



INSTRUCCIONES
PARA USAR
LA REGLA DE CÁLCULO

ARISTO-DARMSTADT

No. 867 U

No. 967 U

No. 1067 U



I. Las escalas.

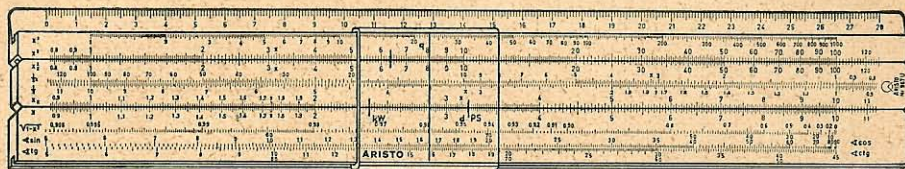


Fig. 1. La regla por delante.



Fig. 2. La reglilla.

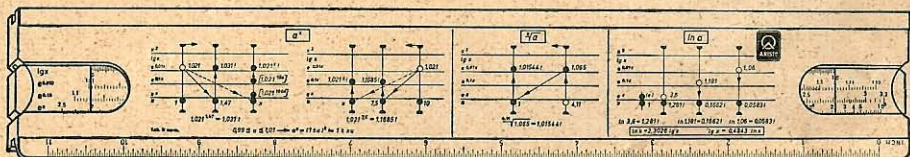


Fig. 3. La regla por detrás con ejemplos de cálculo y tablas en cinta cambiabile.

La cara delantera de la regla lleva las siguientes escalas, citadas de arriba hacia abajo:

$$x^3, x^2, x_z^2, \frac{1}{x^2}, \frac{1}{x}, x_z, x, \sqrt{1-x^2}, \angle \text{sen} (\angle \text{cos}), \angle \text{tg} (\angle \text{cot}).$$

El dorso de la reglilla lleva las escalas:

$$\lg x, e^{0,01x}, e^{0,1x}, e^x$$

La correspondencia de la escala trinomia e^x (la escala log log) con las escalas delanteras se obtiene por las rayas índices de las dos ventanillas del dorso de la regla.

La faceta de la regla lleva una graduación milimétrica y al dorso de la regla otra en pulgadas inglesas.

En el dorso de la regla se encuentra una lámina recambiable con ejemplos gráficos (diagramas demostrativos) en un lado y con valores constantes, tablas numéricas y fórmulas en el otro.

Se da por sabido la manera de calcular con las escalas $x, \frac{1}{x}, x^2$ y x^3 en estas instrucciones. Si se desea información acerca del uso de estas escalas véanse las instrucciones de las reglas de cálculo ARISTO-Rietz ó ARISTO-Scholar.

II. Explicación de los diagramas que demuestran los ejemplos.

El modo de manejar esta regla está explicado en esta instrucción por diagramas fáciles de comprender. Líneas rectas y paralelas con explicaciones marginales simbolizan las escalas de esta regla de calcular. Una nota blanca siempre indica el punto inicial del cálculo, siendo determinada cada operación siguiente por una nota negra. El cursor de la regla está representado por una línea vertical limitada en ambos extremos por lúnulas negras. Las flechas indican el movimiento del cursor y la sucesión de sus posiciones. Una línea vertical limitada por semicírculos abiertos simboliza una raya-indice en la ventanilla del dorso de la regla. El resultado final queda indicado por un signo de admiración.

Ejemplo:

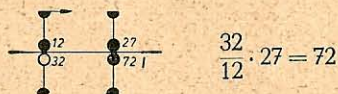


Fig. 4

Una nota blanca cruzada significa una nueva colocación con un resultado intermedio. Las líneas cruzadas indican que se ha de invertir la regla de cálculo.

III. La escala recíproca de cuadrados $\frac{1}{x^2}$.

La cara de la reglilla lleva además de las escalas generalmente usuales una escala recíproca de cuadrados $\frac{1}{x^2}$. Muchas personas de práctica prefieren calcular con las escalas de cuadrados para no tener que atravesar tantas veces la reglilla. Esta nueva escala ofrece además la ventaja de procedimientos sencillos al calcular con varios factores en el numerador ó el denominador.

IV. La escala pitagórica $\sqrt{1-x^2}$.

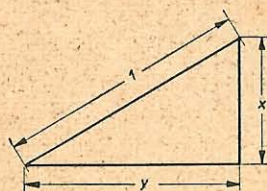


Fig. 5

En un triángulo rectángulo con la hipotenusa 1 rige la relación: $y = \sqrt{1-x^2}$. Para cada posición sobre la escala básica «x» se obtiene directamente el valor «y» pasando a la escala $\sqrt{1-x^2}$. En cambio vale también: $x = \sqrt{1-y^2}$. A base de esta correlación hay que elegir en cada caso la manera más conveniente de operar.

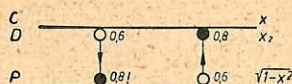


Fig. 6

$$\begin{aligned} \sqrt{1-0,6^2} &= 0,8 & \sqrt{1-0,8^2} &= 0,6 \\ \sqrt{1-0,15^2} &= 0,9887 \text{ (graduar 0,15 en la escala x)} \\ \sqrt{1-0,993^2} &= 0,1180 \text{ (graduar 0,993 en la escala } \sqrt{1-x^2}) \end{aligned}$$

Aplicaciones.

1. Transformación de sen á cos y viceversa.

$$\text{sen } \alpha = \sqrt{1 - \cos^2 \alpha} \quad \text{p. ej.: } \text{sen } 20^\circ = 0,342$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \text{sen}^2 \alpha} \quad \cos 20^\circ = \sqrt{1 - 0,342^2} = 0,9397$$

2. Ejemplo de electrotécnica:

$$\text{Carga teórica} = 100\%$$

$$\text{Carga efectiva} = 85\%, \text{ e. d. } \cos \varphi = 0,85$$

$$\text{Carga reactiva} = \sqrt{1 - 0,85^2} = 0,527, \text{ e. d. } 52,7\%.$$

3. Cálculo de triángulos rectángulos.

Dada la hipotenusa $c = 25$, y el cateto $x = 15$, buscado el cateto y .

Para calcular este cateto hay que transformar:

$$y^2 = 25^2 - 15^2$$

$$y = \sqrt{25^2 - 15^2} = \sqrt{25^2} \cdot \sqrt{1 - \frac{15^2}{25^2}} = 25 \cdot \sqrt{1 - 0,6^2}$$

$$y = 25 \cdot 0,8 = 20$$

4. Extracción de raíces. De manera semejante pueden calcularse con más exactitud valores de raíces con radicandos cerca de 1, de 100 etc.,

$$\text{p. ej. } \sqrt{95,0} = \sqrt{100 - 5} = 10 \cdot \sqrt{1 - 0,05} = 9,747.$$

0,05 hay que cololar con el cursor sobre la escala x^2 , leyéndose abajo en la escala $\sqrt{1-x^2}$ el valor 0,9747 de la raíz multiplicado por 10 el; paso de la escala de cuadrados x^2 a la escala básica x no habría dado más que el resultado de tres cifras 9,75.

V. Funciones angulares.

Todas las funciones angulares están relacionadas en la escala básica «x» y los valores correspondientes de los ángulos indicados tienen por base una circunferencia de 360° con subgraduación decimal. Para reducir los ángulos al primer cuadrante se ha formado una tabla sintomática que demuestra las relaciones entre las funciones angulares:

	$\pm \alpha$	$90^\circ \pm \alpha$	$180^\circ \pm \alpha$	$270^\circ \pm \alpha$	$45 \pm \alpha$
sen	$\pm \text{sen } \alpha$	$\mp \cos \alpha$	$\mp \text{sen } \alpha$	$-\cos \alpha$	$\cos (45 \mp \alpha)$
cos	$\mp \cos \alpha$	$\mp \text{sen } \alpha$	$-\cos \alpha$	$\pm \text{sen } \alpha$	$\text{sen} (45 \mp \alpha)$
tg	$\pm \text{tg } \alpha$	$\mp \cot \alpha$	$\pm \text{tg } \alpha$	$\mp \cot \alpha$	$\cot (45 \mp \alpha)$
cot	$\mp \cot \alpha$	$\mp \text{tg } \alpha$	$\mp \cot \alpha$	$\mp \text{tg } \alpha$	$\text{tg} (45 \mp \alpha)$

La manera de determinar los valores efectivos de las funciones se explica por los siguientes ejemplos. Para las funciones de sen y cos hay que usar no solamente las escalas angulares sino también la escala básica «x» y además la escala pitagórica $\sqrt{1-x^2}$, y para las funciones de «tg» y «cot» se usa la escala básica «x» y la escala recíproca $\frac{1}{x}$.

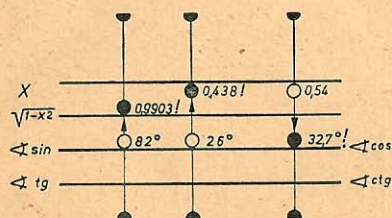


Fig. 7

$$\text{sen } 26^\circ = 0,438$$

$$\text{sen } (-82^\circ) = -\text{sen } 82^\circ$$

$$= -\sqrt{1 - \cos^2 82^\circ} = -0,9903$$

$$\text{arc sen } 0,54 = 32,7^\circ \text{ ó } 147,3^\circ,$$

$$-212,7^\circ \text{ etc. (véase fig. 7).}$$

¡siempre leyendo los colores iguales!

