

Zavedení rovnice přímky v analytické geometrii

Vlasta Moravcová

Katedra didaktiky matematiky, MFF UK, Praha
Gymnázium Na Pražačce, Praha

Celostátní konference učitelů matematiky středních škol
18. až 20. září 2023, Praha

Obsah

- představení „nového“ přístupu
- ověření v praxi
- **nástin konkrétní výuky**

Obvyklé zavedení přímky

obecná rovnice

parametrické vyjádření

směrnicový tvar

úsekový tvar



Obvyklé zavedení přímky

1 parametrické vyjádření

2 obecná rovnice

3 směrnicový tvar

4 úsekový tvar



Co to zkusit jinak

- 1 směřnicový tvar
- 2 obecná rovnice
- 3 úsekový tvar
- 4 parametrické vyjádření



Co žáci znají?

... lineární funkci:

$$y = ax + b, \quad a \in \mathbb{R} \setminus \{0\}, b \in \mathbb{R},$$

... a konstantní funkci:

$$y = b, \quad b \in \mathbb{R},$$

což je vlastně dohromady směrnice tvar obecné rovnice přímky:

$$y = kx + q, \quad k \in \mathbb{R}, q \in \mathbb{R}$$

Ověření v praxi

- tzv. akční výzkum v rámci projektu OP VVV (2017–2019)
- Gymnázium Na Pražačce, Praha 3
- inspirace zkušeností z jedné anglické střední školy
- účastníci:

Tereza Legová

Štěpánka Kaňková

Lenka Pejčochová

téměř 60 žáků gymnázia



Ověření v praxi

- 2 paralelní třídy, předmaturitní ročník
 - 1 třída – experimentální; výuka od směrnicevého tvaru (Š. Kaňková, T. Legová)
 - 1 třída – kontrolní; výuka v obvyklém pořadí dle tematického plánu (L. Pejčochová)
- ① pojem vektor (operace s vektory, skalární součin, odchylka vektorů aj.), kontrolní test na vektory (vstupní, srovnávací, stejný pro všechny žáky)
 - výsledky vyrovnané
- ② výuka přímky v obou třídách rozdílnými postupy (téměř 2 měsíce)
- ③ kontrolní test na přímku
 - experimentální třída: 70,75%
 - kontrolní třída: 64,87%
 - ⇒ nový postup neuškodil

Konkrétní inspirace z výuky

Opakování lineární funkce

- graf a předpis funkce, grafické řešení soustav lineárních rovnic
- úlohy 1–4

Směrnicový tvar přímky

- význam koeficientů k a q
- vztah $k = \operatorname{tg}\alpha$, pojem *směrnice*, popřípadě vztah pro směrnice navzájem kolmých přímek
- nulová směrnice, resp. konstantní funkce
- úlohy 5–7

Konkrétní ukázky z výuky

Problém 1 – nelze takto zapsat přímku rovnoběžnou s osou y

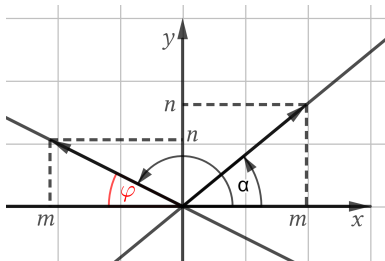
- význam zápisu $x = \text{konst.}$
- motivace k univerzální rovnici popisující libovolnou přímku
- $ax + by + c = 0$, objevování významu koeficientů a , b , c a jejich def. oborů
- úlohy 8–11

Procvičení obecné rovnice, popřípadě zavedení úsekového tvaru

Problém 2 – rovnice přímky v prostoru, zavedení parametrického vyjádření

Obecné odvození

Směrnice tvar: $y = kx + q$, $\vec{s} = (m; n)$



$$y = \frac{n}{m}x + q \Rightarrow nx - my + qm = 0$$
$$ax + by + c = 0$$

$$k = \operatorname{tg} \alpha = \frac{|n|}{|m|} = \frac{n}{m}$$

pro $m \neq 0$, protože

$$\operatorname{tg} \varphi = -\frac{n}{m} \text{ a}$$

$$\operatorname{tg}(\pi - \varphi) = -\operatorname{tg} \varphi$$

$$(a; b) = (n; -m) \perp (m; n),$$

tedy $(a; b) \perp \vec{s}$

Závěr

- žáci se učí vzorečky a postupy zpaměti, bez pochopení souvislostí
⇒ problém formalizace analytické geometrie
- vycházíme z toho, co už žák zná
- zkoumaný vzorek malý, nelze s jistotou říci, že „nový“ postup je lepší, avšak z výsledků je patrné, že změna přístupu k výuce analytického vyjádření přímky žákům experimentální třídy nijak neuškodila
- v Anglii je směrnicový tvar (a obecná rovnice přímky) upřednostňován před parametrickým vyjádřením; úlohy mají jednoznačné řešení

Literatura

Thorns, P. (2007). *C1 revision workbook AS/A level mathematics*. Alpha workbooks.

Thorns, P., & King, J. (2004). *Preparation for AS/A level mathematics workbook*. Alpha workbooks.

Moravcová V. *Zavedení přímky v analytické geometrii*. Učitel matematiky, v tisku.