

Motivace: Proč různé souřadnicové soustavy?

Souřadnicová soustava je způsob, jak čísla popíšeme polohu bodu v prostoru. Různých soustav existuje více a každá se hodí na něco jiného.

- **Kartézská soustava** (x,y,z)

- vhodná pro pravoúhlé tvary, obdélníky, kvádry,
- používá se v počítačové grafice (obrázek jako mřížka pixelů),
- přehledná, když se věci měří v kolmých směrech.

- **Polární soustava** (r, φ)

- vhodná pro popis kružnic a rotací,
- jednodušší zápis rovnic kružnice nebo spirály,
- využití v grafice při rotacích objektů.

- **Sférická soustava** (r, θ , φ)

- používá se, když situace „točí“ kolem jednoho bodu (např. Země, hvězda),
- GPS souřadnice (zeměpisná šířka, délka, nadmořská výška),
- v přírodních vědách: popis šíření vln, světla nebo zvuku.

Shrnutí: Kartézské souřadnice jsou nejjednodušší a hodí se na pravoúhlé věci. Polární a sférické souřadnice jsou přirozenější, když problém souvisí s kruhy, koulemi nebo rotacemi.

Báze vektorového prostoru (intuitivně)

Báze je vlastně „základní sada směrových šipek“, pomocí kterých dokážeme poskládat každý jiný vektor v daném prostoru.

- V rovině (2D) stačí dvě šipky, které nejsou rovnoběžné. Obvykle volíme:

$$\vec{e}_x = (1, 0), \quad \vec{e}_y = (0, 1).$$

Každý vektor pak můžeme složit z násobků těchto dvou.

- Například:

$$\vec{v} = (2, 3) = 2 \cdot \vec{e}_x + 3 \cdot \vec{e}_y.$$

To znamená: jdeme 2 jednotky doprava a 3 jednotky nahoru.

- V prostoru (3D) potřebujeme tři šipky, které nejsou všechny v jedné rovině:

$$\vec{e}_x = (1, 0, 0), \quad \vec{e}_y = (0, 1, 0), \quad \vec{e}_z = (0, 0, 1).$$

Z nich lze poskládat libovolný trojrozměrný vektor.

- Příklad:

$$\vec{w} = (1, 2, 3) = 1 \cdot \vec{e}_x + 2 \cdot \vec{e}_y + 3 \cdot \vec{e}_z.$$

- **Shrnutí:** Báze jsou jako „osové šipky“, které tvoří stavebnici pro všechny ostatní vektory v daném prostoru.