

## Množiny

### Kartézský součin konečných množin

Definici již pro dvě množiny známe, nyní se zkusíme seznámit s konkrétním příkladem a na něm si přiblížit, o jakou strukturu se jedná. Vezměme například následující dvě množiny:

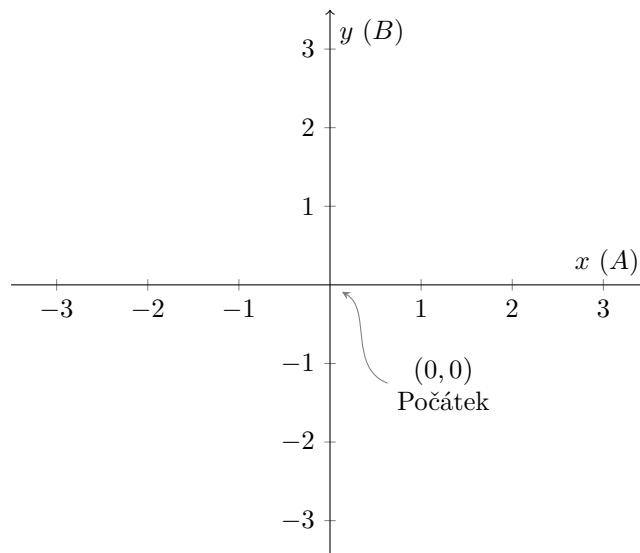
$$A = \{1; 3; 4\} \text{ a } B = \{1; 2; 4\}$$

a utvořme z nich kartézský součin. Jak tedy víme, jsou to všechny dvojice kde první prvek je z první množiny a druhý z druhé. Po všech možných kombinací obdržíme množinu:

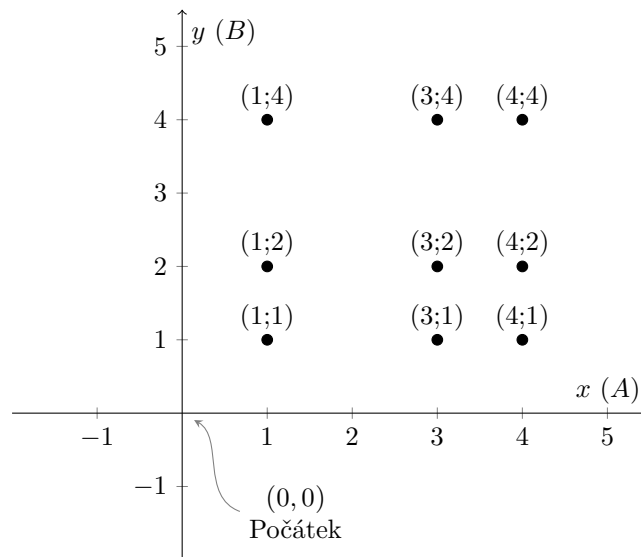
$$A \times B = \{(1, 1); (1, 2); (1, 4); \\ (3, 1); (3, 2); (3, 4); \\ (4, 1); (4, 2); (4, 4)\}$$

kteřou můžeme chápat jakou množinu konkrétních bodů v prostoru.

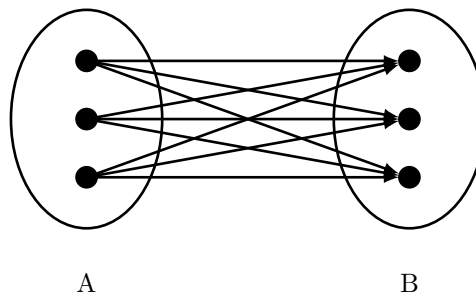
Zkusme nakreslit jednu přímku a nazveme ji osou  $x$  a k ní uděláme kolmici, kterou nazveme osou  $y$  a jejich průsečík budeme chápat jako *počátek* (střed obou os), který označíme jako  $(0; 0)$ . Poté na levé straně od počátku na ose  $x$  budeme mít záporné hodnoty první souřadnice a na pravé straně kladné hodnoty první souřadnice. Obdobně s osou  $y$  a druhou souřadnicí. Výslednému obrázku říkáme **kartézská soustava souřadnic** (v případě stejného měřítka na obou osách):



Díky tomuto obrázku můžeme náš konkrétní kartézskou součin zakreslit následovně:



Jiným způsobem jak kartézský součin reprezentovat obrázkem je pomocí zakreslení obou množin a jejich prvků a spojení jednotlivých prvků pomocí šipek, což je vhodné a názornější spíše pro tvorbu (a v příští kapitole také pro zobrazení):



Pokud bychom si položili otázku, kolik prvků obsahuje kartézský součin v závislosti na počtu prvků jednotlivých množin, odpověď je:

$$|A \times B| = |A| \cdot |B|$$

tedy mohutnost kartézského součinu je rovna součinu mohutností jednotlivých množin.

Podobnou úvahu bychom mohli převést na součin tří množin, jen bychom měli tři navzájem kolmé osy s *průsečíkem*  $(0; 0; 0)$ , body o třech souřadnicích a v konečném výsledku celý trojrozměrný prostor, tedy vlastně svět ve kterém žijeme (pokud ignorujeme čas jako prostor). Tedy pro množiny  $A = \{1; 2\}$ ,  $B = \{1; 2\}$  a  $C = \{1; 2\}$ , výsledný kartézský součin:

$$A \times B \times C = \{(1, 1, 1); (1, 1, 2); (1, 2, 1); (1, 2, 2); (2, 1, 1); (2, 1, 2); (2, 2, 1); (2, 2, 2)\}$$

zakreslíme do obrázku takto:

