43''$ $\tan 43''$ $\text{arc } 43'' = 0,0002085$. Se ajusta σ sobre D 43 y se encuentra la función bajo C 1 en D.

Uso de las escalas S y T (también ST) como tablas

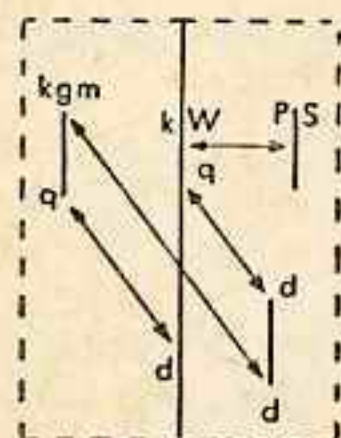
Se introduce la reglilla en forma invertida, de modo que las escalas S y A, así como T y D se deslicen una junto a la otra. Con el trazo del cursor se ajusta el valor del ángulo en S, T y ST y las funciones pueden ser leídas en D (67/87) o en A (67/91).

La escala L para logaritmos decadarios

En las reglas de cálculo 67/87 se ajusta el trazo del cursor sobre el número en la escala D y debajo en la escala L se encuentra la mantisa (y viceversa). En las reglas 67/91 se ajusta C 1 sobre el número en D, se vira la regla de cálculo y sobre la marca inferior derecha se lee en L la mantisa.

Ejercicios: $\lg 1,35 = 0,13$; $\lg 36,2 = 1,5585$; $\lg 57,3 = 1,7582$; $\text{num } 2,374 = 236,6$.

El cursor de varios trazos (solamente 67/87)



1. Cálculo del área de un círculo dado el diámetro. Se ajusta el trazo de cursor inferior derecho o el trazo de cursor principal (d) sobre el diámetro en D y bajo el trazo (q) a la izquierda respectivamente, se lee en A el área (y viceversa). Por ej. diámetro 3,2 cm = área 8,04 cm².

2. Conversión de kW en PS y viceversa: 48 PS = 35,3 kW. Trazo de cursor (PS) sobre A 48, bajo el trazo de cursor principal (kW) en A = 35,3 kW.

3. Cálculo de hierro redondo en kg/m: trazo de cursor inferior derecho sobre el ϕ . por ej. 4,3 cm y debajo del trazo superior izquierdo se lee el peso por metro (11,4 kg).



INSTRUCCIONES

para las

REGLAS DE CALCULO DE BOLSILLO

técnicas

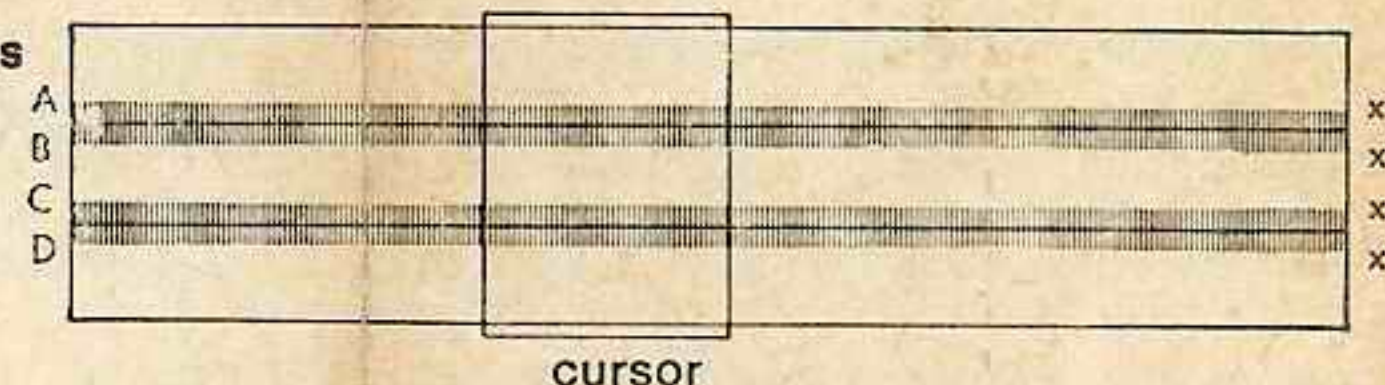
No. 67 39 Normal No. 67/91 Normal-Trig.

