

ГОУ ЦО № 1432

История цифр и их связь с кодированием информации

МОСКВА

2011



Содержание

- История цифр
- Римские цифры
- Цифры Майя
- Цифра Ноль
- Индийские цифры
- Системы счисления
- Позиционная система счисления
- Не позиционная система
- Шестнадцатеричная система
- Перевод из одной системы в другую
- Использование чисел
- Транслятор систем счисления
- Сложение чисел неограниченной длины
- Выводы



История цифр.



Цифры — система знаков («буквы») для записи чисел («слов») (числовые знаки). Слово «цифра» без уточнения обычно означает один из следующих десяти («алфавит») знаков: **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9** (т. н. «арабские цифры»). Сочетания этих цифр порождают дву-(и более) значные числа.

Существуют также много других вариантов («алфавитов»):

Римские цифры(**I V X L C D M**)

Шестнадцатеричные цифры(**0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F**)

Цифры майя (от 0 до 19)

в некоторых языках, например, в древнегреческом, в иврите, в церковнославянском, существует система записи чисел буквами.



Римские цифры

Цифры, использовавшиеся древними римлянами в своей не позиционной системе счисления.

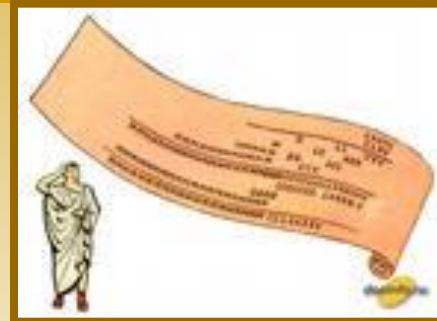


Натуральные числа записываются при помощи повторения этих цифр. При этом, если большая цифра стоит перед меньшей, то они складываются (**принцип сложения**), если же меньшая — перед большей, то меньшая вычитается из большей (**принцип вычитания**). Последнее правило применяется только во избежание четырёхкратного повторения одной и той же цифры.

Римские цифры появились около 500 лет до нашей эры у этрусков.



Число	Римский символ
1	I
5	V
10	X
50	L
100	C
500	D
1000	M



Для закрепления в памяти буквенных обозначений цифр в порядке убывания существует мнемоническое правило:

- **Мы Дарим Сочные Лимоны, Хватит Всем Их.**
- **Мы Даем Советы Лишь Хорошо Воспитанным Индивидам**

Соответственно **M, D, C, L, X, V, I**





Число	Римское обозначение
0	-
4	IV
8	VIII
9	IX
31	XXXI
46	XLVI
99	XCIX
583	DLXXXIII
888	DCCCLXXXVIII
1668	MDCLXVIII
1989	MCMLXXXIX
2009	MMIX
3999	MMMCMXCIX

Натуральные числа записываются при помощи повторения этих цифр

MMMCMXCIX

Цифры Майя.



Позиционная запись, основанная в **двадцатеричной системе** счисления (по основанию 20), использовавшаяся цивилизацией **Майя** в доколумбовой Месоамерике.

Цифры майя составлялись из трёх элементов: нуля (знак ракушки), единицы (точка) и пятёрки (горизонтальная черта). Например, 19 писалось как четыре точки в горизонтальном ряду над тремя горизонтальными линиями



Числа свыше 19 писались вертикально снизу вверх по степеням 20.

Например: **32** писалось как $(1)(12) = 1 \times 20 + 12$

429 как $(1)(1)(9) = 1 \times 400 + 1 \times 20 + 9$

4805 как $(12)(0)(5) = 12 \times 400 + 0 \times 20 + 5$

Для записи цифр от 1 до 19 иногда также использовались **изображения божеств**. Такие цифры использовались крайне редко, сохранившись лишь на нескольких монументальных стелах.



Третий разряд (четырёхсотки)			
Второй разряд (двадцатки)			
Первый разряд (единицы)			
	32	429	4805



Цифра Ноль

Календарь Майя требовал использования **нуля** для обозначения **пустого разряда**. Первая дошедшая до нас дата с нулём (на стеле 2 в Чиапа-де Корсо, Чиapas) датирована 36 годом до н. э.

В календаре подробное изображение трёх колонок на стеле 1 в Ла-Мохарра. Левая дата — 8.5.16.9.7, то есть 156 год н. э.

В «долгом счёте» календаря майя была использована разновидность 20-ричной системы счисления, в которой второй разряд мог содержать только **цифры от 0 до 17**, после чего к третьему разряду добавлялась единица. Таким образом, единица третьего разряда означала не 400, а $18 \times 20 = 360$, что близко к числу дней в солнечном году.



