

4.10.2. Возведение в любую степень

Для возведения чисел в любую степень (выражения типа $X = a^b$) необходимо против основания "а" на одной из двойных логарифмических шкал установить начало шкалы С движка и против показателя степени "в" на шкале С считать результат на шкалах $LL_3; LL_2; LL_1$.

Примеры:

$$3,32^{1,86} = 9,32 \text{ - на шкале } LL_3, 32^{0,186} = 1,25 \text{ - на шкале } LL_2A$$

$$3,32^{0,0186} = 1,0228 \text{ - на шкале } LL_1$$

Для того, чтобы определить на какой из шкал считать результат, рекомендуется ориентировочно прикидывать, в каких пределах он должен заключаться.

4.11. Определение площади круга

Установить средней линией визира на шкале Д число, соответствующее диаметру круга. На шкале А прочитать площадь круга против левой верхней линией визира.

Пример: $\alpha = 4,8 \text{ см}$ $S = 18,1 \text{ см}^2$

5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Линейка должна храниться в футляре в сухом месте, защищенном от действия солнечных лучей. Не допускается хранение ее вблизи источников тепла.

Не производить чистку линеек веществами, растворяющими пластмассу или нарушающими информацию (ацетоном, эфиром, уксусной кислотой и др.)

6. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Линейка счетная логарифмическая ЛСЛД-25-14П соответствует ГОСТ 5161-72 и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска

М.П.

Подпись лиц, ответственных за приемку

7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель гарантирует безотказную работу линейки ЛСЛД-250-14П ГОСТ 5161-72 в течение 12 месяцев со дня покупки при условии соблюдения требований настоящего руководства.

Завод счетных приборов
252073 г. Киев-73, ул. Рыльского, 10-а.

ЛИНЕЙКА СЧЕТНАЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ДВУСТОРОННЯЯ ЛСЛД-250-14П ГОСТ 5161-72 Руководство по эксплуатации Д63.050.020 РЭ

Линейка счетная логарифмическая ЛСЛД-250-14П ГОСТ 5161-72 предназначена для общих математических вычислений: умножения, деления, возведения в квадрат, куб, извлечения квадратного и кубического корней, действий с десятичными и натуральными логарифмами, тригонометрическими функциями, а также комбинированных действий.

Для напоминания правил вычислений и определения значности результата на линейке нанесены схемы пользования.

Настоящее руководство предназначено для изучения устройства линейки и основных вычислений на ней.

Для более полного изучения счетных свойств линейки рекомендуется книга Д.Ю. Панова "Счетная линейка" и др. пособия.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.1. Количество вычислительных шкал, шт.	14
1.2. Длина вычислительных шкал, мм	250
1.3. Габариты, мм	348x61x13

2. КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Линейка поставляется в футляре, в который вкладывается или к которому прикладывается руководство по эксплуатации.

3. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ

Линейка состоит из корпуса с перемещающимся в нем движком и визира с пружиной. На обеих сторонах линейки нанесены 14 вычислительных шкал, и на одной из сторон - схемы основных математических действий.

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.1. Умножение

Установить один из сомножителей на шкале Д с помощью начальной или конечной отметки шкалы С.

Установить второй сомножитель на шкале С с помощью визирной линии.

Прочитать результат на шкале Д под визирной линией.

Если движок выдвигался влево, то порядок произведения равен сумме порядков сомножителей; если вправо - порядок произведения равен сумме порядков сомножителей минус единица.

Пример: $18 \times 13 = 234$; Порядок произведения равен $2 + (+2) - 1 = 3$

4.2. Деление

Установить делитель на шкале С против делимого на шкале Д и прочитать результат на шкале Д против начальной или конечной отметки шкалы С.

Если движок выдвигался вправо, то порядок частного равен разности порядков делимого и делителя плюс единица; если влево - разности порядков делимого и делителя.

Пример: $0,47 : 56,7 = 0,00816$

Порядок частного равен $0 - (+2) = 2$

4.3. Возведение в квадрат

Установить число с помощью визирной линии на шкале Д и прочесть ответ на шкале А.

Если ответ (квадрат числа) находится в правой половине шкалы А, то порядок квадрата равен удвоенному порядку числа, возводимого в квадрат. Если в левой - то удвоенному порядку минус единица.

4.4. Извлечение квадратного корня

Разделить число на грани, т.е. на группы по две цифры, влево от запятой, если число ≥ 1 , и вправо от запятой, если оно < 1 .

Определить сколько цифр - одна или две - в крайней левой грани, если число ≥ 1 , или в той, которая идет за сплошь нулевыми гранями, если число < 1 .

