**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение**

**Каргатская средняя школа №1**

ИТОГОВЫЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Тема: «Палочки Непера»**



ВЫПОЛНИЛ:

**Ашифин Глеб Андреевич,**

**ученик 9а класса**

**Каргат, 2021**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Введение………………………………………………………………..……. 3**

**Глава 1. Создание счётного прибора. …………………..…………..….... 4**

1.1. Изготовление палочек Непера............................................................. 4

1.2. Описание палочек Непера.…............................................................... 4

**Глава 2. Палочки Непера. Нестандартные методы вычислений..….... 6**

2.1. Техника умножения с помощью палочек Непера............................... 6

2.2. Деление и излечение квадратного корня с помощью палочек

Непера...................................................................................................... 7

**Заключение** .……………………………………………………………....... 11

**Используемые Интернет-ресурсы** ..……………………………..………. 12

**Приложение……………………………………………………..………….13**

***Введение***

В наше время электронно-вычислительная техника стала привычной не только в производственных целях и научных лабораториях, но и в школьных классах. Человек всегда нуждался в счёте и нуждается в нём до сих пор. Сейчас, конечно, все считают на калькуляторе большие вычисления, но как считали такие числа в прошлом? Было создано много счётных приборов, но мы разберём только один из них и это палочки Непера, мало кому известно, что именно они считаются прообразом калькулятора.

**Актуальность** данной работы состоит в том, что сразвитием вычислительной техники для многих людей даже простые арифметические операции в уме с небольшими числами являются затруднительными, а некоторые не могут запомнить таблицу умножения. С помощью палочек Непера можно заинтересовать детей в счёте.Таким образом, у нас зародилась идея темы для данного проекта – «Палочки Непера».

**Цель работы:** научиться считать по созданным нами палочкам Непераи данным способом вычислений заинтересовать окружающих (одноклассников, друзей).

**Задачи:**

1.Создать палочки Джона Непера.

2.Изучить счёт с помощью палочек Непера.

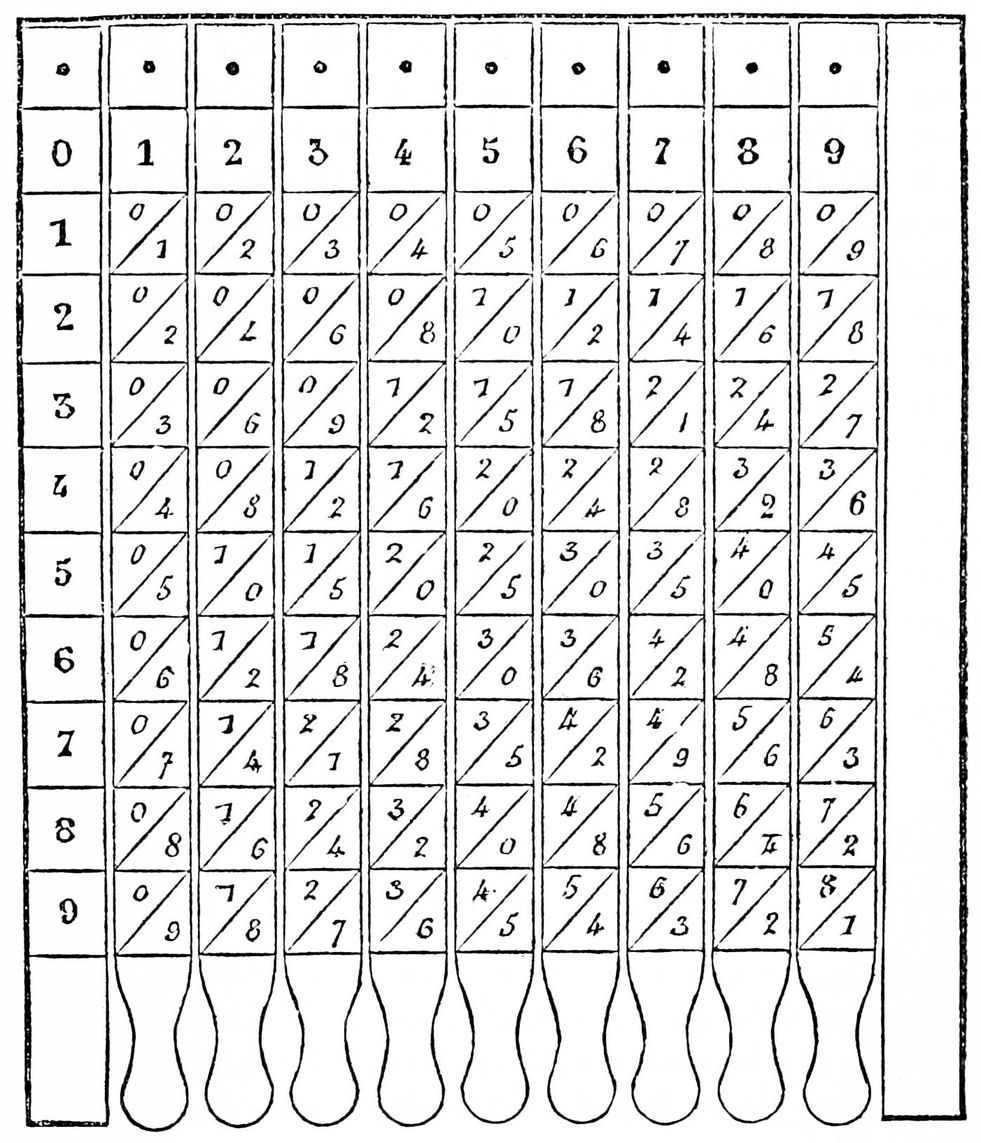
3. Заинтересовать окружающих новым способом вычислений.

