

# Poznámky z teórie kriviek a plôch

## Krivky

Definovať krivku možno zjednodušene ako dráhu bodu pri pohybe, teda jednoparametrickú množinu bodov.

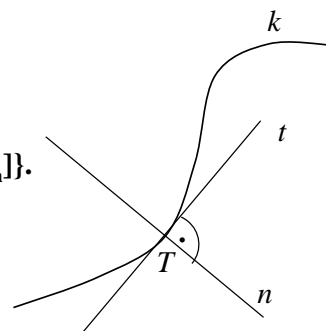
### Rozdelenie kriviek:

1, **rovinné** – môžu byť vyjadrené:

- explicitne  $y = f(x)$ , kde  $x \in I$ ,  $I$  je interval,
- implicitne  $f(x, y) = 0$ ,
- parametricky  $x = f(t)$ ,  $y = g(t)$ ,  $t \in I$ ,
- graficky – množinou bodov  $\{[x_1, y_1], [x_2, y_2], \dots, [x_n, y_n]\}$ .

2, **priestorové** – môžu byť vyjadrené:

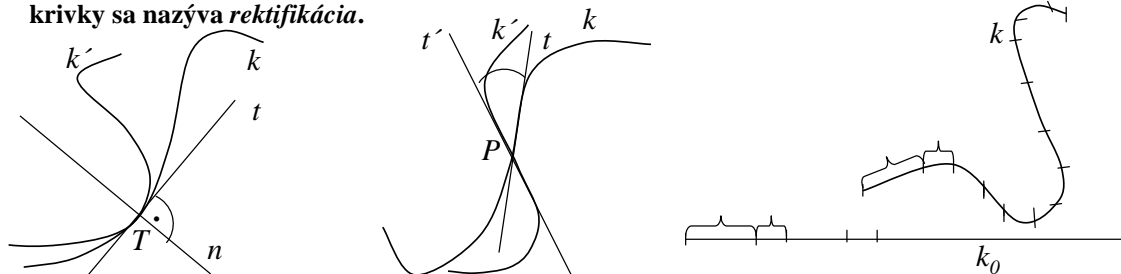
- parametricky  $x = f(t)$ ,  $y = g(t)$ ,  $z = h(t)$ ,  $t \in I$ ,
- explicitne  $y = g(x)$ ,  $z = h(x)$ ,
- implicitne  $f(x, y) = 0$ ,  $g(y, z) = 0$ ,
- graficky – množinou bodov  $\{[x_1, y_1, z_1], \dots, [x_n, y_n, z_n]\}$ .



Na modelovanie grafických kriviek používame metódy aproximácie a interpolácie, ktorých výsledkom sú napr. tzv. splajnové krivky.

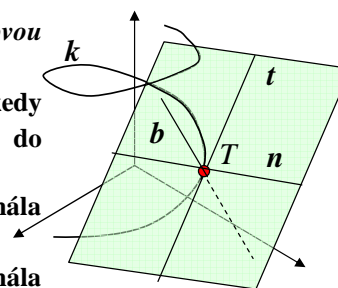
- **Dotyčnica**  $t$  krivky  $k$  – hovoríme, že v dotykovom bode  $T$  má s krivkou dvojbodový styk.
- **Asymptota** krivky je dotyčnica krivky v jej nevlastnom bode.
- **Normála**  $n$  rovinnej krivky je kolmica na dotyčnicu krivky v bode dotyku.

- ✓ Ak majú dve krivky spoločnú dotyčnicu v bode ich prieniku, hovoríme, že sa krivky v tomto bode dotýkajú.
- ✓ Pod uhlom kriviek v ich spoločnom bode rozumieme uhol ich dotyčníc v tomto bode.
- ✓ Oblúk krivky – je časť krivky ohraničená jej dvoma bodmi. Grafické určenie dĺžky oblúka krivky sa nazýva *rektifikácia*.



