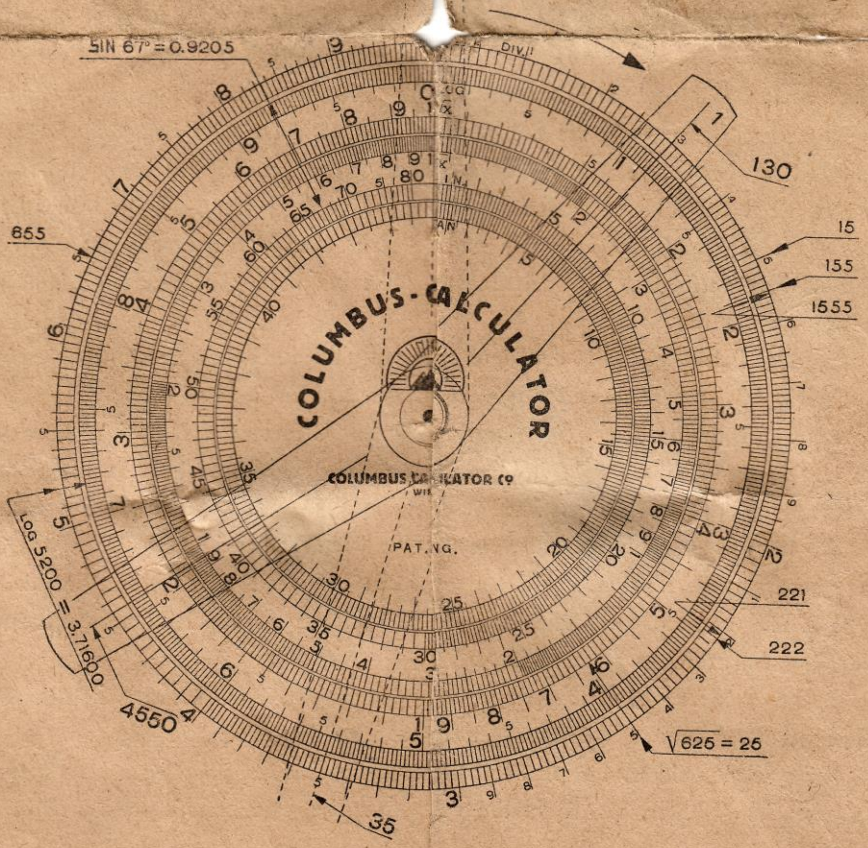
$$\frac{\sqrt[3]{36.8} \times (1.627)^2 \times 87 \times \mathrm{Sin.}\ 30^0}{72.9 \times \sqrt[3]{189} \times \sqrt{.0624} \times \tan 26'' 30'} = 7.32$$

Circular Columbus Calculator

Der Circular Columbus Calculator ist ein neuartiger Rechenschieber in Kreisformat, mit dessen Hilfe man genau dieselben Rechnungsarten ausführen kann, wie mit dem bisherigen gewöhnlichen Rechenschieber. Der C. C. C. zeichnet sich jedoch in mehreren Hinsichten über den bis jetzt gebräuchlichen Rechenschieber aus. Er hat vor allem keine zu bewegende Skala, die man über- oder gegeneinander verschieben muß. — Der C. C. C. besteht nur aus einer einzigen festen Skala, weshalb die Genauigkeit desselben nicht abhängig ist von den physischen Eigenschaften des Materials, sowie Längenveränderungen infolge Temperaturwechsel usw. Bei komplizierten Brüchen, wie beispielsweise bei obigem, kann man sofort das Endresultat ablesen, ohne jedoch vorher erst die einzelnen Teilprodukte notieren zu müssen. Die Skalen sind außerdem derart bedruckt und konserviert, daß sie niemals beschädigt werden können. Hiebei wurde ein eigenes patentiertes Verfahren in Anwendung gebracht. Außerdem zeichnet sich der C. C. C. durch seine kolossale Einfachheit aus. Es sind dabei keine Schrauben anzuziehen, keine Adjustierung ist notwendig und kann derselbe jederzeit bequem in der Tasche getragen werden. Der C. C. C. stellt somit einen vorzüglichen Rechenbehelf für Ingenieure, Techniker, Studierende usw. dar.



