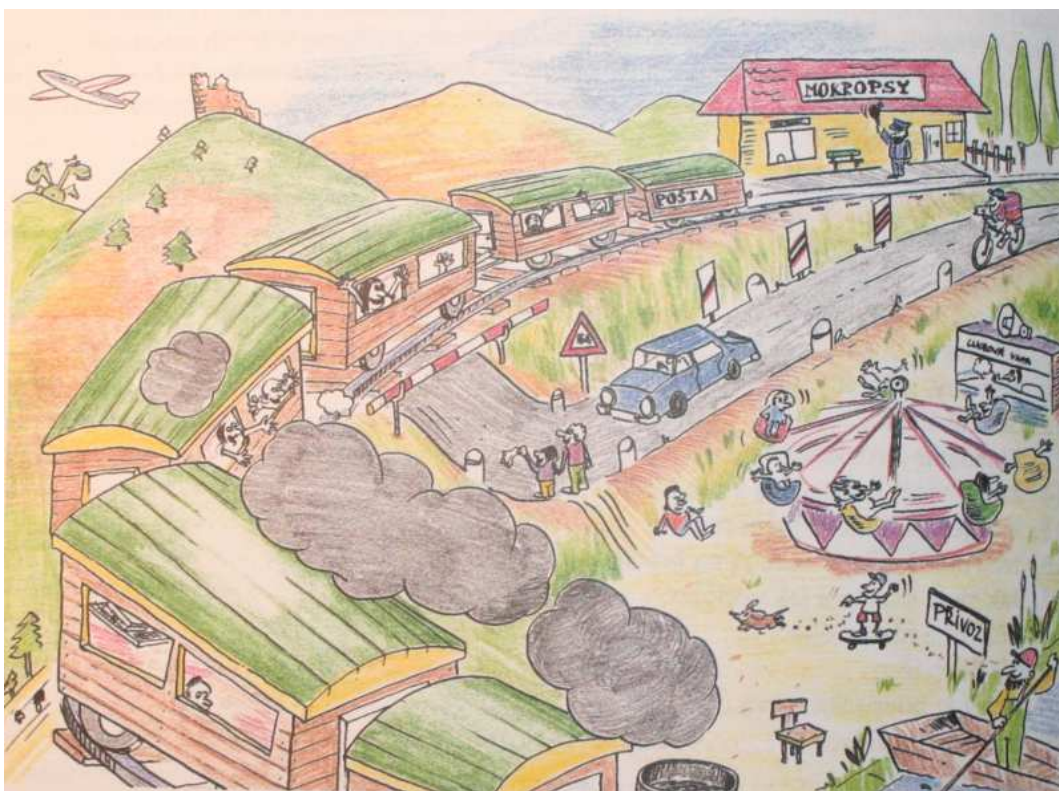


## 2.2.1 Pohyb

### Předpoklady:

**Pomůcky:** papírky s obrázky

**Poznámka:** Obrázky jsou převzaty z učebnice „Fyzika kolem nás“ se souhlasem vedoucího autorského kolektivu Doc. Milana Rojka. Pokud by někdo považoval jejich převzetí za porušení autorských práv, po upozornění je ihned stáhneme.



**Př. 1:** Prohlédni si obrázek. Kdo a co je z hlediska výpravčího v klidu? Co se naopak z hlediska výpravčího pohybuje? Vidí cestující ve vlaku to samé? Jak vidí situaci dítě, které se točí na kolotoči?

Pohled výpravčího:

- v klidu: stromy, budova nádraží, auto u přejezdu, okolní kopce, značky a patníky okolo silnice, židlička u vody, ...
- v pohybu: vlak a cestující uvnitř, děti na kolotoči, otáčivá část kolotoče, kluk na skateboardu, pes, převozník na lodičce, letadlo, ...

Cestují ve vlaku nevidí to samo. Zdá se jim, že vše, co je vůči výpravčímu v klidu se vůči vlaku pohybuje, naopak všech předmětů ve vlaku jsou vůči nim v klidu.

Děti na kolotoči vidí opět něco jiného – všechno se okolo nich složitě otáčí.

