Лабораторная работа № 2

Структуры данных

Беличева Д. М.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

Докладчик

- Беличева Дарья Михайловна
- студентка
- Российский университет дружбы народов
- 1032216453@pfur.ru
- https://dmbelicheva.github.io/ru/

Цель работы

Основная цель работы – изучить несколько структур данных, реализованных в Julia, научиться применять их и операции над ними для решения задач.

Задание

1. Используя Jupyter Lab, повторите примеры.
2. Выполните задания для самостоятельной работы.

Выполнение лабораторной работы

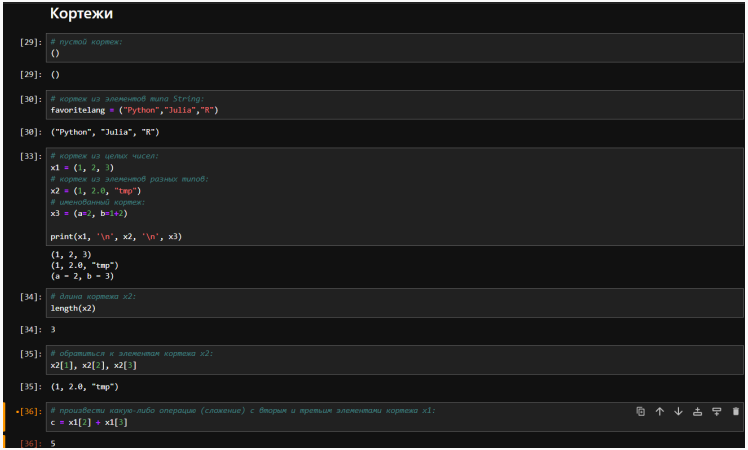


Рис. 1: Примеры использования кортежей

Выполнение лабораторной работы

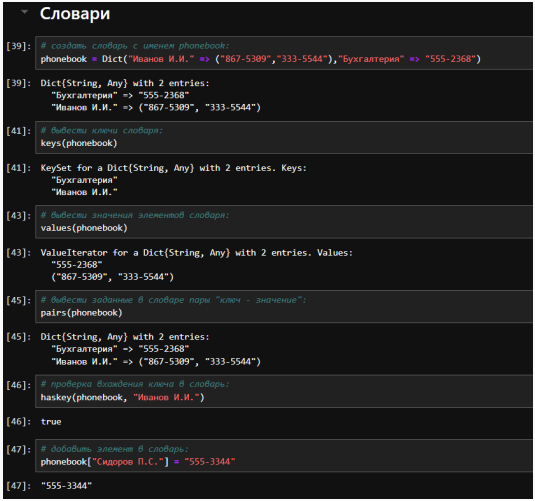


Рис. 2: Примеры использования словарей

Выполнение лабораторной работы

Рис. 3: Примеры использования множеств

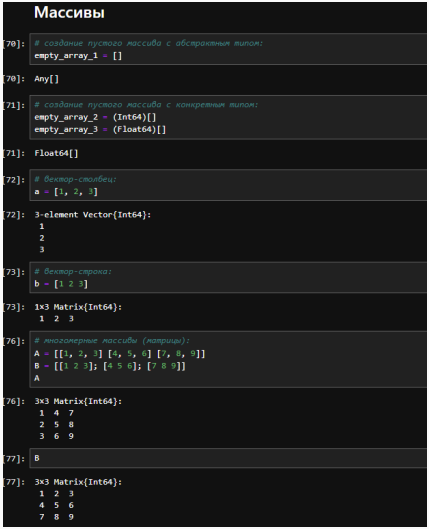


Рис. 4: Примеры использования массивов

Даны множества: $A = 0, 3, 4, 9, B = 1, 3, 4, 7, C = 0, 1, 2, 4, 7, 8, 9$. Найдем $P = A \cap B \cup A \cap B \cup A \cap C \cup B \cap C$

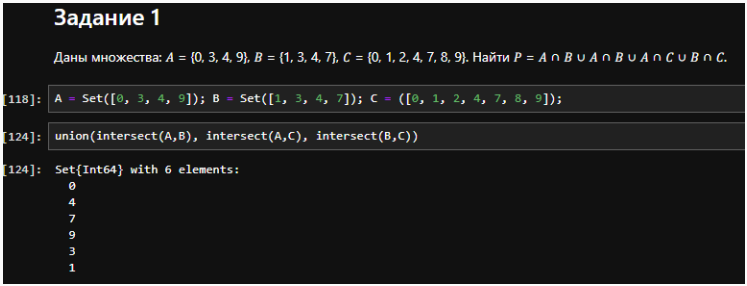


Рис. 5: Задание №1. Работа с множествами

Приведем свои примеры с выполнением операций над множествами элементов разных типов

