Метод на Гаус-Жордан

Задача 1:

Дадена е следната задача A.x = b, където

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 \\ 3 & 5 & 5.6 & -3.45 \\ 2 & 7.56 & -2.34 & 2 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 \end{pmatrix}, \; b = \begin{pmatrix} -6 \\ 8.89 \\ -4 \\ 5 \end{pmatrix}$$

1. Да се реши по метода на Гаус-Жордан.
2. В процеса на решаване да се пресметне детерминантата на матрицата A.
3. По метода на Гаус-Жордан да се намери обратната матрица на A.

Въвеждаме разширената матрица:

In[∘]:=
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 & -6 \\ 3 & 5 & 5.6 & -3.45 & 8.89 \\ 2 & 7.56 & -2.34 & 2 & -4 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 & 5 \end{pmatrix}$$

Out[∘]=
```
{{1, 2, 0, 2, -6}, {3, 5, 5.6, -3.45, 8.89}, {2, 7.56, -2.34, 2, -4}, {0, -0.89, 0, 3.14, 5}}
```

---

1. Постъпково прилагане на метода на Гаус-Жордан

Броят на стъпките е равен на броя на стълбовете на основната матрица

In[∘]:=
```
Length[A]
```

Out[∘]=
```
4
```

Първа стъпка - целта е в A да се получи първи стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{11} = 1$.

In[∘]:=
$$A[[1]] = \frac{A[[1]]}{A[[1,\ 1]]}$$

Out[∘]=
```
{1, 2, 0, 2, -6}
```

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме втория ред

```
In[•]:= A〚2〛 = A〚2〛 - A〚2, 1〛 * A〚1〛
Out[•]=
{0, -1, 5.6, -9.45, 26.89}
```

Променяме третия ред

```
In[•]:= A〚3〛 = A〚3〛 - A〚3, 1〛 * A〚1〛
Out[•]=
{0, 3.56, -2.34, -2, 8}
```

Променяме четвъртия ред

```
In[•]:= A〚4〛 = A〚4〛 - A〚4, 1〛 * A〚1〛
Out[•]=
{0, -0.89, 0, 3.14, 5}
```

```
In[•]:= A // MatrixForm
Out[•]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 & -6 \\ 0 & -1 & 5.6 & -9.45 & 26.89 \\ 0 & 3.56 & -2.34 & -2 & 8 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 & 5 \end{pmatrix}$$

Втора стъпка - целта е в A да се получи втори стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{22} = 1$.

In[•]:= $A[\![2]\!] = \dfrac{A[\![2]\!]}{A[\![2,\ 2]\!]}$

```
Out[•]=
{0, 1, -5.6, 9.45, -26.89}
```

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме първия ред

```
In[•]:= A〚1〛 = A〚1〛 - A〚1, 2〛 * A〚2〛
Out[•]=
{1, 0, 11.2, -16.9, 47.78}
```

Променяме третия ред

