



В мир информатики

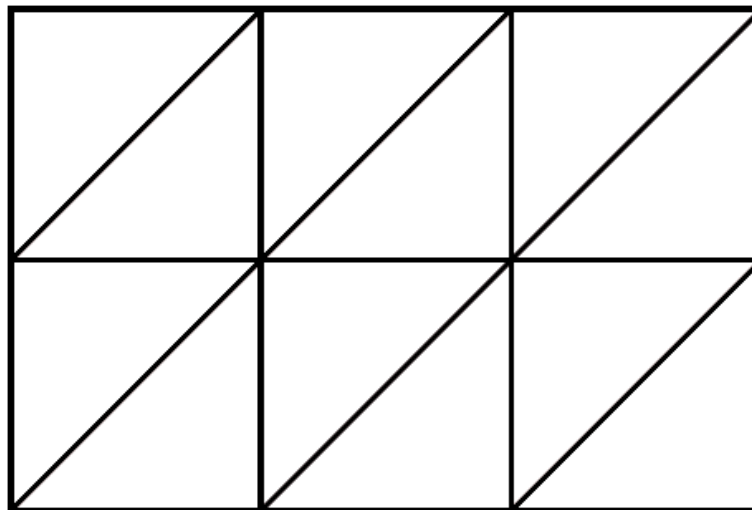
Умножение решеткой
и палочки Непера

Д.М. Златопольский

В средневековой Европе был широко распространен способ умножения многозначных чисел, известный как **«умножение решеткой»**, или **«способ жалюзи»**. По-видимому, он был разработан в Индии, но имел применение и в других странах Востока.

Этот способ легко уяснить на примере.
Пусть необходимо умножить **456** на **97**.

Рисуется табличка из трех столбцов (так как число **456** – трехзначное) и двух строк (**97** – двузначное число), каждая клетка которой разделена диагональю:



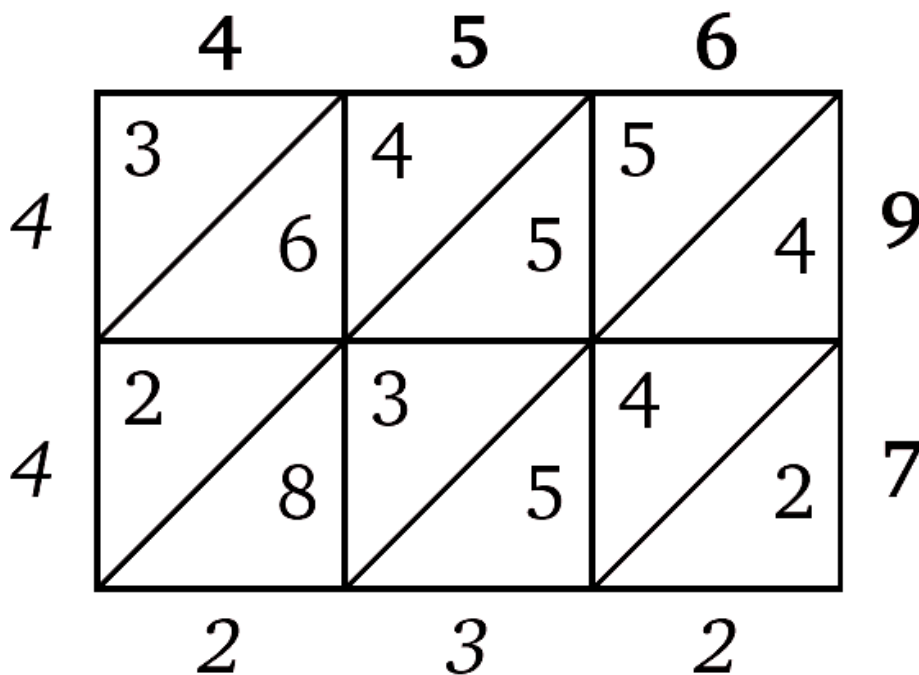
Цифры чисел **456** и **97** записываются, соответственно, над таблицей и справа от нее:

	4	5	6	
				9
				7

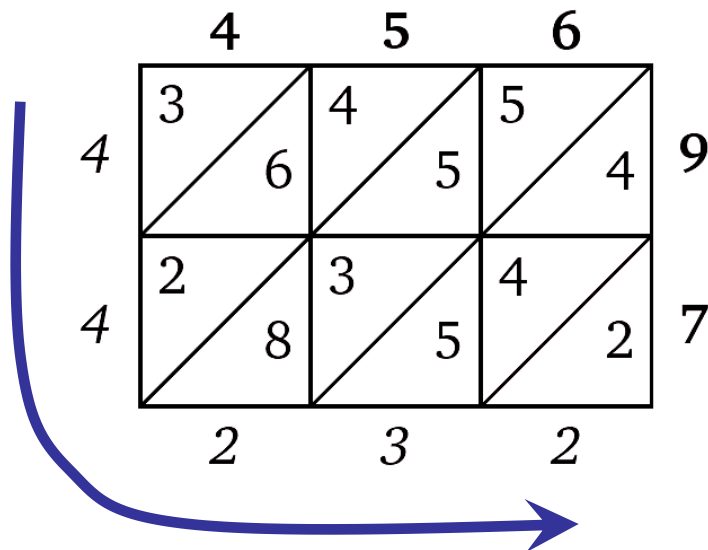
После этого в каждую клетку записывается произведение цифры, стоящей в соответствующем столбце сверху, на цифру в соответствующей строке справа, причем десятки и единицы произведения разделяются диагоналями ячеек:

	4	5	6	
3	3 / 6	4 / 5	5 / 4	9
2	2 / 8	3 / 5	4 / 2	7

Теперь можно определить результат умножения. Для этого необходимо просуммировать цифры по наклонным полоскам справа налево, при необходимости перенося «в уме» в соседнюю слева полосу единицу или двойку и записывая эти суммы слева и снизу:

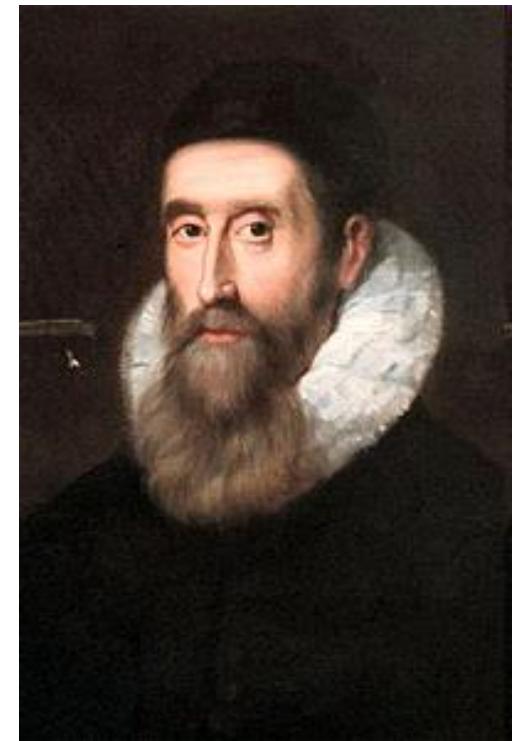


Результат следует читать вначале слева от таблички сверху вниз, а затем под табличкой слева направо – он равен 44 232.



Чтобы оценить преимущества умножения решеткой, предлагаем сравнить время, требующееся для получения произведения, скажем, чисел **53 896** и **274** при использовании этого способа и обычного умножения «в столбик». Получатся ли результаты одинаковыми?

Способ умножения решеткой положен в основу счетного прибора, описанного шотландским математиком **Джоном Непером** (кстати – изобретателем логарифмов) в 1617 году. Этот простой счетный прибор в дальнейшем получил название **«палочки Непера»**, **«бруски Непера»**, **«пластины Непера»**, в английском языке – **«Neper's Bones»** (**«кости Непера»**) и т.п.