Das Ablesen der Skala beim C. C. C.

erfolgt wie bei dem gewöhnlichen Rechenschieber, da hiebei dieselben logarithmischen Skalen verwendet werden und beruht auch auf demselben Prinzip. Doch für diejenigen, die mit der Handhabung des gewöhnlichen Rechenschiebers (in Linealformat) noch nicht vertraut sind, sei die folgende Erklärung gegeben:

Voraussetzung für den richtigen Gebrauch des C. C. C. ist ein unbedingt sorgfältiges und gewissenhaftes Durchstudieren dieser Anleitung. Punkt für Punkt muß genauestens durchgelesen werden, die angeführten Beispiele sind gewissenhaft nachzurechnen und darf das nächste Beispel nicht früher vorgenommen werden, bevor nicht das vorhergehende vollkommen verstanden wurde. Dann jedoch ist die Handhabung des C. C. C. eine Spielerei und bedeutend einfacher als beim gewöhnlichen Rechenschieber. Aus der beigedruckten Figur (Zeichnung) ist sowohl die Einteilung, wie auch die verschiedenartigen Skalen des C. C. C. genau ersichtlich.

Betrachten wir die äußerste Skala (Mult.- u. Div.-Skala), und zwar die Teilung von 1 bis 2, so sehen wir, daß die Entfernung zwischen den zwei großen Zahlen in 10 Teile eingeteilt ist. Nehmen wir an, es wäre die Lage der Zahl 1·5 zu bestimmen. In diesem Falle beginnt man bei der großen Zahl 1 und folgt der Skala immer in der Richtung des Uhrzeigers bis die gesuchte Zahl (in unserem Falle 5) erreicht ist. Es ist selbstverständlich, daß dieselbe Lage auch die Zahlen 15, 150, 15000 oder 0·0015 (welche dieselbe Ziffernfolge haben) darstellt. Um jetzt zum Beispiel die Lage von 1·7, 17, 1700 oder 0·0017 usw., zu bestimmen, verfährt man in derselben Weise wie oben, mit dem Unterschied, daß man in diesem Falle die Skala bis zu dem 7 ten Zehntel verfolgt. Wie es auf der Skala ersichtlich ist, sind die 10 Teilungen zwischen den Zahlen 1 und 2 wieder in noch 10 kleinere Teile geteilt, welche es ermöglichen, die Lage einer dreistelligen Zahl zu bestimmen. Um nun die Lage der Zahl 155 zu bestimmen, sucht man zuerst die Lage von 15 wie oben erklärt und verfolgt die Skala 5 kleine Teilstriche nach rechts von der kleinen Zahl 5 aus. Diese Lage stellt die Zahl 155 dar. Um nun die Zahl 1555 zu bestimmen, ist nur nötig, die Skala zu verfolgen, bis schätzungsweise die Hälfte der nächstfolgenden kleinen Teilung erreicht ist.

Obige Beispiele sind in der Figur dargestellt und durch Koten ersichtlich gemacht.

Die 10 größeren Teilungen zwischen den Zahlen 2 bis 3 und 3 bis 4 sind, wie ersichtlich, in 5 kleinere Teile unterg teilt und bedeutet deshalb ein jeder von diesen kleineren Teilstrichen 2. Um nun die Lage der Zahl 222 zu bestimmen, beginnt man bei der großen Zahl 2 und verfolgt die Skala, bis die kleine Zahl 2 erreicht ist und dann noch um einen der kleinsten Teilstriche nach rechts. Diese Lage bestimmt die Zahl 222. Die Lage von 221 befindet sich rechts von der kleinen Stelle 2, und zwar in der Hälfte zwischen dem kleinen Teilstrich 2 und dem nächstfolgenden Teilstrich. — Siehe Figur.

Die größeren 10 Teilungen zwischen den Zahlen 4 bis 10 sind in die Hälfte 0·5 eingeteilt. Um nun die Lage der Zahl 655 zu bestimmen, beginnt man wieder bei der großen Zahl 6, bis der Teilstrich kleinere 5 erreicht ist und dann verfolgt man die Skala weiter, bis die Hälfte von der nächsten größeren Teilung erreicht ist.

