Телица Илья Денисович
гр .221701
Вариант 12

Задание 1.1

In[∘]:=
```
f[i_, j_] := Which[i > j, 1, i == j, i + 1, i < j, 2]
```
условный оператор с множественными ветвями
```
A = Array[f, {7, 7}]
```
массив

Out[∘]=
```
{{2, 2, 2, 2, 2, 2, 2}, {1, 3, 2, 2, 2, 2, 2}, {1, 1, 4, 2, 2, 2, 2},
 {1, 1, 1, 5, 2, 2, 2}, {1, 1, 1, 1, 6, 2, 2}, {1, 1, 1, 1, 1, 7, 2}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 8}}
```

In[∘]:=
```
g[i_] := 24 i - i^2
B = B = Array[g, 7]
```
массив

Out[∘]=
```
{23, 44, 63, 80, 95, 108, 119}
```

In[∘]:=
```
inversedA = Inverse[A]
```
обратная матр

Out[∘]=

$$\left\{\left\{\frac{13}{14}, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{6}, -\frac{1}{12}, -\frac{1}{20}, -\frac{1}{30}, -\frac{1}{42}\right\}, \left\{-\frac{1}{14}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{6}, -\frac{1}{12}, -\frac{1}{20}, -\frac{1}{30}, -\frac{1}{42}\right\}, \left\{-\frac{1}{14}, 0, \frac{1}{3}, -\frac{1}{12}, -\frac{1}{20}, -\frac{1}{30}, -\frac{1}{42}\right\}, \left\{-\frac{1}{14}, 0, 0, \frac{1}{4}, -\frac{1}{20}, -\frac{1}{30}, -\frac{1}{42}\right\}, \left\{-\frac{1}{14}, 0, 0, 0, \frac{1}{5}, -\frac{1}{30}, -\frac{1}{42}\right\}, \left\{-\frac{1}{14}, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{6}, -\frac{1}{42}\right\}, \left\{-\frac{1}{14}, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{7}\right\}\right\}$$

In[∘]:=

$$\text{normMaximumA} = \text{Max}\left[\text{Table}\left[\sum_{j=1}^{7} \text{Abs}[A[[i, j]]], \{i, 1, 7\}\right]\right]$$

ма·· таблица абсолютное значение

```
(*Норма максимум для матрицы A*)
```

Out[∘]=

14

In[∘]:=

$$\text{normMaximumInversedA} = \text{Max}\left[\text{Table}\left[\sum_{j=1}^{7} \text{Abs}[\text{inversedA}[[i, j]]], \{i, 1, 7\}\right]\right]$$

ма·· таблица абсолютное значение

```
(*Норма максимум для матрицы, обратной матрице A*)
```

Out[∘]=

$$\frac{25}{14}$$

In[ ]:=
```
condA = normMaximumA * normMaximumInversedA
(*Число обусловленности*)
```
Out[ ]=
```
25
```
In[ ]:=
```
X = LinearSolve[A, B]
```
решить линейные уравнения
```
(*Решение для матриц A и B*)
```
Out[ ]=

$$\left\{-\frac{4059}{140}, -\frac{1119}{140}, \frac{211}{140}, \frac{3013}{420}, \frac{1147}{105}, \frac{284}{21}, \frac{215}{14}\right\}$$

In[ ]:=
```
B1 = B
B2 = B
B3 = B
temp = B[[7]]
```
Out[ ]=
```
{23, 44, 63, 80, 95, 108, 119}
```
Out[ ]=
```
{23, 44, 63, 80, 95, 108, 119}
```
Out[ ]=
```
{23, 44, 63, 80, 95, 108, 119}
```
Out[ ]=
```
119
```
In[ ]:=
```
B1[[7]] = temp * 1.0001 (*Увеличиваем правую часть последнего уравнения на 0.01%*)
B2[[7]] = temp * 1.001 (*Увеличиваем правую часть последнего уравнения на 0.1%*)
B3[[7]] = temp * 1.01 (*Увеличиваем правую часть последнего уравнения на 1%*)
```
Out[ ]=
```
119.012
```
Out[ ]=
```
119.119
```
Out[ ]=
```
120.19
```
In[ ]:=
```
X1 = LinearSolve[A, B1] (*Нахождение решений для матриц A и B1*)
```
решить линейные уравнения
```
X2 = LinearSolve[A, B2] (*Нахождение решений для матриц A и B2*)
```
решить линейные уравнения
```
X3 = LinearSolve[A, B3] (*Нахождение решений для матриц A и B3*)
```
решить линейные уравнения

