Matice

Martina Šimůnková

Katedra aplikované matematiky

9. března 2008

1. Základní pojmy
   - Matice, řád matice, prvky matice, řádky a sloupce matice
   - Aritmetické vektory, rovnost matic
   - Čtvercové matice, jednotková matice
2. Operace s maticemi
3. Vlastnosti operací
4. Inverzní matice
5. Hodnost matice

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\mathbf{B}$?

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Maticí řádu $m \times n$ nazýváme obdélníkové schéma reálných čísel o m řádcích a n sloupcích.

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Čísla v matici nazýváme **prvky matice**. **Řádky** matice číslujeme shora a **sloupce** zleva. Matice značíme obvykle velkými tučnými písmeny, jejich prvky příslušným malým písmenem s dvěma indexy – řádkovým a sloupcovým.

Kontrolní otázky:

Čemu je rovno b_{35}? Čemu b_{53}? Který je čtvrtý sloupec matice $\boldsymbol{B}$?

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 7 & 10 \\ 5 & -2 & 3 & -6 & 0 & 11 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

Matici o jednom sloupci – tedy řádu $n \times 1$ nazýváme **aritmetickým vektorem** a obvykle označujeme malým tučným písmenem.

$$\text{Například} \qquad \boldsymbol{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Složky aritmetického vektoru budeme indexovat jedním indexem – v příkladu je $u_1 = 3$, $u_2 = 4$, $u_3 = -2$. Budeme-li se na aritmetický vektor dívat jako na matici, pak dvěma indexy – $u_{11} = 3$, $u_{21} = 4$, $u_{31} = -2$. Dvě matice $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ **se rovnají**, pokud jsou stejného řádu a rovnají se všechny jejich odpovídající si prvky.

$$\text{Například} \qquad \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ -5 & x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x+y & 8 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

pouze pro $x = 6$, $y = -4$.

Matici o jednom sloupci – tedy řádu $n \times 1$ nazýváme **aritmetickým vektorem** a obvykle označujeme malým tučným písmenem.

$$\text{Například} \qquad \boldsymbol{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Složky aritmetického vektoru budeme indexovat jedním indexem – v příkladu je $u_1 = 3$, $u_2 = 4$, $u_3 = -2$. Budeme-li se na aritmetický vektor dívat jako na matici, pak dvěma indexy – $u_{11} = 3$, $u_{21} = 4$, $u_{31} = -2$. Dvě matice $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ **se rovnají**, pokud jsou stejného řádu a rovnají se všechny jejich odpovídající si prvky.

$$\text{Například} \qquad \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ -5 & x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x+y & 8 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

pouze pro $x = 6$, $y = -4$.

Matici o jednom sloupci – tedy řádu $n \times 1$ nazýváme **aritmetickým vektorem** a obvykle označujeme malým tučným písmenem.

$$\text{Například} \qquad \boldsymbol{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Složky aritmetického vektoru budeme indexovat jedním indexem – v příkladu je $u_1 = 3$, $u_2 = 4$, $u_3 = -2$. Budeme-li se na aritmetický vektor dívat jako na matici, pak dvěma indexy – $u_{11} = 3$, $u_{21} = 4$, $u_{31} = -2$. Dvě matice $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ **se rovnají**, pokud jsou stejného řádu a rovnají se všechny jejich odpovídající si prvky.

$$\text{Například} \qquad \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ -5 & x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x+y & 8 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

pouze pro $x = 6$, $y = -4$.

Matici o jednom sloupci – tedy řádu $n \times 1$ nazýváme **aritmetickým vektorem** a obvykle označujeme malým tučným písmenem.

$$\text{Například} \qquad \boldsymbol{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Složky aritmetického vektoru budeme indexovat jedním indexem – v příkladu je $u_1 = 3$, $u_2 = 4$, $u_3 = -2$. Budeme-li se na aritmetický vektor dívat jako na matici, pak dvěma indexy – $u_{11} = 3$, $u_{21} = 4$, $u_{31} = -2$. Dvě matice $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ **se rovnají**, pokud jsou stejného řádu a rovnají se všechny jejich odpovídající si prvky.

$$\text{Například} \quad \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ -5 & x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x+y & 8 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

pouze pro $x = 6$, $y = -4$.

Matici o jednom sloupci – tedy řádu $n \times 1$ nazýváme **aritmetickým vektorem** a obvykle označujeme malým tučným písmenem.

$$\text{Například} \qquad \boldsymbol{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Složky aritmetického vektoru budeme indexovat jedním indexem – v příkladu je $u_1 = 3$, $u_2 = 4$, $u_3 = -2$. Budeme-li se na aritmetický vektor dívat jako na matici, pak dvěma indexy – $u_{11} = 3$, $u_{21} = 4$, $u_{31} = -2$. Dvě matice ***A***, ***B*** **se rovnají**, pokud jsou stejného řádu a rovnají se všechny jejich odpovídající si prvky.

$$\text{Například} \qquad \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ -5 & x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x+y & 8 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

pouze pro $x = 6$, $y = -4$.

Matici o jednom sloupci – tedy řádu $n \times 1$ nazýváme **aritmetickým vektorem** a obvykle označujeme malým tučným písmenem.

$$\text{Například} \qquad \boldsymbol{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

Složky aritmetického vektoru budeme indexovat jedním indexem – v příkladu je $u_1 = 3$, $u_2 = 4$, $u_3 = -2$. Budeme-li se na aritmetický vektor dívat jako na matici, pak dvěma indexy – $u_{11} = 3$, $u_{21} = 4$, $u_{31} = -2$. Dvě matice $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ **se rovnají**, pokud jsou stejného řádu a rovnají se všechny jejich odpovídající si prvky.

$$\text{Například} \qquad \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ -5 & x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x+y & 8 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

pouze pro $x = 6$, $y = -4$.

