

# Napier'in Kemikleri

Napier'in kemikleri, John Napier tarafından oluşturulan bir abaküstür. Pratik olarak çarpma, bölme ve karekök alma işlemleri için kullanılabilir. Napier, bu eserini Rabdology adıyla 1617'nin sonunda, İskoçya Edinburgh'da yayımlamıştır. Napier'in kemikleri, Napier'in adıyla ilişkili olan logaritma ile aynı şey değildir.

Abaküs bir tahta ve bir çerçeveden oluşur. Kullanıcı, Napier'in çubuklarını çarpma veya bölmeyi yapmak için bu çerçeveli tahtaya yerleştirir. Tahtanın sol kenarı, 1'den 9'a kadar numaraları içeren 9 kareye bölünmüştür. Napier'in çubukları, ahşap çubuklar, metal veya kartondan oluşur. Bir çubuk yüzeyinde 9 kare vardır. En üstteki hariç diğer kareler sağ üst köşeden sol alt köşeye doğru köşegen şekilde ikiye ayrılmıştır. En üstteki karede tek rakam vardır. Diğer karelerde en üstteki rakamın iki katı, üç katı, dört katı, beş katı ve böylece son kareye kadar dokuz katı yer alacak şekilde çift rakam bulunur.



Bu set 0'dan 9'a kadar 10 çubuktan oluşur.

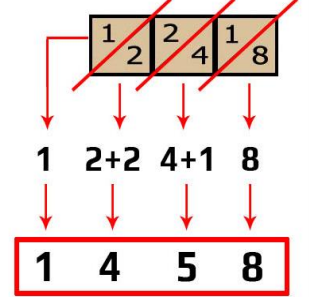
| 1 | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2 | 0/0 | 0/2 | 0/4 | 0/6 | 0/8 | 1/0 | 1/2 | 1/4 | 1/6 | 1/8 |
| 3 | 0/0 | 0/3 | 0/6 | 0/9 | 1/2 | 1/5 | 1/8 | 2/1 | 2/4 | 2/7 |
| 4 | 0/0 | 0/4 | 0/8 | 1/2 | 1/6 | 2/0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

# Çarpma

Basit bir örnek ile çarpma işleminin nasıl yapıldığını görelim. Örneğin 243 ile 6'yı çarpalım. İlk olarak sayı çubuklarından 2, 4 ve 3 numaralı çubukları alarak yan yana koyalım ve 243 sayısını oluşturalım. Oluşturduğumuz sayının soluna da indeks çubuğu adı verilen ve 1'den 9'a kadar olan sayılardan oluşan çubuğu koyarsak hesaplama için her şey hazır hale gelmektedir. İndeks çubuğundaki 6 sayısının ve 243 sayısının kesişimleri hesaplamada kullanılacak kısımdır. 243 x 6 işlemi için:

Kesişim kısmında çizgilerle ayrılmış kutulardaki sayıları yukarıdan aşağıya doğru topladığımızda sonucumuz ortaya çıkacaktır. Toplama işlemlerinde toplam eğer 10'dan büyükse normal toplamı işleminde olduğu gibi sonucu toplamın birler basamağı olarak yazar ve soldaki kutuya 1 ekleriz.

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



Gördüğünüz gibi bu sistem çarpma işlemini daha kolay yapabildiğimiz toplama işlemine dönüştürmektedir. İşleri biraz daha zorlaştırıp 5 ve 2 basamaklı iki sayıyı çarpalım. Örneğin sayılarımız 71859 ve 49 olsun. İlk olarak çubuklarımız ile 71859 sayısını oluşturalım ve indeks çubuğunu sol kısma yerleştirelim.