**Проектным продуктом**являются палочки Непера, сделанные своими руками.Этот продуктпоможет достичь цели проекта, так как только с помощью него можно научиться считать по системе палочек Непера.

**Практическая значимость**моего проекта заключается в том, что он может быть использован для обучающихся, чтобы заинтересовать детей в счете, и может быть кто-то из них тоже захочет создать свой проект, но по другому способу вычислений.

***Глава 1. Создание счётного прибора***

***1.1. Изготовление палочек Непера***

Свою работу я начал с того, что выбрал тему для моего проекта. Просматривая информацию в сети Интернет, я понял, что изучать способы счёта с помощью палочек Непера мне будет удобнее не на рисунках, а после изготовления самого счётного прибора. Поэтому сначала я решил сделать проектный продукт. Сбор информации по изготовлению палочек Непера был осуществлён в сети Интернет.Сначала нужно было найти подходящую*схему* палочек Непера, азатем изготовить деревянные палочки одинакового размера и среди них выбрать 10 самых ровных и аккуратных, чтобы можно было нанести на них карандашную разметку. Далее с помощью выжигательного аппарата (пирографа)выжечь по этой разметке нужные линии и цифры для лучшей видимости, красоты и долговечности продукта. Изготовление счётного прибора длилось одну неделю.Потом я приступил к поиску теоретической информации о палочках Непера, способах вычисления с помощью этих палочек.

***1.2. Описание палочек Непера***

Счётные палочки – это изобретение шотландского математика Джона Непера(*описано им в трактате 1617 года*), который вошёл в историю, благодаря изобретению логарифмов. А палочки Непера до сих пор считаются прообразом первой вычислительной техники, например, такой, как калькулятор.Палочки Непера могли использоваться как для операции умножения, так и для деления, и вычисления квадратного корня из числа.

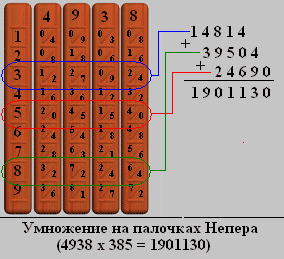
После изобретения этого арифметического метода многие учёные-математики старались внести какие-то новшества в разработанные до них механизмы.Палочки Непера пользовались большим спросом в своё время. Это, казалось бы, несложное открытие сделало большой прорыв в области развития арифметики.

Палочки Непера (*или  неперовы палочки*) состоят из 10 палочек, имеющих форму удлинённого прямоугольного параллелепипеда. Каждая из боковых граней палочки делится поперечными чертами на 9 квадратов, разделённых, в свою очередь, проводимыми в одном и том же направлении диагоналями на пары треугольников. Эти квадраты содержат в себе результаты умножения одного из первых 9 чисел в последовательном порядке от 1 до 9, причем в случае, если результат умножения представляют двузначное число, то его десятки помещаются в верхнем треугольнике, а единицы в нижнем. Для представления нулей некоторые из боковых поверхностей палочек оставляются не занятыми числами.

***Глава 2. Палочки Непера. Нестандартные методы вычислений***

***2.1. Техника умножения с помощью палочек Непера***

Рассмотрим технику умножения с помощью палочек Непера на примере перемножения чисел 4938 и 385:

1. Выбираем палочки с таблицей умножения чисел 3,4,8 и 9.