Matici o n řádcích a n sloupcích nazýváme **čtvercovou maticí řádu** n.

Prvky a_{ii} matice $\boldsymbol{A}$, tj. prvky jejichž řádkový a sloupcový index je stejný, nazýváme **diagonálními prvky**. Všechny diagonální prvky tvoří **(hlavní) diagonálu** matice.

Čtvercovou matici řádu n, která má všechny diagonální prvky rovny jedné a ostatní nulové, nazýváme **jednotkovou maticí řádu** n. Jednotkovou matici budeme značit písmenem $\boldsymbol{E}$, budeme-li chtít vyznačit, že je řádu n, pak $\boldsymbol{E}_n$. V literatuře se též používá písmeno $\boldsymbol{I}$, případně $\boldsymbol{I}_n$.

Například:

$$\boldsymbol{E}_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Matici o n řádcích a n sloupcích nazýváme **čtvercovou maticí řádu** n.

Prvky a_{ii} matice $\boldsymbol{A}$, tj. prvky jejichž řádkový a sloupcový index je stejný, nazýváme **diagonálními prvky**. Všechny diagonální prvky tvoří **(hlavní) diagonálu** matice.

Čtvercovou matici řádu n, která má všechny diagonální prvky rovny jedné a ostatní nulové, nazýváme **jednotkovou maticí řádu** n. Jednotkovou matici budeme značit písmenem $\boldsymbol{E}$, budeme-li chtít vyznačit, že je řádu n, pak $\boldsymbol{E}_n$. V literatuře se též používá písmeno $\boldsymbol{I}$, případně $\boldsymbol{I}_n$.

Například:

$$\boldsymbol{E}_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Matici o n řádcích a n sloupcích nazýváme **čtvercovou maticí řádu** n.

Prvky a_{ii} matice $\boldsymbol{A}$, tj. prvky jejichž řádkový a sloupcový index je stejný, nazýváme **diagonálními prvky**. Všechny diagonální prvky tvoří **(hlavní) diagonálu** matice.

Čtvercovou matici řádu n, která má všechny diagonální prvky rovny jedné a ostatní nulové, nazýváme **jednotkovou maticí řádu** n. Jednotkovou matici budeme značit písmenem $\boldsymbol{E}$, budeme-li chtít vyznačit, že je řádu n, pak $\boldsymbol{E}_n$. V literatuře se též používá písmeno $\boldsymbol{I}$, případně $\boldsymbol{I}_n$.

Například:

$$\boldsymbol{E}_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Matici o n řádcích a n sloupcích nazýváme **čtvercovou maticí řádu** n.

Prvky a_{ii} matice $\boldsymbol{A}$, tj. prvky jejichž řádkový a sloupcový index je stejný, nazýváme **diagonálními prvky**. Všechny diagonální prvky tvoří **(hlavní) diagonálu** matice.

Čtvercovou matici řádu n, která má všechny diagonální prvky rovny jedné a ostatní nulové, nazýváme **jednotkovou maticí řádu** n.

Jednotkovou matici budeme značit písmenem $\boldsymbol{E}$, budeme-li chtít vyznačit, že je řádu n, pak $\boldsymbol{E}_n$. V literatuře se též používá písmeno $\boldsymbol{I}$, případně $\boldsymbol{I}_n$.

Například:

$$\boldsymbol{E}_4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Součtem dvou matic $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ stejného řádu $m \times n$ je matice $\boldsymbol{C}$, která je též řádu $m \times n$ a jejíž prvky jsou $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$.

Například $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -3 \\ 8 & 7 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$,

zatímco $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \\ -2 & -3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ není definováno.

(Číselný) násobek matice $a\boldsymbol{A}$ je definován po složkách pro libovolnou matici $\boldsymbol{A}$ a libovolné $a \in R$:

Například $4 \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 4 \\ -3 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ 20 & 16 \\ -12 & -24 \end{pmatrix}$.

Součtem dvou matic $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ stejného řádu $m \times n$ je matice $\boldsymbol{C}$, která je též řádu $m \times n$ a jejíž prvky jsou $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$.

Například $$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -3 \\ 8 & 7 \\ -6 & 0 \end{pmatrix},$$

zatímco $$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \\ -2 & -3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$$ není definováno.

(Číselný) násobek matice $a\boldsymbol{A}$ je definován po složkách pro libovolnou matici $\boldsymbol{A}$ a libovolné $a \in R$:

Například $$4 \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 4 \\ -3 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ 20 & 16 \\ -12 & -24 \end{pmatrix}.$$

Součtem dvou matic $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ stejného řádu $m \times n$ je matice $\boldsymbol{C}$, která je též řádu $m \times n$ a jejíž prvky jsou $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$.

Například $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -3 \\ 8 & 7 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$,

zatímco $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \\ -2 & -3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ není definováno.

(Číselný) násobek matice $a\boldsymbol{A}$ je definován po složkách pro libovolnou matici $\boldsymbol{A}$ a libovolné $a \in R$:

Například $4 \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 4 \\ -3 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ 20 & 16 \\ -12 & -24 \end{pmatrix}$.

Součtem dvou matic $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ stejného řádu $m \times n$ je matice $\boldsymbol{C}$, která je též řádu $m \times n$ a jejíž prvky jsou $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$.

Například $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -3 \\ 8 & 7 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$,

zatímco $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \\ -2 & -3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ není definováno.

(Číselný) násobek matice $a\boldsymbol{A}$ je definován po složkách pro libovolnou matici $\boldsymbol{A}$ a libovolné $a \in R$:

Například $4 \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 4 \\ -3 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ 20 & 16 \\ -12 & -24 \end{pmatrix}$.