Джон Непер

Прибор представлял собой набор прямоугольных пластин (палочек), в который входили:

- палочки с результатами умножения всех чисел от **0** до **9** на числа от **0** до **9**; сверху каждой палочки наносилось число от **0** до **9** (на рисунке справа показаны девять таких палочек). Результат умножения на палочках представлен двумя цифрами (в том числе начальным нулем), разделенными наклонной чертой;
- одна палочка с нанесенными на нее цифрами от **1** до **9** (указатель строк); на рисунке она изображена слева.

Указатель строк

1	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9
2	0 2	0 4	0 6	0 8	1 0	1 2	1 4	1 6	1 8
3	0 3	0 6	0 9	1 2	1 5	1 8	2 1	2 4	2 7
4	0 4	0 8	1 2	1 6	2 0	2 4	2 8	3 2	3 6
5	0 5	1 0	1 5	2 0	2 5	3 0	3 5	4 0	4 5
6	0 6	1 2	1 8	2 4	3 0	3 6	4 2	4 8	5 4
7	0 7	1 4	2 1	2 8	3 5	4 2	4 9	5 6	6 3
8	0 8	1 6	2 4	3 2	4 0	4 8	5 6	6 4	7 2
9	0 9	1 8	2 7	3 6	4 5	5 4	6 3	7 2	8 1

Умножение на палочках Непера: 4938×385

1. Палочки, соответствующие значениям каждого разряда **множимого**, выкладываются в ряд так, чтобы цифры сверху каждой палочки составляли множимое.

4	9	3	8
0 / 4	0 / 9	0 / 3	0 / 8
0 / 8	1 / 8	0 / 6	1 / 6
1 / 2	2 / 7	0 / 9	2 / 4
1 / 6	3 / 6	1 / 2	3 / 2
2 / 0	4 / 5	1 / 5	4 / 0
2 / 4	5 / 4	1 / 8	4 / 8
2 / 8	6 / 3	2 / 1	5 / 6
3 / 2	7 / 2	2 / 4	6 / 4
3 / 6	8 / 1	2 / 7	7 / 2

Так как в множимом могли быть одинаковые цифры, то необходимо было иметь несколько палочек с каждой цифрой.

Умножение на палочках Непера: 4938×385

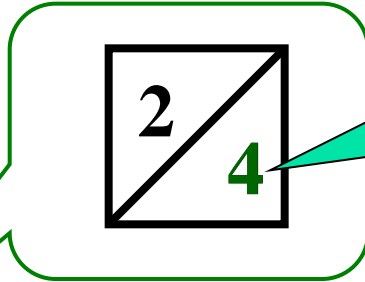
2. Слева прикладывается палочка – указатель строк, по которой выбирают строки, соответствующие разрядам **множителя**. Для умножения, например, на **3** рассматриваются соответствующие строки на палочках с цифрами **4, 9, 3** и **8**.

	4	9	3	8
1	0/4	0/9	0/3	0/8
2	0/8	1/8	0/6	1/6
3	1/2	2/7	0/9	2/4
4	1/6	3/6	1/2	3/2
5	2/0	4/5	1/5	4/0
6	2/4	5/4	1/8	4/8
7	2/8	6/3	2/1	5/6
8	3/2	7/2	2/4	6/4
9	3/6	8/1	2/7	7/2

Умножение на палочках Непера: 4938×385

3. Результат умножения числа **4938** на **3**:

	4	9	3	8
1	0 / 4	0 / 9	0 / 3	0 / 8
2	0 / 8	1 / 8	0 / 6	1 / 6
3	1 / 2	2 / 7	0 / 9	2 / 4
4	1 / 6	3 / 6	1 / 2	3 / 2
5	2 / 0	4 / 5	1 / 5	4 / 0
6	2 / 4	5 / 4	1 / 8	4 / 8
7	2 / 8	6 / 3	2 / 1	5 / 6
8	3 / 2	7 / 2	2 / 4	6 / 4
9	3 / 6	8 / 1	2 / 7	7 / 2



Последняя цифра произведения

Результат

;

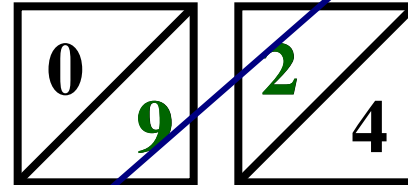
4

Умножение на палочках Непера: 4938×385

3. Результат умножения числа **4938** на **3**:

	4	9	3	8
1	0/4	0/9	0/3	0/8
2	0/8	1/8	0/6	1/6
3	1/2	2/7	0/9	2/4
4	1/6	3/6	1/2	3/2
5	2/0	4/5	1/5	4/0
6	2/4	5/4	1/8	4/8
7	2/8	6/3	2/1	5/6
8	3/2	7/2	2/4	6/4
9	3/6	8/1	2/7	7/2

Суммирование по наклонной линии



Перенос в старший разряд

+ = **11**

Результат

;

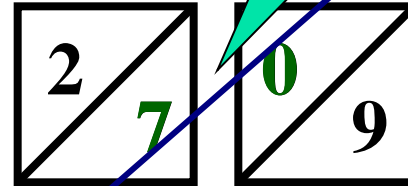
14

Умножение на палочках Непера: 4938×385

3. Результат умножения числа **4938** на **3**:

Суммирование по наклонной линии

	4	9	3	8
1	0/4	0/9	0/3	0/8
2	0/8	1/8	0/6	1/6
3	1/2	2/7	0/9	2/4
4	1/6	3/6	1/2	3/2
5	2/0	4/5	1/5	4/0
6	2/4	5/4	1/8	4/8
7	2/8	6/3	2/1	5/6
8	3/2	7/2	2/4	6/4
9	3/6	8/1	2/7	7/2



Перенос в старший разряд

$$+ \quad + \quad 1 = 8$$

Результат

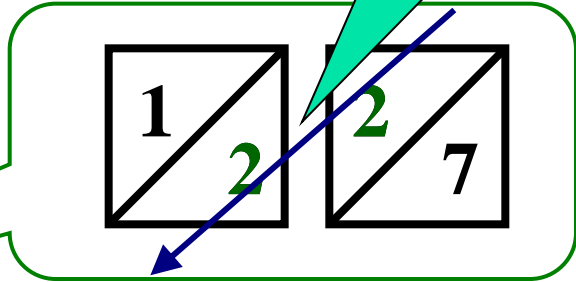
814

Умножение на палочках Непера: 4938×385

3. Результат умножения числа **4938** на **3**:

Суммирование по наклонной линии

	4	9	3	8
1	0 / 4	0 / 9	0 / 3	0 / 8
2	0 / 8	1 / 8	0 / 6	1 / 6
3	1 / 2	2 / 7	0 / 9	2 / 4
4	1 / 6	3 / 6	1 / 2	3 / 2
5	2 / 0	4 / 5	1 / 5	4 / 0
6	2 / 4	5 / 4	1 / 8	4 / 8
7	2 / 8	6 / 3	2 / 1	5 / 6
8	3 / 2	7 / 2	2 / 4	6 / 4
9	3 / 6	8 / 1	2 / 7	7 / 2



+ = 4

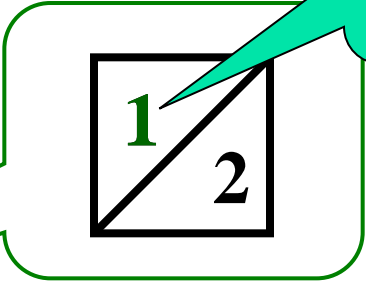
Результат

4814

Умножение на палочках Непера: 4938×385

3. Результат умножения числа **4938** на **3**:

	4	9	3	8
1	0 / 4	0 / 9	0 / 3	0 / 8
2	0 / 8	1 / 8	0 / 6	1 / 6
3	1 / 2	2 / 7	0 / 9	2 / 4
4	1 / 6	3 / 6	1 / 2	3 / 2
5	2 / 0	4 / 5	1 / 5	4 / 0
6	2 / 4	5 / 4	1 / 8	4 / 8
7	2 / 8	6 / 3	2 / 1	5 / 6
8	3 / 2	7 / 2	2 / 4	6 / 4
9	3 / 6	8 / 1	2 / 7	7 / 2