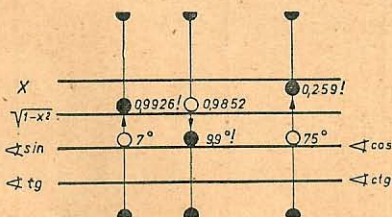


Fig. 8

$$\cos 75^\circ = 0,259$$

$$\cos 187^\circ = -\cos 7^\circ = -\sqrt{1 - \text{sen}^2 7^\circ}$$

$$(= -\text{sen } 83^\circ) = -0,9926$$

$$\text{arc cos } (-0,9852) = \pm 170,1^\circ$$

$$\text{ó } \pm 189,9^\circ \text{ etc. (véase fig. 8).}$$

¡siempre leyendo los colores desiguales!

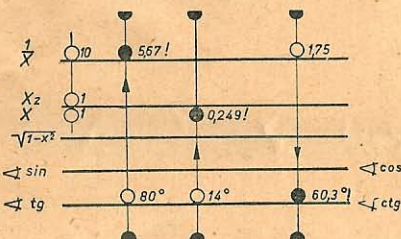


Fig. 9

$$\text{tg } 14^\circ = 0,249$$

$$\text{tg } 100^\circ = -\text{tg } 80^\circ = -\frac{1}{\cot 80^\circ} = -5,67$$

$$\text{arc tg } 1,75 = 60,3^\circ \text{ ó } 240,3^\circ$$

$$\text{ó } -119,7^\circ \text{ etc. (véase fig. 9).}$$

¡siempre leyendo los colores iguales!, con la reglilla en posición básica.

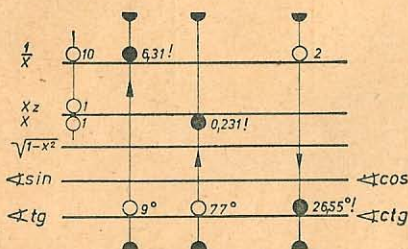


Fig. 10

$$\cot 77^\circ = 0,231$$

$$\cot (-549^\circ) = -\cot 9^\circ = -\text{tg } 81^\circ$$

$$= -\frac{1}{\text{tg } 9^\circ} = -6,31$$

$$\text{arc cot } 2 = 26,55^\circ \text{ ó } 206,55^\circ,$$

$$-153,45^\circ \text{ etc. (véase fig. 10).}$$

¡siempre leyendo los colores desiguales!, con la reglilla en posición básica.

Los ángulos límites de 0° a 5° (ó de 85° a 90° para las funciones $\cos$ y $\cot$) se encuentran en las escalas angulares; los valores de sus funciones se calculan por medio de fórmulas aproximativas según la tabla siguiente. El valor aritmético de $\rho = \frac{\pi}{180} = 0,01745$ se encuentra como marcación en las escalas de

$$X, Xz, \frac{1}{X}.$$

Relaciones aproximativas para los ángulos límites de entre 0° y 5° .

Funciones	Fórmula aproximativa	Margen	Error	Con exactitud de $1''$ hasta
sen	$\text{sen } \alpha \approx \rho \cdot \alpha$ $\text{sen } \alpha \approx \frac{\text{sen } 5^\circ}{5} \cdot \alpha$	$0^\circ < \alpha < 5^\circ$	$< 1,5''_{00}$	14°
tg	$\text{tg } \alpha \approx \rho \cdot \alpha$ $\text{tg } \alpha \approx \frac{\text{tg } 5^\circ}{5} \cdot \alpha$	$0^\circ < \alpha < 5^\circ$	$< 2,7''_{00}$	10°
cos	$\cos \alpha \approx 1$ $\cos \alpha \approx 1 - 1,52 \cdot \alpha^2 \cdot 10^{-4}$	$0^\circ < \alpha < 5^\circ$	$< 4''_{00}$ $< 0,01''_{00}$	8° 40°
cot	$\cot \alpha = \frac{1}{\text{tg } \alpha}$	$0^\circ < \alpha < 5^\circ$	$< 2,7''_{00}$	10°

Ejemplo: $\text{sen } 0,5^\circ \approx \text{tg } 0,5^\circ \approx 0,5 \cdot \rho \approx 0,00873$

$\cot 89,7^\circ = \text{tg } 0,3^\circ \approx 0,3 \cdot \rho \approx 0,00524$

La tabla siguiente demuestra las relaciones entre las medidas angulares en grados, las medidas en arcos, los actuales grados sexagesimales y los nuevos grados centesimales.

	grado sex.	grado cent.	áng. recto	radian
$1^\circ = 1$ grado sex.	1	1,111 ...	0,0111 ...	$0,01745 = \frac{\pi}{180}$
$1^g = 1$ grado cent.	0,9	1	0,01	0,01571
$1^r = 1$ áng. recto	90	100	1	1,5708
$1 \text{ rad} = 1$ radian	$57,296 =$ $57^\circ 17' 45''$	63,662	0,6366	1