Součtem dvou matic $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ stejného řádu $m \times n$ je matice $\boldsymbol{C}$, která je též řádu $m \times n$ a jejíž prvky jsou $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$.

Například $$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -3 \\ 8 & 7 \\ -6 & 0 \end{pmatrix},$$

zatímco $$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \\ -2 & -3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 8 & -6 \\ 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$$ není definováno.

(Číselný) násobek matice $a\boldsymbol{A}$ je definován po složkách pro libovolnou matici $\boldsymbol{A}$ a libovolné $a \in R$:

Například $$4 \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 4 \\ -3 & -6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ 20 & 16 \\ -12 & -24 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 = 19$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: ***A*** řádu $m \times n$ a ***B*** řádu $n \times p$ je definován **součin** ***AB*** jako matice ***C*** řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím ***A***, ***B*** přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 = 19$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: ***A*** řádu $m \times n$ a ***B*** řádu $n \times p$ je definován **součin** ***AB*** jako matice ***C*** řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím ***A***, ***B*** přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 = 19$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 = 19$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 = 19.$ Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 = 19$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 = 19.$ Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: ***A*** řádu $m \times n$ a ***B*** řádu $n \times p$ je definován **součin** ***AB*** jako matice ***C*** řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím ***A***, ***B*** přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 4 = 19$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: ***A*** řádu $m \times n$ a ***B*** řádu $n \times p$ je definován **součin** ***AB*** jako matice ***C*** řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím ***A***, ***B*** přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek v 1. řádku a 2. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $1 \cdot (-3) + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1 = 4$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: ***A*** řádu $m \times n$ a ***B*** řádu $n \times p$ je definován **součin** ***AB*** jako matice ***C*** řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím ***A***, ***B*** přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek ve 2. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $-5 \cdot 5 + 6 \cdot 1 + 2 \cdot 4 = -11$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: ***A*** řádu $m \times n$ a ***B*** řádu $n \times p$ je definován **součin** ***AB*** jako matice ***C*** řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím ***A***, ***B*** přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek ve 2. řádku a 2. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $-5 \cdot (-3) + 6 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 29$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek ve 3. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $0 \cdot 5 + 2 \cdot 1 - 4 \cdot 4 = -14.$ Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek ve 3. řádku a 2. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $0 \cdot (-3) + 2 \cdot 2 - 4 \cdot 1 = 0$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek ve 4. řádku a 1. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $-1 \cdot 5 - 2 \cdot 1 - 3 \cdot 4 = -19$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pro dvě matice: $\boldsymbol{A}$ řádu $m \times n$ a $\boldsymbol{B}$ řádu $n \times p$ je definován **součin** $\boldsymbol{AB}$ jako matice $\boldsymbol{C}$ řádu $m \times p$ o prvcích

$$c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \cdots + a_{in}b_{nj} = \sum_{k=1}^{n} a_{ik}b_{kj}.$$

Operaci, která maticím $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ přiřadí jejich součin nazýváme **násobením matic**. Prvek ve 4. řádku a 2. sloupci součinu

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 6 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ -1 & -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

je roven $-1 \cdot (-3) - 2 \cdot 2 - 3 \cdot 1 = -4$. Výsledný součin je

$$\boldsymbol{S} = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \\ -19 & -4 \end{pmatrix}.$$

Pomocí operace násobení matic definujeme **mocniny čtvercové matice A s nezáporným celočíselným exponentem** n stejně jako pro reálná čísla:

- pro $n = 1$ je $A^1 = A$
- pro $n = 2$ je $A^2 = A \cdot A$
- pro $n = 3$ je $A^3 = A^2 \cdot A$

$$\vdots$$

- pro obecné $n > 1$ je A^n rovno $A^{n-1} \cdot A$
- pro $n = 0$ je A^0 rovno jednotkové matici stejného řádu jako A.

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} =$$

Pomocí operace násobení matic definujeme **mocniny čtvercové matice $\boldsymbol{A}$ s nezáporným celočíselným exponentem** n stejně jako pro reálná čísla:

- pro $n = 1$ je $\boldsymbol{A}^1 = \boldsymbol{A}$
- pro $n = 2$ je $\boldsymbol{A}^2 = \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 3$ je $\boldsymbol{A}^3 = \boldsymbol{A}^2 \cdot \boldsymbol{A}$

$$\vdots$$

- pro obecné $n > 1$ je $\boldsymbol{A}^n$ rovno $\boldsymbol{A}^{n-1} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 0$ je $\boldsymbol{A}^0$ rovno jednotkové matici stejného řádu jako $\boldsymbol{A}$.

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

Pomocí operace násobení matic definujeme **mocniny čtvercové matice $\boldsymbol{A}$ s nezáporným celočíselným exponentem** n stejně jako pro reálná čísla:

- pro $n = 1$ je $\boldsymbol{A}^1 = \boldsymbol{A}$
- pro $n = 2$ je $\boldsymbol{A}^2 = \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 3$ je $\boldsymbol{A}^3 = \boldsymbol{A}^2 \cdot \boldsymbol{A}$

$\vdots$

- pro obecné $n > 1$ je $\boldsymbol{A}^n$ rovno $\boldsymbol{A}^{n-1} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 0$ je $\boldsymbol{A}^0$ rovno jednotkové matici stejného řádu jako $\boldsymbol{A}$.

