

1. Spočítejte  $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} - 4 \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ . Nadále budeme psát  $(a, b)^T$  místo  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ .
2. Co je řešením rovnice  $2y - 1 = 3$ ? Co je řešením, pokud přidáme rovnici  $x + y = 3$ ? Napište maticový zápis (druhou rovnici napište na první řádek), nakreslete jako průsečík přímk a jako součet vektorů.
3. Popište průnik nadrovin  $2w + 7x - y + 3z = 5$ ,  $2w - y + 3z = 3$  a  $2w - y = 1$  (vše ve čtyřech rozměrech, tedy v  $\mathbb{R}^4$ ). Co je to geometricky (přímka, bod nebo prázdná množina)? Jaký je průnik, pokud přidáme  $2w = -1$ ? Najděte čtvrtou rovnici tak aby průnikem byla prázdná množina.
4. Pro každou polohu tří rovin v prostoru (všechny rovnoběžné, průnik jeden bod, průnik přímka, ...) napište soustavu, která má takový tvar. Co znamená rovnoběžnost rovin pro soustavu rovnic? (Hint: počet řešení a dva řádky vyjadřující dvě rovnoběžné roviny.)
5. Určete středovou rovnici kružnice procházející body  $(3, 3)^T$ ,  $(1, 5)^T$ ,  $(5, 5)^T$  Pro připomenutí kružnice se středem  $S = (s_1, s_2)^T$  a poloměrem  $r \in [0, \infty)$  má rovnici  $(x - s_1)^2 + (y - s_2)^2 = r^2$ .
6. Pod jakou podmínkou jsou body  $(0, y_1)^T$ ,  $(1, y_2)^T$ ,  $(2, y_3)^T$  na jedné přímce? Pod jakou podmínkou jsou body  $(0, 0)^T$ ,  $(y_1, y_2)^T$ ,  $(y_3, y_4)^T$  na jedné přímce?
7. (a) Napište parametrické vyjádření  $S = \{\vec{u} + t\vec{v} \mid t \in \mathbb{R}\}$  přímky jdoucí body  $(1, 2)^T$ ,  $(4, 3)^T$ .  
 (b) Napište obecnou rovnici  $ax + by + c = 0$  přímky jdoucí body  $(0, 3)^T$ ,  $(1, 4)^T$ . Nakreslete vektor  $(a, b)^T$ , nepříjde vám kolmý na tu přímku?  
 (c) Převeďte obecnou rovnici  $3x - 2y + 1 = 0$  na parametrické vyjádření.  
 (d) Převeďte parametrické vyjádření  $S = \{(1, 2)^T + t(-1, 2)^T \mid t \in \mathbb{R}\}$  na obecnou rovnici.

Jsou daná vyjádření jednoznačná?

Najděte obě vyjádření roviny procházející body  $(1, 2, 0)^T$ ,  $(-1, 0, 1)^T$ ,  $(0, 3, 1)^T$ , pokuste se je na sebe navzájem převést. Co by se stalo, kdyby všechny tři body byly na jedné přímce?