

Логарифмическая линейка

1622 году Уильям Отред (*William Oughtred* 5 марта 1575—30 июня 1660) создает, пожалуй, один из самых успешных аналоговых вычислительных механизмов — логарифмическую линейку. Отред является одним из создателей современной



математической символики — автор нескольких стандартных в современной математике обозначений и знаков операций:

Знак умножения — косой крестик: \times .

Знак деления — косая черта: $/$.

Символ параллельности: $||$.

Краткие обозначения функций \sin и \cos . Раньше писали полностью: Sinus, Cosinus.

Термин «кубическое уравнение».

«Все его мысли были сосредоточены на математике, и он все время размышлял или чертил линии и фигуры на земле... Его дом был полон юных джентльменов, которые приезжали отовсюду, чтобы поучиться у него». Известный современник Отреда

Отред внёс решающий вклад в изобретение удобной для пользования логарифмической

линейки тем, что предложил использовать две одинаковые шкалы, скользящие одна вдоль другой. Саму идею логарифмической шкалы ранее опубликовал валлиец Эдмунд Гюнтер, но для выполнения вычислений эту шкалу нужно было тщательно измерять двумя циркулями.

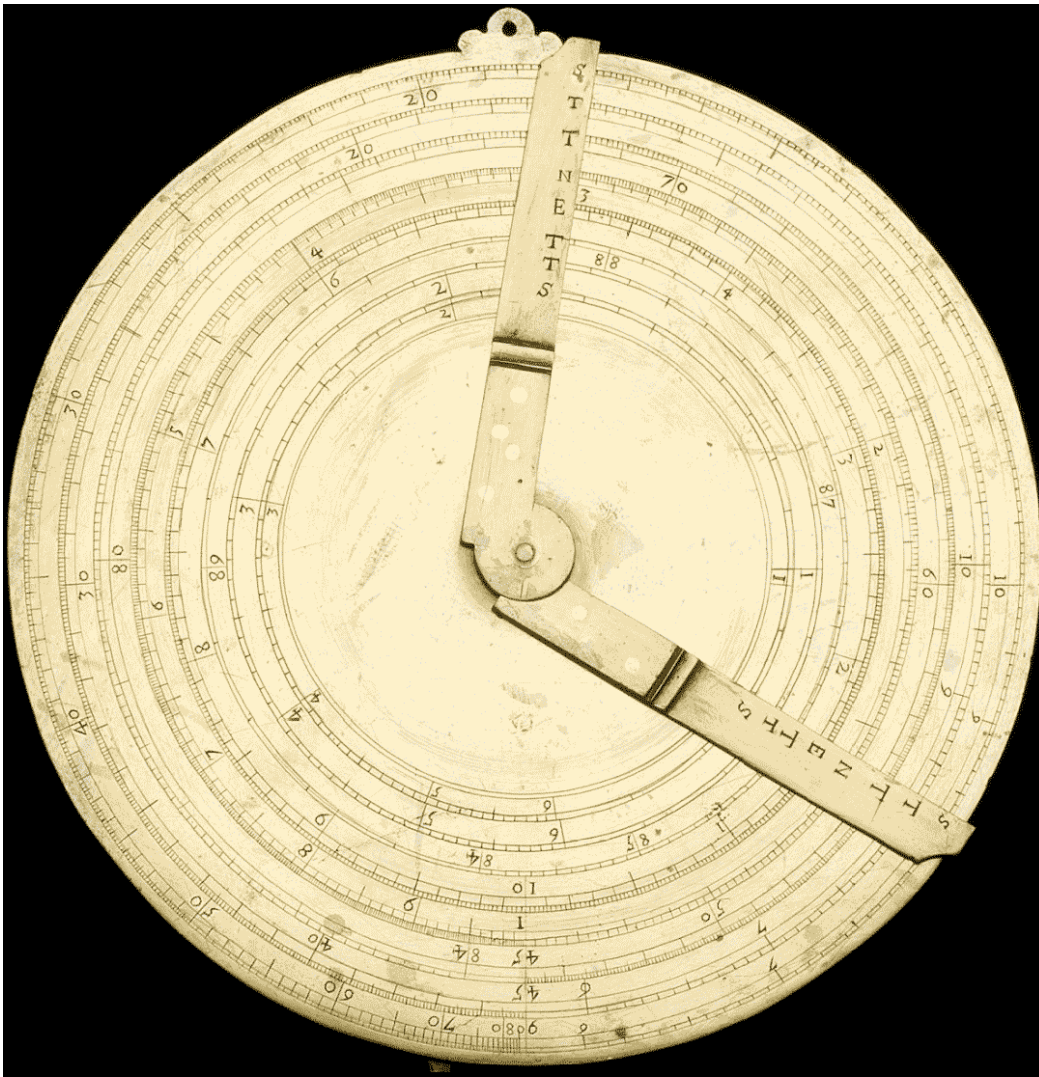
профессор астрономии Грешемского колледжа. Он разработал шкалу, состоящую из нескольких отрезков, располагающихся параллельно на деревянной или медной пластине. На каждый отрезок наносились деления, соответствующие логарифмам чисел или тригонометрических величин

