Отчет

Корнеенко Егор

Гр.221703

Вариант 11

Задание 1.1

Представление матриц в табличном виде:

```
In[1]:= f[i_, j_] := Which[i > j, 1, i == j, i + 1, i < j, 2]
                     условный оператор с множественными ветвями

        A = Array[f, {7, 7}] (*Задаем массив по определенной функции*)
            массив

Out[2]= {{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[3]:= MatrixForm[A]
        матричная форма

Out[3]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 4 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 5 & 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 6 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 7 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

```
In[7]:= g[i_] := 22 i - i^2
        B = Array[g, 7] (*Задаем массив по определенной функции*)
            массив

Out[8]= {21, 40, 57, 72, 85, 96, 105}

In[9]:= MatrixForm[B]
        матричная форма

Out[9]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 21 \\ 40 \\ 57 \\ 72 \\ 85 \\ 96 \\ 105 \end{pmatrix}$$

Решение систем функцией LinearSolve:

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

Out[ ]= {-25.9503, -6.95025, 1.54975, 6.54975, 9.79975, 11.9998, 13.5015}

Out[ ]= {-25.9525, -6.9525, 1.5475, 6.5475, 9.7975, 11.9975, 13.515}

Out[ ]= {-25.975, -6.975, 1.525, 6.525, 9.775, 11.975, 13.65}
```

Вычисление обратной матрицы функцией Inverse:

```
inversedA = Inverse[A]
```

обратная матр

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

Нахождение числа обусловленности:

```
(*Нахождение нормы-минимум для массива A^-1*)
condA = normMaximumA * normMaximumInversedA (*Нахождение числа обусловленности*)
```

Out[ ]= 25

Нормы векторов погрешностей:

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

Out[ ]= 0.000551483

Out[ ]= 0.00551592

Out[ ]= 0.055269

        (*Вычисление прогнозируемой предельной относительной прогрешности для B3*)

In[ ]:= absX1 = Norm[ Abs[X1 - X] , 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X1*)
                норма абсолютное значение
        absX2 = Norm[ Abs[X2 - X] , 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X2*)
                норма абсолютное значение
        absX3 = Norm[ Abs[X3 - X] , 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X3*)
                норма абсолютное значение

Out[ ]= 0.003

Out[ ]= 0.03

Out[ ]= 0.3

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

Out[ ]= 0.000039318

Out[ ]= 0.000393133

Out[ ]= 0.0039267
```

Задание 1.2

Представление матриц в табличном виде:

```
In[11]:= f[i_, j_] := 1/(i + j - 1)
         A = Array[f, {7, 7}] (*Задаем массив по определенной функции*)
              массив
```

$$\text{Out[12]=}\ \left\{\left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}\right\}, \left\{\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}\right\}, \left\{\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}\right\}, \left\{\frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}\right\}, \left\{\frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \frac{1}{11}\right\}, \left\{\frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \frac{1}{11}, \frac{1}{12}\right\}, \left\{\frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \frac{1}{11}, \frac{1}{12}, \frac{1}{1\ldots}\right.$$

```
In[13]:= g[i_] := 3 i - 22
         B = Array[g, 7] (*Задаем массив по определенной функции*)
              массив

         {-19, -16, -13, -10, -7, -4, -1}

In[16]:= MatrixForm[A]
         матричная форма
         MatrixForm[B]
         матричная форма
```

Out[16]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{8} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{8} & \frac{1}{9} & \frac{1}{10} \\ \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{8} & \frac{1}{9} & \frac{1}{10} & \frac{1}{11} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{7} & \frac{1}{8} & \frac{1}{9} & \frac{1}{10} & \frac{1}{11} & \frac{1}{12} \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{8} & \frac{1}{9} & \frac{1}{10} & \frac{1}{11} & \frac{1}{12} & \frac{1}{13} \end{pmatrix}$$

Out[17]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} -19 \\ -16 \\ -13 \\ -10 \\ -7 \\ -4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Решение систем функцией LinearSolve:

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

Out[ ]= $\{873.799, -40941.5, 449315., -1.94678\times10^{6}, 3.91167\times10^{6}, -3.65571\times10^{6}, 1.28417\times10^{6}\}$