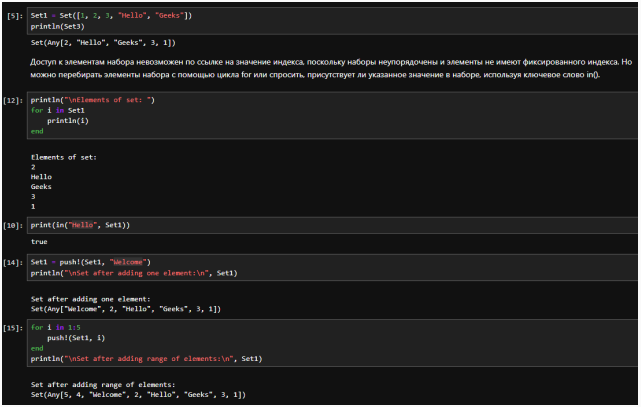


Рис. 6: Задание №2. Примеры операций над множествами элементов разных типов

3.1) массив $(1, 2, 3, \dots N-1, N)$, N выберите больше 20;

3.2) массив $(N, N-1 \dots, 2, 1)$, N выберите больше 20;

3.3) массив $(1, 2, 3, \dots, N-1, N, N-1, \dots, 2, 1)$, N выберите больше 20;

3.4) массив с именем tmp вида (4, 6, 3);

3.5) массив, в котором первый элемент массива tmp повторяется 10 раз;

3.6) массив, в котором все элементы массива tmp повторяются 10 раз;

3.7) массив, в котором первый элемент массива tmp встречается 11 раз, второй элемент — 10 раз, третий элемент — 10 раз;

3.8) массив, в котором первый элемент массива tmp встречается 10 раз подряд, второй

элемент — 20 раз подряд, третий элемент — 30 раз подряд;

```
b_1 = [i for i in 1:21]
print(b_1, '\n')
c = []
c_1 = reverse([i for i in 1:21])
print(c_1, '\n')
print(vcat(b_1, c_1), '\n')
tmp = [4 6 3]
print(tmp, '\n')
print(vcat(fill.(tmp, [10 2 1])...), '\n')
print(vcat(fill.(tmp, [10 10 10])...), '\n')
print(vcat(fill.(tmp, [11, 10, 10])...), '\n')
print(vcat(fill.(tmp, [10, 20, 30])...))
```

```
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]
[21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
[4 6 3]
[4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 6, 6, 3]
[4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3]
[4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3]
[4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4,
4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6,
6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3,
3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3]
```

Рис. 7: Задание №3. Работа с массивами

Выполнение лабораторной работы

3.9) массив из элементов вида $2^{tmp[i]}, i = 1, 2, 3$, где элемент $2^{tmp[2]}$ встречается 4 раза; посчитайте в полученном векторе, сколько раз встречается цифра 6, и выведите это значение на экран;

```
[84]: tmp_deg = []
      for i in 1:3
          push!(tmp_deg, 2^tmp[i])
      end
      print(vcat(fill(tmp_deg, [1, 1, 4])...))
      count = 0
      for i in tmp_deg
          if '6' in string(i)
              count = count + 1
          end
      end
          println("\n", count)
```

```
[16, 64, 8, 8, 8, 8]
2
```

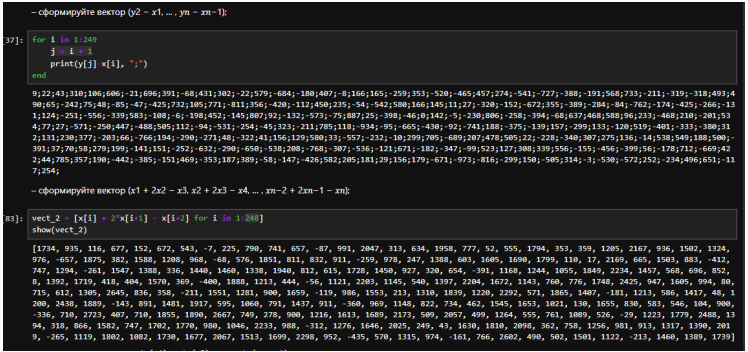
3.10) вектор значений $y = ex\cos(x)$ в точках $x = 3, 3.1, 3.2, \ldots, 6$, найдите среднее значение y;

```
[9]: y(x) = exp(x)*cos(x)
     Y = [y(x) for x in 3:0.1:6]
     mean(Y)
```

```
[9]: 53.11374594642971
```