Индийские цифры



Из истории известно, что в науке **индийское** происхождение так называемых **арабских цифр** было признано лишь в XIX веке.

Первым учёным, высказавшим эту, для того времени новую, мысль, был русский востоковед **Георг Яковлевич Кер** (1692—1740). Кер с 1731 года служил в Москве переводчиком коллегии иностранных дел.



Системы счисления



Система счисления — символический метод записи чисел, представление чисел с помощью письменных знаков.

Система счисления:

- даёт представления **множества чисел** (целых или вещественных)
- даёт каждому числу **уникальное представление** (или, по крайней мере, стандартное представление)
- отражает алгебраическую и арифметическую **структуру чисел**.

Системы счисления подразделяются на **позиционные, непозиционные и смешанные**



Позиционные системы счисления



В позиционных системах счисления один и тот же числовой знак(цифра) в записи числа имеет различные значения в зависимости от того **места (разряда)**, где он расположен.

Изобретение позиционной нумерации, основанной на поместном значении цифр, приписывается шумерам и вавилонянам ; развита была такая нумерация индусами и имела неоценимые последствия в истории человеческой цивилизации. К числу таких систем относится современная **десятичная система** счисления, возникновение которой связано со счётом на пальцах. В средневековой Европе она появилась через итальянских купцов, в свою очередь заимствовавших её у мусульман.