Out[ ]= $\{862.988, -40487.5, 444775., -1.92862\times10^{6}, 3.87761\times10^{6}, -3.62574\times10^{6}, 1.27418\times10^{6}\}$

Out[ ]= $\{754.88, -35947., 399370., -1.747\times10^{6}, 3.53707\times10^{6}, -3.32607\times10^{6}, 1.17429\times10^{6}\}$

Вычисление обратной матрицы функцией Inverse:

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

Out[ ]= {{49, -1176, 8820, -29400, 48510, -38808, 12012}, {-1176, 37632, -317520, 1128960, -1940400, 1596672, -504504}, {8820, -317520, 2857680, -10584000, 18711000, -15717240, 5045040},
 {-29400, 1128960, -10584000, 40320000, -72765000, 62092800, -20180160}, {48510, -1940400, 18711000, -72765000, 133402500, -115259760, 37837800},
 {-38808, 1596672, -15717240, 62092800, -115259760, 100590336, -33297264}, {12012, -504504, 5045040, -20180160, 37837800, -33297264, 11099088}}
```

Нахождение числа обусловленности:

```
(*Нахождение нормы-минимум для массива A^-1*)
condA = normMaximumA * normMaximumInversedA (*Нахождение числа обусловленности*)
```

Out[ ]= $\dfrac{1970389773}{2}$

Нормы векторов погрешностей:

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

Out[ ]= 0.000551483

Out[ ]= 0.00551592

Out[ ]= 0.055269

        (*Вычисление прогнозируемой предельной относительной прогрешности для B3*)

In[ ]:= absX1 = Norm[ Abs[X1 - X] , 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X1*)
                норма  абсолютное значение
        absX2 = Norm[ Abs[X2 - X] , 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X2*)
                норма  абсолютное значение
        absX3 = Norm[ Abs[X3 - X] , 1] (*Вычисление абсолютной погрешности X3*)
                норма  абсолютное значение

Out[ ]= 0.003

Out[ ]= 0.03

Out[ ]= 0.3

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

Out[ ]= 0.000039318

Out[ ]= 0.000393133

Out[ ]= 0.0039267
```

Вывод : исходя из двух решенных примеров, я могу сделать вывод о том, \

что, чем больше число обусловленности матрицы А, тем больше \

относительная погрешность

Cond(A)	“возмущение”%	Норма вектора абс. ошибки	Норма вектора отн. ошибки
Хорошо обусл.	Без возмущ.		
	0.01%	0.003	0.0039%
	0.1%	0.03	3%
	1%	0.3	30%
Плохо обусл.	Без возмущ.		
	0.01%	1.07*10^4	0.09%
	0.1%	1.07*10^5	0.9%
	1%	1.07*10^6	10%

Задание 2

In[ ]:= $\left\{-\frac{7}{20}, -\frac{160}{219}, -\frac{657}{1466}, -\frac{4398}{12841}, 0\right\}$ (*Массив прогоночных коэфицентов L*)

Out[ ]= $\left\{-\frac{7}{20}, -\frac{160}{219}, -\frac{657}{1466}, -\frac{4398}{12841}, 0\right\}$

In[ ]:= M

Out[ ]= $\left\{1, \frac{160}{219}, 1, \frac{4398}{12841}, 1\right\}$

In[ ]:= $\left\{1, \frac{160}{219}, 1, \frac{4398}{12841}, 1\right\}$ (*Массив прогоночных коэфицентов M*)