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

Diagram illustrating the long multiplication of 71859 by 49. The multiplier 49 is written vertically on the right, and the multiplicand 71859 is written horizontally on the left. Red arrows indicate the multiplication steps: 9 times 71859, 4 times 71859, and the final sum. The result is 3,521,091.

$$\begin{array}{r}
 71859 \\
 \times 49 \\
 \hline
 64671 \\
 287582 \\
 \hline
 3521091
 \end{array}$$

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>7</b> |
| <b>2</b> | 0/4      | 1/4      |
| <b>3</b> | 0/6      | 2/1      |
| <b>4</b> | 0/8      | 2/8      |
| <b>5</b> | 1/0      | 3/5      |
| <b>6</b> | 1/2      | 4/2      |
| <b>7</b> | 1/4      | 4/9      |
| <b>8</b> | 1/6      | 5/6      |
| <b>9</b> | 1/8      | 6/3      |

Bölme işleminde kâğıt ve kalem kullanımı gereklidir. Her satırda yer alan kutulardaki sayıları soldan sağa ve yukarıdan aşağıya doğru toplayıp yan tarafa yazıyoruz.

İlk satır için bölünen sayıyı aynen yazıyoruz. Örneğimiz için ilk satırdaki toplam 27'dir. İkinci satıra baktığımızda en sağda 4 rakamı, solunda 1 ve 4 rakamları ve solunda 0 rakamı bulunmaktadır. Bu kısımları soldan sağa ve yukarıdan aşağıya toplayıp çıkan sonuçları yan yana yazarsak, 4 yazdık soluna,  $1+4 = 5$  yazdık soluna, 0 yazdık yani elde ettiğimiz sayı 054 oldu. İlk sıfırın bir işlevi olmadığı için sayıyı 54 olarak yazabiliriz. Bu sayıyı 2. satırın yanına yazıyoruz. Bu işlemi her satır için ayrı ayrı yapıp sonuçları yan tarafa yazıyoruz.

|   |     |     |       |
|---|-----|-----|-------|
| 1 | 2   | 7   | → 27  |
| 2 | 0/4 | 1/4 | → 54  |
| 3 | 0/6 | 2/1 | → 81  |
| 4 | 0/8 | 2/8 | → 108 |
| 5 | 1/0 | 3/5 | → 135 |
| 6 | 1/2 | 4/2 | → 162 |
| 7 | 1/4 | 4/9 | → 189 |
| 8 | 1/6 | 5/6 | → 216 |
| 9 | 1/8 | 6/3 | → 243 |

Sıra geldi şablonumuzu oluşturmaya. Bir kâğıda resimdeki gibi bir şablon çiziyoruz.

|   |     |     |       |
|---|-----|-----|-------|
| 1 | 2   | 7   | → 27  |
| 2 | 0/4 | 1/4 | → 54  |
| 3 | 0/6 | 2/1 | → 81  |
| 4 | 0/8 | 2/8 | → 108 |
| 5 | 1/0 | 3/5 | → 135 |
| 6 | 1/2 | 4/2 | → 162 |
| 7 | 1/4 | 4/9 | → 189 |
| 8 | 1/6 | 5/6 | → 216 |
| 9 | 1/8 | 6/3 | → 243 |

27

972

Daha sonra bölünen sayıyı (972'i) uygun parçalara ayırıp toplayarak elde ettiğimiz sonuçlara (27, 54, 81...) bakıyoruz. Parçalayarak elde ettiğimiz sayı en az ilk satırdaki toplama eşit veya büyük (27'den) olmalıdır. Örneğimiz için ilk olarak 972 sayısının 97 olan kısmını almamız gerekir. 972 sayısının sadece 9 olan kısmını alamayız, çünkü 9 sayısı ilk toplam olan 27'den küçüktür. İkinci olarak 97 sayısına eşit veya en yakın küçük toplamı bulmamız gerekir. Toplamlara baktığımız zaman (27, 54, 81...) bu şartlara uyan tek sayı 81'dir (97'e en yakın ve küçük sayı). Şablonumuza 81 sayısını 97'nin altına gelecek şekilde yazıyor ve şablondaki çizginin sağ tarafına da 81 sayısının indeks numarasını yazıyoruz (81 sayısı 3. sırada).