Out[ ]=
```
{-28.9931, -7.99314, 1.50686, 7.17353, 10.9235, 13.5235, 15.3588}
```
Out[ ]=
```
{-28.9957, -7.99569, 1.50431, 7.17098, 10.921, 13.521, 15.3741}
```
Out[ ]=
```
{-29.0212, -8.02119, 1.47881, 7.14548, 10.8955, 13.4955, 15.5271}
```

```
pr1 = condA * Norm[Abs[B - B1], 1] / Norm[B + Abs[B - B1], 1]
(*Вычисление прогнозируемой предельной относительной прогрешности для B1*)
pr2 = condA * Norm[Abs[B - B2], 1] / Norm[B + Abs[B - B2], 1]
(*Вычисление прогнозируемой предельной относительной прогрешности для B2*)
pr3 = condA * Norm[Abs[B - B3], 1] / Norm[B + Abs[B - B3], 1]
  (*Вычисление прогнозируемой предельной относительной прогрешности для B3*)
```

Out[ ]=

0.000559223

Out[ ]=

0.00559336

Out[ ]=

0.0560464

In[ ]:=

```
absX1 = Norm[Abs[X1 - X], 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X1*)
        но⋯  абсолютное значение
absX2 = Norm[Abs[X2 - X], 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X2*)
        но⋯  абсолютное значение
absX3 = Norm[Abs[X3 - X], 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X3*)
        но⋯  абсолютное значение
```

Out[ ]=

0.0034

Out[ ]=

0.034

Out[ ]=

0.34

In[ ]:=

```
relX1 = absX1 / Norm[X1, 1] (*Вычисление относительной погрешности X1*)
relX2 = absX2 / Norm[X2, 1] (*Вычисление относительной погрешности X2*)
relX3 = absX3 / Norm[X3, 1] (*Вычисление относительной погрешности X3*)
```

Out[ ]=

0.0000397788

Out[ ]=

0.000397741

Out[ ]=

0.00397267

По определению относительная погрешность решения не превосходит его предельную относительную погрешность. Это условие выполнено.

Задание 1.2

In[ ]:=
```
f[i_, j_] := 1/(i + j - 1)
A = Array[f, {7, 7}]
```
массив

Out[ ]=

$$\left\{\left\{1,\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5},\frac{1}{6},\frac{1}{7}\right\},\left\{\frac{1}{2},\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5},\frac{1}{6},\frac{1}{7},\frac{1}{8}\right\},\left\{\frac{1}{3},\frac{1}{4},\frac{1}{5},\frac{1}{6},\frac{1}{7},\frac{1}{8},\frac{1}{9}\right\},\left\{\frac{1}{4},\frac{1}{5},\frac{1}{6},\frac{1}{7},\frac{1}{8},\frac{1}{9},\frac{1}{10}\right\},\left\{\frac{1}{5},\frac{1}{6},\frac{1}{7},\frac{1}{8},\frac{1}{9},\frac{1}{10},\frac{1}{11}\right\},\left\{\frac{1}{6},\frac{1}{7},\frac{1}{8},\frac{1}{9},\frac{1}{10},\frac{1}{11},\frac{1}{12}\right\},\left\{\frac{1}{7},\frac{1}{8},\frac{1}{9},\frac{1}{10},\frac{1}{11},\frac{1}{12},\frac{1}{13}\right\}\right\}$$

In[ ]:=
```
g[i_] := 3 i - 24
B = Array[g, 7]
```
массив

Out[ ]=

{-21, -18, -15, -12, -9, -6, -3}

In[ ]:=
```
inversedA = Inverse[A]
```
обратная матр

Out[ ]=

{{49, -1176, 8820, -29 400, 48 510, -38 808, 12 012},
{-1176, 37 632, -317 520, 1 128 960, -1 940 400, 1 596 672, -504 504},
{8820, -317 520, 2 857 680, -10 584 000, 18 711 000, -15 717 240, 5 045 040},
{-29 400, 1 128 960, -10 584 000, 40 320 000, -72 765 000, 62 092 800, -20 180 160},
{48 510, -1 940 400, 18 711 000, -72 765 000, 133 402 500, -115 259 760, 37 837 800},
{-38 808, 1 596 672, -15 717 240, 62 092 800, -115 259 760, 100 590 336, -33 297 264},
{12 012, -504 504, 5 045 040, -20 180 160, 37 837 800, -33 297 264, 11 099 088}}

In[ ]:=
```
normMaximumA = Max[Table[Sum[Abs[A[[i, j]]], {j, 1, 7}], {i, 1, 7}]]
```
ма·· таблица абсолютное значение

```
(*Норма максимум для матрицы A*)
normMaximumInversedA = Max[Table[Sum[Abs[inversedA[[i, j]]], {j, 1, 7}], {i, 1, 7}]]
```
ма·· таблица абсолютное значение

```
(*Норма максимум для матрицы, обратной матрице A*)
```