2. Выкладываем их вряд так, чтобы цифры сверху каждой палочки составили число 4938.

3. Выкладываем слева указатель строк.

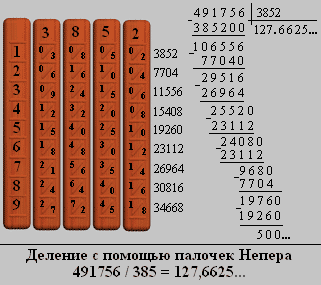
4. Ориентируясь по крайней левой палочке, проводим суммирование по наклонной плоскости для третьей строки. Суммирование проводится по этой строке, так как старший разряд множителя – три. Получаем результат суммирования 14814.

5. Аналогичные действия проводим для восьмой строки, так как второй разряд множителя – восемь. Результат суммирования – 39504.

6. Эти же действия проводим для младшего разряда множителя, которому соответствует пятая строка. Результат суммирования – 24690.

7. Складываем полученные ранее результаты с учетом порядка разрядов множителя. Так как первая сумма вычислялась для разряда сотен, то умножаем ее на 100. Соответственно вторую сумму умножаем на 10, а третью оставляем без изменения. Складываем полученные результаты: 1 481 400 + 395 040 + 24690 = 1 901 130. Полученная сумма и есть результат перемножения чисел 49380 и 385.

***2.2. Деление и излечение квадратного корня с помощью палочек Непера***

Палочки Непера могли использоваться не только для умножения, но и для деления, и излечения квадратного корня. Рассмотрим технику деления на примере 491756 / 3852 = 127.6625:

1. Выбираем палочки с таблицей умножения чисел 2,3,5 и 8.

2. Выкладываем их в ряд так, чтобы цифры сверху каждой палочки составили делитель (3852).

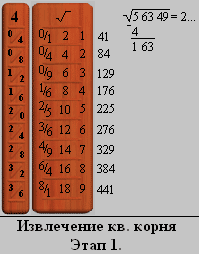
3. Суммируем по наклонной плоскости первый ряд и записываем напротив него результат. Эту же операцию проделываем с оставшимися восемью рядами.

4. Теперь приступаем непосредственно к делению. На этом этапе необходимо найти наибольшее число из столбца сумм, но при этом оно должно быть меньше делимого с учетом разрядности. То есть необходимо привести числа из столбца сумм к единому порядку с делимым и уже из этих чисел выбирать нужное нам. Для нашего примера - это число из первой строки с учетом приведения к единому порядку с делимым 385200. Вычитаем найденное число (385200) из делимого и получаем старший разряд результат и остаток. Старший разряд результата будет 1, так как мы выбрали число из первой строки. Остаток от деления будет 491756 - 385200 = 106556.

5. Повторяем действия, описанные в пункте 4, но применительно к остатку от деления. В результате получаем следующий разряд результата (2) и новый остаток (29516). Повторяем эти действия до тех пор, пока остаток больше делителя. Когда остаток от деления становится меньше делителя, означает, что найдена целая часть результата. В нашем случае это произойдет после трех итераций, и целая часть результата будет 127.

6. Увеличиваем остаток от деления в 10 раз и проводим с ним описанные выше действия, в результате получаем десятые доли результата (для нашего примера 6) и новый остаток. Повторяем эти действия до тех пор, пока не будет достигнута необходимая точность деления или остаток не будет равен нулю.

***Извлечение квадратного корня*** происходит поэтапно. Число разбивают на группы по 2 цифры, начиная справа, и на каждом этапе оперируют со своей парой цифр. При этом от этапа к этапу к паре чисел присоединяется остаток от извлечения квадратного корня на предыдущем этапе.

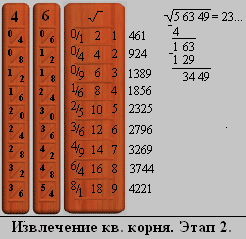
*Этап 1.* Число 56349 разбивается на пары следующим образом: 5 63 49. Извлечение квадратного корня начинается с крайней левой группы, в нашем случае это 5.

Выбираем из первого ряда палочки для деления максимальное число, но меньшее первой группы (пяти). Это будет четыре: 4

Определяем остаток от операции над первой группой, отнимая от значения группы (5) выбранное нами число (4). Остаток будет 1 (5-4 = 1). Зная остаток от операции над первой группой, определяем значение для второго этапа извлечения квадратного корня. Путем объединения остатка(1) и второй группы(63) получаем число 163.