Рис. 8: Задание №3. Работа с массивами

Выполнение лабораторной работы



– сформируйте вектор (y2 − x1, … , yn − xn−1);

```
[37]: for i in 1:249
          j = i + 1
          print(y[j] x[i], ";")
      end
```

```
9;22;43;310;106;606;-21;696;391;-68;431;302;-22;579;-684;-180;407;-8;166;165;-259;353;-520;-465;457;274;-541;-727;-388;-191;568;733;-211;-319;-318;493;490;65;-242;75;48;-85;-47;-425;732;105;771;-811;356;-420;-112;450;235;-54;-542;580;166;145;11;27;-320;-152;-672;355;-389;-284;-84;-762;-174;-425;-266;-131;124;-251;-556;-339;583;-108;-6;-198;452;-145;807;92;-132;-573;-75;887;25;-398;-46;0;142;-5;-230;806;-258;-394;-68;637;468;588;96;233;-468;210;-201;534;77;27;-571;-250;447;-488;505;112;-94;-531;-254;-45;323;-211;785;118;-934;-95;-665;-430;-92;-741;188;-375;-139;157;-299;133;-120;519;-401;-333;-380;312;131;230;177;-203;66;-766;194;-298;-271;48;-322;41;356;129;580;33;-557;-232;-10;299;705;-689;207;478;585;22;-228;-340;307;275;136;-14;538;549;188;508;391;37;70;58;279;199;-141;151;-252;-632;-290;-650;-538;208;-768;-307;-536;-121;671;-182;-347;-99;523;127;308;339;556;-155;-456;-399;56;-178;712;-669;422;44;785;357;190;-442;-385;-151;469;-353;187;389;-58;-147;-426;582;205;181;29;156;179;-671;-973;-816;-299;150;-505;314;-3;-530;-572;252;-234;496;651;-117;254;
```

– сформируйте вектор (x1 + 2x2 − x3, x2 + 2x3 − x4, … , xn−2 + 2xn−1 − xn);

```
[83]: vect_2 = [x[i] + 2*x[i+1] - x[i+2] for i in 1:248]
      show(vect_2)
```

```
[1734, 935, 116, 677, 152, 672, 543, -7, 225, 790, 741, 657, -87, 991, 2047, 313, 634, 1958, 777, 52, 555, 1794, 353, 359, 1205, 2167, 936, 1502, 1324, 976, -657, 1875, 382, 1588, 1208, 968, -68, 576, 1851, 811, 832, 911, -259, 978, 247, 1388, 603, 1605, 1690, 1799, 110, 17, 2169, 665, 1503, 883, -412, 747, 1294, -261, 1547, 1388, 336, 1440, 1460, 1338, 1940, 812, 615, 1728, 1450, 927, 320, 654, -391, 1168, 1244, 1055, 1849, 2234, 1457, 568, 696, 852, 8, 1392, 1719, 418, 404, 1570, 369, -400, 1888, 1213, 444, -56, 1121, 2203, 1145, 540, 1397, 2204, 1672, 1143, 760, 776, 1748, 2425, 947, 1605, 994, 80, 715, 613, 1305, 2645, 836, 358, -211, 1551, 1281, 900, 1659, -119, 986, 1553, 213, 1310, 1839, 1220, 2292, 571, 1865, 1407, -181, 1213, 586, 1417, 48, 1200, 2438, 1889, -143, 891, 1481, 1917, 595, 1860, 791, 1437, 911, -360, 969, 1148, 822, 734, 462, 1545, 1653, 1021, 130, 1655, 830, 583, 546, 104, 980, -336, 710, 2723, 407, 710, 1855, 1890, 2667, 749, 278, 900, 1216, 1613, 1689, 2173, 509, 2057, 499, 1264, 555, 761, 1089, 526, -29, 1223, 1779, 2488, 1394, 318, 866, 1582, 747, 1702, 1770, 980, 1046, 2233, 988, -312, 1276, 1646, 2025, 249, 43, 1630, 1810, 2098, 362, 758, 1256, 981, 913, 1317, 1390, 2019, -265, 1119, 1802, 1082, 1730, 1677, 2067, 1513, 1699, 2298, 952, -435, 570, 1315, 974, -161, 766, 2602, 490, 502, 1501, 1122, -213, 1460, 1389, 1739]
```