Out[ ]=

$$\frac{363}{140}$$

Out[ ]=

379 964 970

In[ ]:=
```
condA = normMaximumA * normMaximumInversedA
(*Число обусловленности*)
```
Out[ ]=

$$\frac{1\,970\,389\,773}{2}$$

In[ ]:=
```
X = LinearSolve[A, B]
```
решить линейные уравнения
```
(*Решение для матриц A и B*)
```
Out[ ]=

{861, -40 320, 442 260, -1 915 200, 3 846 150, -3 592 512, 1 261 260}

In[ ]:=
```
B1 = B
B2 = B
B3 = B
temp = B[[7]]
```
Out[ ]=

{-21, -18, -15, -12, -9, -6, -3}

Out[ ]=

{-21, -18, -15, -12, -9, -6, -3}

Out[ ]=

{-21, -18, -15, -12, -9, -6, -3}

Out[ ]=

-3

In[ ]:=
```
B1[[7]] = temp * 1.0001 (*Увеличиваем правую часть последнего уравнения на 0.01%*)
B2[[7]] = temp * 1.001(*Увеличиваем правую часть последнего уравнения на 0.1%*)
B3[[7]] = temp * 1.01(*Увеличиваем правую часть последнего уравнения на 1%*)
```
Out[ ]=

-3.0003

Out[ ]=

-3.003

Out[ ]=

-3.03

In[ ]:=
```
X1 = LinearSolve[A, B1](*Решения для матриц A и B1*)
```
решить линейные уравнения
```
X2 = LinearSolve[A, B2](*Решения для матриц A и B2*)
```
решить линейные уравнения
```
X3 = LinearSolve[A, B3](*Решения для матриц A и B3*)
```
решить линейные уравнения

Out[ ]=

$\{857.396, -40\,168.6, 440\,746., -1.90915 \times 10^{6}, 3.8348 \times 10^{6}, -3.58252 \times 10^{6}, 1.25793 \times 10^{6}\}$

Out[ ]=

$\{824.964, -38\,806.5, 427\,125., -1.85466 \times 10^{6}, 3.73264 \times 10^{6}, -3.49262 \times 10^{6}, 1.22796 \times 10^{6}\}$

Out[ ]=

$\{500.64, -25\,184.9, 290\,909., -1.3098 \times 10^{6}, 2.71102 \times 10^{6}, -2.59359 \times 10^{6}, 928\,287.\}$

In[ ]:=

```
pr1 = condA * Norm[Abs[B - B1], 1] / Norm[B + Abs[B - B1], 1]
(*Вычисление прогнозируемой предельной относительной прогрешности для B1*)
pr2 = condA * Norm[Abs[B - B2], 1] / Norm[B + Abs[B - B2], 1]
(*Вычисление прогнозируемой предельной относительной прогрешности для B2*)
pr3 = condA * Norm[Abs[B - B3], 1] / Norm[B + Abs[B - B3], 1]
(*Вычисление прогнозируемой предельной относительной прогрешности для B3*)
```

Out[ ]=

3518.57

Out[ ]=

35 186.8

Out[ ]=

351 981.

In[ ]:=

```
absX1 = Norm[Abs[X1 - X], 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X1*)
        но···  абсолютное значение
absX2 = Norm[Abs[X2 - X], 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X2*)
        но···  абсолютное значение
absX3 = Norm[Abs[X3 - X], 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X3*)
        но···  абсолютное значение
```

Out[ ]=

32 392.7

Out[ ]=

323 928.

Out[ ]=

3.23928×10^{6}

In[ ]:=

```
relX1 = absX1 / Norm[X1, 1] (*Вычисление относительной погрешности X1*)
relX2 = absX2 / Norm[X2, 1] (*Вычисление относительной погрешности X2*)
relX3 = absX3 / Norm[X3, 1] (*Вычисление относительной погрешности X3*)
```

Out[ ]=

0.00292718

Out[ ]=

0.0300639

Out[ ]=

0.412159

По определению относительная погрешность решения не превосходит его предельную относительную погрешность . Это условие выполнено .