```
In[•]:= A〚3〛 = A〚3〛 - A〚3, 2〛 * A〚2〛
Out[•]=
{0., 0., 17.596, -35.642, 103.728}
```

Променяме четвъртия ред

In[∘]:= A⟦4⟧ = A⟦4⟧ - A⟦4, 2⟧ * A⟦2⟧

Out[∘]=

{0., 0., -4.984, 11.5505, -18.9321}

In[∘]:= A // MatrixForm

Out[∘]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11.2 & -16.9 & 47.78 \\ 0 & 1 & -5.6 & 9.45 & -26.89 \\ 0. & 0. & 17.596 & -35.642 & 103.728 \\ 0. & 0. & -4.984 & 11.5505 & -18.9321 \end{pmatrix}$$

Трета стъпка - целта е в А да се получи трети стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{33} = 1$.

Променяме третия ред

In[∘]:= $A⟦3⟧ = \frac{A⟦3⟧}{A⟦3, 3⟧}$

Out[∘]=

{0., 0., 1., -2.02557, 5.895}

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме първия ред

In[∘]:= A⟦1⟧ = A⟦1⟧ - A⟦1, 3⟧ * A⟦3⟧

Out[∘]=

{1., 0., 0., 5.78643, -18.244}

Променяме втория ред

In[∘]:= A⟦2⟧ = A⟦2⟧ - A⟦2, 3⟧ * A⟦3⟧

Out[∘]=

{0., 1., 0., -1.89321, 6.12199}

Променяме четвъртия ред

In[∘]:= A⟦4⟧ = A⟦4⟧ - A⟦4, 3⟧ * A⟦3⟧

Out[∘]=

{0., 0., 0., 1.45504, 10.4486}

In[∘]:= **A // MatrixForm**

Out[∘]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 5.78643 & -18.244 \\ 0. & 1. & 0. & -1.89321 & 6.12199 \\ 0. & 0. & 1. & -2.02557 & 5.895 \\ 0. & 0. & 0. & 1.45504 & 10.4486 \end{pmatrix}$$

Четвърта стъпка - целта е в А да се получи четвърти стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{44} = 1$.

Променяме четвъртия ред

In[∘]:= **A⟦4⟧ = A⟦4⟧ / A⟦4, 4⟧**

Out[∘]=

{0., 0., 0., 1., 7.18096}

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме първия ред

In[∘]:= **A⟦1⟧ = A⟦1⟧ - A⟦1, 4⟧ * A⟦4⟧**

Out[∘]=

{1., 0., 0., 0., -59.7961}

Променяме втория ред

In[∘]:= **A⟦2⟧ = A⟦2⟧ - A⟦2, 4⟧ * A⟦4⟧**

Out[∘]=

{0., 1., 0., 0., 19.7171}

Променяме третия ред

In[∘]:= **A⟦3⟧ = A⟦3⟧ - A⟦3, 4⟧ * A⟦4⟧**

Out[∘]=

{0., 0., 1., 0., 20.4406}

In[∘]:= **A // MatrixForm**

Out[∘]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 0. & -59.7961 \\ 0. & 1. & 0. & 0. & 19.7171 \\ 0. & 0. & 1. & 0. & 20.4406 \\ 0. & 0. & 0. & 1. & 7.18096 \end{pmatrix}$$

Извод: $x_1 = -59.79$, $x_2 = 19.71$, $x_3 = 20.44$, $x_4 = 7.18$

2. Съставяне на програмен код

Решаване на СЛАУ

In[∘]:=
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 & -6 \\ 3 & 5 & 5.6 & -3.45 & 8.89 \\ 2 & 7.56 & -2.34 & 2 & -4 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 & 5 \end{pmatrix};$$

In[∘]:=
```
n = Length[A];
```

In[∘]:=
```
For[ col = 1, col ≤ n, col++,
 (*Първи етап-получаваме единица на мястото на главния елемент*)
 A⟦col⟧ = A⟦col⟧ / A⟦col, col⟧;
 (*Втори етап-получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.*)
 For[row = 1, row ≤ n, row++,
  If[row ≠ col, A⟦row⟧ = A⟦row⟧ - A⟦row, col⟧ * A⟦col⟧]
 ];
 Print[A // MatrixForm]
]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 & -6 \\ 0 & -1 & 5.6 & -9.45 & 26.89 \\ 0 & 3.56 & -2.34 & -2 & 8 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11.2 & -16.9 & 47.78 \\ 0 & 1 & -5.6 & 9.45 & -26.89 \\ 0. & 0. & 17.596 & -35.642 & 103.728 \\ 0. & 0. & -4.984 & 11.5505 & -18.9321 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 5.78643 & -18.244 \\ 0. & 1. & 0. & -1.89321 & 6.12199 \\ 0. & 0. & 1. & -2.02557 & 5.895 \\ 0. & 0. & 0. & 1.45504 & 10.4486 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 0. & -59.7961 \\ 0. & 1. & 0. & 0. & 19.7171 \\ 0. & 0. & 1. & 0. & 20.4406 \\ 0. & 0. & 0. & 1. & 7.18096 \end{pmatrix}$$

3. Намиране на детерминантата

In[∘]:=
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 & -6 \\ 3 & 5 & 5.6 & -3.45 & 8.89 \\ 2 & 7.56 & -2.34 & 2 & -4 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 & 5 \end{pmatrix};$$