Непозиционные системы счисления

ROMAN NUMERALS		
I	VI	6
II	VII	7
III	VIII	8
IV	IX	9
V	X	10
VI	XI	11
VII	XII	12
VIII	XIII	13
IX	XIV	14
X	XV	15
XI	XVI	16
XII	XVII	17
XIII	XVIII	18
XIV	XIX	19
XV	XX	20
XVI	XXI	21
XVII	XXII	22
XVIII	XXIII	23
XIX	XXIV	24
XX	XXV	25
XXI	XXVI	26
XXII	XXVII	27
XXIII	XXVIII	28
XXIV	XXIX	29
XXV	XXX	30
XXVI	XXXI	31
XXVII	XXXII	32
XXVIII	XXXIII	33
XXIX	XXXIV	34
XXX	XXXV	35
XXXI	XXXVI	36
XXXII	XXXVII	37
XXXIII	XXXVIII	38
XXXIV	XXXIX	39
XXXV	XL	40
XXXVI	XLI	41
XXXVII	XLII	42
XXXVIII	XLIII	43
XXXIX	XLIV	44
XL	XLV	45
XLVI	XLVI	46
XLVII	XLVII	47
XLVIII	XLVIII	48
XLIX	XLIX	49
XLX	L	50
XLXI	LXI	51
XLXII	LXII	52
XLXIII	LXIII	53
XLXIV	LXIV	54
XLXV	LXV	55
XLXVI	LXVI	56
XLXVII	LXVII	57
XLXVIII	LXVIII	58
XLXIX	LXIX	59
L	LX	60
LXI	LXI	61
LXII	LXII	62
LXIII	LXIII	63
LXIV	LXIV	64
LXV	LXV	65
LXVI	LXVI	66
LXVII	LXVII	67
LXVIII	LXVIII	68
LXIX	LXIX	69
LXX	LXX	70
LXXI	LXXI	71
LXXII	LXXII	72
LXXIII	LXXIII	73
LXXIV	LXXIV	74
LXXV	LXXV	75
LXXVI	LXXVI	76
LXXVII	LXXVII	77
LXXVIII	LXXVIII	78
LXXIX	LXXIX	79
LXXX	LXXX	80
LXXXI	LXXXI	81
LXXXII	LXXXII	82
LXXXIII	LXXXIII	83
LXXXIV	LXXXIV	84
LXXXV	LXXXV	85
LXXXVI	LXXXVI	86
LXXXVII	LXXXVII	87
LXXXVIII	LXXXVIII	88
LXXXIX	LXXXIX	89
LXXXX	LXXXX	90
LXXXXI	LXXXXI	91
LXXXXII	LXXXXII	92
LXXXXIII	LXXXXIII	93
LXXXXIV	LXXXXIV	94
LXXXXV	LXXXXV	95
LXXXXVI	LXXXXVI	96
LXXXXVII	LXXXXVII	97
LXXXXVIII	LXXXXVIII	98
LXXXXIX	LXXXXIX	99
DX	DX	500
DXI	DXI	501
DXII	DXII	502
DXIII	DXIII	503
DXIV	DXIV	504
DXV	DXV	505
DXVI	DXVI	506
DXVII	DXVII	507
DXVIII	DXVIII	508
DXIX	DXIX	509
DL	DL	500
DLI	DLI	501
DLII	DLII	502
DLIII	DLIII	503
DLIV	DLIV	504
DLV	DLV	505
DLVI	DLVI	506
DLVII	DLVII	507
DLVIII	DLVIII	508
DLIX	DLIX	509
DCL	DCL	600
DCLI	DCLI	601
DCLII	DCLII	602
DCLIII	DCLIII	603
DCLIV	DCLIV	604
DCLV	DCLV	605
DCLVI	DCLVI	606
DCLVII	DCLVII	607
DCLVIII	DCLVIII	608
DCLIX	DCLIX	609
DCLXX	DCLXX	700
DCLXXI	DCLXXI	701
DCLXXII	DCLXXII	702
DCLXXIII	DCLXXIII	703
DCLXXIV	DCLXXIV	704
DCLXXV	DCLXXV	705
DCLXXVI	DCLXXVI	706
DCLXXVII	DCLXXVII	707
DCLXXVIII	DCLXXVIII	708
DCLXXIX	DCLXXIX	709
DCLXXX	DCLXXX	800
DCLXXXI	DCLXXXI	801
DCLXXXII	DCLXXXII	802
DCLXXXIII	DCLXXXIII	803
DCLXXXIV	DCLXXXIV	804
DCLXXXV	DCLXXXV	805
DCLXXXVI	DCLXXXVI	806
DCLXXXVII	DCLXXXVII	807
DCLXXXVIII	DCLXXXVIII	808
DCLXXXIX	DCLXXXIX	809
DCCC	DCCC	900
DCCC I	DCCC I	901
DCCC II	DCCC II	902
DCCC III	DCCC III	903
DCCC IV	DCCC IV	904
DCCC V	DCCC V	905
DCCC VI	DCCC VI	906
DCCC VII	DCCC VII	907
DCCC VIII	DCCC VIII	908
DCCC IX	DCCC IX	909
M	M	1000
MDCCLXXVI	MDCCLXXVI	1676
MDCCLXXVII	MDCCLXXVII	1677
MDCCLXXVIII	MDCCLXXVIII	1678
MDCCLXXIX	MDCCLXXIX	1679
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1680
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1681
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1682
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1683
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1684
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1685
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1686
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1687
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1688
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1689
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1690
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1691
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1692
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1693
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1694
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1695
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1696
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1697
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1698
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1699
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1700
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1701
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1702
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1703
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1704
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1705
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1706
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1707
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1708
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1709
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1710
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1711
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1712
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1713
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1714
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1715
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1716
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1717
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1718
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1719
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1720
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1721
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1722
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1723
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1724
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1725
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1726
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1727
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1728
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1729
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1730
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1731
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1732
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1733
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1734
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1735
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1736
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1737
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1738
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1739
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1740
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1741
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1742
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1743
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1744
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1745
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1746
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1747
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1748
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1749
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1750
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1751
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1752
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1753
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1754
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1755
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1756
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1757
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1758
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1759
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1760
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1761
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1762
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1763
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1764
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1765
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1766
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1767
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1768
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1769
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1770
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1771
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1772
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1773
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1774
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1775
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1776
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1777
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1778
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1779
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1780
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1781
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1782
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1783
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1784
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1785
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1786
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1787
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1788
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1789
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1790
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1791
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1792
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1793
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1794
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1795
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1796
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1797
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1798
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1799
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1800
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1801
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1802
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1803
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1804
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1805
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1806
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1807
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1808
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1809
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1810
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1811
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1812
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1813
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1814
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1815
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1816
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1817
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1818
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1819
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1820
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1821
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1822
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1823
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1824
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1825
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1826
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1827
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1828
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1829
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1830
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1831
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1832
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1833
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1834
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1835
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1836
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1837
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1838
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1839
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1840
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1841
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1842
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1843
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1844
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1845
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1846
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1847
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1848
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1849
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1850
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1851
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1852
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1853
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1854
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1855
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1856
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1857
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1858
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1859
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1860
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1861
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1862
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1863
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1864
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1865
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1866
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1867
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1868
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1869
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1870
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1871
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1872
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1873
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1874
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1875
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1876
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1877
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1878
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1879
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1880
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1881
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1882
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1883
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1884
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1885
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1886
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1887
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1888
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1889
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1890
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1891
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1892
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1893
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1894
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1895
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1896
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1897
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1898
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1899
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1900
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1901
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1902
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1903
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1904
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1905
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1906
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1907
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1908
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1909
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1910
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1911
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1912
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1913
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1914
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1915
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1916
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1917
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1918
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1919
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1920
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1921
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1922
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1923
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1924
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1925
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1926
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1927
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1928
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1929
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1930
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1931
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1932
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1933
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1934
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1935
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1936
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1937
MDCCLXXXVIII	MDCCLXXXVIII	1938
MDCCLXXXIX	MDCCLXXXIX	1939
MDCCLXXX	MDCCLXXX	1940
MDCCLXXXI	MDCCLXXXI	1941
MDCCLXXXII	MDCCLXXXII	1942
MDCCLXXXIII	MDCCLXXXIII	1943
MDCCLXXXIV	MDCCLXXXIV	1944
MDCCLXXXV	MDCCLXXXV	1945
MDCCLXXXVI	MDCCLXXXVI	1946
MDCCLXXXVII	MDCCLXXXVII	1947