Гюнтер построил логарифмическую шкалу, которая использовалась вместе с двумя циркулями-измерителями. Шкала Гюнтера представляла собой отрезок с делениями, соответствующими логарифмам чисел или тригонометрических величин. (Несколько таких шкал располагались на деревянной или медной пластинке параллельно друг другу.) С помощью циркулей-измерителей определяли сумму или разность длин отрезков шкалы, что в соответствии со свойствами логарифмов позволяло находить произведение или частное.



Гюнтер ввел также общепринятое теперь обозначение \log и термины косинус и котангенс. В 1620 году вышла книга Гюнтера, где дано описание его логарифмической шкалы, а также помещены таблицы логарифмов, синусов и котангенсов. Что же касается самого логарифма, то его изобрел, как известно, шотландец Джон Непер. Видя недоумение Форстера, высоко ценившего данное изобретение, Отред показал своему ученику два изготовленных им вычислительных инструмента — две логарифмические линейки.

Логарифмическая шкала Гюнтера являлась прародителем логарифмической линейки и подвергалась многократным доработкам. Так в 1624 году Эдмунд Уингейт издал книгу, в которой описал модификацию шкалы Гюнтера, позволяющую легко возводить числа в квадрат и в куб, а также извлекать квадратные и кубические корни. Для этого Уингейт поместил две шкалы, построенные в масштабе 1:2, на одной прямой и три шкалы в масштабе 1:3 — на другой. Переноса с помощью измерительного циркуля отрезки с обычной шкалы на шкалу с масштабом 1:2 или 1:3 и наоборот, можно возводить числа в квадрат или в куб и извлекать квадратные или кубические корни.



Модель круговой логарифмической линейки, выполненная по описанию Уильяма Отреда

Дальнейшие усовершенствования привели к созданию логарифмической линейки, однако, авторство этого изобретения оспаривают два ученых Уильям Отред и Ричард Деламейн.

Первая линейка Отреда имела две логарифмические шкалы, одна из которых могла смещаться относительно другой, неподвижной. Второй инструмент представлял собой кольцо, внутри которого вращался на оси круг. На круге (снаружи) и внутри кольца были изображены “свернутые в окружность” логарифмические шкалы. Обе линейки позволяли обходиться без циркулей.

В 1632 году в Лондоне вышла книга Отреда и Форстера “Круги пропорций” с описанием круговой логарифмической линейки (уже иной конструкции), а описание прямоугольной логарифмической линейки Отреда дано в книге Форстера “Дополнение к использованию инструмента, называемого “Кругами пропорций”, вышедшей в следующем году. Права на изготовление своих линеек Отред передал известному лондонскому механику Элиасу Аллену.

Отред изобрёл также компактную круговую логарифмическую линейку, которая получила некоторую известность и вызвала ряд подражаний. В окончательном виде круговая линейка Отреда имела десять шкал и позволяла умножать, делить и находить значения нескольких тригонометрических функций.