**Př. 2:** Popiš, za jaké situace se může dojít k následujícímu pozorování.

- a) Řidič jedoucího auta vidí, že vlak vůči němu stojí.
- b) Cestující v jedoucím vlaku stojí vůči nádraží.

a) Řidič jedoucího auta vidí, že vlak vůči němu stojí.

Silnice i železniční trať vedou přímo vedle sebe a auto i vlak jedou stejnou rychlostí vedle sebe  $\Rightarrow$  jejich vzájemná poloha se pak nemění a pozorují, že se vůči sobě nepohybují.

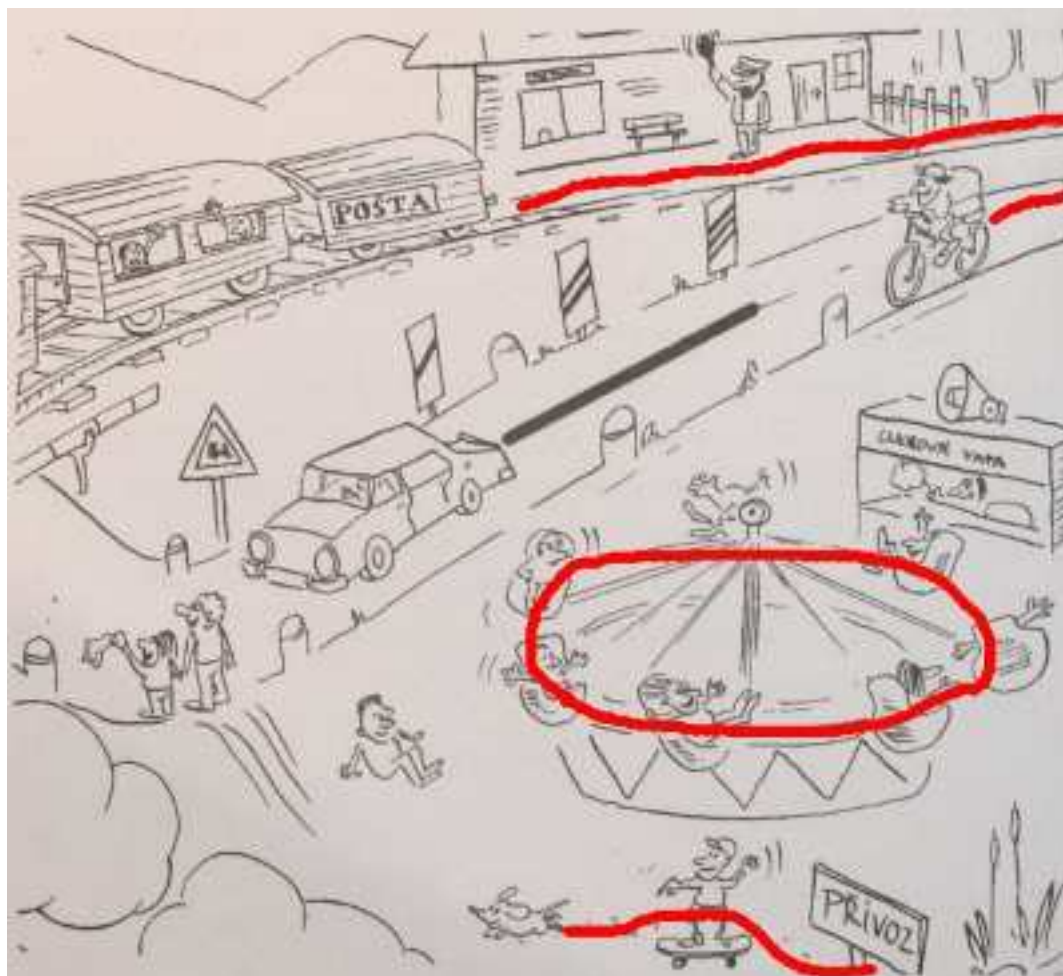
b) Cestující v jedoucím vlaku stojí vůči nádraží.

Pokud vlak jede pomalu a cestující jde (běží) stejnou rychlostí proti směru jízdy, vůči nádraží se nepohybuje.

Když mluvíme o pohybu (klidu), musíme vždy udat, odkud se díváme  $\Rightarrow$  pohyb i klid je relativní.