Задание 2

In[ ]:=
```
A = {{13, -12, 0, 0, 0}, {5, 7, -1, 0, 0}, {0, -3, 7, -1, 0}, {0, 0, 9, 14, -1}, {0, 0, 0, 1, 2}}
```

$$A = \begin{pmatrix} 13 & -12 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 7 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 7 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 9 & 14 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Out[ ]=
```
{{13, -12, 0, 0, 0}, {5, 7, -1, 0, 0}, {0, -3, 7, -1, 0}, {0, 0, 9, 14, -1}, {0, 0, 0, 1, 2}}
```

In[ ]:=
```
B = {13, 4, 7, 8, 2}
```

Out[ ]=
```
{13, 4, 7, 8, 2}
```

In[ ]:=
```
firstdiag = {0, 5, -3, 9, 1}(*Выписываем поддиагональ*)
seconddiag = {13, 7, 7, 14, 2}(*Выписываем главную диагональ*)
thirddiag = {-12, -1, -1, -1, 0}(*Выписываем наддиагональ*)
```

Out[ ]=
```
{0, 5, -3, 9, 1}
```

Out[ ]=
```
{13, 7, 7, 14, 2}
```

Out[ ]=
```
{-12, -1, -1, -1, 0}
```

In[ ]:=

$L = \left\{\frac{12}{13}, 0, 0, 0, 0\right\}$ (*Назначаем первый элемент массива прогоночных коэфицентов L*)

$M = \left\{\frac{13}{13}, 0, 0, 0, 0\right\}$ (*Назначаем первый элемент массива прогоночных коэфицентов M*)

Out[ ]=

$\left\{\frac{12}{13}, 0, 0, 0, 0\right\}$

Out[ ]=
```
{1, 0, 0, 0, 0}
```

In[ ]:=

$$\text{findL}[i\_] := -\frac{\text{thirddiag}[[i]]}{\text{seconddiag}[[i]] + \text{firstdiag}[[i]] * L[[i-1]]}$$

(*Функция для нахождения элементов массива L при i ≥ 2*)

$$\text{findM}[i\_] := \frac{B[[i]] - \text{firstdiag}[[i]] * M[[i-1]]}{\text{seconddiag}[[i]] + \text{firstdiag}[[i]] * L[[i-1]]}$$

(*Функция для нахождения элементов массива M при i ≥ 2*)

In[ ]:=
```
L⟦2⟧ = findL[2]
L⟦3⟧ = findL[3]
L⟦4⟧ = findL[4]
L⟦5⟧ = findL[5]
```

Out[ ]=

$$\frac{13}{151}$$

Out[ ]=

$$\frac{151}{1018}$$

Out[ ]=

$$\frac{1018}{15\,611}$$

Out[ ]=

0

In[ ]:=
```
M⟦2⟧ = findM[2]
M⟦3⟧ = findM[3]
M⟦4⟧ = findM[4]
M⟦5⟧ = findM[5]
```

Out[ ]=

$$-\frac{13}{151}$$

Out[ ]=

1

Out[ ]=

$$-\frac{1018}{15\,611}$$

Out[ ]=

1

In[ ]:=
```
L
(*Массив прогоночных коэфицентов L*)
```

Out[ ]=

$$\left\{\frac{12}{13}, \frac{13}{151}, \frac{151}{1018}, \frac{1018}{15\,611}, 0\right\}$$

In[ ]:=
```
M
(*Массив прогоночных коэфицентов M*)
```

Out[ ]=

$$\left\{1, -\frac{13}{151}, 1, -\frac{1018}{15\,611}, 1\right\}$$

In[ ]:=
```
X = {0, 0, 0, 0, 0}
```

Out[ ]=

{0, 0, 0, 0, 0}

In[ ]:=
```
(*Обратная прогонка*)
X⟦5⟧ = M⟦5⟧
X⟦4⟧ = L⟦4⟧ * X⟦5⟧ + M⟦4⟧
X⟦3⟧ = L⟦3⟧ * X⟦4⟧ + M⟦3⟧
X⟦2⟧ = L⟦2⟧ * X⟦3⟧ + M⟦2⟧
X⟦1⟧ = L⟦1⟧ * X⟦2⟧ + M⟦1⟧
```

Out[ ]=
```
1
```

Out[ ]=
```
0
```

Out[ ]=
```
1
```

Out[ ]=
```
0
```

Out[ ]=
```
1
```

In[ ]:=
```
X
(*Вывод решений*)
```

Out[ ]=
```
{1, 0, 1, 0, 1}
```

In[ ]:=
```
X == LinearSolve[A, B]
     решить линейные уравн
(*Проверка*)
```

```
True
истина
```

Решения совпали, следовательно оба правильные.