Transformación de la graduación decimal en graduación sexagesimal.

$$\begin{aligned} 0,1^\circ &= 6' & 1' &= 0,01667^\circ = \frac{1^\circ}{60} \\ 0,01^\circ &= 36'' & & \\ 0,001^\circ &= 3,6'' & 1'' &= 0,000278^\circ = \frac{1^\circ}{3600} \end{aligned}$$

VI. Cálculo trigonométrico de triángulos rectángulos.

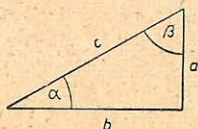


Fig. 11

Según el Teorema del Seno rige para el triángulo rectángulo lo siguiente:

$$\frac{a}{\text{sen } \alpha} = \frac{b}{\text{sen } \beta} = \frac{c}{1} = \frac{a}{\cos \beta} = \frac{b}{\cos \alpha}$$

además es $\text{tg } \alpha = \frac{a}{b}$

Por medio de estas relaciones bastará una sola operación con la reglilla para calcular claramente un triángulo rectángulo. Según las piezas dadas hay dos clases de operaciones de cálculo:

Caso 1) Dadas dos piezas cualesquiera (exc. caso 2)

Caso 2) Dados los dos catetos.

Ejemplo al caso 1)

dados $c = 5$, $a = 3$

buscados α , β , b .

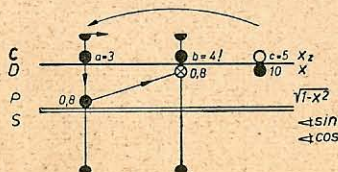


Fig. 12 a

ó bien

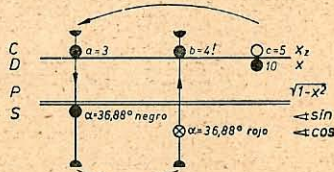


Fig. 12 b

Considérese que $\beta = 90^\circ - \alpha$.

Se comenzará siempre situando «c» sobre el 1 ó el 10 de la escala básica «x». La manera más conveniente de operar según las fig. 12a ó 12b depende del margen respectivo de la graduación. En este ejemplo se confrontan las relaciones del seno según el Teorema del Seno. De igual manera se procede cuando vienen dados un cateto y un ángulo, colocando sobre las escalas «x_z» y «sen» la relación entre el cateto y el seno del ángulo opuesto. También se encuentra así automáticamente el valor de la hipotenusa sobre el punto inicial ó final de la escala «x».

Ejemplo al caso 2)

dados $a = 3$, $b = 4$

buscados: α , β , c .

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4} = 3 \cdot \frac{1}{4}$$

$$\alpha = 36,88^\circ$$

$$c = \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{3}{\sin 36,88^\circ} = 5$$

Habiendo sido determinado $\alpha = 36,88^\circ$ por los catetos (leyendo en la escala de tg), hay que colocar el cursor, con la reglilla en la misma posición, sobre el $\sin 36,88^\circ$, leyéndose en la escala $\frac{1}{x}$ el valor $c = 5$.

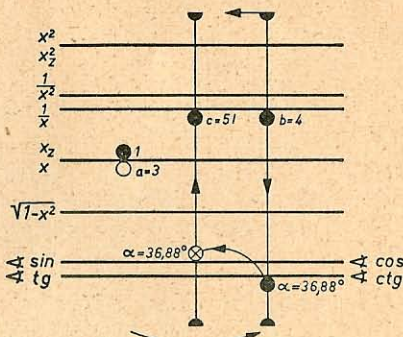


Fig. 13

VII. Escalas exponenciales.

Para calcular potencias, raíces y logaritmos con cualquiera base sirven las escalas doblelogarítmicas e^x , $e^{0,1x}$ y $e^{0,01x}$ que están al dorso de la reglilla. Estas escalas se refieren a la escala básica «x» y están cifradas para los expo-

nentes positivos desde 0,01 hasta 100 000. Todos los valores encontrados sobre estas escalas son terminantes, es decir que el valor 1,35 p. ej. no significa al mismo tiempo 13,5 ó 135 etc. como en las escalas básicas.

Potencias a^{10} , a^{100} y raíces $\sqrt[10]{a}$, $\sqrt[100]{a}$

Las escalas exponenciales superpuestas permiten leer, con cualquier posición del cursor, de arriba hacia abajo la décima ó centésima potencia y en dirección contraria la décima ó centésima raíz.