In[∘]:=
```
n = Length[A];
```

In[∘]:=
```
deter = 1;
```

```
In[]:= For[ col = 1, col ≤ n, col++,
  deter = deter * A[[col, col]];
  (*Първи етап-получаваме единица на мястото на главния елемент*)
  A[[col]] = A[[col]] / A[[col, col]];
  (*Втори етап-получаваме на нули във всички останали елементи
    от стълба.*)
  For[row = 1, row ≤ n, row++,
   If[row ≠ col, A[[row]] = A[[row]] - A[[row, col]] * A[[col]]]
  ];
  Print[A // MatrixForm]
 ]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 & -6 \\ 0 & -1 & 5.6 & -9.45 & 26.89 \\ 0 & 3.56 & -2.34 & -2 & 8 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 & 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11.2 & -16.9 & 47.78 \\ 0 & 1 & -5.6 & 9.45 & -26.89 \\ 0. & 0. & 17.596 & -35.642 & 103.728 \\ 0. & 0. & -4.984 & 11.5505 & -18.9321 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 5.78643 & -18.244 \\ 0. & 1. & 0. & -1.89321 & 6.12199 \\ 0. & 0. & 1. & -2.02557 & 5.895 \\ 0. & 0. & 0. & 1.45504 & 10.4486 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 0. & -59.7961 \\ 0. & 1. & 0. & 0. & 19.7171 \\ 0. & 0. & 1. & 0. & 20.4406 \\ 0. & 0. & 0. & 1. & 7.18096 \end{pmatrix}$$

```
In[]:= Print["Детерминантата на матрицата е ", deter]
```

Детерминантата на матрицата е -25.6029

4. Намиране на обратната матрица

In[]:= $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 & -6 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 5 & 5.6 & -3.45 & 8.89 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 7.56 & -2.34 & 2 & -4 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 & 5 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix};$

```
In[]:= n = Length[A];
```

```
In[]:= deter = 1;
```

```
In[ ]:= For[col = 1, col ≤ n, col++,
  deter = deter * A[[col, col]];
  (*Първи етап-получаваме единица на мястото на главния елемент*)
  A[[col]] = A[[col]] / A[[col, col]];
  (*Втори етап-получаваме на нули във всички останали елементи
    от стълба.*)
  For[row = 1, row ≤ n, row++,
   If[row ≠ col, A[[row]] = A[[row]] - A[[row, col]] * A[[col]]]
  ];
  Print[A // MatrixForm]
 ]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 2 & -6 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 5.6 & -9.45 & 26.89 & -3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3.56 & -2.34 & -2 & 8 & -2 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -0.89 & 0 & 3.14 & 5 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 11.2 & -16.9 & 47.78 & -5 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -5.6 & 9.45 & -26.89 & 3 & -1 & 0 & 0 \\ 0. & 0. & 17.596 & -35.642 & 103.728 & -12.68 & 3.56 & 1. & 0. \\ 0. & 0. & -4.984 & 11.5505 & -18.9321 & 2.67 & -0.89 & 0. & 1. \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 5.78643 & -18.244 & 3.07093 & -0.26597 & -0.636508 & 0. \\ 0. & 1. & 0. & -1.89321 & 6.12199 & -1.03546 & 0.132985 & 0.318254 & 0. \\ 0. & 0. & 1. & -2.02557 & 5.895 & -0.720618 & 0.202319 & 0.0568311 & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 1.45504 & 10.4486 & -0.921562 & 0.118356 & 0.283246 & 1. \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 0. & -59.7961 & 6.73581 & -0.736652 & -1.76293 & -3.97682 \\ 0. & 1. & 0. & 0. & 19.7171 & -2.23455 & 0.286983 & 0.686798 & 1.30114 \\ 0. & 0. & 1. & 0. & 20.4406 & -2.00353 & 0.367084 & 0.451141 & 1.39211 \\ 0. & 0. & 0. & 1. & 7.18096 & -0.633359 & 0.0813424 & 0.194666 & 0.687267 \end{pmatrix}$$

Задача 2:

Дадена е система линейни алгебрични уравнения:

$x_1 + 2\, x_2 - x_4 = 0$

$-\, 3.12\, x_1 + 5.76\, x_2 - 21\, x_3 = -0.9$

$89\, x_1 + 7.87\, x_3 = 90$

$-9.8\, x_2 + 34\, x_4 = -0.34$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 \\ -3.12 & 5.76 & -21 & 0 \\ 89 & 0 & 7.87 & 0 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 \end{pmatrix},\ b = \begin{pmatrix} 0 \\ -0.9 \\ 90 \\ -0.34 \end{pmatrix}$$

1. Да се реши по метода на Гаус-Жордан.
2. В процеса на решаване да се пресметне детерминантата на матрицата A.
3. По метода на Гаус-Жордан да се намери обратната матрица на A.