Смотрим значение второго столбца палочки для деления во второй строке (4) и выкладываем это число слева от этой палочки, как показано на рисунке «Извлечение кв. корня. Этап 1». Подсчитываем сумму всех рядов по наклонной плоскости, игнорируя второй и третий столбцы палочки, для извлечения квадратного корня и записываем их справа от выложенных палочек.

*Этап 2.* Выбираем наибольшее число из столбца суммирования строк по наклонной плоскости, которое в свою очередь меньше числа, определенного для второго этапа (163). Это будет 129 (129

Определяем остаток от операции на втором этапе, отнимая от числа, определенного для второго этапа (163), выбранное нами число (129). Остаток будет 34 (163-129 = 34). Зная остаток, определяем значение для третьего этапа извлечения квадратного корня. Путем объединения остатка(34) и третей группы(49) получаем число 3449.

Смотрим значение второго столбца палочки для деления в третьей строке (6) и выкладываем палочку, соответствующую этому числу слева от палочки для деления, как показано на рисунке «Извлечение кв. корня. Этап 2». Подсчитываем сумму всех рядов по наклонной плоскости, игнорируя второй и третий столбцы палочки, для извлечения квадратного корня и записываем их справа от выложенных палочек.

*Этап 3.* Выбираем наибольшее число из столбца, который получился в результате суммирования строк по наклонной плоскости, которое в свою очередь меньше числа, определенного для третьего этапа (3449). Это будет 3269 (3269

Определяем остаток от операции, отнимая от числа, определенного для третьего этапа (3449), выбранное нами число (3269). Остаток будет 180 (3449-3269 = 180). Зная остаток, определяем значение для продолжения извлечения квадратного корня на четвертом этапе. Так как для четвертого этапане осталось группы для объединения с остатком, то разряд результата, полученный после четвертого этапа, будет разряд десятых частей. А для вычисления числа для четвертого этапа остаток (180) объединяется с группой, состоящей из двух нулей (00). Таким образом, число для четвертого этапа будет 18000.

Смотрим значение второго столбца палочки для деления в седьмой строке (14). Объединяем число, выложенное палочками (46), с 14 по следующему правилу: разряд десятков от числа 14 прибавляем к числу выложенными палочками (46+1=47), а разряд единиц просто приписываем справа и получаем 474. Выкладываем это число слева от палочки для извлечения квадратного корня, как показано на рисунке «Извлечение кв. корня. Этап 3». Подсчитываем сумму всех рядов по наклонной плоскости, игнорируя второй и третий столбцы палочки для извлечения квадратного корня, и записываем их справа от выложенных палочек.

*Этап 4.* Выбираем наибольшее число из столбца суммирования строк по наклонной плоскости, которое меньше числа, определенного для четвертого этапа (18000). Это будет 14229 (14229

Далее повторяем действия, описанные в третьем этапе, до тех пор, пока не будет достигнута заданная точность или остаток от операции не будет равен нулю. Если получен нулевой остаток, то это означает, что корень извлекается точно.

Палочки Непера были очень популярны и привлекали многих изобретателей. За века их использования было предложено много разнообразных усовершенствований и устройств для их использования.

***Заключение***

Завершив работу над проектом, я сделал палочки Непера и поместил их в рамку для комфортного использования и хранения.

В ходе работы я не испытывал трудностей. Работа осуществлялась в соответствии с выработанным ранее планом.

Закончив свой проект, я могу сказать, что всё из того, что было задумано, получилось. В результате мне удалось создать палочки Непера.В процессе работы я научился ещё одному способу счёта, с помощью палочек Непера.Преимущество данного способа в том, что умножать большие числа таким способом проще, а недостаток заключается в том, что этот способ занимает достаточное количество времени.

