

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 přímek a jako součet vektorů.
Tento pohled odpovídá tomu, že můžeme dělat “kroky” v nějakém směru a zajímá nás kolik kroků v kterém směru musíme udělat. Vzpomeňte si na tento pohled, až budeme pracovat s bázemi a souřadnicemi. Kroky, které můžeme dělat budou odpovídat vektorům báze, počet jednotlivých kroků bude souřadnice.
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. Najděte rovnici přímky, jejíž úsek mezi souřadnými osami je rozdělen bodem $(2, 6)^t$ na dvě části v poměru 1:2.
8. (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?