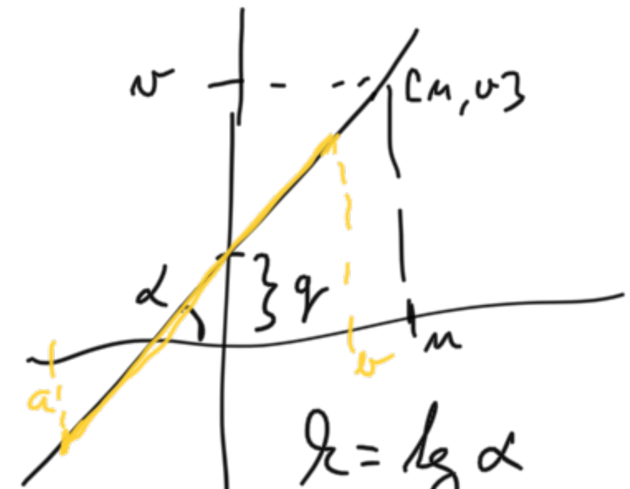
analytické vyjádření přímky, resp. úsečky:

směrnicový tvar: $y = kx + q$

směrnice



$k = \operatorname{tg} \alpha$

($x \in \mathbb{R}$ ... přímka
$x \in \langle a,b \rangle$ ... úsečka)

procházející bodem $[u,v]$: $y = k(x-u) + v$

a   f(a)

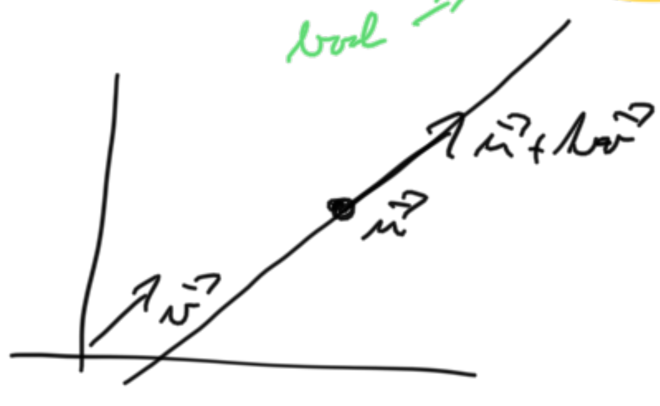
implicitní tvar (rovnice): $ax + by = c$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $[a,b] \neq [0,0]$

vektorový tvar: $\vec{u} + t\vec{v}$

bod   vektor

$t \in \mathbb{R}$ ... přímka
$t \in \langle a,b \rangle$ (typicky $\langle 0,1 \rangle$) ... úsečka

$\vec{u} = [u_1, u_2]$
$\vec{v} = [v_1, v_2]$



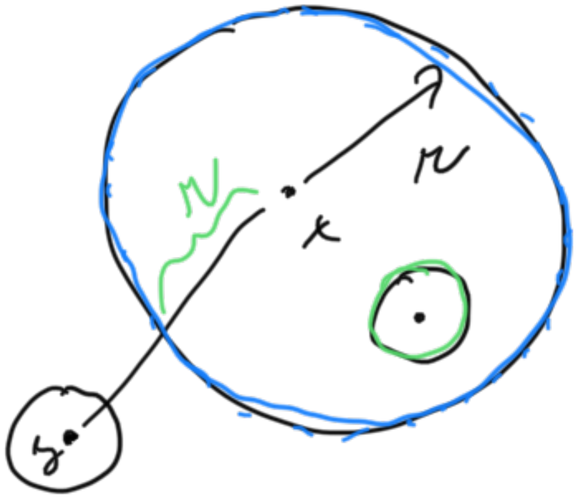
$x = u_1 + t v_1,$
$y = u_2 + t v_2.$

Převod na první dva tvary: $y = u_2 + \frac{v_2}{v_1}(x - u_1)$

nebo $v_2 x - v_1 y = u_1 v_2 - u_2 v_1$

$x \in \mathbb{R}^n,\ r > 0$ $\quad M = \{y \in \mathbb{R}^n;\ \rho(y,x) \le r\}$ je uzavřená množina v $\mathbb{R}^n$