Шестнадцатеричная

система счисления



Шестнадцатеричная система счисления (*шестнадцатеричные числа*) — позиционная система счисления по целочисленному основанию 16. Обычно в качестве *шестнадцатеричных цифр* используются десятичные цифры от 0 до 9 и латинские буквы от A до F для обозначения цифр от 10_{10} до 15_{10} , то есть (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F).

Широко используется в низкоуровневом **программировании**, поскольку в **современных компьютерах** минимальной единицей памяти является 8-битный байт, значения которого удобно записывать двумя **шестнадцатеричными** цифрами. Такое использование началось с системы IBM/360, до этого времени использовали **восьмеричную систему**.



счисления в другую

Для перевода **шестнадцатеричного числа** в десятичное необходимо это число представить в виде суммы произведений степеней основания шестнадцатеричной системы счисления на соответствующие цифры в разрядах шестнадцатеричного числа.

Например: число $5A3_{16}$

$$5A3_{16} = 3 \cdot 16^0 + 10 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^2 = 3 \cdot 1 + 10 \cdot 16 + 5 \cdot 256 = 1443_{10}$$

Для перевода многозначного **двоичного числа** в шестнадцатеричную систему нужно разбить его на тетрады справа налево и заменить каждую тетраду соответствующей шестнадцатеричной цифрой.

Например:

$$010110100011_2 = 0101 \ 1010 \ 0011 = 5A3_{16}$$



Использование чисел



На монетах **индийские цифры** впервые появляются в 976 году в Испании, где имелись непосредственные связи с арабами.

Наиболее ранняя русская монета с индийскими цифрами относится к 1654 году. **Славянские цифры** в последний раз появляются на медных монетах чеканки 1718 года.

В языках программирования



В разных языках программирования для записи шестнадцатеричных чисел используют различный синтаксис:

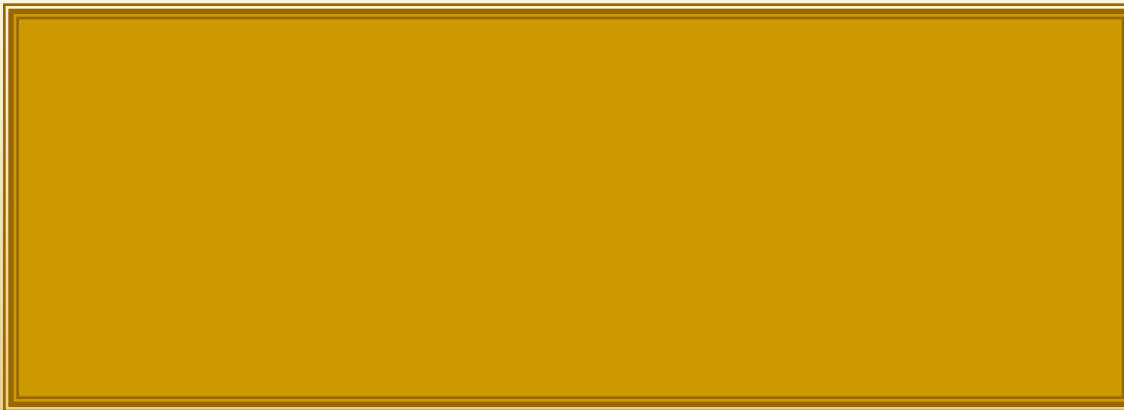
- В **АДА** и **VHDL** такие числа указывают так: «**16#5A3#**».
- В **Си** и языках схожего синтаксиса, например, в **Java**, используют префикс «**0x**».
- В некоторых **Ассемблерах** используют букву «**h**», которую ставят после числа. При этом, если число начинается не с десятичной цифры, то для отличия от имён идентификаторов впереди ставится «**0**» (ноль): «**0FFh**» (255_{10})
- **Паскаль** и некоторые версии **Бейсика** используют префикс «**\$**».
- Некоторые иные платформы, использовали запись **#5A3**, обычно выровненную до одного или двух байт: **#05A3**.
- Другие версии **Бейсика** используют для указания шестнадцатеричных цифр сочетание «**&h**».
- В **Unix**-подобных операционных системах непечатные символы при выводе/вводе кодируются как **0xCC**, где **CC** — шестнадцатеричный код символа