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}^2 = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Pomocí operace násobení matic definujeme **mocniny čtvercové matice $\boldsymbol{A}$ s nezáporným celočíselným exponentem** n stejně jako pro reálná čísla:

- pro $n = 1$ je $\boldsymbol{A}^1 = \boldsymbol{A}$
- pro $n = 2$ je $\boldsymbol{A}^2 = \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 3$ je $\boldsymbol{A}^3 = \boldsymbol{A}^2 \cdot \boldsymbol{A}$

$$\vdots$$

- pro obecné $n > 1$ je $\boldsymbol{A}^n$ rovno $\boldsymbol{A}^{n-1} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 0$ je $\boldsymbol{A}^0$ rovno jednotkové matici stejného řádu jako $\boldsymbol{A}$.

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}^3 = \begin{pmatrix} 4 & -12 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & 36 \\ 0 & -8 \end{pmatrix}$$

Pomocí operace násobení matic definujeme **mocniny čtvercové matice $\boldsymbol{A}$ s nezáporným celočíselným exponentem** n stejně jako pro reálná čísla:

- pro $n = 1$ je $\boldsymbol{A}^1 = \boldsymbol{A}$
- pro $n = 2$ je $\boldsymbol{A}^2 = \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 3$ je $\boldsymbol{A}^3 = \boldsymbol{A}^2 \cdot \boldsymbol{A}$

$$\vdots$$

- pro obecné $n > 1$ je $\boldsymbol{A}^n$ rovno $\boldsymbol{A}^{n-1} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 0$ je $\boldsymbol{A}^0$ rovno jednotkové matici stejného řádu jako $\boldsymbol{A}$.

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}^n =$$

Pomocí operace násobení matic definujeme **mocniny čtvercové matice $\boldsymbol{A}$ s nezáporným celočíselným exponentem** n stejně jako pro reálná čísla:

- pro $n = 1$ je $\boldsymbol{A}^1 = \boldsymbol{A}$
- pro $n = 2$ je $\boldsymbol{A}^2 = \boldsymbol{A} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 3$ je $\boldsymbol{A}^3 = \boldsymbol{A}^2 \cdot \boldsymbol{A}$

$$\vdots$$

- pro obecné $n > 1$ je $\boldsymbol{A}^n$ rovno $\boldsymbol{A}^{n-1} \cdot \boldsymbol{A}$
- pro $n = 0$ je $\boldsymbol{A}^0$ rovno jednotkové matici stejného řádu jako $\boldsymbol{A}$.

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

Maticí transponovanou k matici $\boldsymbol{A}$ řádu $n \times p$ nazýváme matici $\boldsymbol{B}$ řádu $p \times n$, o prvcích $b_{ij} = a_{ji}$. Transponovanou matici obvykle značíme horním indexem ^{T}. Například

$$\begin{pmatrix} 19 & -11 & -14 \\ 4 & 29 & 0 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \end{pmatrix}.$$

Z důvodů úspory místa se někdy píší sloupcové vektory jako transponované matice k řádkovým vektorům, místo $\boldsymbol{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ -2 \end{pmatrix}$ napíšeme $\boldsymbol{a} = (4\ 5\ \ -2)^T$ případně $\boldsymbol{a} = (4, 5, -2)^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$, která se rovná svojí transponované matici (tedy $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{A}^T$), nazýváme **symetrickou maticí**. Rozmyslete si, že matice

$\begin{pmatrix} 3 & x \\ 4 - x & y \end{pmatrix}$ je symetrická pro $x = 2$ a pro libovolné y.

Maticí transponovanou k matici $\boldsymbol{A}$ řádu $n \times p$ nazýváme matici $\boldsymbol{B}$ řádu $p \times n$, o prvcích $b_{ij} = a_{ji}$. Transponovanou matici obvykle značíme horním indexem ^{T}. Například

$$\begin{pmatrix} 19 & -11 & -14 \\ 4 & 29 & 0 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \end{pmatrix}.$$

Z důvodů úspory místa se někdy píší sloupcové vektory jako transponované matice k řádkovým vektorům, místo $\boldsymbol{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ -2 \end{pmatrix}$ napíšeme $\boldsymbol{a} = (4\ 5\ \ -2)^T$ případně $\boldsymbol{a} = (4, 5, -2)^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$, která se rovná svojí transponované matici (tedy $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{A}^T$), nazýváme **symetrickou maticí**. Rozmyslete si, že matice

$$\begin{pmatrix} 3 & x \\ 4-x & y \end{pmatrix}$$ je symetrická pro $x = 2$ a pro libovolné y.

Maticí transponovanou k matici $\boldsymbol{A}$ řádu $n \times p$ nazýváme matici $\boldsymbol{B}$ řádu $p \times n$, o prvcích $b_{ij} = a_{ji}$. Transponovanou matici obvykle značíme horním indexem ^{T}. Například

$$\begin{pmatrix} 19 & -11 & -14 \\ 4 & 29 & 0 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \end{pmatrix}.$$

Z důvodů úspory místa se někdy píší sloupcové vektory jako transponované matice k řádkovým vektorům, místo $\boldsymbol{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ -2 \end{pmatrix}$ napíšeme $\boldsymbol{a} = (4\ 5\ \ -2)^T$ případně $\boldsymbol{a} = (4, 5, -2)^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$, která se rovná svojí transponované matici (tedy $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{A}^T$), nazýváme **symetrickou maticí**. Rozmyslete si, že matice

$\begin{pmatrix} 3 & x \\ 4 - x & y \end{pmatrix}$ je symetrická pro $x = 2$ a pro libovolné y.