Въвеждаме разширената матрица:

In[◦]:= $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 & 0 \\ -3.12 & 5.76 & -21 & 0 & -0.9 \\ 89 & 0 & 7.87 & 0 & 90 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 & -0.34 \end{pmatrix}$

Out[◦]=

```
{{1, 2, 0, -1, 0}, {-3.12, 5.76, -21, 0, -0.9}, {89, 0, 7.87, 0, 90}, {0, -9.8, 0, 34, -0.34}}
```

1. Постъпково прилагане на метода на Гаус-Жордан

Броят на стъпките е равен на броя на стълбовете на основната матрица

In[◦]:=

```
Length[A]
```

Out[◦]=

```
4
```

Първа стъпка - целта е в A да се получи първи стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{11} = 1$.

In[◦]:= $A[\![1]\!] = \dfrac{A[\![1]\!]}{A[\![1, 1]\!]}$

Out[◦]=

```
{1, 2, 0, -1, 0}
```

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме втория ред

In[◦]:=

```
A[[2]] = A[[2]] - A[[2, 1]] * A[[1]]
```

Out[◦]=

```
{0., 12., -21., -3.12, -0.9}
```

Променяме третия ред

In[◦]:=

```
A[[3]] = A[[3]] - A[[3, 1]] * A[[1]]
```

Out[◦]=

```
{0, -178, 7.87, 89, 90}
```

Променяме четвъртия ред

In[◦]:=

```
A[[4]] = A[[4]] - A[[4, 1]] * A[[1]]
```

Out[◦]=

```
{0, -9.8, 0, 34, -0.34}
```

In[∘]:= **A // MatrixForm**

Out[∘]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 & 0 \\ 0. & 12. & -21. & -3.12 & -0.9 \\ 0 & -178 & 7.87 & 89 & 90 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 & -0.34 \end{pmatrix}$$

Втора стъпка - целта е в А да се получи втори стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{22} = 1$.

In[∘]:= **A⟦2⟧ = A⟦2⟧ / A⟦2, 2⟧**

Out[∘]=

{0., 1., -1.75, -0.26, -0.075}

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме първия ред

In[∘]:= **A⟦1⟧ = A⟦1⟧ - A⟦1, 2⟧ * A⟦2⟧**

Out[∘]=

{1., 0., 3.5, -0.48, 0.15}

Променяме третия ред

In[∘]:= **A⟦3⟧ = A⟦3⟧ - A⟦3, 2⟧ * A⟦2⟧**

Out[∘]=

{0., 0., -303.63, 42.72, 76.65}

Променяме четвъртия ред

In[∘]:= **A⟦4⟧ = A⟦4⟧ - A⟦4, 2⟧ * A⟦2⟧**

Out[∘]=

{0., 0., -17.15, 31.452, -1.075}

In[∘]:= **A // MatrixForm**

Out[∘]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 3.5 & -0.48 & 0.15 \\ 0. & 1. & -1.75 & -0.26 & -0.075 \\ 0. & 0. & -303.63 & 42.72 & 76.65 \\ 0. & 0. & -17.15 & 31.452 & -1.075 \end{pmatrix}$$

Трета стъпка - целта е в A да се получи трети стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{33} = 1$.

Променяме третия ред

```
In[•]:= A[[3]] = A[[3]] / A[[3, 3]]
Out[•]=
{0., 0., 1., -0.140698, -0.252445}
```

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме първия ред

```
In[•]:= A[[1]] = A[[1]] - A[[1, 3]] * A[[3]]
Out[•]=
{1., 0., 0., 0.0124415, 1.03356}
```

Променяме втория ред

```
In[•]:= A[[2]] = A[[2]] - A[[2, 3]] * A[[3]]
Out[•]=
{0., 1., 0., -0.506221, -0.516779}
```