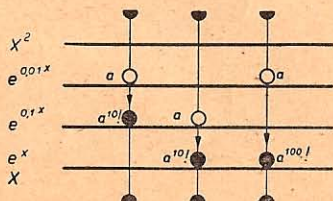


Fig. 14

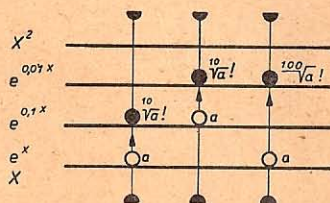


Fig. 15

$$1,0165^{10} = 1,178$$

$$1,14^{10} = 3,7$$

$$1,05^{100} = 132$$

$$\sqrt[10]{1,27} = 1,0242$$

$$\sqrt[10]{32,5} = 1,417$$

$$\sqrt[100]{725} = 1,068$$

Estos ejemplos, bastante raros en la práctica, sirven para mejor demostrar y estudiar la construcción de las sobredichas escalas exponenciales.

VIII. Elevación a potencias de $y = a^x$.

Análogamente a la multiplicación con las escalas básicas, se elevará a potencias con las escalas e^x . Al principio es más comprensible calcular con la reglilla vuelta (quedando adelante las escalas e^x); en esta situación el procedimiento de cálculo es más claro y visible, mostrando al mismo tiempo las ventajas de los cálculos de tablas, por ejemplo en el trazado de curvas exponenciales.

Modo de operar:

- 1) Colóquese el cursor sobre el punto inicial de la escala x .
- 2) Córrese la reglilla hasta que el valor básico «a» de una de las escalas exponenciales quede debajo de la raya central del cursor.
- 3) Colóquese la raya central del cursor sobre el exponente en la escala básica «X».
- 4) Léase el valor de la potencia en la escala correspondiente de e^x debajo de la raya central del cursor, (véanse las normas de lectura).

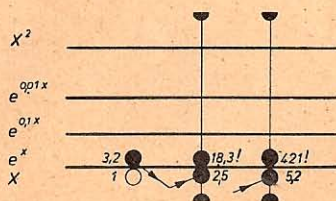


Fig. 16

$$\text{Ejemplo: } 3,2^{2,5} = 18,3$$

$$3,2^{5,2} = 421$$

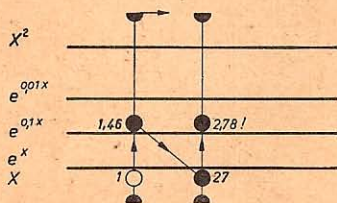


Fig. 17

$$1,46^{2,7} = 2,78$$

Ejemplo: Posición durante los cálculos en forma de tablas para $y = 1,021^x$

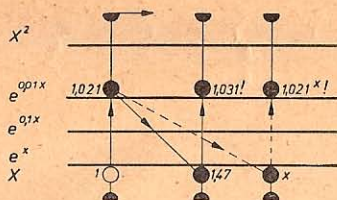


Fig. 18

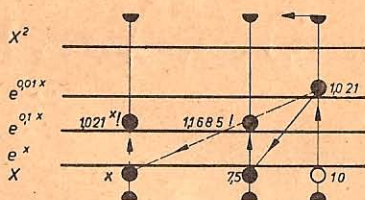
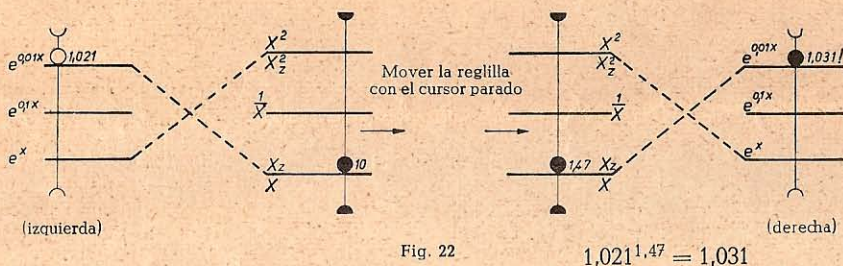
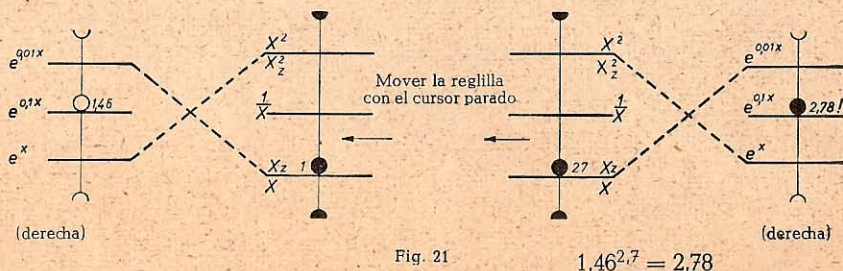
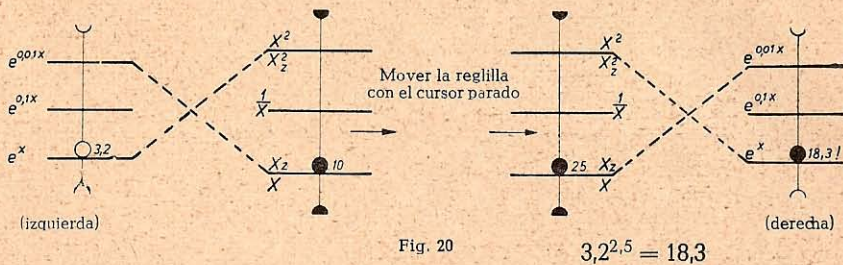