Maticí transponovanou k matici $\boldsymbol{A}$ řádu $n \times p$ nazýváme matici $\boldsymbol{B}$ řádu $p \times n$, o prvcích $b_{ij} = a_{ji}$. Transponovanou matici obvykle značíme horním indexem ^{T}. Například

$$\begin{pmatrix} 19 & -11 & -14 \\ 4 & 29 & 0 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \end{pmatrix}.$$

Z důvodů úspory místa se někdy píší sloupcové vektory jako transponované matice k řádkovým vektorům, místo $\boldsymbol{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ -2 \end{pmatrix}$ napíšeme $\boldsymbol{a} = (4\ 5\ \ -2)^T$ případně $\boldsymbol{a} = (4, 5, -2)^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$, která se rovná svojí transponované matici (tedy $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{A}^T$), nazýváme **symetrickou maticí**. Rozmyslete si, že matice

$\begin{pmatrix} 3 & x \\ 4-x & y \end{pmatrix}$ je symetrická pro $x = 2$ a pro libovolné y.

Maticí transponovanou k matici $\boldsymbol{A}$ řádu $n \times p$ nazýváme matici $\boldsymbol{B}$ řádu $p \times n$, o prvcích $b_{ij} = a_{ji}$. Transponovanou matici obvykle značíme horním indexem ^{T}. Například

$$\begin{pmatrix} 19 & -11 & -14 \\ 4 & 29 & 0 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} 19 & 4 \\ -11 & 29 \\ -14 & 0 \end{pmatrix}.$$

Z důvodů úspory místa se někdy píší sloupcové vektory jako transponované matice k řádkovým vektorům, místo $\boldsymbol{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ -2 \end{pmatrix}$ napíšeme $\boldsymbol{a} = (4\ 5\ \ -2)^T$ případně $\boldsymbol{a} = (4, 5, -2)^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$, která se rovná svojí transponované matici (tedy $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{A}^T$), nazýváme **symetrickou maticí**. Rozmyslete si, že matice

$$\begin{pmatrix} 3 & x \\ 4 - x & y \end{pmatrix}$$ je symetrická pro $x = 2$ a pro libovolné y.

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny AB, BA.
Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li A čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice E, platí:

$$AE = A, \quad EA = A$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(A + 3E)(-2A + E) = -2A^2 - 5A + 3E$$

$$(-4A + B)(3A - 3B) + (2A - B)(A + B) = 10A^2 + 14AB + 2BA - 4B^2$$

Pro transpozici platí

$$(A + B)^T = A^T + B^T, (\alpha A)^T = \alpha A^T, (AB)^T = B^T A^T, (A^T)^T = A.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$.

Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B}) = 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Pro transpozici platí

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha \boldsymbol{A})^T = \alpha \boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T \boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$.

Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B}) = 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Pro transpozici platí

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha \boldsymbol{A})^T = \alpha \boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T \boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$.

Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B}) = 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Pro transpozici platí

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha\boldsymbol{A})^T = \alpha\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$.

Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})$$
$$= 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Pro transpozici platí

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha \boldsymbol{A})^T = \alpha \boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T \boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$.

Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B}) = 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Pro transpozici platí

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha\boldsymbol{A})^T = \alpha\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$. Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})$$
$$= 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Pro transpozici platí

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha\boldsymbol{A})^T = \alpha\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$.

Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})$$
$$= 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Pro transpozici platí

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha\boldsymbol{A})^T = \alpha\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$.
Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B}) = 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Pro transpozici platí

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha\boldsymbol{A})^T = \alpha\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

S maticemi můžete při sčítání, násobení a umocňování matic a násobení matice číslem zacházet stejně jako by to byla čísla - operace mají stejné vlastnosti, ovšem s jednou výjimkou: násobení matic není komutativní, tj. obecně se nemusí rovnat součiny $\boldsymbol{AB}$, $\boldsymbol{BA}$.

Jednotková matice má přitom stejnou vlastnost jako jednička při násobení: Je-li $\boldsymbol{A}$ čtvercová matice stejného řádu jako jednotková matice $\boldsymbol{E}$, platí:

$$\boldsymbol{AE} = \boldsymbol{A}, \quad \boldsymbol{EA} = \boldsymbol{A}$$

Příklady: (není vidět hned, vezměte papír a tužku a upravte)

$$(\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E})(-2\boldsymbol{A} + \boldsymbol{E}) = -2\boldsymbol{A}^2 - 5\boldsymbol{A} + 3\boldsymbol{E}$$

$$(-4\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})(3\boldsymbol{A} - 3\boldsymbol{B}) + (2\boldsymbol{A} - \boldsymbol{B})(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B}) = 10\boldsymbol{A}^2 + 14\boldsymbol{AB} + 2\boldsymbol{BA} - 4\boldsymbol{B}^2$$

Všimněte si pořadí matic v součinu.

$$(\boldsymbol{A} + \boldsymbol{B})^T = \boldsymbol{A}^T + \boldsymbol{B}^T, (\alpha\boldsymbol{A})^T = \alpha\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{AB})^T = \boldsymbol{B}^T\boldsymbol{A}^T, (\boldsymbol{A}^T)^T = \boldsymbol{A}.$$

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Matici $\boldsymbol{A}$ nazveme **regulární maticí**, pokud k ní existuje matice $\boldsymbol{B}$, pro kterou platí: $\boldsymbol{AB} = \boldsymbol{BA} = \boldsymbol{E}$. Matici $\boldsymbol{B}$ budeme nazývat **inverzní** maticí k matici $\boldsymbol{A}$ a budeme ji značit $\boldsymbol{A}^{-1}$.

Platí:

- Každá regulární matice je čtvercovou maticí.
- Regulární matice má lineárně nezávislé řádky. (Pojem lineární nezávislosti je vysvětlen v prezentaci o aritmetických vektorech.)
- Regulární matice má lineárně nezávislé sloupce.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé řádky, je regulární.
- Čtvercová matice, která má lineárně nezávislé sloupce, je regulární.

