## Лабораторная работа №1

"Элементы множеств. Простые типы данных в системе Mathematica" по курсу " Методы и средства защиты информации" A-08-19, Балашов C.A.

1.Создать три списка: listf, listn, listp, являющиеся отображением Вашей фамилии, имени и отчества, с использованием соответствия между русским алфавитом и множеством целых = {0,2,3,...,31}.

2. Преобразовать списки в целые числа: numf=AlgebraicNumber[32, listf], numn=AlgebraicNumber[32, listn], nump=AlgebraicNumber[32, listp].

```
numf = AlgebraicNumber [32, listf]
numn = AlgebraicNumber [32, listn]
nump = AlgebraicNumber [32, listp]

Out[8]=

2 642 422 785

Out[9]=

67 601

Out[10]=

818 111 625 479 680
```

3. Перевести число-фамилию в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную формы. Использовать функцию BaseForm[expr,n], она возвращает выражение expr в форме числа с

## основанием п, которое указывается как подстрочный индекс.

In[11]:=

```
BaseForm[numf, 2]
BaseForm[numf, 8]
BaseForm[numf, 16]
```

Out[11]//BaseForm=

100111011000000000101100000000012

Out[12]//BaseForm=

23540026001<sub>8</sub>

Out[13]//BaseForm=

9d802c01<sub>16</sub>

4. Получить списки цифр (символов), составляющих число-имя в десятичной, двоичной, и шестнадцатеричной формах. Использовать функцию IntegerDigits[n,b]: n- число, b- основание.

In[14]:=

```
IntegerDigits [numn, 10]
IntegerDigits [numn, 2]
IntegerDigits [numn, 16]
```

Out[14]=

Out[15]=

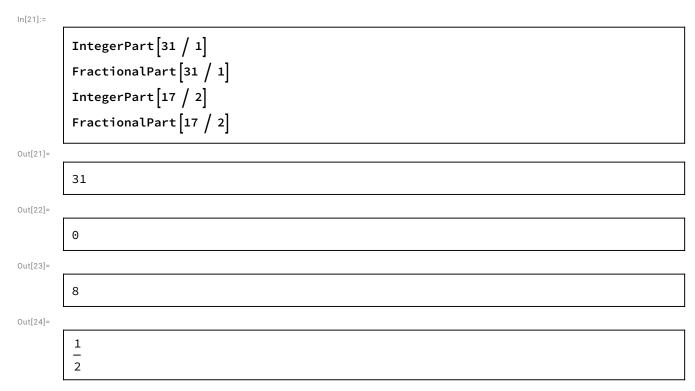
Out[16]=

```
{1, 0, 8, 1, 1}
```

5. Провести операцию деления большего из "числа-фамилии" и "числа-имени" на
меньшее. Результат целочисленного деления перевести в вещественную форму с помощью
функции N[expr].

In[19]:=	
	N[31 / 1] $N[17 / 2]$
	N[17 / 2]
Out[19]=	
	31.
Out[20]=	
	8.5

6. Найти целую и дробную часть полученного в п.5 вещественного числа. Использовать соответственно функции IntegerPart[x], FractionalPart[x].

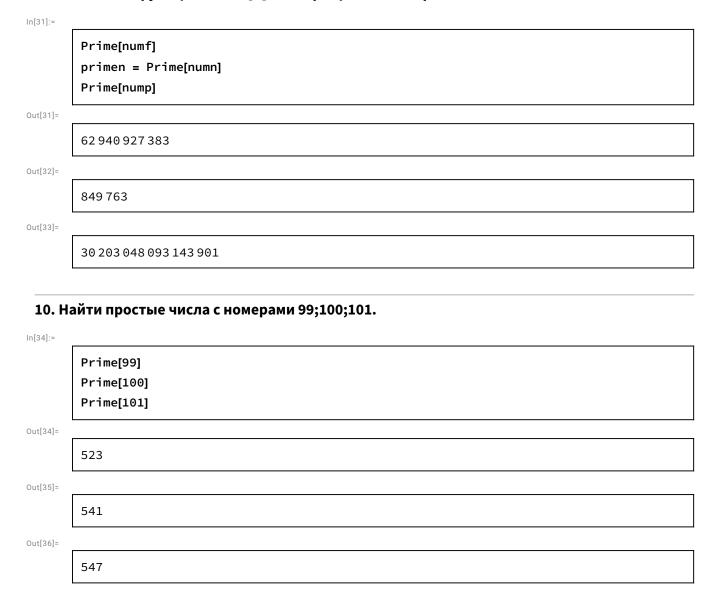


7. Провести приведение вещественного числа (см. п.5) к ближайшим целым с помощью следующих функций: Floor[x]- возвращает наибольшее целое число, не превышающее данного x; Ceiling[x]- возвращает значение наименьшего целого числа, большего или равного x.

8. Определить значения максимально и минимально возможных значений чисел, с которыми оперирует система Mathematica 9. Использовать функции \$MaxMachineNumber и \$MinMachineNumber.

 $\label{eq:ln[29]:=} $$ MaxMachineNumber $$ MinMachineNumber $$ 1.79769 \times 10^{308} $$ Out[30]= $$ 2.22507 \times 10^{-308} $$$ 

9. Получить три простых числа, номера которых определяются числами numf, nump. Использовать функцию Prime[n] – возвращает n – ое простое число.



851 171

11. Относительно числа 539 найти предыдущее и два последующих простых числа. Использовать функцию NextPrime[x,k]- возвращает следующее за заданным числом простое число; параметр «k» может быть отрицательным.