Out[ ]= $\left\{1, \frac{160}{219}, 1, \frac{4398}{12841}, 1\right\}$

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

In[ ]:= (*Находим решение системы обратной прогонкой*)
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
Out[ ]= {1, 0, 1, 0, 1}
```

Задание 3

Итерация №0

$$\begin{pmatrix} 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \end{pmatrix}$$

Итерация №1

$$\begin{pmatrix} 18.2 \\ 19.15 \\ 20.1 \\ 21.05 \\ 22. \\ 22.95 \\ 23.9 \\ 24.85 \\ 25.8 \\ 26.75 \end{pmatrix}$$

Итерация №2

$$\begin{pmatrix} 7.8725 \\ 8.87 \\ 9.8675 \\ 10.865 \\ 11.8625 \\ 12.86 \\ 13.8575 \\ 14.855 \\ 15.8525 \\ 16.85 \end{pmatrix}$$

Итерация №3

$$\begin{pmatrix} 12.413 \\ 13.4129 \\ 14.4128 \\ 15.4126 \\ 16.4125 \\ 17.4124 \\ 18.4123 \\ 19.4121 \\ 20.412 \\ 21.4119 \end{pmatrix}$$

Итерация №4

$$\begin{pmatrix} 10.3644 \\ 11.3644 \\ 12.3644 \\ 13.3644 \\ 14.3644 \\ 15.3644 \\ 16.3644 \\ 17.3644 \\ 18.3644 \\ 19.3644 \end{pmatrix}$$

Итерация №5

$$\begin{pmatrix} 11.286 \\ 12.286 \\ 13.286 \\ 14.286 \\ 15.286 \\ 16.286 \\ 17.286 \\ 18.286 \\ 19.286 \\ 20.286 \end{pmatrix}$$

Итерация №6

$$\begin{pmatrix} 10.8713 \\ 11.8713 \\ 12.8713 \\ 13.8713 \\ 14.8713 \\ 15.8713 \\ 16.8713 \\ 17.8713 \\ 18.8713 \\ 19.8713 \end{pmatrix}$$

Итерация №7

$$\begin{pmatrix} 11.0579 \\ 12.0579 \\ 13.0579 \\ 14.0579 \\ 15.0579 \\ 16.0579 \\ 17.0579 \\ 18.0579 \\ 19.0579 \\ 20.0579 \end{pmatrix}$$

Итерация №8

$$\begin{pmatrix} 10.9739 \\ 11.9739 \\ 12.9739 \\ 13.9739 \\ 14.9739 \\ 15.9739 \\ 16.9739 \\ 17.9739 \\ 18.9739 \\ 19.9739 \end{pmatrix}$$

Итерация №9

$$\begin{pmatrix} 11.0117 \\ 12.0117 \\ 13.0117 \\ 14.0117 \\ 15.0117 \\ 16.0117 \\ 17.0117 \\ 18.0117 \\ 19.0117 \\ 20.0117 \end{pmatrix}$$

Итерация №10

$$\begin{pmatrix} 10.9947 \\ 11.9947 \\ 12.9947 \\ 13.9947 \\ 14.9947 \\ 15.9947 \\ 16.9947 \\ 17.9947 \\ 18.9947 \\ 19.9947 \end{pmatrix}$$

Итерация №11

$$\begin{pmatrix} 11.0024 \\ 12.0024 \\ 13.0024 \\ 14.0024 \\ 15.0024 \\ 16.0024 \\ 17.0024 \\ 18.0024 \\ 19.0024 \\ 20.0024 \end{pmatrix}$$

Итерация №12

$$\begin{pmatrix} 10.9989 \\ 11.9989 \\ 12.9989 \\ 13.9989 \\ 14.9989 \\ 15.9989 \\ 16.9989 \\ 17.9989 \\ 18.9989 \\ 19.9989 \end{pmatrix}$$

Итерация №13

$$\begin{pmatrix} 11.0005 \\ 12.0005 \\ 13.0005 \\ 14.0005 \\ 15.0005 \\ 16.0005 \\ 17.0005 \\ 18.0005 \\ 19.0005 \\ 20.0005 \end{pmatrix}$$

Итерация №14

$$\begin{pmatrix} 10.9998 \\ 11.9998 \\ 12.9998 \\ 13.9998 \\ 14.9998 \\ 15.9998 \\ 16.9998 \\ 17.9998 \\ 18.9998 \\ 19.9998 \end{pmatrix}$$

Решение методом Якоби:

$$\begin{pmatrix} 11.0001 \\ 12.0001 \\ 13.0001 \\ 14.0001 \\ 15.0001 \\ 16.0001 \\ 17.0001 \\ 18.0001 \\ 19.0001 \\ 20.0001 \end{pmatrix}$$

```
In[69]:= xSolution = LinearSolve[A, B] (*верное решение*)
                     решить линейные уравнения