Součin dvou regulárních matic stejného řádu je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{AB})^{-1} = \boldsymbol{B}^{-1}\boldsymbol{A}^{-1}$. Matice transponovaná k regulární matici je opět regulární matice a platí $(\boldsymbol{A}^T)^{-1} = (\boldsymbol{A}^{-1})^T$.

Výpočet inverzní matice Gaussovou eliminační metodou

Tento slajd bude vytvořen později. Zatím najdete Gaussovu eliminační metodu vyloženu v článku 1.10 textu [1] na webu.

Pro libovolnou matici je maximální počet lineárně nezávislých řádků totožný s maximáním počtem lineárně nezávislých sloupců. Například v matici $\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} -6 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & -1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ jsou 2. až 4. sloupec násobkem prvního a totéž platí pro 2. řádek. Číslo, které udává maximální počet lineáně nezávislých řádků matice $\boldsymbol{A}$, budeme nazývat **hodností matice** $\boldsymbol{A}$ a budeme jej označovat $h(\boldsymbol{A})$. Pro výše uvedenou matici je $h(\boldsymbol{B}) = 1$.

Příklad: Ukažte, že řádky matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & -4 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

jsou lineárně nezávislé a určete její hodnost.

Pro libovolnou matici je maximální počet lineárně nezávislých řádků totožný s maximáním počtem lineárně nezávislých sloupců. Například v matici $\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} -6 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & -1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ jsou 2. až 4. sloupec násobkem prvního a totéž platí pro 2. řádek. Číslo, které udává maximální počet lineáně nezávislých řádků matice $\boldsymbol{A}$, budeme nazývat **hodností matice** $\boldsymbol{A}$ a budeme jej označovat $h(\boldsymbol{A})$. Pro výše uvedenou matici je $h(\boldsymbol{B}) = 1$.

Příklad: Ukažte, že řádky matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & -4 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

jsou lineárně nezávislé a určete její hodnost.

Pro libovolnou matici je maximální počet lineárně nezávislých řádků totožný s maximáním počtem lineárně nezávislých sloupců. Například v matici $\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} -6 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & -1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ jsou 2. až 4. sloupec násobkem prvního a totéž platí pro 2. řádek. Číslo, které udává maximální počet lineáně nezávislých řádků matice $\boldsymbol{A}$, budeme nazývat **hodností matice** $\boldsymbol{A}$ a budeme jej označovat $h(\boldsymbol{A})$. Pro výše uvedenou matici je $h(\boldsymbol{B}) = 1$.

Příklad: Ukažte, že řádky matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & -4 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

jsou lineárně nezávislé a určete její hodnost.

Pro libovolnou matici je maximální počet lineárně nezávislých řádků totožný s maximáním počtem lineárně nezávislých sloupců. Například v matici $\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} -6 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & -1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ jsou 2. až 4. sloupec násobkem prvního a totéž platí pro 2. řádek. Číslo, které udává maximální počet lineáně nezávislých řádků matice $\boldsymbol{A}$, budeme nazývat **hodností matice $\boldsymbol{A}$** a budeme jej označovat $h(\boldsymbol{A})$. Pro výše uvedenou matici je $h(\boldsymbol{B}) = 1$.

Příklad: Ukažte, že řádky matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & -4 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

jsou lineárně nezávislé a určete její hodnost.

Pro libovolnou matici je maximální počet lineárně nezávislých řádků totožný s maximáním počtem lineárně nezávislých sloupců. Například v matici $\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} -6 & 2 & 4 & 6 \\ 3 & -1 & -2 & -3 \end{pmatrix}$ jsou 2. až 4. sloupec násobkem prvního a totéž platí pro 2. řádek. Číslo, které udává maximální počet lineáně nezávislých řádků matice $\boldsymbol{A}$, budeme nazývat **hodností matice $\boldsymbol{A}$** a budeme jej označovat $h(\boldsymbol{A})$. Pro výše uvedenou matici je $h(\boldsymbol{B}) = 1$.

Příklad: Ukažte, že řádky matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 & 0 & 7 \\ 0 & 0 & -4 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

jsou lineárně nezávislé a určete její hodnost.

Řešení příkladu: napíšeme lineární kombinaci řádků matice, porovnáme s nulovým vektorem

$$\alpha \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 4 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -4 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} + \gamma \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \delta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a vypočteme hodnoty koeficientů α, β, γ, δ ze soustavy $2\alpha = 0$, $-3\alpha = 0$, $4\alpha - 4\beta = 0$, $3\beta + 2\gamma = 0$, $7\alpha + 5\beta + \gamma + 5\delta = 0$, u které snadno nahlédneme, že má jediné řešení: $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 0$. Řádky matice $\boldsymbol{A}$ jsou tedy lineárně nezávislé a její hodnost je $h(\boldsymbol{A}) = 4$. Všimněte si, že lineární nezávislost řádků matice $\boldsymbol{A}$ z příkladu je důsledkem toho, že, počínaje druhým, začíná každý řádek více nulami než předchozí - takovou matici budeme nazývat schodovitou maticí.

Řešení příkladu: napíšeme lineární kombinaci řádků matice, porovnáme s nulovým vektorem

$$\alpha \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 4 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -4 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} + \gamma \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \delta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a vypočteme hodnoty koeficientů α, β, γ, δ ze soustavy $2\alpha = 0$, $-3\alpha = 0$, $4\alpha - 4\beta = 0$, $3\beta + 2\gamma = 0$, $7\alpha + 5\beta + \gamma + 5\delta = 0$, u které snadno nahlédneme, že má jediné řešení: $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 0$. Řádky matice $\boldsymbol{A}$ jsou tedy lineárně nezávislé a její hodnost je $h(\boldsymbol{A}) = 4$. Všimněte si, že lineární nezávislost řádků matice $\boldsymbol{A}$ z příkladu je důsledkem toho, že, počínaje druhým, začíná každý řádek více nulami než předchozí - takovou matici budeme nazývat schodovitou maticí.