No. 67 87 Rietz

Las reglas de cálculo constan de: el cuerpo propiamente tal, la reglilla y el cursor.

Las escalas principales

Escala de cuadrados A
 escala de cuadrados B
 escala básica C
 escala básica D



Las escalas adicionales

Escala recíproca CI $1/x$ de 1-10 (1), lectura de derecha a izquierda
 escala de cubos K x^3 de 1 sobre 10 (1) sobre 100 (1), hasta 1000 (1)
 escala de mantisas L $\lg x$ de 0-1
 escala de senos S sen, cos de $34'$ (67/91) o $5^\circ 40'$ (67/87) - 90°
 escala de tangentes T tan, cot de $5^\circ 40'$ - 45°
 escala de arcos ST arc $0,01x$ de $34'$ - $5^\circ 40'$ (67/87)

Lectura de las escalas

En la regla de cálculo pueden efectuarse operaciones con todos los números. No es necesario tomar en cuenta la posición de la coma. El valor 3 leído en una escala, puede significar 0,3, 300, 30, 0,03 etc. La posición de la coma en el resultado se determina, en caso de duda, por medio de un breve cálculo aproximativo.

Del número guía 1 al número guía 1,2
 (Detalle del sector de escala 1-2)

Del número guía 2 al número guía 3
 (Detalle del sector de escala de 2-5)

Del número guía 5 al número guía 7
 (Detalle del sector de escala de 5-10)



101 103

Aquí pueden leerse sin dificultad, exactamente 3 cifras. Los números impares se obtienen bisectando los espacios intermedios (101, 103, etc.)

Aquí pueden leerse también exactamente 3 cifras, cuando el último número es un 5.

Aquí se pueden leer exactamente 2 cifras, es decir éstas se encuentran marcadas por trazos divisores.

El campo de lectura de las escalas sobrepasa ampliamente estas posibilidades. Eso sí, otros valores intermedios han de ser estimados.

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

Los valores frecuentemente usados $\pi = 3,1416$; $\frac{1}{\pi} = 3,185$ (designado M); $\frac{\pi}{4} = 0,785$ están marcados separadamente en las escalas.

Las marcas C y C_1 facilitan el cálculo de la superficie de un círculo, dado el diámetro. Al ubicar C o C_1 sobre p. ej. 2,82 cm en D , se puede leer en A sobre B 1 o B 100 el área 6,24 cm².

Importante:

Para el ajuste y la lectura de los valores numéricos, siempre se emplean el trazo principal continuo del cursor (llamado a continuación "trazo del cursor", y el principio-1 o fin-1 de las escalas principales A , B , CI , C , D .

Formación de tablas, escalas C y D

Se desea convertir pulgadas en cm. 1 pulgada = 2,54 cm. Se ubica el principio de la escala de reglilla C sobre el valor 2-5-4 en D formando así una tabla, en la cual en C se encuentran las pulgadas y en D los cm. Con ayuda del trazo del cursor se ajusta y se lee: 17" = 43,2 cm; 37" = 94 cm; y viceversa 53,3 cm = 21"; 71,1 cm = 28".

Dadas 46", ya no es posible leer bajo C 4-6 en D .

Aquí uno se ayuda con el "desplazamiento total de la reglilla", es decir, se desliza la reglilla tanto hacia la izquierda, hasta que, en vez del principio de escala C 1, se encuentre el final de escala C 10 sobre D 2-5-4.

Ahora se puede leer: 46" = 116,8 cm.

Si en vez de la unidad (1" = 2,54 cm o 1 yarda = 0,9144 m, etc.), se conoce la paridad, por ej. 75 lbs = 34 kg, con ayuda del trazo del cursor se enfrentan ambos valores, o sea, trazo del cursor sobre D 7-5 y ajustar debajo C 3-4, o viceversa. Así se ha formado nuevamente una tabla.

Multiplicación, escalas C y D (también A y B)

Se emplean preferentemente las escalas C y D . El principio de escala C (llamado abreviadamente C 1, no confundir con la marca C_1) se ajusta sobre el primer factor en D , en seguida se ubica el trazo del cursor sobre el 2º factor en C y debajo en D se lee el producto.