In[37]:=	
	NextPrime 539, 1
	NextPrime [539, -1]
Out[37]=	
041[07]	541
[00]	
Out[38]=	523
	323
12. H	айти количество простых чисел, не превышающих . Использовать функцию PrimePi[x].
In[39]:=	
	PrimePi [539]
Out[39]=	
	99
13. 0	тносительно "числа-имени" найти 1-ое, 10-ое, 100-ое последующие простые числа.
In[40]:=	, , ,
	NextPrime primen, 1
	NextPrime [primen , 10]
	NextPrime [primen, 100]
	mexer i ille [p. illent, 199]
Out[40]=	
	849 767
Out[41]=	
	849 923
Out[42]=	

14. Определить максимальное простое число ("maxPrime") в системе Mathematica 9.

In[43]:=

```
maxPrime = NextPrime[$MaxMachineNumber, -1]
```

Out[43]=

 $179\ 769\ 313\ 486\ 231\ 570\ 814\ 527\ 423\ 731\ 704\ 356\ 798\ 070\ 567\ 525\ 844\ 996\ 598\ 917\ 476\ 803\ 157\ \dot{.}$   $260\ 780\ 028\ 538\ 760\ 589\ 558\ 632\ 766\ 878\ 171\ 540\ 458\ 953\ 514\ 382\ 464\ 234\ 321\ 326\ 889\ 464\ 182\ \dot{.}$   $768\ 467\ 546\ 703\ 537\ 516\ 986\ 049\ 910\ 576\ 551\ 282\ 076\ 245\ 490\ 090\ 389\ 328\ 944\ 075\ 868\ 508\ 455\ \dot{.}$   $133\ 942\ 304\ 583\ 236\ 903\ 222\ 948\ 165\ 808\ 559\ 332\ 123\ 348\ 274\ 797\ 826\ 204\ 144\ 723\ 168\ 738\ 177\ \dot{.}$   $180\ 919\ 299\ 881\ 250\ 404\ 026\ 184\ 124\ 858\ 283$ 

15. Найти число разрядов, составляющих "maxPrime" в десятичном, двоичном и шестнадцатеричном преставлении. Использовать функцию IntegerLength[n,b].

In[44]:=

Out[44]=

1024

Out[45]=

309

Out[46]=

256

16. Получить три случайных целых числа в диапазоне (range) от imin =0 до imax = 255, применяя функцию RandomInteger[range,n].

In[47]:=

Out[47]=

```
{24, 145, 54}
```

17. Установить генератор псевдослучайных чисел в начальное состояние, которое определяется "числом-фамилией". Использовать функцию SeedRandom[n]- переводит генератор псевдослучайных чисел в начальное состояние, определяемое параметром n.

SeedRandom [numf]

Out[48]=

RandomGeneratorState Method: ExtendedCA
State hash: -6443686421575727505

18. Получить три случайных целых числа в диапазоне от 0 до imax = 1000.

In[49]:=
RandomInteger [1000, 3]

Out[49]=
{643, 802, 496}

19. Повторно получить такую же последовательность из трех чисел п.18.

SeedRandom[numf]
RandomInteger [1000, 3]

Out[50]=

RandomGeneratorState Method: ExtendedCA
State hash: 1736703677306105995

Out[51]=

{643, 802, 496}

20. Найти случайное число, которое находится в диапазоне "число-имя" ± 10\*N, где N – номер по списку в группе. Использовать функцию RandomInteger[{imin,imax}].

In[53]:=

RandomInteger [{numn - 10 \* 4, numn + 10 \* 4}]

Out[53]:=

67 584

21. Сформировать последовательность из 40-N случайных чисел, находящихся в диапазоне от 0 до 128. Использовать функцию RandomInteger[range, n].

In[55]:=

RandomInteger [128, 40-4]

Out[55]=

{47, 78, 53, 54, 61, 121, 127, 115, 93, 113, 104, 122, 6, 27, 58, 74, 0, 88, 28, 119, 119, 25, 74, 102, 107, 4, 60, 6, 35, 71, 115, 84, 124, 38, 71, 40}

## 22. Получить три простых случайных целых числа в диапазоне от 2 до imax = 512. Использовать функцию RandomPrime[range,n].

In[56]:=

SeedRandom[numf] RandomPrime  $[\{2, 512\}, 3]$ 

Out[56]=

RandomGeneratorState Method: ExtendedCA
State hash: 3055290225635294970

Out[57]=

{419, 283, 347}

## 23. Повторно получить последовательность из трех простых чисел п.22.

In[58]:=

SeedRandom[numf] RandomPrime[ $\{2, 512\}, 3$ ]

Out[58]=

RandomGeneratorState Method: ExtendedCA
State hash: 995 644 931 452 124 784

Out[59]=

{419, 283, 347}

24. Найти простое случайное число, которое находится в диапазоне "число-имя" ± 10\*N, где N – номер по списку в группе. Использовать функцию RandomPrime[{imin,imax}].

In[60]:=

Out[60]=

67631

25. Сформировать последовательность из 40-N простых случайных чисел, находящихся в диапазоне от 0 до 1024. Использовать функцию RandomPrime [range, n]

Out[61]=

```
{211, 977, 401, 157, 701, 761, 1013, 797, 167, 977, 181, 107, 223, 457, 139, 619, 547, 367, 647, 47, 479, 97, 317, 641, 401, 859, 547, 179, 71, 223, 499, 421, 317, 269, 181, 71}
```