Řešení příkladu: napíšeme lineární kombinaci řádků matice, porovnáme s nulovým vektorem

$$\alpha \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 4 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -4 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} + \gamma \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \delta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a vypočteme hodnoty koeficientů α, β, γ, δ ze soustavy $2\alpha = 0$, $-3\alpha = 0$, $4\alpha - 4\beta = 0$, $3\beta + 2\gamma = 0$, $7\alpha + 5\beta + \gamma + 5\delta = 0$, u které snadno nahlédneme, že má jediné řešení: $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 0$. Řádky matice $\boldsymbol{A}$ jsou tedy lineárně nezávislé a její hodnost je $h(\boldsymbol{A}) = 4$. Všimněte si, že lineární nezávislost řádků matice $\boldsymbol{A}$ z příkladu je důsledkem toho, že, počínaje druhým, začíná každý řádek více nulami než předchozí - takovou matici budeme nazývat schodovitou maticí.

Řešení příkladu: napíšeme lineární kombinaci řádků matice, porovnáme s nulovým vektorem

$$\alpha \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 4 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -4 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} + \gamma \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \delta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a vypočteme hodnoty koeficientů α, β, γ, δ ze soustavy $2\alpha = 0$, $-3\alpha = 0$, $4\alpha - 4\beta = 0$, $3\beta + 2\gamma = 0$, $7\alpha + 5\beta + \gamma + 5\delta = 0$, u které snadno nahlédneme, že má jediné řešení: $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 0$. Řádky matice $\boldsymbol{A}$ jsou tedy lineárně nezávislé a její hodnost je $h(\boldsymbol{A}) = 4$. Všimněte si, že lineární nezávislost řádků matice $\boldsymbol{A}$ z příkladu je důsledkem toho, že, počínaje druhým, začíná každý řádek více nulami než předchozí - takovou matici budeme nazývat schodovitou maticí.

Řešení příkladu: napíšeme lineární kombinaci řádků matice, porovnáme s nulovým vektorem

$$\alpha \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 4 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -4 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} + \gamma \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \delta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a vypočteme hodnoty koeficientů α, β, γ, δ ze soustavy $2\alpha = 0$, $-3\alpha = 0$, $4\alpha - 4\beta = 0$, $3\beta + 2\gamma = 0$, $7\alpha + 5\beta + \gamma + 5\delta = 0$, u které snadno nahlédneme, že má jediné řešení: $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 0$. Řádky matice $\boldsymbol{A}$ jsou tedy lineárně nezávislé a její hodnost je $h(\boldsymbol{A}) = 4$. Všimněte si, že lineární nezávislost řádků matice $\boldsymbol{A}$ z příkladu je důsledkem toho, že, počínaje druhým, začíná každý řádek více nulami než předchozí - takovou matici budeme nazývat schodovitou maticí.

Řešení příkladu: napíšeme lineární kombinaci řádků matice, porovnáme s nulovým vektorem

$$\alpha \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 4 \\ 0 \\ 7 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -4 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix} + \gamma \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} + \delta \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

a vypočteme hodnoty koeficientů α, β, γ, δ ze soustavy $2\alpha = 0$, $-3\alpha = 0$, $4\alpha - 4\beta = 0$, $3\beta + 2\gamma = 0$, $7\alpha + 5\beta + \gamma + 5\delta = 0$, u které snadno nahlédneme, že má jediné řešení: $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 0$. Řádky matice $\boldsymbol{A}$ jsou tedy lineárně nezávislé a její hodnost je $h(\boldsymbol{A}) = 4$.

Všimněte si, že lineární nezávislost řádků matice $\boldsymbol{A}$ z příkladu je důsledkem toho, že, počínaje druhým, začíná každý řádek více nulami než předchozí - takovou matici budeme nazývat schodovitou maticí.

Řešení příkladu: napíšeme lineární kombinaci řádků matice, porovnáme s nulovým vektorem

$$\alpha\begin{pmatrix}2\\-3\\4\\0\\7\end{pmatrix}+\beta\begin{pmatrix}0\\0\\-4\\3\\5\end{pmatrix}+\gamma\begin{pmatrix}0\\0\\0\\2\\1\end{pmatrix}+\delta\begin{pmatrix}0\\0\\0\\0\\5\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0\\0\\0\\0\\0\end{pmatrix}$$

a vypočteme hodnoty koeficientů α, β, γ, δ ze soustavy $2\alpha = 0$, $-3\alpha = 0$, $4\alpha - 4\beta = 0$, $3\beta + 2\gamma = 0$, $7\alpha + 5\beta + \gamma + 5\delta = 0$, u které snadno nahlédneme, že má jediné řešení: $\alpha = \beta = \gamma = \delta = 0$. Řádky matice $\boldsymbol{A}$ jsou tedy lineárně nezávislé a její hodnost je $h(\boldsymbol{A}) = 4$. Všimněte si, že lineární nezávislost řádků matice $\boldsymbol{A}$ z příkladu je důsledkem toho, že, počínaje druhým, začíná každý řádek více nulami než předchozí - takovou matici budeme nazývat schodovitou maticí.