Если таких цифр только одна, то установить число в левой половине шкалы А, если две, то в правой. Прочитать ответ на шкале Д.

Порядок корня равен числу всех граней, включая и неполные, если подкоренное число > 1 , и числу чисто нулевых граней, если число < 1 , взятому со знаком минус, при этом "нуль целых" за грань не считается.

Пример: $\sqrt[3]{300} = 17,32$. Порядок корня равен 2.

4.5. Возведение в куб.

Установить число на шкале С и прочесть ответ на шкале К.

Если куб получается в правой трети шкалы К, то его порядок равен утроенному порядку возводимого числа; если в средней - утроенному порядку минус единица; если в левой трети, то утроенному порядку.

Пример: $1,725^3 = 5,13$. Порядок куба = $3x(+1) - 2 = +1$

4.6. Извлечение кубического корня

Разделить число на грани по три цифры в каждой. Определить сколько цифр в крайней левой грани, если число > 1 , и в следующей за сплошь нулевыми гранями, если число < 1 .

Если таких цифр одна, число устанавливается в левой трети шкалы К, если две - в средней трети и если три - то в правой трети.

Прочитать ответ на шкале С. Порядок ответа равен числу граней трети. Прочитать ответ на шкале С. Порядок ответа равен числу граней, если подкоренное число ≥ 1 , и числу чисто нулевых граней, если оно < 1 .

Пример: $\sqrt[3]{7700} = 19,75$

4.7. Вычисление тригонометрических величин

Для определения значения синуса или тангенса угла необходимо визирной линией установить данный угол на шкале S, если определяется значение синуса угла от $5^{\circ} 44' 38''$ до 90° ;

- на шкале T, если определяется значение тангенса угла от $5^{\circ} 44' 38''$ до 45° ;

на шкале ST, если определяется значение синуса или тангенса угла от $0^{\circ} 34' 38''$ до $5^{\circ} 44' 38''$;

Прочитать результаты под визирной линией на шкале С движка.

Порядок отбоя шкалы S и шкалы T равен 0, шкалы ST равен минус единица.

Примеры: $\sin 22^{\circ} = 0,375$

$\operatorname{tg} 32^{\circ} = 0,625$; $\sin 3^{\circ} 30' = \operatorname{tg} 3^{\circ} 30' = 0,061$

4.8. Обратные шкалы

Обратные шкалы C1F, CF представляют собой нанесенные в обратном направлении шкалы C, D, CF

Для умножения нужно пользоваться обратной шкалой C1, для первой множитель, взятый на шкале Д, на второй, взятый на обратной шкале.

На линейке с обратными шкалами одной установкой движка вычисляются выражения вида $a \cdot b \cdot c$, т.е. умножая $a \cdot b$ посредством обратной шкалы, имеется возможность, не сдвигая движка, получить еще обычным способом и произведение $a \cdot b \cdot c$

4.9. Логарифмирование

Для определения десятичного логарифма числа необходимо установить визирной линией это число на шкале Д, а на шкале L прочесть мантиссу логарифма.

Характеристика логарифма числа > 1 на единицу меньше числа цифр его целой части, числа < 1 - характеристика отрицательная и равна числу нулей слева, включая и нуль целых.

4.10. Действия с двойными логарифмическими шкалами

Двойные логарифмические шкалы LL₁; LL₂; LL₃ являются продолжением одна другой и в совокупности дают значения функции для значений x от 0,01 до 10.

Шкалы LL₀₁; LL₀₂; LL₀₃ идут справа налево, также являются продолжением одна другой и в совокупности дают значения функции e^x для значений x от - 0,01 до - 10.

Необходимо помнить, что на всех двойных логарифмических шкалах числа имеют только те значения, которые указаны на самих шкалах. Их нельзя считать больше или меньше в 10^n раз.

4.10.1. Вычисление показательных функций вида e^x

Установить визирной линией на шкале Д число X.

На одной из шкал LL₃; LL₂; LL₁ определить значение e^x , или значение e^{-x} на одной из шкал LL₀₁; LL₀₂; LL₀₃

Если значение x заключено в промежутке между 1 и 10, то значение e^x определять по шкале LL₃; если между 0,1 и 1 - на шкале LL₂; если между 0,01 и 0,1 - на шкале LL₁

Примеры: $e^{1,43} = 4,18$ - на шкале LL₃ $e^{0,143} = 1,154$ - на шкале LL₂

$e^{0,0143} = 1,0144$ - на шкале LL₁