Fig. 19

Normas de lectura:

- 1) Al variar el valor del exponente por un decimal a la izquierda hay que buscar el resultado en la escala superior e^x , y a la inversa al variarlo por un decimal a la derecha en la escala e^x inferior.
- 2) En caso de colocar el valor básico debajo del punto final 10 de la escala básica x , el resultado se buscará en la escala e^x inferior.

Colocando en posición normal la reglilla, la base quedará debajo de una ventanilla indicativa, el cursor fijará la cifra 1 ó la 10 de la escala x_z y fijará el exponente por medio de la escala x_z , moviendo la reglilla pero dejando parado el cursor. El resultado se lee debajo de la ventanilla en la correspondiente escala e^x .



Mediante un simple ejemplo, sea $y = 3^x$, pueden reconstruirse siempre las posiciones características sin necesidad de instrucciones.

Por posición inicial de la reglilla se obtienen las potencias de la base e .

Ejemplo: $e^{4,25} = 70$

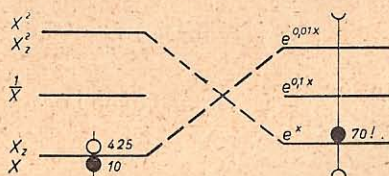
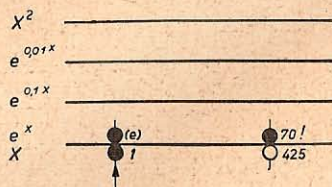


Fig. 23 (Posición normal de la reglilla)



Posición inicial

Fig. 24 (Reglilla invertida)

Casos especiales al elevar a potencias con las escalas e^x .

- 1) Para los márgenes no contenidos en las escalas se aplican fórmulas de aproximación ó transformaciones:

$$1 < a \leq 1.01$$

Se calcula según el desarrollo progresivo diciendo:

$$a^x = (1 \pm u)^x \approx 1 \pm ux$$

El error obtenido por esta aproximación es a lo sumo $50 \cdot (x^2 - x) \cdot u^2 \%$ y es negativo.

Ejemplo: $1,01^2 = (1 + 0,01)^2 \approx 1,02$

$$a \geq 10^5$$

La base se descompondrá en varios factores ó se calculará con logaritmos, por medio de la escala $\lg x$: $\lg a^x = x \cdot \lg a$.

$$0 < a < 1$$

Primeramente se calcula el valor recíproco diciendo:

$$a^x = \frac{1}{\left(\frac{1}{a}\right)^x}$$

Ejemplo: $0,25^{3,6} = \frac{1}{4^{3,6}} = \frac{1}{148} = 0,00676$.

2) Cuando la colocación de la base no permita variar el exponente convenientemente por no existir una otra escala exponencial más en la parte superior, se calculará por aproximación según la fórmula:

$$a^x = (1 \pm u)^x \approx 1 \pm ux.$$

p.ej.: $1,032^{0,24} \approx (1 + 0,032)^{0,24} \approx 1 + 0,24 \cdot 0,032 \approx 1,0077$

Cuando $x > 10$ se descompondrá la potencia.

Ejemplo: $e^{15} = (e^{7,5})^2 = 1800^2 = 3,24 \cdot 10^6$

Cuando $x < 0$ (siendo x negativo) se formará el valor recíproco.

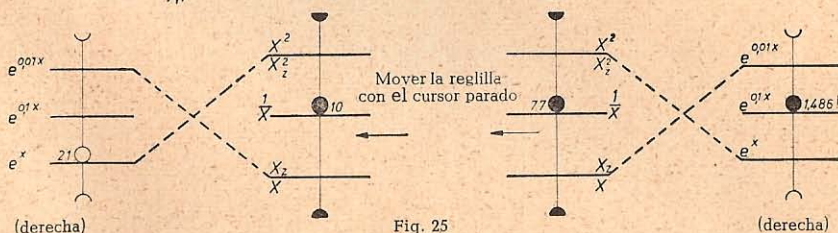
Ejemplo: $3^{-0,5} = \frac{1}{3^{0,5}} = \frac{1}{1,73} = 0,577$

IX. Extracción de raíces de $y = \sqrt[x]{a}$.

Las expresiones de raíces resultan más comprensibles transformadas en potencias:

Ejemplo: $\sqrt[7,7]{21} = 21^{\frac{1}{7,7}} = 21^{0,13} = 1,486$

El exponente $\frac{1}{x}$ se fijará con la escala recíproca $\frac{1}{x}$.