Задание 3

При n = 10
Метод Зейделя

In[ ]:=
```
n = 10
f[i_, j_] := Which[i ≠ j, 1, i == j, 2 * n]
             условный оператор с множественными ветвями
g[i_] := (2 * n - 1) * i + n * (n + 1)/2 + (3 * n - 1) * (12 - 1)
```

Out[ ]=
```
10
```

In[ ]:=
```
A = Array[f, {n, n}](*Задаем матрицу A по заданной функции*)
    массив
B = Array[g, n](*Задаем вектор-столбец B по заданной функции*)
    массив
```

Out[ ]=
```
{{20, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, {1, 20, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 20, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, {1, 1, 1, 20, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 20, 1, 1, 1, 1, 1}, {1, 1, 1, 1, 1, 20, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 20, 1, 1, 1}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 20, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 20, 1}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 20}}
```

Out[ ]=
```
{393, 412, 431, 450, 469, 488, 507, 526, 545, 564}
```

In[ ]:=
```
diagA = DiagonalMatrix[Diagonal[A]](*Главная диагональ*)
        диагональная ма… диагональ
upperTrianA = UpperTriangularize[A] - diagA(*Верхняя треугольная матрица*)
              верхнетреугольная матрица
lowerTrianA = LowerTriangularize[A] - diagA(*Нижняя треугольная матрица*)
              нижнетреугольная матрица
```

Out[ ]=
```
{{20, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}, {0, 20, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 20, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}, {0, 0, 0, 20, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 20, 0, 0, 0, 0, 0}, {0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 0, 0}, {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0}, {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20}}
```

Out[ ]=
```
{{0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, {0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, {0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, {0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1}, {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1}, {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1}, {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}}
```

Out[ ]=
```
{{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}, {1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}, {1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}, {1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0}}
```

In[ ]:=
```
x = ConstantArray[0, n]
    постоянный массив
(*Заполняем вектор неизвестных нулями*)
```

Out[ ]=
```
{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}
```

In[ ]:=
```
xIncreasedAccurancy[x_] := Inverse[lowerTrianA + diagA].(B - upperTrianA.x)
                           обратная матрица
  (*Задаем функцию для решения СЛАУ методом Зейделя в матричной форме*)
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
    численное приближение
```

Out[ ]=
```
{19.65, 19.6175, 19.5866, 19.5573, 19.5294, 19.503, 19.4778, 19.4539, 19.4312, 19.4097}
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```
численное приближение

Out[ ]=
```
{10.8717, 12.259, 13.5754, 14.8244, 16.0097, 17.1344, 18.2015, 19.2142, 20.175, 21.0867}
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```
численное приближение

Out[ ]=
```
{12.026, 12.9876, 13.967, 14.9599, 15.9624, 16.971, 17.9825, 18.9941, 20.0031, 21.0073}
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```
численное приближение

Out[ ]=
```
{12.0083, 13.0072, 14.0052, 15.0029, 16.0009, 16.9994, 17.9986, 18.9984, 19.9986, 20.999}
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```
численное приближение

Out[ ]=
```
{11.9995, 12.9999, 14.0001, 15.0003, 16.0003, 17.0003, 18.0002, 19.0001, 20., 21.}
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
(*Здесь достигли требуемой точности (<0.001)*)
```
численное приближение

Out[ ]=
```
{11.9999, 12.9999, 13.9999, 15., 16., 17., 18., 19., 20., 21.}
```

Потребовалось 6 итераций

In[ ]:=
```
correctX = LinearSolve[A, B]
(*Покажем, какое решение является верным*)
```
решить линейные уравнения

Out[ ]=
```
{12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21}
```

При n = 10
Метод Якоби
(массивы и функции уже заданы выше при проверке метода Зейделя)

In[ ]:=
```
diagA = DiagonalMatrix[Diagonal[A]]
        диагональная ма⋯ диагональ
(*Находим диагональную матрицу матрицы A*)
reversedDiagA = Inverse[diagA]
                обратная матрица
(*Находим обратную диагональную матрицу матрицы A*)
residualA = A - diagA
(*Находим остаточную матрицу матрицы A*)
```

Out[ ]=
```
{{20, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}, {0, 20, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 20, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}, {0, 0, 0, 20, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 20, 0, 0, 0, 0, 0}, {0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 0, 0}, {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20, 0}, {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 20}}
```

Out[ ]=

$$\left\{\left\{\frac{1}{20}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\}, \left\{0, \frac{1}{20}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\}, \left\{0, 0, \frac{1}{20}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\}, \left\{0, 0, 0, \frac{1}{20}, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\}, \left\{0, 0, 0, 0, \frac{1}{20}, 0, 0, 0, 0, 0\right\}, \left\{0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{20}, 0, 0, 0, 0\right\}, \left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{20}, 0, 0, 0\right\}, \left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{20}, 0, 0\right\}, \left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{20}, 0\right\}, \left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{20}\right\}\right\}$$