Ejemplo: $2,45 \cdot 3 = 7,35$. Se ajusta C 1 sobre D 2-4-5, el trazo del cursor sobre C 3, debajo en D se lee el resultado 7,35. En caso de no poder ajustar el 2º factor, uno se ayuda nuevamente con el "desplazamiento total de la reglilla", o sea, se escoge de inmediato el ajuste mas ventajoso "principio de escala (C 1) o fin de escala (C 10) sobre el 1er factor".

Ejercicios: Ajuste C 1: $1,82 \cdot 3,9 = 7,1$; $0,246 \cdot 0,37 = 0,091$
Ajuste C 10: $4,63 \cdot 3,17 = 14,7$; $0,694 \cdot 0,484 = 0,336$

Sobre A y B también se puede multiplicar; se ubica B 1 (o B 100) bajo el primer factor en A , el trazo del cursor sobre el 2º factor en B y el resultado puede leerse encima en A .

División, escalas C y D (también A y B)

Con ayuda del trazo del cursor se enfrentan numerador en D y denominador en C y bajo C 1 o C 10 puede leerse el resultado. O numerador en A , denominador en B y el resultado se lee sobre B 1 o B 100 en A .

Ejemplo: $9,85 : 2,5 = 3,94$. Trazo del cursor sobre D 9-8-5, deslizar debajo C 2-5 y bajo C 1 (principio de la escala de reglilla) se lee en D el resultado 3,94.

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

Cálculo con la escala recíproca CI

1. Con ayuda del trazo del cursor puede encontrarse para un número dado en C su valor recíproco en CI y viceversa.

Ejercicios: $1 : 8 = 0,125$; $1 : 2 = 0,5$; $1 : 3 = 0,333$

2. Para encontrar $1 : a^2$; trazo del cursor sobre a en CI , leer encima en B el resultado. por ej. $1 : 2,44^2 = 0,168$

3. Para encontrar $1 : \sqrt{a}$; trazo del cursor sobre a en B , leer encima en CI el resultado, por ej. $1 : \sqrt{27,4} = 0,191$

4. Sobre las escalas D y CI también se puede multiplicar

$0,66 \cdot 20,25 = 13,37$. Se procede como al dividir trazo del cursor sobre D 6-6, deslizar debajo CI 2-0-2-5, leer el resultado 13,37 debajo de C 1 en D .

Cuadrado y raíz cuadrada, escalas D y A

Con ayuda del trazo del cursor se ajusta el número dado en D y encima en A se encuentra su cuadrado. Yendo el camino inverso se obtiene la raíz cuadrada.

Ejercicios: $2,3^2 = 5,29$; $1,345^2 = 1,81$; $\sqrt{23,1} = 4,8$

Nota para la extracción de raíces: ajustar siempre la base en el intervalo correspondiente (1-10 o 10-100), o trasladar la base a dicho intervalo, apartando potencias apropiadas de 10

Por ej.: $\sqrt{1936}$; se descompone $\sqrt{100 \cdot 19,36} = 10 \cdot \sqrt{19,36} = 10 \cdot 4,4 = 44$

Cubo y raíz cúbica, escalas D y K

Ajustar el trazo del cursor sobre el valor dado en D y leer encima en K su cubo.

Ejercicios: $2,66^3 = 18,8$; $1,54^3 = 3,65$; $2,43^3 = 12,8$; $6,14^3 = 232$

Del paso de K a D resulta la raíz cúbica. También aquí deben observarse las reglas sobre los intervalos!

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

Cálculo con las escalas trigonométricas S , T

En las reglas 67/87: Ajuste del ángulo en la escala S bajo los trazos de lectura izquierdo, o derecho superior al reverso de la regla de cálculo, invertirla y leer los valores de seno o coseno en C sobre D 1 o D 10

En las reglas 67/91: Ajuste del ángulo como arriba, pero lectura de los valores de seno y coseno en B bajo A 1 o A 100

Ejercicios: $\sin 13^\circ = 0,225$; $\sin 76^\circ = 0,9703$; $\sin 17^\circ 30' = 0,301$;
 $\cos 11^\circ = 0,982$.

Con el coseno se aplica la ecuación $\cos x = \sin (90^\circ - x)$

En las reglas 67/87 y 67/91 para tangente y cotangente Ajuste del ángulo en la escala de tangentes T , sobre el trazo de lectura inferior izquierdo y lectura de la tangente en C sobre D 1; la cotangente en D bajo C 10 o (en 67/87) en CI sobre D 1.