uzavřená koule



$H(M) = \{y \in \mathbb{R}^n;\ \rho(y,x) = r\}$ ... sféra o poloměru r

$y \in \mathbb{R}^n,\ \rho(y,x) < r \Rightarrow y \in B(x,r) \Rightarrow y$ je vnitřní bod $B(x,r) \Rightarrow$ je vnitřní bodem M.

$\Rightarrow y$ není hr. bod M

$y \in \mathbb{R}^n,\ \rho(y,x) > r \Rightarrow y$ není hr. bod $\left(B(y, \underbrace{\rho(y,x) - r}_{>0}) \subset \mathbb{R}^n \setminus M, \right.$

tedy $B(y, \rho(y,x) - r) \cap M = \emptyset$

$\Rightarrow y$ není hr. bod

$y \in \mathbb{R}^n,\ \rho(y,x) = r$, pak y je hraniční

$\vec{x} + t(\vec{y} - \vec{x})$

$t = 1:\ \vec{y}$

t „skoro 1" $\quad \vec{w} = \vec{x} + t(\vec{y} - \vec{x}),\ \rho(\vec{w}, \vec{y}) < \delta$

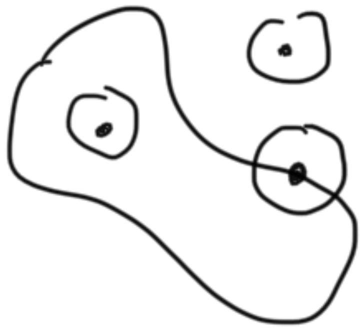
$\vec{w} \in \mathbb{R}^n \setminus M \quad (\rho(\vec{w}, \vec{x}) > r)$

Tedy $H(M) \subset M \Rightarrow M$ je uzavřená.

$\text{Int}\, M = B(x, r)$

Nechť $A \subset \mathbb{R}^n$.

$$\bar{A} = \underbrace{\{x \in \mathbb{R}^n ;\ \forall r > 0 : B(x,r) \cap A \neq \emptyset\}}_{B}$$



z def.: $\bar{A} = A \cup H(A)$

čili $B = A \cup H(A)$

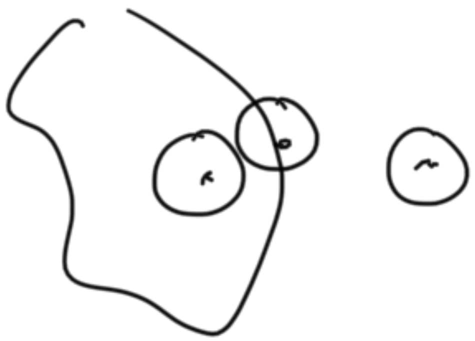
„$\subset$" ověříme $x \in B$

- $x \in A$
- $x \notin A \Rightarrow x \in \mathbb{R}^n \setminus A \Rightarrow$

$\Rightarrow \forall r > 0 : B(x,r) \cap (\mathbb{R}^n \setminus A) \neq \emptyset$

zároveň $\forall r > 0 : B(x,r) \cap A \neq \emptyset$

$\Rightarrow x \in H(A)$



„$\supset$"

ověříme $x \in A \cup H(A)$

$x \in A \Rightarrow \forall r>0: B(x,r) \cap A \neq \emptyset \Rightarrow x \in B$

$x \in H(A) \Rightarrow x \in B$ z def. hr. bodu

Hraniční bod A ... leží „těsně vedle" A a „těsně vedle" $\mathbb{R}^n \setminus A$

Bod uzávěru A ... leží „těsně vedle" A