Транслятор систем счисления



Рассмотрим перевод чисел из десятичной системы в шестнадцатеричную и обратно. Для демонстрации перевода чисел была написана программа на языке Visual Basic.

Для перевода из одной системы счисления в другую необходимо ввести число в соответствующее поле и нажать на расположенную рядом командную кнопку. Результат перевода будет выведен в другое поле.

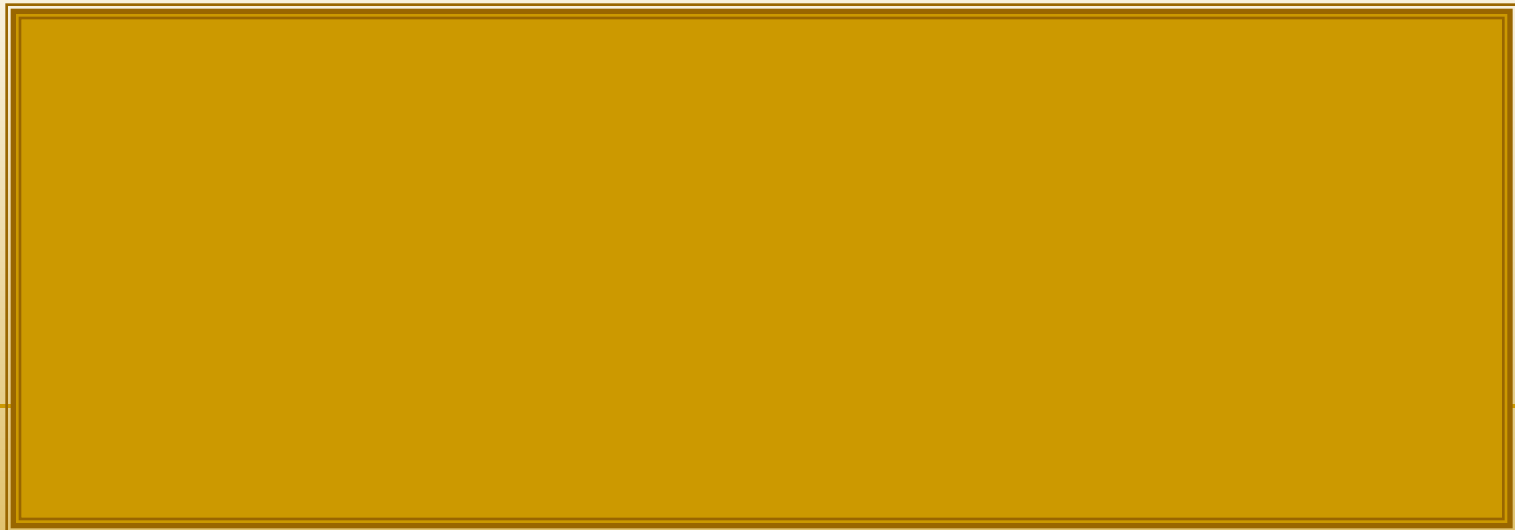


Сложение чисел неограниченной длины



В процессорах компьютеров возможно проведение арифметических операциях для чисел ограниченной длины. При необходимости арифметические операции с числами произвольной длины могут быть осуществлены с помощью специальной программы. Для демонстрации решения была написана программа на языке Visual Basic суммирования чисел неограниченной длины.

Введите требуемые числа и нажмите кнопку «+». Результат будет в третьем поле.



Выводы



- Особыми видами письменных знаков могут быть названы цифры
 - Цифры представляют собой исторические логограммы, служащие для краткого обозначения чисел
 - Для записи информации о количестве объектов используются числа, состоящие из цифр
 - Все системы счисления делятся на две большие группы: позиционные и непозиционные системы счисления.
 - Двоичная система используется для кодирования информации в компьютере
 - Шестнадцатеричная система — это компактная запись двоичных чисел
 - Цифровая система кодирования используется в языках программирования
-

Авторы