Линейка Ричарда Деламайна (который был в свое время ассистентом Отреда), описанная им в брошюре "Граммелогия, или Математическое кольцо", появившейся в 1630 году, тоже представляла собой кольцо, внутри которого вращался круг. Потом эта брошюра с изменениями и дополнениями издавалась еще несколько раз. Деламайн описал несколько вариантов таких линеек (содержащих до 13 шкал). В специальном углублении Деламайн поместил плоский указатель, способный двигаться вдоль радиуса, что облегчало использование линейки. Предлагались и другие конструкции. Деламайн не только представил описания линеек, но и дал методику градуировки, предложил способы проверки точности и привел примеры использования своих устройств.

По всей видимости, Уильям Отред и Ричард Деламайн изобрели логарифмическую линейку независимо друг от друга.

А в 1654 году англичанин Роберт Биссакер предложил конструкцию прямоугольной логарифмической линейки, общий вид которой сохранился до нашего времени...

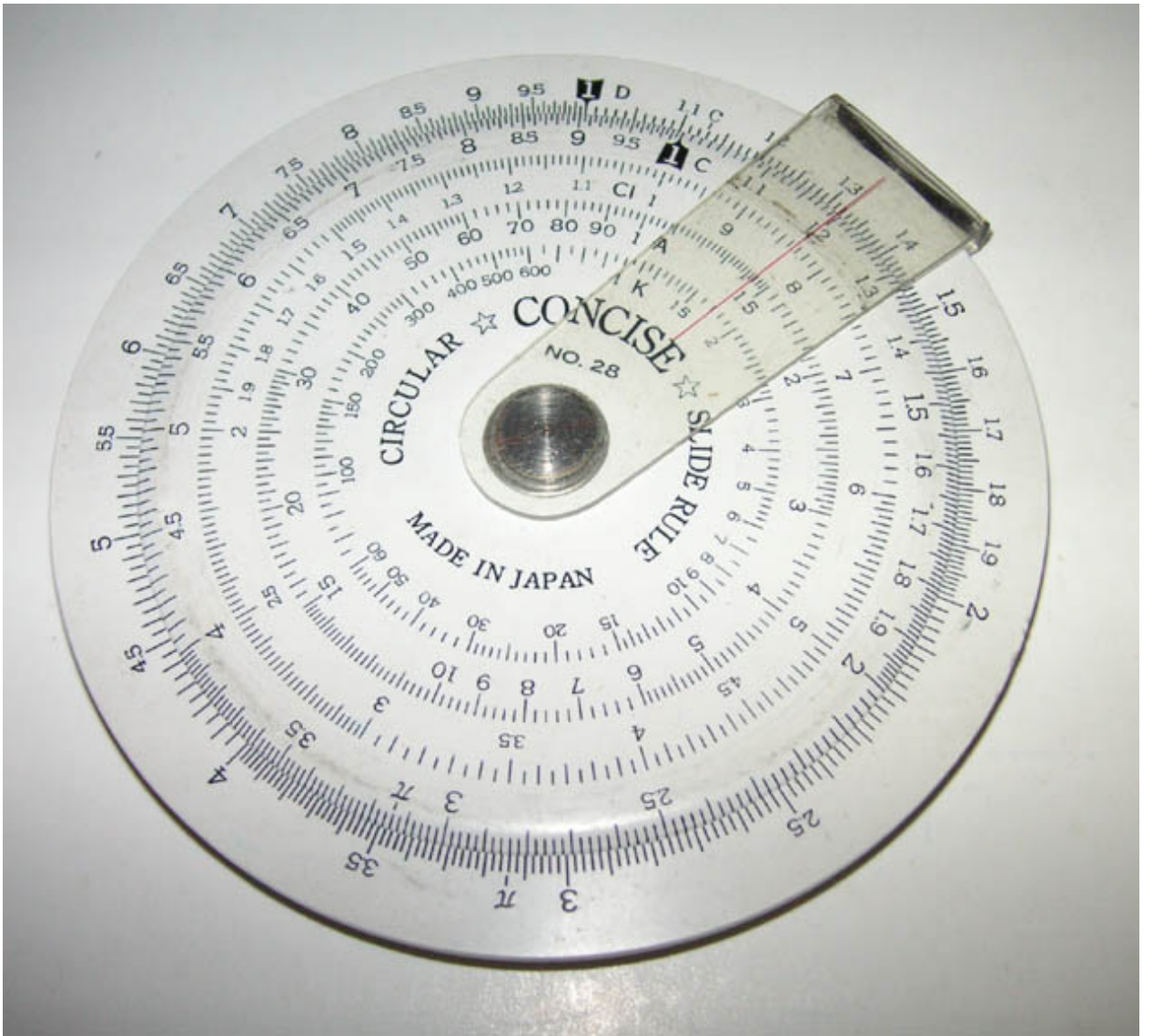


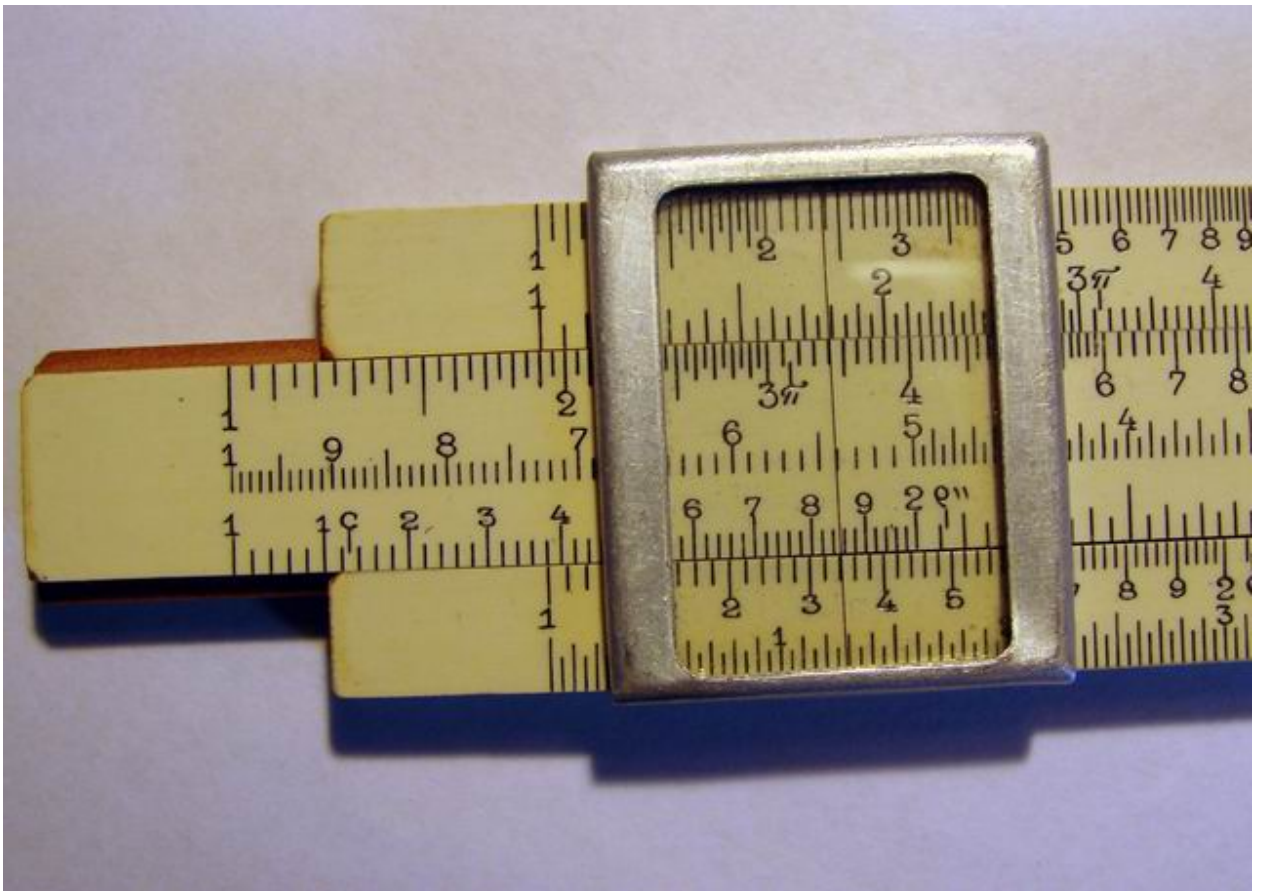
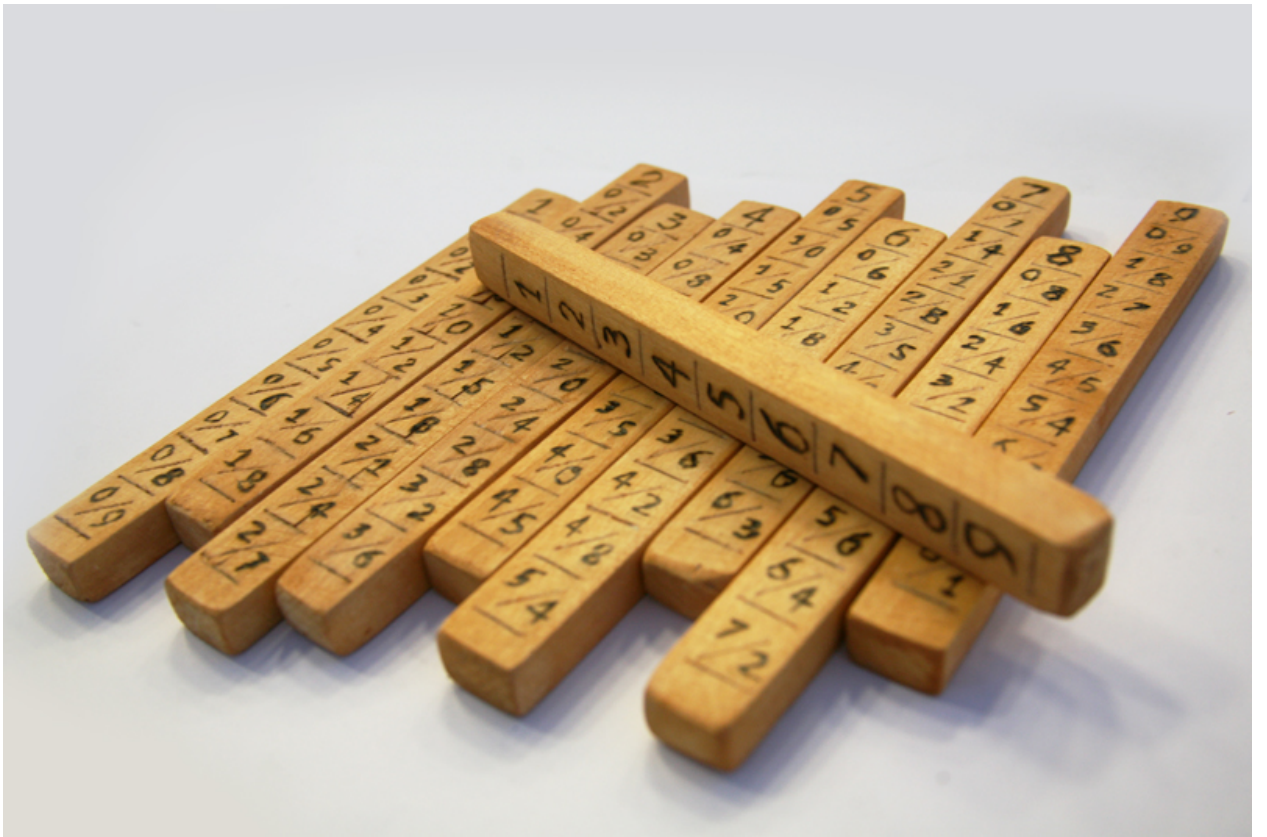
Модель логарифмической линейки Роберта Биссакера