Рис. 9: Задание №3. Работа с векторами

Выполнение лабораторной работы

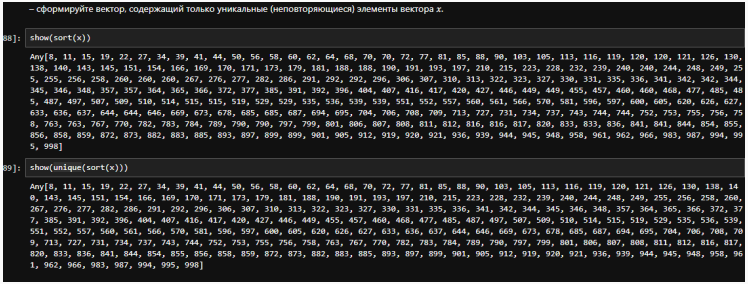
– сформируйте вектор $\left(\frac{sin(y1)}{cos(x2)}, \frac{sin(y2)}{cos(x3)}, \ldots, \frac{sin(yn-1)}{cos(xn)}\right)$;

```
vect_3 = [sin(y[i])/cos(x[i-1]) for i in 1:249]
show(vect_3)
```

```
[-0.9623545641825781, 1.0272114737656448, 1.0073561631552175, 2.3434076638962242, -1.3077536087539 2, 2.184835663849713, 1.0084071869229527, 0.1004723151
0774891, 1.0430160728779123, -6.133653894220555, -1.1073572256540407, 1.2854249007330012, -0.3891499399263308, -0.1340199420565114, 0.3751813064824902
6, 0.5211174574923891, 0.8192266067120235, -0.7739599535525381, 0.5791794832443227, 1.0010269534259488, 1.0403867675849603, 0.9234825652611104, 1.0521006340
006278, -0.8250078831490015, 0.4802512025012945, -0.2333806372959376 4, 0.8956624065272996, -3.0591274560187594, -1.2649956936768458, -0.1194102051669962
7, -0.8584235656119303, -1.5691647462690543, 4.499163461591518, 1.3842792029144968, 0.0002190784502678722, -0.9719941107813822, 0.6449696324563701, 0.2
9289439257023503, 0.7217155857465929, 1.7074435509247 14, -1.4309572503119243, 0.4746585562001765, -0.8266760299918168, 4.2249206466485673, -0.9996002510686977, 0.9998761269247262, 1.3346239901979329, -4.175700504083413, 0.5278999414515335, -1.1606456192464394, -0.7886903718610737, -7.1551330859152665, -0.8353517828717201, -0.011122134980372 99, 0.2511274519742956, 4.124678738372672, 0.6323106968070983, 1.1652027119095312, 0.3902726259980732, -16.571282322053506, 3.9139763145521704, 0.2726278126553676, 6.364726598261218, 0.028279760153971944, -2.7677021233370766, -1.1917355242929732, -0.5842792032249161, 2.2516010089350585, -1.2122130256641008, 0.7641955327773509, 0.7677248800651778, -0.8356845390003437, 2.7681598546791163, -0.9951790018210317, 0.3690801946
5396002, 0.7807475597357736, -1.0030224416911 08, 0.4441303047029357 4, 1.2513842089725519, -0.9601093065122769, 0.1669982176737871, -2.4025147187503606, 0.3803172008473625, -0.9293064026032 63, 0.9915769726806 85, 2.9215697138829064, 0.4336025138975105 3, 0.4134561959165 8367, 1.4626624998163 96, -1.1247961857706121, -1.4722612782185576, 0.8341505228230625, 10.6534882395671 94, -0.6588946697449217, 0.6635332931842858, 1.2496735181302858, -10.7936264817179 0, 0.2161895885335852, -0.0354641294547417 3, 4.6440074531006214, -0.5301481819779847, 0.9830537400933795, -0.0594411144440574 4, 1.2359969293654358, -2.2580068001851443, -0.9163766020420628, -1.4040843719335 41, -0.6802249339260237, -0.2814875048843556, 6.5407230705838 12, 0.9071160527673966, -0.9970490053859135
```