Out[ ]=
```
{{0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, {1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, {1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, {1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1}, {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0}}
```

In[ ]:=
```
x = ConstantArray[0, n]
    постоянный массив
(*Заполняем вектор неизвестных нулями*)
```

Out[ ]=
```
{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}
```

In[ ]:=
```
xIncreasedAccurancy[x_] := reversedDiagA.(B - residualA.x)
  (*Задаем функцию для решения СЛАУ методом Якоби в матричной форме*)
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
    численное приближение
```

Out[ ]=
```
{19.65, 20.6, 21.55, 22.5, 23.45, 24.4, 25.35, 26.3, 27.25, 28.2}
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
    численное приближение
```

Out[ ]=
```
{8.67, 9.6675, 10.665, 11.6625, 12.66, 13.6575, 14.655, 15.6525, 16.65, 17.6475}
```

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {13.5041, 14.504, 15.5039, 16.5038, 17.5036, 18.5035, 19.5034, 20.5033, 21.5031, 22.503}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {11.3234, 12.3234, 13.3234, 14.3234, 15.3234, 16.3234, 17.3234, 18.3234, 19.3234, 20.3234}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {12.3045, 13.3045, 14.3045, 15.3045, 16.3045, 17.3045, 18.3045, 19.3045, 20.3045, 21.3045}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {11.863, 12.863, 13.863, 14.863, 15.863, 16.863, 17.863, 18.863, 19.863, 20.863}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {12.0617, 13.0617, 14.0617, 15.0617, 16.0617, 17.0617, 18.0617, 19.0617, 20.0617, 21.0617}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {11.9723, 12.9723, 13.9723, 14.9723, 15.9723, 16.9723, 17.9723, 18.9723, 19.9723, 20.9723}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {12.0125, 13.0125, 14.0125, 15.0125, 16.0125, 17.0125, 18.0125, 19.0125, 20.0125, 21.0125}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {11.9944, 12.9944, 13.9944, 14.9944, 15.9944, 16.9944, 17.9944, 18.9944, 19.9944, 20.9944}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {12.0025, 13.0025, 14.0025, 15.0025, 16.0025, 17.0025, 18.0025, 19.0025, 20.0025, 21.0025}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {11.9989, 12.9989, 13.9989, 14.9989, 15.9989, 16.9989, 17.9989, 18.9989, 19.9989, 20.9989}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]= {12.0005, 13.0005, 14.0005, 15.0005, 16.0005, 17.0005, 18.0005, 19.0005, 20.0005, 21.0005}

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
(*Здесь достигли требуемой точности (<0.001)*)
```
численное приближение

Out[ ]=
```
{11.9998, 12.9998, 13.9998, 14.9998, 15.9998, 16.9998, 17.9998, 18.9998, 19.9998, 20.9998}
```

Потребовалось 14 итераций

In[ ]:=
```
correctX = LinearSolve[A, B]
(*Покажем, какое решения является верным*)
```
решить линейные уравнения

Out[ ]=
```
{12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21}
```

При n = 20
Метод Зейделя

In[ ]:=
```
n = 20
f[i_, j_] := Which[i ≠ j, 1, i == j, 2 * n]
```
условный оператор с множественными ветвями

$$g[i\_] := (2 * n - 1) * i + n * \frac{(n + 1)}{2} + (3 * n - 1) * (12 - 1)$$

Out[ ]=
```
20
```

In[ ]:=
```
A = Array[f, {n, n}](*Задаем матрицу A по заданной функции*)
     массив
B = Array[g, n](*Задаем вектор-столбец B по заданной функции*)
     массив
```

Out[ ]=
```
{{40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40, 1},
 {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 40}}
```

Out[ ]=
```
{898, 937, 976, 1015, 1054, 1093, 1132, 1171, 1210,
 1249, 1288, 1327, 1366, 1405, 1444, 1483, 1522, 1561, 1600, 1639}
```

In[ ]:=
```
diagA = DiagonalMatrix[Diagonal[A]](*Главная диагональ*)
        диагональная ма··· диагональ
upperTrianA = UpperTriangularize[A] - diagA(*Верхняя треугольная матрица*)
              верхнетреугольная матрица
lowerTrianA = LowerTriangularize[A] - diagA(*Нижняя треугольная матрица*)
              нижнетреугольная матрица
```

Out[ ]=

```
{{40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40}}
```

Out[ ]=

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

Out[ ]=

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

In[ ]:=