También puede calcularse directamente la raíz, como en la división, porque con la misma posición de la reglilla que para $y = a^x$, en sucesión contraria se lee: $a = \sqrt[x]{y}$.

Ejemplo: $1,486^{7,7} = 21$

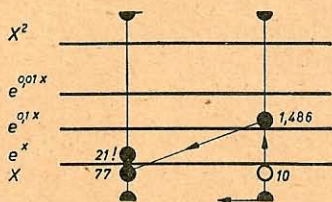
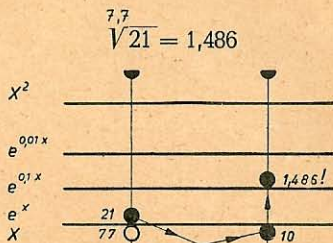


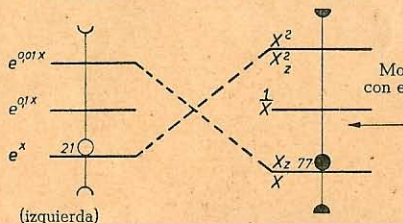
Fig. 26



leído al revés

Fig. 27

ó en posición normal de la reglilla



Mover la reglilla con el cursor parado

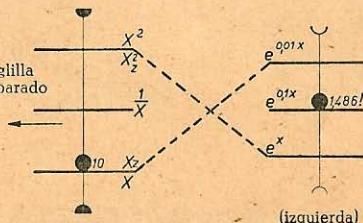


Fig. 28

X. Cálculo de logaritmos.

Por medio de las escalas exponenciales puede hallarse toda clase de logaritmos, deduciéndolos de la inversión matemática de la potenciación:

$$y = a^x \quad x = {}^a\log y \text{ (léase: log y con la base a)}$$

Así, la determinación del logaritmo es operación idéntica al problema de potencias, en el cual se busca el exponente.

Procedimiento de cálculo:

- 1) Colóquese el valor básico de la escala e^x sobre el valor 1 ó 10 de la escala fundamental «x» con la reglilla invertida.
- 2) Póngase la raya central del cursor en el antilogaritmo «y» de la escala exponencial.
- 3) Léase el logaritmo correspondiente en la escala fundamental debajo de la raya central del cursor.

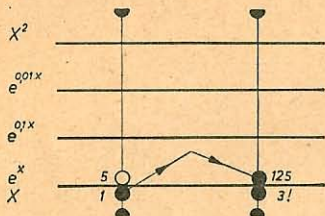
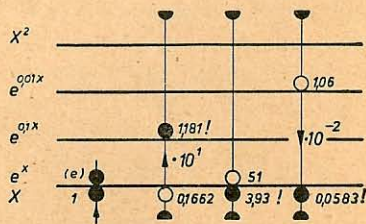


Fig. 29

Ejemplo: $x = {}^5\log 125 = 3$

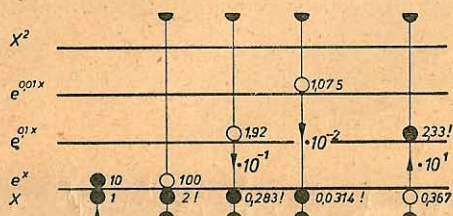
El **logaritmo natural** con base «e» y el **logaritmo decimal** con base 10 se hallarán igualmente, colocando la base «e» (posición inicial) ó la «10»



Posición inicial.

Fig. 30

Ejemplos con logaritmos neperianos: $\ln 51 = 3,93$
 $\ln 1,06 = 0,0583$
 $\text{antl. } 0,1662 = 1,181$



! Colocada la reglilla a la izquierda!

Fig. 31

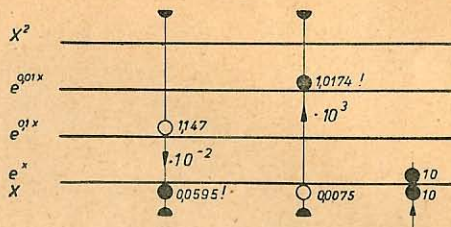


Fig. 32 ! Colocada la reglilla a la derecha!

Ejemplos con logaritmos decimales: $\lg 100 = 2,00$
 $\lg 1,92 = 2,83 \cdot 10^{-1} = 0,283$
 $\lg 1,075 = 3,14 \cdot 10^{-2} = 0,0314$
 $\lg 1,147 = 5,95 \cdot 10^{-2} = 0,0595$
 $\text{antl. } 0,0075 = 1,0174$

Los logaritmos decimales fácilmente pueden hallarse también con la escala $\lg x$ de la reglilla, colocando la escala de mantisas en la «Posición inicial» de la escala «x», leyéndose en la escala $\lg x$ la mantisa que corresponde al anti-logaritmo de la escala «x».