Рис. 10: Задание №3. Работа с векторами

Выполнение лабораторной работы



– сформируйте вектор, содержащий только уникальные (неповторяющиеся) элементы вектора x.

```
88]: show(sort(x))
```

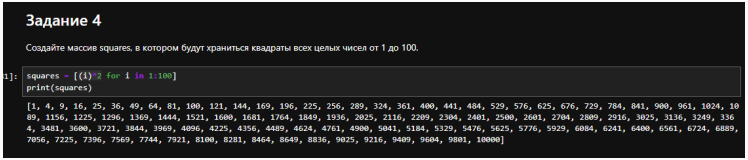
```
Any[8, 11, 15, 19, 22, 27, 34, 39, 41, 44, 50, 56, 58, 60, 62, 64, 68, 70, 70, 72, 77, 81, 85, 88, 90, 103, 105, 113, 116, 119, 120, 120, 121, 126, 130,
138, 140, 143, 145, 151, 154, 166, 169, 170, 171, 173, 179, 181, 188, 188, 190, 191, 193, 197, 210, 215, 223, 228, 232, 239, 240, 240, 244, 248, 249, 25
5, 255, 256, 258, 260, 260, 260, 267, 276, 277, 282, 286, 291, 292, 292, 296, 306, 307, 310, 313, 322, 323, 327, 330, 331, 335, 336, 341, 342, 342, 344,
345, 346, 348, 357, 357, 364, 365, 366, 372, 377, 385, 391, 392, 396, 404, 407, 416, 417, 420, 427, 446, 449, 449, 455, 457, 460, 460, 468, 477, 485, 48
5, 487, 497, 507, 509, 510, 514, 515, 515, 519, 529, 529, 535, 536, 539, 539, 551, 552, 557, 560, 561, 566, 570, 581, 596, 597, 600, 605, 620, 626, 627,
633, 636, 637, 644, 644, 646, 669, 673, 678, 685, 685, 687, 694, 695, 704, 706, 708, 709, 713, 727, 731, 734, 737, 743, 744, 744, 752, 753, 755, 756, 75
8, 763, 763, 767, 770, 782, 783, 784, 789, 790, 790, 797, 799, 801, 806, 807, 808, 811, 812, 816, 816, 817, 820, 833, 833, 836, 841, 841, 844, 854, 855,
856, 858, 859, 872, 873, 882, 883, 885, 893, 897, 899, 899, 901, 905, 912, 919, 920, 921, 936, 939, 944, 945, 948, 958, 961, 962, 966, 983, 987, 994, 99
5, 998]
```

```
89]: show(unique(sort(x)))
```

```
Any[8, 11, 15, 19, 22, 27, 34, 39, 41, 44, 50, 56, 58, 60, 62, 64, 68, 70, 72, 77, 81, 85, 88, 90, 103, 105, 113, 116, 119, 120, 121, 126, 130, 138, 14
0, 143, 145, 151, 154, 166, 169, 170, 171, 173, 179, 181, 188, 190, 191, 193, 197, 210, 215, 223, 228, 232, 239, 240, 244, 248, 249, 255, 256, 258, 260,
267, 276, 277, 282, 286, 291, 292, 296, 306, 307, 310, 313, 322, 323, 327, 330, 331, 335, 336, 341, 342, 344, 345, 346, 348, 357, 364, 365, 366, 372, 37
7, 385, 391, 392, 396, 404, 407, 416, 417, 420, 427, 446, 449, 455, 457, 460, 468, 477, 485, 487, 497, 507, 509, 510, 514, 515, 519, 529, 535, 536, 539,
551, 552, 557, 560, 561, 566, 570, 581, 596, 597, 600, 605, 620, 626, 627, 633, 636, 637, 644, 646, 669, 673, 678, 685, 687, 694, 695, 704, 706, 708, 70
9, 713, 727, 731, 734, 737, 743, 744, 752, 753, 755, 756, 758, 763, 767, 770, 782, 783, 784, 789, 790, 797, 799, 801, 806, 807, 808, 811, 812, 816, 817,
820, 833, 836, 841, 844, 854, 855, 856, 858, 859, 872, 873, 882, 883, 885, 893, 897, 899, 901, 905, 912, 919, 920, 921, 936, 939, 944, 945, 948, 958, 96
1, 962, 966, 983, 987, 994, 995, 998]
```