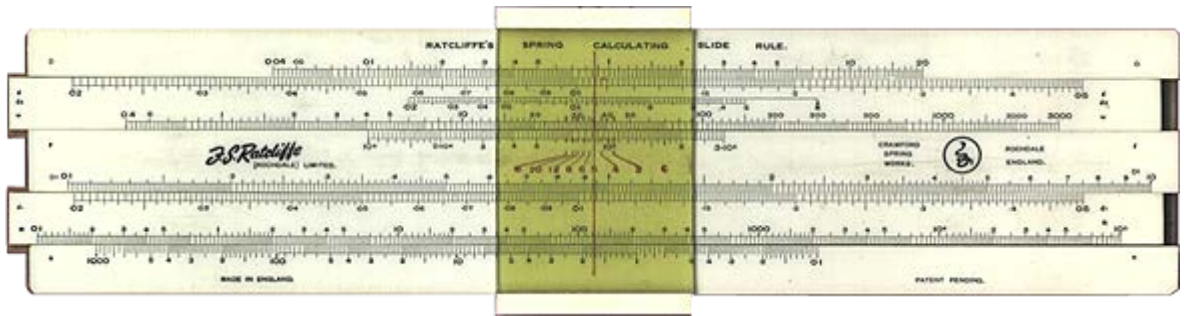
В 1850 году девятнадцатилетний французский офицер Амедей Маннхейм создал прямоугольную логарифмическую линейку, ставшую прообразом современных линеек и обеспечивающую точность до трех десятичных знаков. Этот инструмент он описал в книге «Модифицированная вычислительная линейка», изданной в 1851 году. В течение 20-30 лет эта модель выпускалась только во Франции, а затем ее стали изготавливать в Англии, Германии и США. Вскоре линейка Маннхейма завоевала популярность во всем мире.