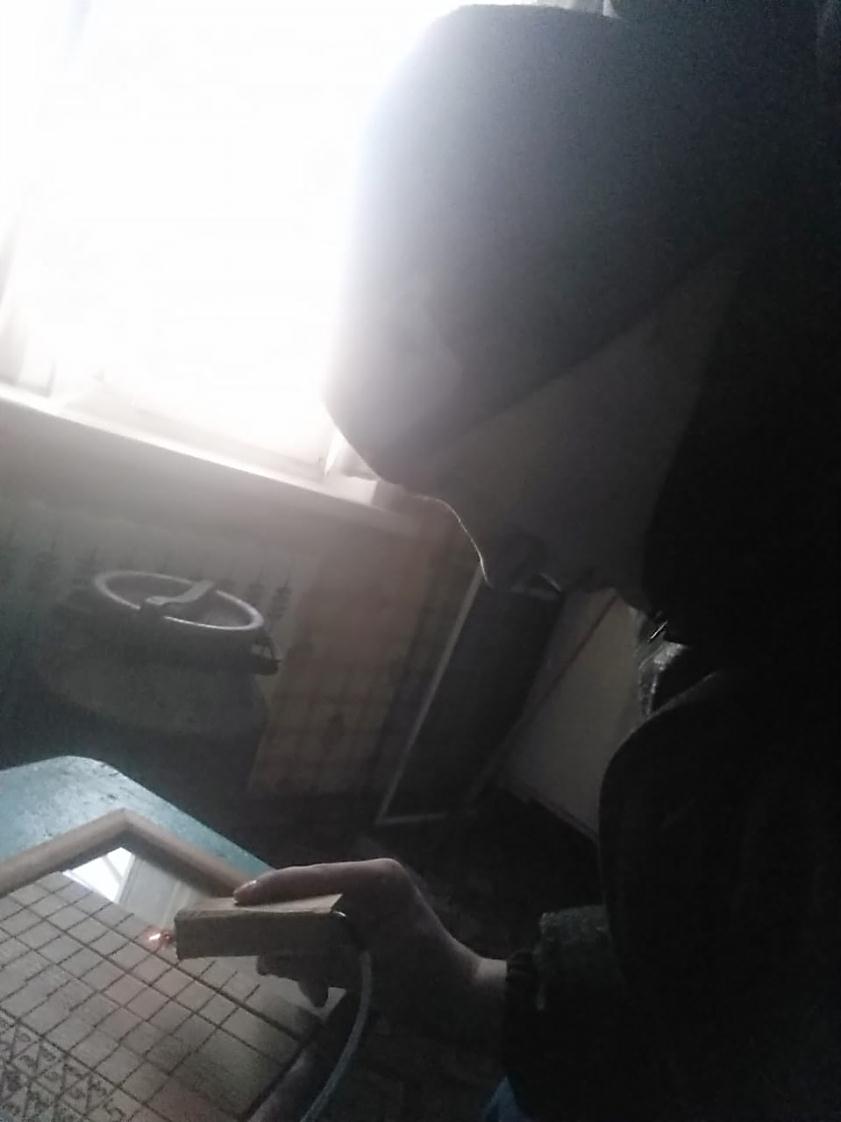
Работа над проектом показала мне, что с помощью палочек Непера, изготовленных мной, можно заинтересовать детей в счёте. Мне удалось заинтересовать простейшим способом вычислений своего младшего брата, ученика 2 класса. И пусть у него ещё не всё получается, но он с большим интересом обучался счёту. Я думаю, что в дальнейшем используя этот метод, он быстрее запомнит таблицу умножения.

Свой проектный продукт (палочки Непера) я презентовал одноклассникам, друзьям, показывал взрослым и понял, что наибольший интерес он вызывает у младших школьников, они воспринимают палочки Непера как игру и с интересом включаются в освоение нового способа вычислений.