Рис. 11: Задание №3. Работа с векторами

Выполнение лабораторной работы



Задание 4

Создайте массив squares, в котором будут храниться квадраты всех целых чисел от 1 до 100.

```
[1]: squares = [(i)^2 for i in 1:100]
     print(squares)
```

```
[1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, 169, 196, 225, 256, 289, 324, 361, 400, 441, 484, 529, 576, 625, 676, 729, 784, 841, 900, 961, 1024, 1089, 1156, 1225, 1296, 1369, 1444, 1521, 1600, 1681, 1764, 1849, 1936, 2025, 2116, 2209, 2304, 2401, 2500, 2601, 2704, 2809, 2916, 3025, 3136, 3249, 3364, 3481, 3600, 3721, 3844, 3969, 4096, 4225, 4356, 4489, 4624, 4761, 4900, 5041, 5184, 5329, 5476, 5625, 5776, 5929, 6084, 6241, 6400, 6561, 6724, 6889, 7056, 7225, 7396, 7569, 7744, 7921, 8100, 8281, 8464, 8649, 8836, 9025, 9216, 9409, 9604, 9801, 10000]
```

Рис. 12: Задание №4

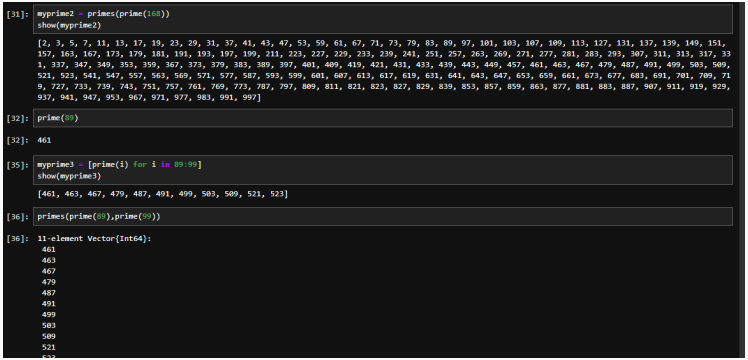
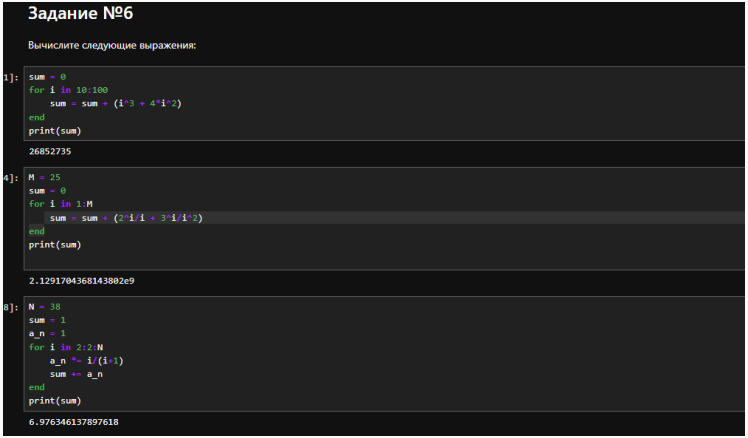


Рис. 13: Задание №5. Работа с пакетом Primes



Задание №6

Вычислите следующие выражения:

1]:
```
sum = 0
for i in 10:100
    sum = sum + (i^3 + 4*i^2)
end
print(sum)
```
```
26852735
```

4]:
```
M = 25
sum = 0
for i in 1:M
    sum = sum + (2^i/i + 3^i/i^2)
end
print(sum)
```
```
2.1291704368143802e9
```

8]:
```
N = 38
sum = 1
a_n = 1
for i in 2:2:N
a_n *= i/(i+1)
    sum += a_n
end
print(sum)
```
```
6.976346137897618
```

Рис. 14: Задание №6

Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы я изучила несколько структур данных, реализованных в Julia, научилась применять их и операции над ними для решения задач.

Список литературы

1. JuliaLang [Электронный ресурс]. 2024 JuliaLang.org contributors. URL: https://julialang.org/ (дата обращения: 11.10.2024).
2. Julia 1.11 Documentation [Электронный ресурс]. 2024 JuliaLang.orgcontributors. URL: https://docs.julialang.org/en/v1/ (дата обращения:11.10.2024).