Beim Bestimmen der Lage einer Zahl wird zunächst gar keine Rücksicht auf deren Stellenwert genommen. Die Bestimmung desselben erfolgt erst beim Ablesen des Resultates nach einfachen Regeln, die weiter unten bei den verschiedenen Beispielen erläutert werden.

Handhabung des Circular Columbus Calculator.

I. Multiplikation.

Um zwei Zahlen, etwa 35 mit 130 zu multiplizieren, (siehe Figur) stellt man zuerst den Zeiger 1 auf Teilstrich 1 der äußersten Skala. Während man den jetzt so eingestellten Zeiger festhält, dreht man den anderen Zeiger, bis der Teilstrich, der die Zahl 35 darstellt, erreicht ist. Jetzt dreht man Zeiger 1 auf den zweiten Faktor 130, und zwar so, daß sich der andere Zeiger, der auf den ersten Faktor eingestellt ist, auch frei mitbewegt. Der andere Zeiger gibt uns nun das Resultat an. In diesem Falle ist das Produkt 4550. Um den Stellenwert irgend eines Produktes zu bestimmen, sind folgende einfache Regeln zu befolgen. Der zum Teilstrich 1 nächstliegende Zeiger bestimmt immer die Lage des anderen Zeigers. Ist zum Beispiel der zum Teilstrich 1 nächstliegende Zeiger rechts vom Teilstrich 1, so befindet sich der andere Zeiger naturgemäß links vom Teilstrich 1. Wird das Produkt auf jenem Zeiger abgelesen, der sich links vom Zeiger 1 befindet, so ist das Produkt $(m+n)-1$ stellig; wird es rechts vom Teilstrich 1 abgelesen, so ist das Produkt immer $(m+n)$ stellig. Zum Beispiel in $35 \times 130 = 4550$ wird das Produkt links vom Teilstrich 1 auf der Skala abgelesen, ist also $(m+n)-1 = (2+3)-1 = 4$ stellig. In $0{\cdot}275 \times 0{\cdot}0043 = 0{\cdot}0011825$ wird das Produkt rechts vom Teilstrich 1 abgelesen, ist also $(m+n) = (0+(-2) = -2$ stellig. In $0{\cdot}038 \times 0{\cdot}0025 = 0{\cdot}000095$ wird das Produkt links vom Teilstrich 1 abgelesen, ist also $(m+n)-1 = [-1+(-2)]-1 = -4$ stellig. Das obige Beispiel 35×130 ist in der Zeichnung dargestellt. Die erste Stellung (d. i. Zeiger 1 auf Teilstrich 1, der andere Zeiger auf Teilstrich 35) ist punktiert gezeichnet. Um nun 35 mit 130 zu multiplizieren, dreht man den Zeiger 1 so auf 130, daß sich der andere frei mitbewegt (wie oben erklärt); dabei kommen wir zu jener Stellung, wie sie die voll gezeichneten Zeiger ergibt. Zeiger 1 ist dabei auf 130, der andere gibt uns sofort das Resultat an, in diesem Falle 4550. Stellenwert bestimmt wie oben erklärt.

II. Division.

Um z. B. 720 durch 16 zu dividieren, stellt man Zeiger 1 auf den Divisor 16 ein und den anderen Zeiger auf den Dividenden 720. Nun dreht man Zeiger 1 auf Teilstrich 1, und zwar so, daß sich der Dividendenzeiger frei mitdreht. Nun befindet sich der Dividendenzeiger auf dem gesuchten Quotienten 45. Befindet sich der Divisor rechts vom Teilstrich 1, wie in unserem Falle, so ist der Quotient immer $(m-n)+1$ stellig. Befindet sich der Divisor links vom Teilstrich 1, so ist der Quotient $(m-n)$ stellig. In $720 : 16 = 45$, $m = 3$ und $n = 2$, also ist der Quotient $(3-2)+1 = 2$ stellig, Divisor ist links vom Teilstrich 1. In $0{\cdot}645 : 0{\cdot}00015 = 4300$, weil $(m-n)+1 = [0-(-3)]+1 = 4$ stellig. In $1548 : 43 = 36$ weil $(m-n) = (4-2) = 2$ stellig, Divisor ist rechts vom Teilstrich 1.