Логарифмическая линейка долгие годы оставалась самым массовым и доступным прибором индивидуального вычисления, несмотря на бурное развитие вычислительных машин. Естественно, она обладала небольшой точностью и скоростью решения по сравнению с вычислительными машинами, однако, на практике большинство исходных данных были не точные, а приближенные величины, определенные с той или иной степенью точности. А, как известно, результаты вычислений с приближенными числами будут всегда приближенные. Этот факт и высокая стоимость вычислительной техники позволили Логарифмической линейке просуществовать практически до конца 20 столетия.









Коэффициент линейного расширения

$-27,0 \cdot 10^{-6}$	Золото	$14,4 \cdot 10^{-6}$
$-22,6 \cdot 10^{-6}$	Иридий	$6,5 \cdot 10^{-6}$
$-13,0 \cdot 10^{-6}$	Никель	$13,0 \cdot 10^{-6}$
$-19,8 \cdot 10^{-6}$	Нейзильбер	$18,0 \cdot 10^{-6}$
$-16,7 \cdot 10^{-6}$	Олово	$27,0 \cdot 10^{-6}$
$-13,5 \cdot 10^{-6}$	Платино-иридий	$8,8 \cdot 10^{-6}$
$-29,3 \cdot 10^{-6}$	Серебро	$19,7 \cdot 10^{-6}$
$-11,5 \cdot 10^{-6}$	Сталь не закал.	$11,5 \cdot 10^{-6}$
$-29,1 \cdot 10^{-6}$	„ закал.	$12,0 \cdot 10^{-6}$
$-11,4 \cdot 10^{-6}$	Фарфор	$3,0 \cdot 10^{-6}$
	Цем. раствор.	$12,6 \cdot 10^{-6}$



1957-84
 Ф-КА ЦЕЛЛУЛОИДНЫХ ИЗДЕЛИЙ
 С РАМЕНСКОЕ М. О.

ГОСТ 5161-57

Часто встречающиеся число

$\pi = 3,14159$	$\sqrt{\pi} = 1,77245$	$\lg \pi = 0$
$\frac{1}{\pi} = 0,31831$	$\frac{\pi}{4} = 0,78539$	$\sqrt{e} = 1$
$e = 2,71828$	$\lg e = 0,43429 = M$	1 саж. =
$\lg M = 0,63778 - 1$	$T = t + 273^{\circ}$	$C = \sqrt{\rho}$
$g = 9,81 \text{ м/сек}^2$	$\frac{1}{g} = 0,1019 \text{ М}^{-1} \text{ сек}^2$	$\rho^{\circ} = \frac{\rho}{\rho^{\circ}}$
$\sqrt{2g} = 4,42945 \text{ м}^{1/2} \text{ сек}^{-1}$		$\rho' = \frac{\rho}{\rho'}$
1 л. с. = 75 кгм/сек. = 736 ватт		$\rho'' = \frac{\rho}{\rho''}$
1 кг/см ² = 0,980665 гектопезы		$\lg \rho'' = 1$
1 гектопеза = 1,0197 кг/см ²		$\rho_{\text{н}} = 636$
1 атм. = 1,01325 гектоп. = 1,0332 кг/см ²		



11122P02K