Променяме четвъртия ред

```
In[•]:= A[[4]] = A[[4]] - A[[4, 3]] * A[[3]]
Out[•]=
{0., 0., 0., 29.039, -5.40444}
```

```
In[•]:= A // MatrixForm
Out[•]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 0.0124415 & 1.03356 \\ 0. & 1. & 0. & -0.506221 & -0.516779 \\ 0. & 0. & 1. & -0.140698 & -0.252445 \\ 0. & 0. & 0. & 29.039 & -5.40444 \end{pmatrix}$$

Четвърта стъпка - целта е в A да се получи четвърти стълб като на единичната матрица.

Първи етап - получаваме единица на мястото на главния елемент $a_{44} = 1$.

Променяме четвъртия ред

```
In[•]:= A[[4]] = A[[4]] / A[[4, 4]]
Out[•]=
{0., 0., 0., 1., -0.186109}
```

Втори етап - получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.

Променяме първия ред

```
In[•]:= A[[1]] = A[[1]] - A[[1, 4]] * A[[4]]
Out[•]=
```

$\{1., 0., 0., 1.73472 \times 10^{-18}, 1.03587\}$

Променяме втория ред

```
In[•]:= A[[2]] = A[[2]] - A[[2, 4]] * A[[4]]
Out[•]=
```

$\{0., 1., 0., -1.11022 \times 10^{-16}, -0.610992\}$

Променяме третия ред

```
In[•]:= A[[3]] = A[[3]] - A[[3, 4]] * A[[4]]
Out[•]=
```

$\{0., 0., 1., -2.77556 \times 10^{-17}, -0.278631\}$

```
In[•]:= A // MatrixForm
Out[•]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 1.73472 \times 10^{-18} & 1.03587 \\ 0. & 1. & 0. & -1.11022 \times 10^{-16} & -0.610992 \\ 0. & 0. & 1. & -2.77556 \times 10^{-17} & -0.278631 \\ 0. & 0. & 0. & 1. & -0.186109 \end{pmatrix}$$

Извод: $x_1 = 1.03$, $x_2 = -0.61$, $x_3 = -0.27$, $x_4 = -0.18$

---

2. Съставяне на програмен код

Решаване на СЛАУ

In[•]:= $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 & 0 \\ -3.12 & 5.76 & -21 & 0 & -0.9 \\ 89 & 0 & 7.87 & 0 & 90 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 & -0.34 \end{pmatrix};$

```
In[•]:= n = Length[A];
```

In[*]:=
```
For[ col = 1, col ≤ n, col++,
 (*Първи етап-получаваме единица на мястото на главния елемент*)
 A[[col]] = A[[col]] / A[[col, col]];
 (*Втори етап-получаваме на нули във всички останали елементи от стълба.*)
 For[row = 1, row ≤ n, row++,
  If[row ≠ col, A[[row]] = A[[row]] - A[[row, col]] * A[[col]]]
 ];
 Print[A // MatrixForm]
]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 & 0 \\ 0. & 12. & -21. & -3.12 & -0.9 \\ 0 & -178 & 7.87 & 89 & 90 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 & -0.34 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 3.5 & -0.48 & 0.15 \\ 0. & 1. & -1.75 & -0.26 & -0.075 \\ 0. & 0. & -303.63 & 42.72 & 76.65 \\ 0. & 0. & -17.15 & 31.452 & -1.075 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 0.0124415 & 1.03356 \\ 0. & 1. & 0. & -0.506221 & -0.516779 \\ 0. & 0. & 1. & -0.140698 & -0.252445 \\ 0. & 0. & 0. & 29.039 & -5.40444 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 1.73472\times10^{-18} & 1.03587 \\ 0. & 1. & 0. & -1.11022\times10^{-16} & -0.610992 \\ 0. & 0. & 1. & -2.77556\times10^{-17} & -0.278631 \\ 0. & 0. & 0. & 1. & -0.186109 \end{pmatrix}$$

3. Намиране на детерминантата

In[*]:= $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 & 0 \\ -3.12 & 5.76 & -21 & 0 & -0.9 \\ 89 & 0 & 7.87 & 0 & 90 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 & -0.34 \end{pmatrix};$

In[*]:=
```
n = Length[A];
```

In[*]:=
```
deter = 1;
```