III. Logarithmen.

Um z. B. log. 5200 zu bestimmen, stellt man einen der Zeiger auf Teilstrich 5200 der Multiplikations- und Divisions-Skala und liest den Logarithmus der Zahl mit Hilfe desselben Zeigers auf der Logarithmen-Skala ab. Log. von 5200 ist 3·71600. (Siehe Figur.) Und umgekehrt, sucht man den Numerus eines gegebenen Logarithmus, so stellt man einen Zeiger auf die entsprechende Zahl der Log.-Skala und liest den Numerus auf der Mult.-Div.-Skala ab. Hiebei wird, wie auch bei allen folgenden Rechnungsoperationen immer nur ein einziger Zeiger benützt, der andere wird gar nicht beachtet.

IV. Potenzen und Wurzeln.

1. $\sqrt{x}$ und $(x)^2$.

Um z. B. $\sqrt{9}$ zu bestimmen, stellt man einen der Zeiger an Teilstrich 9 der ersten Hälfte der $\sqrt{x}$ Skala und liest die Wurzel an der Mult.-Div.-Skala ab. Ist die Stellenzahl der zu bestimmenden Quadratwurzel eine ungeradstellige, z. B. 935, 69573 usw., so wird die Zahl auf den ersten Teil der Skala eingestellt. Ist die Stellenzahl, deren Quadratwurzel zu bestimmen ist, eine ungerade, mehrstellige Zahl, so ist die Wurzel immer $m-1$ stellig. Die Quadratwurzel von 625 ist also $m-1$ oder $3-1=2$ stellig. (Siehe Figur.) Ist die Stellenzahl der zu bestimmenden Zahl eine geradstellige, wie z. B. 252240 usw., so wird die Zahl, deren Wurzel zu bestimmen ist, auf die zweite Hälfte der $\sqrt{\text{Skala}}$ eingestellt und die Wurzel ist immer $\frac{m}{2}$ stellig. Um z. B. $\sqrt{1225}$ zu bestimmen, stellt man diese Zahl auf die zweite Hälfte der $\sqrt{\text{Skala}}$ ein, da die Stellenzahl eine geradstellige ist, und liest die Wurzel an der Mult.-Div.-Skala ab, die sich als 35 ergibt. In diesem Falle ist $m = 4$, da 1225 eine 4stellige Zahl ist und da $\frac{m}{2} = \frac{4}{2} = 2$ ist, ist die Wurzel eine 2stellige Zahl. Um das Quadrat einer Zahl zu bestimmen, verfährt man in umgekehrter Weise. Man stellt die Zahl, deren Quadrat zu bestimmen ist, auf die Mult.-Div.-Skala ein und liest das Quadrat auf der $\sqrt{\ }$ Skala ab.

2. $\sqrt[3]{x}$ und x^3.

Die $\sqrt[3]{x}$ werden mit Hilfe der $\sqrt[3]{x}$ Skala und der Mult.-Div.-Skala bestimmt. Ist die Stellenzahl einer zu bestimmenden $\sqrt{x}$ eine 1stellige oder 4stellige Zahl, wie z. B. 9, so wird sie im ersten Drittel der $\sqrt[3]{x}$ Skala eingestellt. Eine 2- oder 5stellige Zahl auf dem zweiten Drittel und ist es eine 3stellige Zahl, so wird im letzten Drittel der $\sqrt[3]{x}$ Skala eingestellt. Um den Kubus einer Zahl zu bestimmen, verfährt man in einer entgegengesetzten Weise. Man stellt die Zahl, deren Kubus zu bestimmen ist, auf die Mult.-Div.-Skala ein und liest den Kubus an der $\sqrt[3]{x}$ Skala ab.

V. Sinus und Tangens.

Die Funktionen der Sinus und Tangens werden mit Hilfe der Sin.-Tan.- und der Log.-Skala bestimmt. Um z. B. den Sin. von 67° zu bestimmen, stellt man den Zeiger auf Teilstrich 67 der Sin.-Skala und liest die Funktion 0·9205 an der Log.-Skala ab. (Siehe Figur.) In ähnlicher Weise werden die Funktionen der Tang. bestimmt.

COLUMBUS CALCULATOR RECHENBEHELFE
G. M. B. H.
WIEN