Out[69]= {11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}

In[70]:= absolutPogr = Norm[Abs[N[X] - xSolution], 1] (*абсолютная погрешность*)
                        но⋯  аб⋯ численное приближение

Out[70]= 0.000973911
```

$$\text{In[71]:= otnPogr} = \frac{\text{absolutPogr}}{\text{Norm[N[X], 1]}} \text{(*относительная погрешность*)}$$

$$\text{Out[71]= } 6.28326\times10^{-6}$$

```
In[72]:= (*задание 3 для n = 20 *)
```

Итерация №0	Итерация №1	Итерация №2	Итерация №3	Итерация №4	Итерация №5	Итерация №6
0.	20.975	6.38063	13.1972	9.95642	11.4957	10.7645
0.	21.95	7.38	14.1972	10.9564	12.4957	11.7645
0.	22.925	8.37938	15.1971	11.9564	13.4957	12.7645
0.	23.9	9.37875	16.1971	12.9564	14.4957	13.7645
0.	24.875	10.3781	17.1971	13.9564	15.4957	14.7645
0.	25.85	11.3775	18.1971	14.9564	16.4957	15.7645
0.	26.825	12.3769	19.1971	15.9564	17.4957	16.7645
0.	27.8	13.3763	20.1971	16.9564	18.4957	17.7645
0.	28.775	14.3756	21.197	17.9564	19.4957	18.7645
0.	29.75	15.375	22.197	18.9564	20.4957	19.7645
0.	30.725	16.3744	23.197	19.9564	21.4957	20.7645
0.	31.7	17.3738	24.197	20.9564	22.4957	21.7645
0.	32.675	18.3731	25.197	21.9564	23.4957	22.7645
0.	33.65	19.3725	26.197	22.9564	24.4957	23.7645
0.	34.625	20.3719	27.197	23.9564	25.4957	24.7645
0.	35.6	21.3713	28.1969	24.9564	26.4957	25.7645
0.	36.575	22.3706	29.1969	25.9564	27.4957	26.7645
0.	37.55	23.37	30.1969	26.9564	28.4957	27.7645
0.	38.525	24.3694	31.1969	27.9564	29.4957	28.7645
0.	39.5	25.3688	32.1969	28.9564	30.4957	29.7645

Итерация №7	Итерация №8	Итерация №9	Итерация №10	Итерация №11	Итерация №12	Итерация №13
11.1118	10.9469	11.0252	10.988	11.0057	10.9973	11.0013
12.1118	11.9469	12.0252	11.988	12.0057	11.9973	12.0013
13.1118	12.9469	13.0252	12.988	13.0057	12.9973	13.0013
14.1118	13.9469	14.0252	13.988	14.0057	13.9973	14.0013
15.1118	14.9469	15.0252	14.988	15.0057	14.9973	15.0013
16.1118	15.9469	16.0252	15.988	16.0057	15.9973	16.0013
17.1118	16.9469	17.0252	16.988	17.0057	16.9973	17.0013
18.1118	17.9469	18.0252	17.988	18.0057	17.9973	18.0013
19.1118	18.9469	19.0252	18.988	19.0057	18.9973	19.0013
20.1118	19.9469	20.0252	19.988	20.0057	19.9973	20.0013
21.1118	20.9469	21.0252	20.988	21.0057	20.9973	21.0013
22.1118	21.9469	22.0252	21.988	22.0057	21.9973	22.0013
23.1118	22.9469	23.0252	22.988	23.0057	22.9973	23.0013
24.1118	23.9469	24.0252	23.988	24.0057	23.9973	24.0013
25.1118	24.9469	25.0252	24.988	25.0057	24.9973	25.0013
26.1118	25.9469	26.0252	25.988	26.0057	25.9973	26.0013
27.1118	26.9469	27.0252	26.988	27.0057	26.9973	27.0013
28.1118	27.9469	28.0252	27.988	28.0057	27.9973	28.0013
29.1118	28.9469	29.0252	28.988	29.0057	28.9973	29.0013
30.1118	29.9469	30.0252	29.988	30.0057	29.9973	30.0013

Итерация №14	Итерация №15	Итерация №15	Решение методом Якоби
10.9994	11.0003	11.0003	10.9999
11.9994	12.0003	12.0003	11.9999
12.9994	13.0003	13.0003	12.9999
13.9994	14.0003	14.0003	13.9999
14.9994	15.0003	15.0003	14.9999
15.9994	16.0003	16.0003	15.9999
16.9994	17.0003	17.0003	16.9999
17.9994	18.0003	18.0003	17.9999
18.9994	19.0003	19.0003	18.9999
19.9994	20.0003	20.0003	19.9999
20.9994	21.0003	21.0003	20.9999
21.9994	22.0003	22.0003	21.9999
22.9994	23.0003	23.0003	22.9999
23.9994	24.0003	24.0003	23.9999
24.9994	25.0003	25.0003	24.9999
25.9994	26.0003	26.0003	25.9999
26.9994	27.0003	27.0003	26.9999
27.9994	28.0003	28.0003	27.9999
28.9994	29.0003	29.0003	28.9999
29.9994	30.0003	30.0003	29.9999

```
In[89]:= xSolution = LinearSolve[A, B] (*решение*)
                     решить линейные уравнения

Out[89]= {11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30}

In[90]:= absolutPogr = Norm[Abs[N[X] - xSolution], 1] (*абсолютная погрешность*)
                       но···  аб··· численное приближение

Out[90]= 0.00275348
```

In[92]:= $otnPogr = \dfrac{absolutPogr}{Norm[N[X], 1]}$ (*относительная погрешность*)

Out[92]= 6.71585×10^{-6}

```
In[100]:= (*Метод Зейделя*)
```

Итерация №0

$$\begin{pmatrix} 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \end{pmatrix}$$

Итерация №2

$$\begin{pmatrix} 9.16093 \\ 10.4425 \\ 11.7031 \\ 12.9429 \\ 14.1621 \\ 15.361 \\ 16.5398 \\ 17.6989 \\ 18.8384 \\ 19.9587 \\ 21.0599 \\ 22.1423 \\ 23.2062 \\ 24.2518 \\ 25.2793 \\ 26.2891 \\ 27.2813 \\ 28.2563 \\ 29.2142 \\ 30.1553 \end{pmatrix}$$

Итерация №4

$$\begin{pmatrix} 11.0092 \\ 12.0106 \\ 13.0111 \\ 14.0109 \\ 15.0101 \\ 16.009 \\ 17.0077 \\ 18.0062 \\ 19.0047 \\ 20.0033 \\ 21.0019 \\ 22.0007 \\ 22.9997 \\ 23.9989 \\ 24.9984 \\ 25.998 \\ 26.9978 \\ 27.9978 \\ 28.9979 \\ 29.9981 \end{pmatrix}$$

Итерация №6

$$\begin{pmatrix} 11. \\ 12. \\ 12.9999 \\ 13.9999 \\ 14.9999 \\ 15.9999 \\ 16.9999 \\ 17.9999 \\ 18.9999 \\ 19.9999 \\ 21. \\ 22. \\ 23. \\ 24. \\ 25. \\ 26. \\ 27. \\ 28. \\ 29. \\ 30. \end{pmatrix}$$

Итерация №1

$$\begin{pmatrix} 20.975 \\ 21.4256 \\ 21.865 \\ 22.2934 \\ 22.711 \\ 23.1183 \\ 23.5153 \\ 23.9024 \\ 24.2799 \\ 24.6479 \\ 25.0067 \\ 25.3565 \\ 25.6976 \\ 26.0301 \\ 26.3544 \\ 26.6705 \\ 26.9788 \\ 27.2793 \\ 27.5723 \\ 27.858 \end{pmatrix}$$

Итерация №3

$$\begin{pmatrix} 11.1054 \\ 12.0639 \\ 13.0298 \\ 14.0027 \\ 14.9816 \\ 15.9661 \\ 16.9555 \\ 17.9491 \\ 18.9463 \\ 19.9466 \\ 20.9494 \\ 21.9543 \\ 22.9606 \\ 23.9678 \\ 24.9756 \\ 25.9835 \\ 26.9909 \\ 27.9975 \\ 29.003 \\ 30.0068 \end{pmatrix}$$

Итерация №5

$$\begin{pmatrix} 10.9984 \\ 11.9987 \\ 12.999 \\ 13.9993 \\ 14.9996 \\ 15.9998 \\ 17. \\ 18.0002 \\ 19.0003 \\ 20.0004 \\ 21.0004 \\ 22.0004 \\ 23.0004 \\ 24.0004 \\ 25.0003 \\ 26.0003 \\ 27.0002 \\ 28.0001 \\ 29.0001 \\ 30. \end{pmatrix}$$

Решение методом Зейделя:

$$\begin{pmatrix} 11. \\ 12. \\ 12.9999 \\ 13.9999 \\ 14.9999 \\ 15.9999 \\ 16.9999 \\ 17.9999 \\ 18.9999 \\ 19.9999 \\ 21. \\ 22. \\ 23. \\ 24. \\ 25. \\ 26. \\ 27. \\ 28. \\ 29. \\ 30. \end{pmatrix}$$