Normas para la lectura:

- 1) Cada cambio respecto a la escala e^x próxima superior tiene como consecuencia para el logaritmo un movimiento de la coma a la izquierda.
- 2) La fijación del valor básico sobre el 10 de la escala «x» tiene como consecuencia un nuevo desplazamiento de la coma del logaritmo hacia la izquierda. Como la definición matemática dice que ${}^a\log a = 1$, todas las lecturas a la izquierda del valor básico son menores a 1.

En un simple ejemplo, sea: $\lg 100 = 2,0$, se puede reconstruir como se quiera las posiciones y lecturas.

Los logaritmos de los valores entre 0 y 1 son negativos, p. e.:

$$\lg 0,01 = \lg \frac{1}{100} = \lg 1 - \lg 100 = 0 - 2,0 = -2,0$$

$${}^a\log y = -x \text{ corresponde a la potencia } y = a^{-x} = \frac{1}{a^x}$$

Por tanto el resultado de dicho ejemplo $\lg 0,01 = -2$ también puede ser:

$$0,01 = \frac{1}{100} = \frac{1}{10^2}; \quad 10^x = 100; \quad x = 2$$

$\ln 0,05 = -3$ se resolverá del modo siguiente:

$$0,05 = \frac{1}{20} = \frac{1}{e^3}; \quad e^x = 20; \quad x = \ln 20 = 3$$

Los logaritmos de valores negativos son imaginarios.

XI. El cursor y sus trazos.

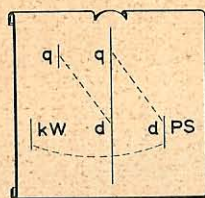


Fig. 33

Las tres rayas cortas del cursor son trazos auxiliares para el cálculo de áreas de círculo y para transformaciones de KWs en HPs.

1. Cálculo de círculos.

Pasando del trazo de la parte inferior derecha (d) a la raya central «s» (q), ó de la raya central al trazo superior izquierdo se verifica una elevación al cuadrado y también una multipli-

cación por $\frac{\pi}{4} = 0,786$. Según la fórmula para áreas $d^2 \frac{\pi}{4}$ hay que poner el diámetro «d» sobre la escala «x», leyéndose el área «s» sobre la escala de cuadrados.

$$\text{Ejemplo: } d = 4 \text{ cm} \quad s = 12,57 \text{ cm}^2$$

La distancia $\frac{\pi}{4}$ entre los trazos «d» y «s» (q), corresponde también al factor de multiplicación 7,86 para el peso específico de acero dulce.

Habiendo comenzado el cálculo del área por el trazo inferior derecho, se leerá en la raya central el área sobre la escala x^2 y en el trazo superior izquierdo el peso de la unidad longitudinal del acero dulce.

2. Transformaciones de KWs en HPs y viceversa.

Los trazos con las indicaciones HP (PS) y KW (kW) se refieren a la escala básica «x». La distancia entre estos trazos da el factor de multiplicación 0,736, a saber: poniendo la marca HP (PS) sobre el 10 de la escala «x» se leerá: 0,736 debajo del trazo KW (kW). $1 \text{ HP (PS)} = 0,736 \text{ KW (kW)}$.

Ejemplos: $55 \text{ HP} = 40,5 \text{ KW}$

$18 \text{ KW} = 24,5 \text{ HP}$

XII. Conservación de la regla de calcular *ARISTO*

La regla de calcular es un instrumento de cálculo de gran importancia y merece por lo tanto un tratamiento muy esmerado. Sus escalas y el cursor deben quedar siempre limpios y exentos de raspaduras para que no sufra la exactitud de las lecturas.

Se recomienda lavar la regla de vez en cuando con el líquido limpiador «DEPAROL» ó con agua y jabón, repuliéndola en seco. De ningún modo se emplearán sustancias químicas, que podrían destruir las finas graduaciones.

La regla de cálculo no debe ponerse nunca en lugares calurosos, p. ej. no sobre radiadores de calefacción, ni exponerse a los ardientes rayos solares, puesto que un calor que exceda de los 60 grados centígrados le causaría deformaciones. Las reglas deterioradas por motivos como los expuestos no se cambiarán.

Reservados todos los derechos de impresión, incluso los de la traducción a otras lenguas.

Prohibida la reproducción en cualquier forma, sea íntegra o en resumen.

Copyright 1953 by DENNERT & PAPE · Hamburg · 3ª Edición · 031253.

Printed in Germany by Offizin Paul Hartung, Hamburg.

ARISTO

REGLAS DE CÁLCULO
CALCULADORES CIRCULARES
REGLAS GRADUADAS

PLANIMETROS
INTEGRADORES
PANTOGRAFOS

COORDINATOGRAFOS
CARTOGRAFOS
GONIOMETROS

NIVELES
TEODOLITOS
MIRAS

¡Pidanse catálogos especiales!