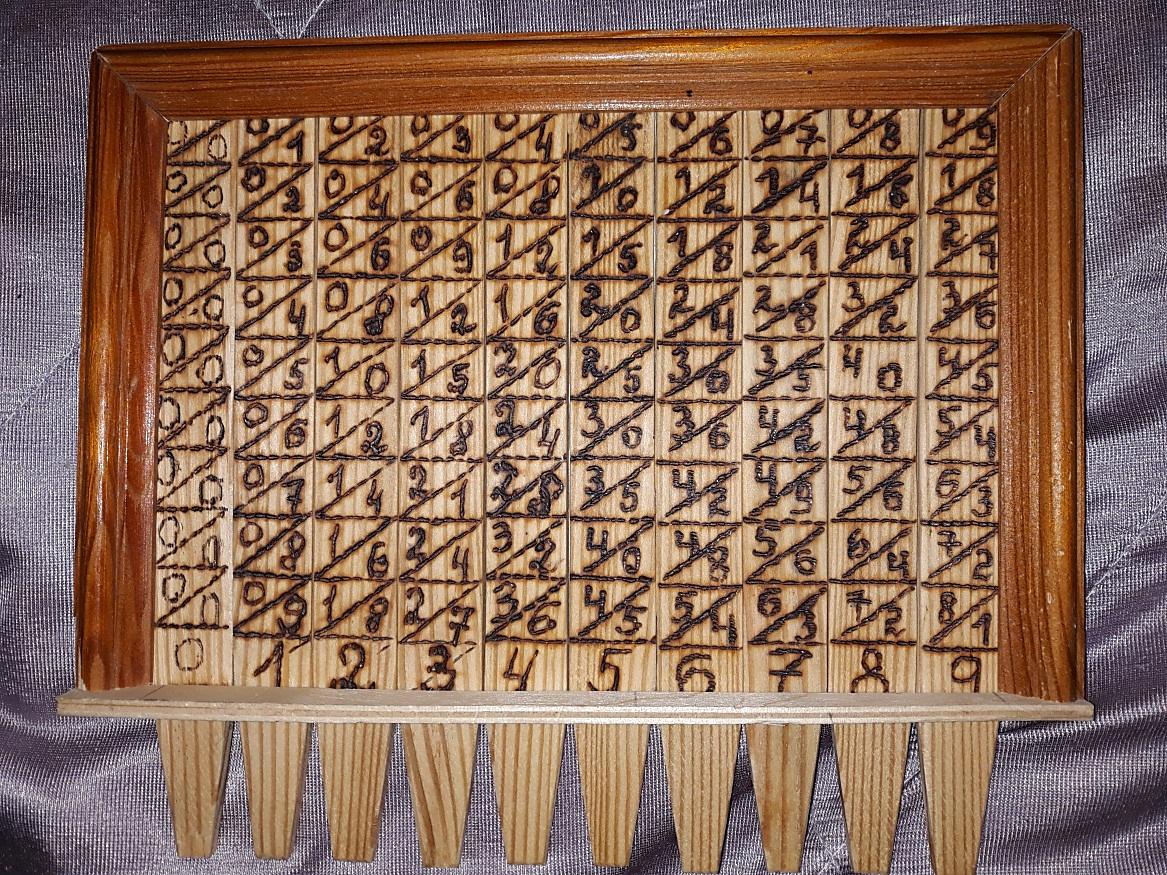
***Используемые Интернет-ресурсы***

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Палочки_Непера>
2. <http://all-ht.ru/inf/history/p_0_12.html>

***Приложение***

******

**Работа пирографом с проволочным пером**

******

**ДЖОН НЕПЕР (1550-1617)**

**Я всегда старался, насколько позволяли**

**мои силы и способности, освободить людей**

**от трудности и скуки вычислений, докучливость**

**которых обыкновенно отпугивает очень многих**

**от изучения математики.**

Джон Непер родился в 1550 году в Мерчистон-Касле близ Эдинбурга (Англия). Шотландский барон, 8-й лорд Мерчистона. В 1563г. поступил в Сент-Эндрюсский университет, но никакой ученой степени по окончании не получил. Затем уехал путешествовать в Германию, Францию, Италию. В 1957 году вернулся на родину и поселился в родовом замке. Все время посвятил занятиям богословием и математикой. В 1593 г. опубликовал свою первую работу по богословию. В области математики Непер известен как изобретатель системы логарифмов, основанной на установлении соответствия между арифметической и геометрической прогрессии. В «Описании удивительной таблицы логарифмов» в 1614 г. он опубликовал первую таблицу логарифмов и ввел сам термин.

Прибор Непера мог непосредственно прилагаться только к исполнению действия умножения. Чтобы, например, умножить при его посредстве число 8365 на 7 нужно, выбрав соответствующие палочки, приложить их друг к другу таким образом, чтобы в верхних квадратах граней, обращенных к счетчику, находились числа 8, 3, 6, 5; тогда седьмые квадраты этих граней дадут искомые частные произведения множителя 7 на каждую из цифр множимого; затем останется только эти частные произведения сложить:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8** | **3** | **6** | **5** |
| 1/6 | 0/6 | 1/2 | 1/0 |
| 2/4 | 0/9 | 1/8 | 1/5 |
| 3/2 | 1/2 | 2/4 | 2/0 |
| 4/0 | 1/5 | 3/0 | 2/5 |
| 4/8 | 1/8 | 3/6 | 3/0 |
| **5/6** | **2/1** | **4/2** | **3/5** |
| 6/4 | 2/4 | 4/8 | 4/0 |
| 7/2 | 2/7 | 5/4 | 4/5 |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **5** | **6+2** | **1+4** | **2+3** | **5** | | 5 | 8 | 5 | 5 | 5 | | | | |

С гораздо меньшими удобствами производится при помощи этого прибора действие деления.