Elementární řádkové úpravy matice:

1. Výměna dvou řádků.
2. Vynásobení nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární řádkové úpravy matice:

1. Výměna dvou řádků.
2. Vynásobení řádku nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární řádkové úpravy matice:

1. Výměna dvou řádků.
2. Vynásobení řádku nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného řádku k řádku.

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární sloupcové úpravy matice:

1. Výměna dvou sloupců.
2. Vynásobení řádku nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného řádku k řádku.

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární sloupcové úpravy matice:

1. Výměna dvou sloupců.
2. Vynásobení sloupce nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného řádku k řádku.

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární sloupcové úpravy matice:

1. Výměna dvou sloupců.
2. Vynásobení sloupce nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného sloupce k sloupci.

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární sloupcové úpravy matice:

1. Výměna dvou sloupců.
2. Vynásobení sloupce nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného sloupce k sloupci.

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární sloupcové úpravy matice:

1. Výměna dvou sloupců.
2. Vynásobení sloupce nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného sloupce k sloupci.

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární sloupcové úpravy matice:

1. Výměna dvou sloupců.
2. Vynásobení sloupce nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného sloupce k sloupci.

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Elementární sloupcové úpravy matice:

1. Výměna dvou sloupců.
2. Vynásobení sloupce nenulovým číslem.
3. Přičtení násobku jiného sloupce k sloupci.

Při těchto úpravách se nemění hodnost matice. Na dalším slajdu vypočteme pomocí elemenárních úprav hodnost matice

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}.$$

Upravíme elementárními úpravami zadanou matici na schodovitou matici a pak určíme hodnost úpravami vzniklé schodovité matice - ta je rovna hodnosti původní matice.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.

Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.

Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.

Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.

Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -3 & 4 & 2 & -2 & 3 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ 2[2] \\ \\ \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.

Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.

Podobně označíme i další úpravy ...

$$
\begin{array}{cl}
\begin{pmatrix}
-2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\
-6 & 8 & 4 & -4 & 6 & 0 \\
5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\
4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\
6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20
\end{pmatrix}
&
\begin{array}{l}
\\
2[2] \\
\\
\\
\\
\end{array}
\end{array}
$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ -6 & 8 & 4 & -4 & 6 & 0 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ [2]\text{-}3[1] \\ \\ \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ [2]\text{-}3[1] \\ \\ \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$
\begin{array}{cc}
\begin{pmatrix}
-2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\
0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\
5 & -12 & -26 & -6 & 3 & 12 \\
4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\
6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20
\end{pmatrix} &
\begin{array}{c} \\ \\ 2[3] \\ \\ \\ \end{array}
\end{array}
$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array}\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 10 & -24 & -52 & -12 & 6 & 24 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}\begin{array}{l} \\ \\ 2[3] \\ \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 10 & -24 & -52 & -12 & 6 & 24 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ \\ [3]+5[1] \\ \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix} \begin{matrix} \\ \\ [3]+5[1] \\ \\ \\ \end{matrix}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{c}\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 4 & -16 & 28 & -8 & 7 & 4 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}\end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \\ [4]+2[1] \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -8 & 42 & -6 & 7 & -2 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ \\ \\ [4]+2[1] \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{c}\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -8 & 42 & -6 & 7 & -2 \\ 6 & -8 & -80 & -4 & -1 & 20 \end{pmatrix}\end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ [5]+3[1] \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{cl} \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -8 & 42 & -6 & 7 & -2 \\ 0 & 4 & -59 & -1 & -1 & 11 \end{pmatrix} & \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ [5]+3[1] \end{array} \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{c}\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & -8 & 42 & -6 & 7 & -2 \\ 0 & 4 & -59 & -1 & -1 & 11 \end{pmatrix}\end{array}\begin{array}{l} \\ \\ \text{[3]-[2]} \\ \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy …

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -8 & 42 & -6 & 7 & -2 \\ 0 & 4 & -59 & -1 & -1 & 11 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ \\ [3]-[2] \\ \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{cc}\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -8 & 42 & -6 & 7 & -2 \\ 0 & 4 & -59 & -1 & -1 & 11 \end{pmatrix} & \begin{array}{l} \\ \\ \\ [4]-2[2] \\ \\ \end{array}\end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{c} \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 4 & -59 & -1 & -1 & 11 \end{pmatrix} \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \\ \text{[4]-2[2]} \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{c} \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 4 & -59 & -1 & -1 & 11 \end{pmatrix} \end{array} \begin{array}{c} \\ \\ \\ \\ [5]+[2] \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{cl} \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 0 & -76 & -8 & 5 & 20 \end{pmatrix} & \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ [5]+[2] \end{array} \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{c} \begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 0 & -76 & -8 & 5 & 20 \end{pmatrix} \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ [4] \\ [3] \\ \\ \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{array}{cc} \left(\begin{array}{rrrrrr} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -76 & -8 & 5 & 20 \end{array}\right) & \begin{array}{l} \\ \\ [4] \\ [3] \\ \\ \end{array} \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\left(\begin{array}{rrrrrr} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -76 & -8 & 5 & 20 \end{array}\right) \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ [5]+[3] \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ [5]+[3] \end{array}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.

Plánované řádkové elementární úpravy budeme vyznačovat vpravo od příslušného řádku.
Prvními úpravami je vynásobení druhého řádku dvěma a odečtení trojnásobku prvního řádku od druhého řádku.
Podobně označíme i další úpravy ...

$$\begin{pmatrix} -2 & 4 & 7 & 1 & 0 & -3 \\ 0 & -4 & -17 & -7 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 76 & 8 & -5 & -20 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Upravená matice má právě tři lineárně nezávislé řádky a proto je její hodnost rovna třem. Protože při elementárních úpravách se nemění hodnost matice, je i hodnost zadané matice $h(\boldsymbol{A})$ rovna třem.