```
xIncreasedAccurancy[x_] := Inverse[lowerTrianA + diagA].(B - upperTrianA.x)
                           обратная матрица
  (*Задаем функцию для решения СЛАУ методом Зейделя в матричной форме*)
```

In[ ]:=

```
x = ConstantArray[0, n](*Заполняем вектор неизвестных нулями*)
    постоянный массив
```

Out[ ]=

```
{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}
```

In[ ]:=

```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
    численное приближение
```

Out[ ]=

```
{22.45, 22.8638, 23.2672, 23.6605, 24.044, 24.4179, 24.7824, 25.1379, 25.4844, 25.8223,
 26.1517, 26.473, 26.7861, 27.0915, 27.3892, 27.6795, 27.9625, 28.2384, 28.5074, 28.7698}
```

In[ ]:=

```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
    численное приближение
```

Out[ ]=

```
{10.0868, 11.3812, 12.6533, 13.9035, 15.132, 16.3392, 17.5253, 18.6906, 19.8354, 20.9601,
 22.0649, 23.1501, 24.216, 25.2629, 26.291, 27.3007, 28.2923, 29.2659, 30.222, 31.1607}
```

In[ ]:=

```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
    численное приближение
```

Out[ ]=

```
{12.1088, 13.0656, 14.0303, 15.0022, 15.9804, 16.9644, 17.9534, 18.9468, 19.944, 20.9444,
 21.9475, 22.9525, 23.9591, 24.9667, 25.9748, 26.983, 27.9907, 28.9976, 30.0032, 31.0071}
```

In[ ]:=

```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
    численное приближение
```

Out[ ]=

```
{12.0097, 13.0111, 14.0115, 15.0113, 16.0105, 17.0094, 18.008, 19.0064, 20.0049, 21.0034,
 22.002, 23.0007, 23.9997, 24.9989, 25.9983, 26.9979, 27.9977, 28.9977, 29.9978, 30.9981}
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
      численное приближение
```
Out[ ]=
```
{11.9984, 12.9987, 13.999, 14.9993, 15.9996, 16.9998, 18., 19.0002, 20.0003, 21.0004,
 22.0004, 23.0004, 24.0004, 25.0004, 26.0003, 27.0003, 28.0002, 29.0001, 30.0001, 31.}
```
In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
      численное приближение
```
Out[ ]=
```
{12., 13., 13.9999, 14.9999, 15.9999, 16.9999, 17.9999, 18.9999,
 19.9999, 20.9999, 22., 23., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 30., 31.}
```
In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
      численное приближение
(*Здесь достигли требуемой точности (<0.001)*)
```
Out[ ]=
```
{12., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20.,
 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 30., 31.}
```
Потребовалось 7 итераций

In[ ]:=
```
correctX = LinearSolve[A, B]
           решить линейные уравн
```
Out[ ]=
```
{12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31}
```
```
При n = 20
Метод Якоби
(массивы и функции уже заданы выше при проверке метода Зейделя)
```
In[ ]:=
```
diagA = DiagonalMatrix[Diagonal[A]]
        диагональная ма··· диагональ
(*Находим диагональную матрицу матрицы A*)
reversedDiagA = Inverse[diagA]
                обратная матрица
(*Находим обратную диагональную матрицу матрицы A*)
residualA = A - diagA
(*Находим остаточную матрицу матрицы A*)
```

Out[ ]=

```
{{40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40, 0},
 {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 40}}
```

Out[ ]=

$$\left\{\left\{\frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},\right.$$
$$\left\{0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0, 0\right\},$$
$$\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}, 0\right\},$$
$$\left.\left\{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{40}\right\}\right\}$$

Out[ ]=

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

In[ ]:=

```
x = ConstantArray[0, n]
```

постоянный массив

```
(*Заполняем вектор неизвестных нулями*)
```

Out[ ]=

```
{0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}
```

In[ ]:=

```
xIncreasedAccurancy[x_] := reversedDiagA.(B - residualA.x)
```

In[ ]:=

```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```

численное приближение

Out[ ]=

```
{22.45, 23.425, 24.4, 25.375, 26.35, 27.325, 28.3, 29.275, 30.25, 31.225,
 32.2, 33.175, 34.15, 35.125, 36.1, 37.075, 38.05, 39.025, 40., 40.975}
```

In[ ]:=

```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```

численное приближение

Out[ ]=

```
{7.155, 8.15438, 9.15375, 10.1531, 11.1525, 12.1519, 13.1513, 14.1506, 15.15, 16.1494,
 17.1488, 18.1481, 19.1475, 20.1469, 21.1463, 22.1456, 23.145, 24.1444, 25.1438, 26.1431}
```

In[ ]:=