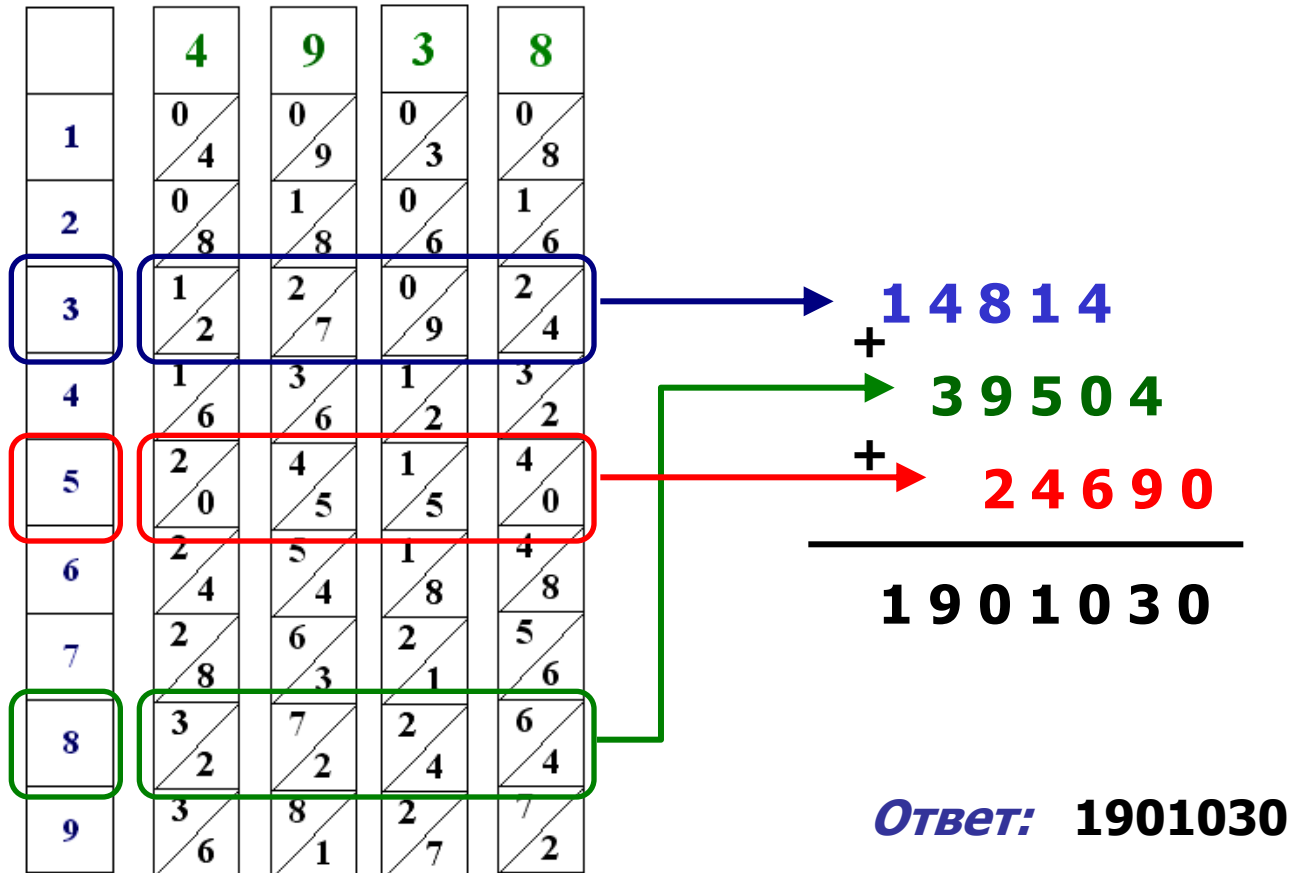
Первая цифра произведения

Результат

14814

Умножение на палочках Непера: 4938×385

4. Если множитель являлся многозначным, то результаты, полученные для каждой строки (для каждой цифры множителя), складывались между собой с учетом порядка разрядов.



Задание для самостоятельной работы

Докажите («словесно» или с помощью формул) справедливость использованного метода вычислений.

