

(*metod na gauss za reshavane na sistemni lineyni algebrichni uravneniq*)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 \\ 1 & -2 & -1 & -6 \\ 2 & 1 & 2 & 10 \end{pmatrix};$$

Out[*]= { {1, 3, 1, 10}, {1, -2, -1, -6}, {2, 1, 2, 10} }

In[*]:= MatrixForm[A]

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 \\ 1 & -2 & -1 & -6 \\ 2 & 1 & 2 & 10 \end{pmatrix}$$

(*purva stupka purvi etap (propuskame zashtoto A[[1,1]]=1)*)

In[*]:= (*purva stupka vtori etap*)

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

MatrixForm[A]

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

(*purva stupka tretii etap*)

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

MatrixForm[A]

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 \\ 0 & -5 & -2 & -16 \\ 0 & -5 & 0 & -10 \end{pmatrix}$$

In[*]:= (*vtora stupka purvi etap*)

$$A[[2]] = \frac{A[[2]]}{A[[2, 2]]};$$

MatrixForm[A]

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 \\ 0 & 1 & \frac{2}{5} & \frac{16}{5} \\ 0 & -5 & 0 & -10 \end{pmatrix}$$

In[*]:= (*vtora stupka vtori etap*)

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

MatrixForm[A]

Out[*]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{5} & \frac{2}{5} \\ 0 & 1 & \frac{2}{5} & \frac{16}{5} \\ 0 & -5 & 0 & -10 \end{pmatrix}$$

```
In[ ]:= (*vtora stupka tretí etap*)
A[[3]] = A[[3]] - A[[3, 2]] * A[[2]];
MatrixForm[A]
```

Out[]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{5} & \frac{2}{5} \\ 0 & 1 & \frac{2}{5} & \frac{16}{5} \\ 0 & 0 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

```
In[ ]:= (*tretí stupka prví etap*)
A[[3]] =  $\frac{A[[3]]}{A[[3, 3]]}$ ;
MatrixForm[A]
```

Out[]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{5} & \frac{2}{5} \\ 0 & 1 & \frac{2}{5} & \frac{16}{5} \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

```
(*tretí stupka vtorí etap*)
```

```
In[ ]:= A[[1]] = A[[1]] - A[[1, 3]] * A[[3]];
MatrixForm[A]
```

Out[]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & \frac{2}{5} & \frac{16}{5} \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

```
In[ ]:= (*tretí stupka tretí etap*)
A[[2]] = A[[2]] - A[[2, 3]] * A[[3]];
MatrixForm[A]
```

Out[]//MatrixForm=

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

In[1]:= (*reshenie s programen kod*)

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 \\ 1 & -2 & -1 & -6 \\ 2 & 1 & 2 & 10 \end{pmatrix};$$

n = Length[B];

```
For[
  col = 1, col ≤ n, col++, (*цикъл по стъпките*)
  (*първи етап-получаваме единицата на мястото на главния елемент*)
  B[[col]] =  $\frac{B[[col]]}{B[[col, col]]}$ ;
  (*втори етап-получаване на нули във всички останали елементи от стълба*)
  For[row = 1, row ≤ n, row++,
    If[row ≠ col, B[[row]] = B[[row]] - B[[row, col]] * B[[col]]
  ];
  Print[B // MatrixForm]
]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 \\ 0 & -5 & -2 & -16 \\ 0 & -5 & 0 & -10 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{5} & \frac{2}{5} \\ 0 & 1 & \frac{2}{5} & \frac{16}{5} \\ 0 & 0 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

In[4]:= (*namirane na determinanta*)

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 \\ 1 & -2 & -1 & -6 \\ 2 & 1 & 2 & 10 \end{pmatrix};$$

n = Length[B];

deter = 1;

```
For[
  col = 1, col ≤ n, col++, (*цикъл по стъпките*)
  deter = deter * B[[col, col]];
  (*първи етап-получаваме единицата на мястото на главния елемент*)
  B[[col]] =  $\frac{B[[col]]}{B[[col, col]]}$ ;
  (*втори етап-получаване на нули във всички останали елементи от стълба*)
  For[row = 1, row ≤ n, row++,
    If[row ≠ col, B[[row]] = B[[row]] - B[[row, col]] * B[[col]]
  ];
  Print[B // MatrixForm]
]
Print["Детерминантата на матрицата е ", deter]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 \\ 0 & -5 & -2 & -16 \\ 0 & -5 & 0 & -10 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{5} & \frac{2}{5} \\ 0 & 1 & \frac{2}{5} & \frac{16}{5} \\ 0 & 0 & 2 & 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Детерминантата на матрицата е -10

```
In[9]:= Det[ $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ ]
```

```
Out[9]= -10
```

```
In[10]:= (*namirane na obratna matrica*)
```

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & -1 & -6 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 2 & 10 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix};$$

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

```
deter = 1;
```

```
For[
```

```
col = 1, col ≤ n, col++, (*цикъл по стъпките*)
```

```
deter = deter * A[[col, col]];
```

```
(*първи етап-получаваме единицата на мястото на главния елемент*)
```

$$A[[col]] = \frac{A[[col]]}{A[[col, col]]};$$

```
(*втори етап-получаване 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]
```

```
]
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 10 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -5 & -2 & -16 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & -5 & 0 & -10 & -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{5} & \frac{2}{5} & \frac{2}{5} & \frac{3}{5} & 0 \\ 0 & 1 & \frac{2}{5} & \frac{16}{5} & \frac{1}{5} & -\frac{1}{5} & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 6 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & \frac{3}{10} & \frac{1}{2} & \frac{1}{10} \\ 0 & 1 & 0 & 2 & \frac{2}{5} & 0 & -\frac{1}{5} \\ 0 & 0 & 1 & 3 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$

```
In[*]:= Inverse[ $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ ] // MatrixForm
```

```
Out[*]//MatrixForm=
```

$$\begin{pmatrix} \frac{3}{10} & \frac{1}{2} & \frac{1}{10} \\ \frac{2}{5} & 0 & -\frac{1}{5} \\ -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$$