```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```

численное приближение

Out[ ]=

```
{14.3043, 15.3043, 16.3043, 17.3043, 18.3043, 19.3043, 20.3043, 21.3042, 22.3042, 23.3042,
 24.3042, 25.3042, 26.3042, 27.3041, 28.3041, 29.3041, 30.3041, 31.3041, 32.3041, 33.304}
```

In[ ]:=

```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```

численное приближение

Out[ ]=

```
{10.9055, 11.9055, 12.9055, 13.9055, 14.9055, 15.9055, 16.9055, 17.9055, 18.9055, 19.9055,
 20.9055, 21.9055, 22.9055, 23.9055, 24.9055, 25.9055, 26.9055, 27.9055, 28.9055, 29.9055}
```

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{12.5199, 13.5199, 14.5199, 15.5199, 16.5199, 17.5199, 18.5199, 19.5199, 20.5199, 21.5199, 22.5199, 23.5199, 24.5199, 25.5199, 26.5199, 27.5199, 28.5199, 29.5199, 30.5199, 31.5199}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{11.7531, 12.7531, 13.7531, 14.7531, 15.7531, 16.7531, 17.7531, 18.7531, 19.7531, 20.7531, 21.7531, 22.7531, 23.7531, 24.7531, 25.7531, 26.7531, 27.7531, 28.7531, 29.7531, 30.7531}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{12.1173, 13.1173, 14.1173, 15.1173, 16.1173, 17.1173, 18.1173, 19.1173, 20.1173, 21.1173, 22.1173, 23.1173, 24.1173, 25.1173, 26.1173, 27.1173, 28.1173, 29.1173, 30.1173, 31.1173}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{11.9443, 12.9443, 13.9443, 14.9443, 15.9443, 16.9443, 17.9443, 18.9443, 19.9443, 20.9443, 21.9443, 22.9443, 23.9443, 24.9443, 25.9443, 26.9443, 27.9443, 28.9443, 29.9443, 30.9443}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{12.0265, 13.0265, 14.0265, 15.0265, 16.0265, 17.0265, 18.0265, 19.0265, 20.0265, 21.0265, 22.0265, 23.0265, 24.0265, 25.0265, 26.0265, 27.0265, 28.0265, 29.0265, 30.0265, 31.0265}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{11.9874, 12.9874, 13.9874, 14.9874, 15.9874, 16.9874, 17.9874, 18.9874, 19.9874, 20.9874, 21.9874, 22.9874, 23.9874, 24.9874, 25.9874, 26.9874, 27.9874, 28.9874, 29.9874, 30.9874}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{12.006, 13.006, 14.006, 15.006, 16.006, 17.006, 18.006, 19.006, 20.006, 21.006, 22.006, 23.006, 24.006, 25.006, 26.006, 27.006, 28.006, 29.006, 30.006, 31.006}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{11.9972, 12.9972, 13.9972, 14.9972, 15.9972, 16.9972, 17.9972, 18.9972, 19.9972, 20.9972, 21.9972, 22.9972, 23.9972, 24.9972, 25.9972, 26.9972, 27.9972, 28.9972, 29.9972, 30.9972}

In[ ]:= x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
численное приближение

Out[ ]=
{12.0013, 13.0013, 14.0013, 15.0013, 16.0013, 17.0013, 18.0013, 19.0013, 20.0013, 21.0013, 22.0013, 23.0013, 24.0013, 25.0013, 26.0013, 27.0013, 28.0013, 29.0013, 30.0013, 31.0013}

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
```
численное приближение

Out[ ]=
```
{11.9994, 12.9994, 13.9994, 14.9994, 15.9994, 16.9994, 17.9994, 18.9994, 19.9994, 20.9994,
 21.9994, 22.9994, 23.9994, 24.9994, 25.9994, 26.9994, 27.9994, 28.9994, 29.9994, 30.9994}
```

In[ ]:=
```
x = N[xIncreasedAccurancy[x]]
(*Достигли нужной точности*)
```
численное приближение

Out[ ]=
```
{12.0003, 13.0003, 14.0003, 15.0003, 16.0003, 17.0003, 18.0003, 19.0003, 20.0003, 21.0003,
 22.0003, 23.0003, 24.0003, 25.0003, 26.0003, 27.0003, 28.0003, 29.0003, 30.0003, 31.0003}
```

Потребовалось 15 итераций

In[ ]:=
```
correctX = LinearSolve[A, B]
```
решить линейные уравн

Out[ ]=
```
{12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31}
```

Из двух методов решения систем более оптимизированным является метод Зейделя, т.к. для нахождения ответа требуется выполнить меньше итераций