**Př. 3:** Na obrázku je zakresleno, jak jelo auto. Dokresli do obrázku po jaké dráze se pohybuje: a) vlak          b) sedačka kolotoče          c) pes          d) cyklista.



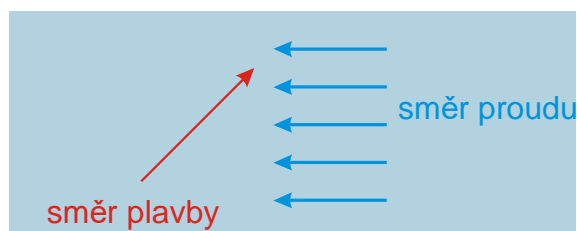
**Př. 4:** Kdo nebo co se na obrázku pohybuje:          a) přímočarým pohybem;  
b) křivočarým pohybem;          c) pohybem po kružnici.

a) Přímočarým pohybem se pohybovalo auto, cyklista na silnici a letadlo.

b) Křivočarým pohybem se pohybuje pes, vlak, ruka výpravčího s plácačkou, kapesník v ruce dítěte.

c) Pohybem po kružnici se pohybují děti na kolotoči, kola u vlaku.

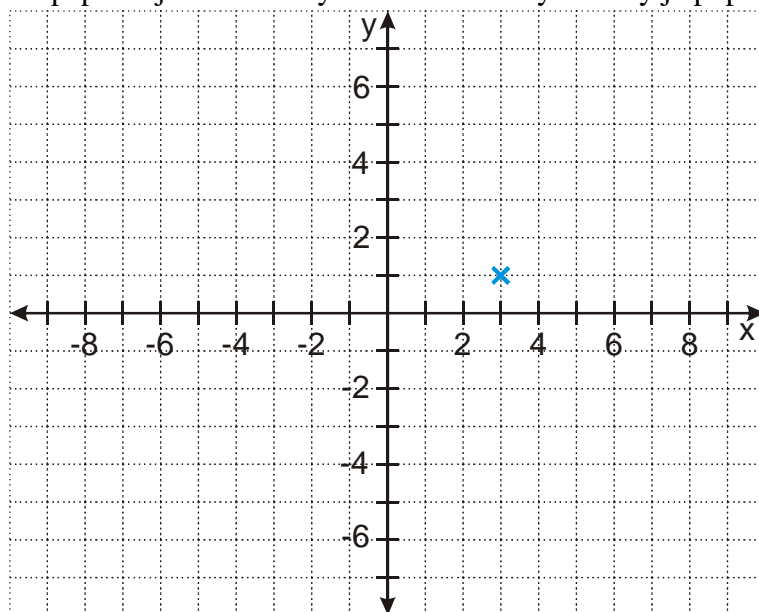
**Př. 5:** Nakresli obrázek řeky (svrchu). Jakým směrem musíme pádlovat na lodi, abychom se dostali přímo na protější břeh?



Musíme se pohybovat šikmo proti proudu tak, abychom vyjeli proti proudu stejnou vzdálenost, o jakou nás proud snese.

**Pedagogická poznámka:** Bývaly doby, kdy jsem okolo zavádění soustavy souřadnic dělal spoustu okolků (hra na loď, ...). Letošní rok ukázal, že je zřejmě to zbytečné. Část žáků o souřadnicích určitě slyšela, ale i ten zbytek se bez rozpaků shodnul na řešení následujícího příkladu a se souřadnicemi začal ihned pracovat.

**Př. 6:** Na papírku je křížkem vyznačen bod. Jakými čísly je popsána jeho poloha?



Poloha křížku může být popsána dvěma způsoby:

- 3; 1
- 1; 3

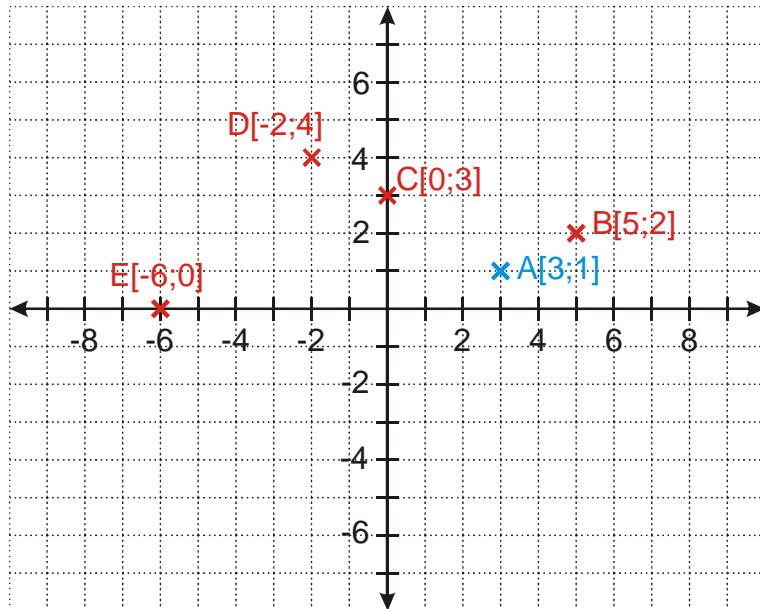
Záleží na tom, které z čísel napíšeme jako první  $\Rightarrow$  dohoda: jako první píšeme číslo, které udává polohu ve směru osy  $x$  (ve vodorovném směru).

Aby bylo hned jasné, že čísla znamenají polohu bodu, píšeme je do hranatých závorek:  $[3;1]$ .

Polohu bodu v rovině určujeme pomocí dvou čísel (souřadnic), které píšeme do hranatých závorek  $[x; y]$ . Jako první vždy píšeme hodnotu  $x$ -ové souřadnice.

Přímky  $x$  a  $y$  označujeme jako osy soustavy souřadnic, jejich průsečík jako počátek soustavy souřadnic.

**Př. 7:** Dokresli do obrázku body o souřadnicích:  $B[5; 2]$ ;  $C[0; 3]$ ;  $D[-2; 4]$ ;  $E[-6; 0]$ .



**Př. 8:** Pomocí souřadnic se dá popisovat nejen poloha bodů na papíře, ale i poloha předmětů v prostoru (například ve třídě). Vystačíme se dvěma souřadnicemi jako při určování polohy v rovině? Co všechno musíme dohodnout, abychom si pod stejnými souřadnicemi představili stejný bod ve třídě?

V prostoru budeme potřebovat tři souřadnice (délku, šířku, výšku).

Musíme domluvit:

- místo, ve kterém se všechny osy budou protínat (počátek soustavy souřadnic),
- směry všech tří os.

**Př. 9:** Popiš pomocí souřadnic polohu následujících předmětů ve třídě. Třída je vysoká 4 m, dlouhá 8 m a široká 6,5 m. Počátek soustavy souřadnic leží v dolním předním rohu učebny u okna, osa  $x$  směřuje po zemi podél oken k zadní stěně, osa  $y$  podél přední stěny ke dveřím a osa  $z$  jde kolmo vzhůru. Urči souřadnice následujících bodů:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| a) vodovodní kohoutek na katedře, | b) levý přední roh první lavice u okna, |
| c) hodiny,                        | d) levý (z pohledu třídy) reproduktor.  |

a) vodovodní kohoutek na katedře:  $[1; 4; 1, 2]$ ,

b) levý přední roh první lavice u okna:  $[2, 5; 1; 0, 6]$ ,

c) hodiny:  $[2, 5; 6, 5; 2, 5]$ ,

d) levý (z pohledu třídy) reproduktor  $[0; 2; 3]$ .

**Př. 10:** Které předměty jsou ve třídě určeny následujícími souřadnicemi.

a)  $[0;0;3,5]$       b)  $[0;4;2]$       c)  $[7;5,5;1]$       d)  $[5;1;1]$

- a)  $[0;0;3,5]$  : přední horní roh třídy u okna.
- b)  $[0;4;2]$  : pravý horní roh tabule.
- c)  $[7;5,5;1]$  : pravý roh poslední lavice u dveří.
- d)  $[5;1;1]$  : pravý horní roh katedry, blíž u stěny.

---

**Shrnutí:** Pohyb je relativní - záleží na pozorovateli.