```
In[•]:= For[ col = 1, col ≤ n, col++,
         deter = deter * A[[col, col]];
         (*Първи етап-получаваме единица на мястото на главния елемент*)
         A[[col]] = A[[col]] / A[[col, col]];
         (*Втори етап-получаваме на нули във всички останали елементи
           от стълба.*)
         For[row = 1, row ≤ n, row++,
          If[row ≠ col, A[[row]] = A[[row]] - A[[row, col]] * A[[col]]]
         ];
         Print[A // MatrixForm]
        ]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 & 0 \\ 0. & 12. & -21. & -3.12 & -0.9 \\ 0 & -178 & 7.87 & 89 & 90 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 & -0.34 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 3.5 & -0.48 & 0.15 \\ 0. & 1. & -1.75 & -0.26 & -0.075 \\ 0. & 0. & -303.63 & 42.72 & 76.65 \\ 0. & 0. & -17.15 & 31.452 & -1.075 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 0.0124415 & 1.03356 \\ 0. & 1. & 0. & -0.506221 & -0.516779 \\ 0. & 0. & 1. & -0.140698 & -0.252445 \\ 0. & 0. & 0. & 29.039 & -5.40444 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 1.73472\times10^{-18} & 1.03587 \\ 0. & 1. & 0. & -1.11022\times10^{-16} & -0.610992 \\ 0. & 0. & 1. & -2.77556\times10^{-17} & -0.278631 \\ 0. & 0. & 0. & 1. & -0.186109 \end{pmatrix}$$

```
In[•]:= Print["Детерминантата на матрицата е ", deter]
```

Детерминантата на матрицата е −105 805.

4. Намиране на обратната матрица

```
In[•]:= A = {{1, 2, 0, -1, 0, 1, 0, 0, 0},
             {-3.12, 5.76, -21, 0, -0.9, 0, 1, 0, 0},
             {89, 0, 7.87, 0, 90, 0, 0, 1, 0},
             {0, -9.8, 0, 34, -0.34, 0, 0, 0, 1}};
```

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -3.12 & 5.76 & -21 & 0 & -0.9 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 89 & 0 & 7.87 & 0 & 90 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 & -0.34 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix};$$

```
In[•]:= n = Length[A];
```

```
In[•]:= deter = 1;
```

```
In[ ]:= For[col = 1, col ≤ n, col++,
  deter = deter * A⟦col, col⟧;
  (*Първи етап-получаваме единица на мястото на главния елемент*)
  A⟦col⟧ = A⟦col⟧ / A⟦col, col⟧;
  (*Втори етап-получаваме на нули във всички останали елементи
    от стълба.*)
  For[row = 1, row ≤ n, row++,
   If[row ≠ col, A⟦row⟧ = A⟦row⟧ - A⟦row, col⟧ * A⟦col⟧]
  ];
  Print[A // MatrixForm]
 ]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0. & 12. & -21. & -3.12 & -0.9 & 3.12 & 1. & 0. & 0. \\ 0 & -178 & 7.87 & 89 & 90 & -89 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -9.8 & 0 & 34 & -0.34 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 3.5 & -0.48 & 0.15 & 0.48 & -0.166667 & 0. & 0. \\ 0. & 1. & -1.75 & -0.26 & -0.075 & 0.26 & 0.0833333 & 0. & 0. \\ 0. & 0. & -303.63 & 42.72 & 76.65 & -42.72 & 14.8333 & 1. & 0. \\ 0. & 0. & -17.15 & 31.452 & -1.075 & 2.548 & 0.816667 & 0. & 1. \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 0.0124415 & 1.03356 & -0.0124415 & 0.00431995 & 0.0115272 & 0. \\ 0. & 1. & 0. & -0.506221 & -0.516779 & 0.506221 & -0.00215998 & -0.00576359 & 0. \\ 0. & 0. & 1. & -0.140698 & -0.252445 & 0.140698 & -0.0488533 & -0.00329348 & 0. \\ 0. & 0. & 0. & 29.039 & -5.40444 & 4.96096 & -0.0211678 & -0.0564832 & 1. \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1. & 0. & 0. & 1.73472\times10^{-18} & 1.03587 & -0.0145669 & 0.00432902 & 0.0115514 & -0.000428439 \\ 0. & 1. & 0. & -1.11022\times10^{-16} & -0.610992 & 0.592702 & -0.00252898 & -0.00674823 & 0.0174324 \\ 0. & 0. & 1. & -2.77556\times10^{-17} & -0.278631 & 0.164734 & -0.0489559 & -0.00356715 & 0.00484512 \\ 0. & 0. & 0. & 1. & -0.186109 & 0.170838 & -0.000728941 & -0.00194508 & 0.0344364 \end{pmatrix}$$