```
In[107]:= xSolution = LinearSolve[A, B]
                      решить линейные урав

Out[107]=
          {11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30}

In[108]:= absolutPogr = Norm[Abs[N[X] - xSolution], 1] (*абсолютная погрешность*)
                        но···  аб···  численное приближение

          otnPogr = absolutPogr / Norm[N[X], 1] (*относительная погрешность*)

Out[108]=
          0.000766376

Out[109]=
          1.86921 × 10^-6
```

```
In[110]:= (*Метод Зейделя*)
k = 11;
n = 10;
```

Итерация №0

$$\begin{pmatrix} 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \\ 0. \end{pmatrix}$$

Итерация №1

$$\begin{pmatrix} 18.2 \\ 18.24 \\ 18.278 \\ 18.3141 \\ 18.3484 \\ 18.381 \\ 18.4119 \\ 18.4413 \\ 18.4693 \\ 18.4958 \end{pmatrix}$$

Итерация №2

$$\begin{pmatrix} 9.93101 \\ 11.2965 \\ 12.5955 \\ 13.8315 \\ 15.0073 \\ 16.126 \\ 17.1903 \\ 18.2028 \\ 19.1662 \\ 20.0826 \end{pmatrix}$$

Итерация №3

$$\begin{pmatrix} 11.0251 \\ 11.9886 \\ 12.969 \\ 13.9621 \\ 14.9644 \\ 15.9724 \\ 16.9833 \\ 17.9943 \\ 19.0029 \\ 20.0069 \end{pmatrix}$$

Итерация №4

$$\begin{pmatrix} 11.0078 \\ 12.0068 \\ 13.0049 \\ 14.0028 \\ 15.0009 \\ 15.9995 \\ 16.9987 \\ 17.9984 \\ 18.9987 \\ 19.9991 \end{pmatrix}$$

Итерация №5

$$\begin{pmatrix} 10.9995 \\ 11.9999 \\ 13.0001 \\ 14.0003 \\ 15.0003 \\ 16.0003 \\ 17.0002 \\ 18.0001 \\ 19. \\ 20. \end{pmatrix}$$

Решение методом Зейделя:

$$\begin{pmatrix} 10.9995 \\ 11.9999 \\ 13.0001 \\ 14.0003 \\ 15.0003 \\ 16.0003 \\ 17.0002 \\ 18.0001 \\ 19. \\ 20. \end{pmatrix}$$

```
In[123]:= xSolution = LinearSolve[A, B]
                      решить линейные урав

Out[123]=
{11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20}

In[124]:= absolutPogr = Norm[Abs[N[X] - xSolution], 1] (*абсолютная погрешность*)
                        но⋯  аб⋯ численное приближение
```

$$otnPogr = \frac{absolutPogr}{Norm[N[X], 1]}$$ (*относителная погрешность*)

```
Out[124]=
0.001867

Out[125]=
0.0000120451
```

Порядок системы	Количество итераций m	Норма вектора абс.погрешности	Норма вектора отн.погрешности
М.Якоби			
N=10	15	0.097%	0.0006%
N=20	16	0.27%	0.0006%
М.Зейделя			
N=10	7	0.07%	0.0001%
N=20	6	0.18%	0.0012%

Вывод: Используя метод Зейделя мы получаем решение используя меньшее число итераций, чем больше n, тем больше количество итераций и меньше погрешность.