|   |     |     |       |
|---|-----|-----|-------|
| 1 | 2   | 7   | → 27  |
| 2 | 0/4 | 1/4 | → 54  |
| 3 | 0/6 | 2/1 | → 81  |
| 4 | 0/8 | 2/8 | → 108 |
| 5 | 1/0 | 3/5 | → 135 |
| 6 | 1/2 | 4/2 | → 162 |
| 7 | 1/4 | 4/9 | → 189 |
| 8 | 1/6 | 5/6 | → 216 |
| 9 | 1/8 | 6/3 | → 243 |

27

972

81

3



81 sayısının sağına sıfır yazarak 972 sayının basamak sayısına eşitliyoruz. Artık iki sayıda 3 basamaklı hale geldi. 81 sayısına 1 tane sıfır eklediğimiz için indeksine de (3'ün sağına) 1 tane sıfır yazıyoruz.

|          |          |          |       |
|----------|----------|----------|-------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>7</b> | → 27  |
| 2        | 0/4      | 1/4      | → 54  |
| 3        | 0/6      | 2/1      | → 81  |
| 4        | 0/8      | 2/8      | → 108 |
| 5        | 1/0      | 3/5      | → 135 |
| 6        | 1/2      | 4/2      | → 162 |
| 7        | 1/4      | 4/9      | → 189 |
| 8        | 1/6      | 5/6      | → 216 |
| 9        | 1/8      | 6/3      | → 243 |

|    |     |    |
|----|-----|----|
| 27 | 972 |    |
| -  | 810 | 30 |
|    | 162 |    |

Artık 972 sayısından elde ettiğimiz 810 sayısını çıkarabiliriz. Sonuç 162 olacaktır. Toplamlara baktığımızda indeks numarası 6 olan toplamın 162 olduğunu görürüz. Bu toplamı da şablona ekler ve çıkarma işlemi yaparsak sonuç sıfır olur. Elbette ki şablonumuzun sağ kısmına indeks numarasını yazmayı unutmuyoruz. 162'nin indeks numarası 6'dır.

|          |          |          |       |
|----------|----------|----------|-------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>7</b> | → 27  |
| 2        | 0/4      | 1/4      | → 54  |
| 3        | 0/6      | 2/1      | → 81  |
| 4        | 0/8      | 2/8      | → 108 |
| 5        | 1/0      | 3/5      | → 135 |
| 6        | 1/2      | 4/2      | → 162 |
| 7        | 1/4      | 4/9      | → 189 |
| 8        | 1/6      | 5/6      | → 216 |
| 9        | 1/8      | 6/3      | → 243 |

|    |     |    |
|----|-----|----|
| 27 | 972 |    |
| -  | 810 | 30 |
|    | 162 |    |
| -  | 162 | 6  |
|    | 0   |    |

Geriye sadece indeks numaralarını toplamak kalıyor. Bulduğumuz indeks numaraları 30 ve 6'ydı.  $30 + 6 = 36$  sonucuna ulaşırız. Yani 972'yi 27'ye bölersek sonuç 36 olacaktır.

|          |          |          |       |
|----------|----------|----------|-------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>7</b> | → 27  |
| 2        | 0/4      | 1/4      | → 54  |
| 3        | 0/6      | 2/1      | → 81  |
| 4        | 0/8      | 2/8      | → 108 |
| 5        | 1/0      | 3/5      | → 135 |
| 6        | 1/2      | 4/2      | → 162 |
| 7        | 1/4      | 4/9      | → 189 |
| 8        | 1/6      | 5/6      | → 216 |
| 9        | 1/8      | 6/3      | → 243 |

|    |     |               |
|----|-----|---------------|
| 27 | 972 |               |
| -  | 810 | 30            |
|    | 162 |               |
| -  | 162 | 6             |
|    | 0   |               |
|    |     | +             |
|    |     | 36            |
|    |     | ↓             |
|    |     | 972 / 27 = 36 |