## Priestorové krivky

- Každá rovina obsahujúca dotyčnicu priestorovej krivky je jej *dotykovou rovinou*.
- *Oskulačná rovina* je taká dotyková rovina priestorovej krivky, kedy krivka prechádza v bode dotyku z jedného polpriestoru určeného do druhého.
- Každá kolmica na dotyčnicu priestorovej krivky v bode dotyku je normála krivky a všetky normály ležia v tzv. *normálovej rovine*.
- Normála krivky ležiaca v oskulačnej rovine je *hlavná normála n* a normála na ňu kolmá je *binormála b*.
- Dotyčnica, hlavná normála a binormála v bode krivky tvoria *sprievodný trojhran* (niekedy nazývaný *Frenetov - Serretov trojhran*).



# Plochy

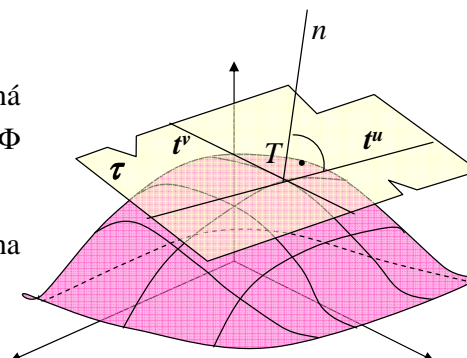
Plocha je dvojparametrická sústava bodov priestoru a možno ju vytvoriť pohybom takej krivky, ktorá nie je dráhou pohybu, pričom tvar pohybujúcej krivky sa môže meniť.

## Vyjadrenie plôch:

- pametricky  $x = f(u, v), y = g(u, v), z = h(u, v), (u, v) \in \Omega$ ,
- explicitne  $z = f(x, y), (x, y) \in \Omega$ ,
- implicitne  $F(x, y, z) = 0$ ,
- graficky – množinou bodov  $\{[x_1, y_1, z_1], \dots, [x_n, y_n, z_n]\}$ .

Modely grafických plôch môžu byť rôznych typov – napr. sieťové, izočiarové (napr. vrstevnicové), záplatové – pri ich výpočte používame metódy aproximácie a interpolácie.

- Krivka je na ploche, ak každý jej bod je na ploche.
- *Dotyková rovina*  $\tau$  v bode  $T$  plochy  $\Phi$  je tvorená všetkými dotyčnicami v bode  $T$  ku krivkám plochy  $\Phi$  prechádzajúcim bodom  $T$ .
- *Normála n plochy* je kolmica v dotykovom bode na dotykovú rovinu plochy.



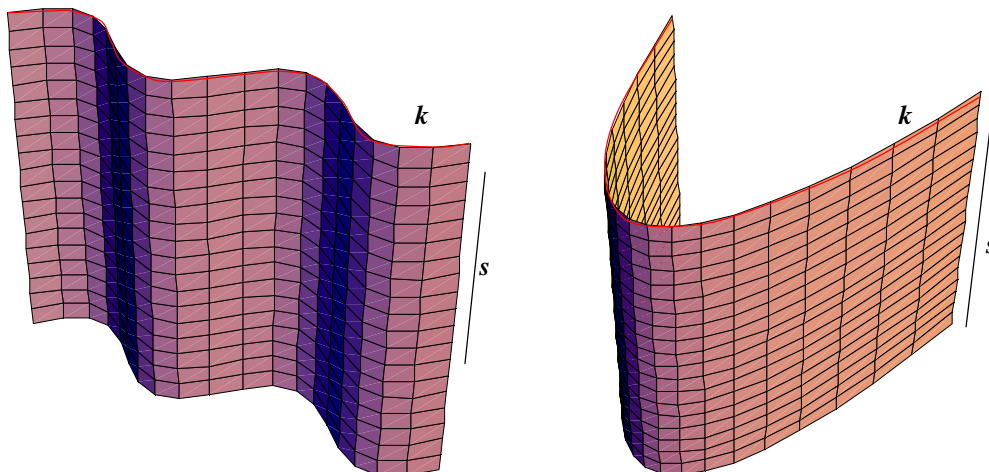
# Jednoduché valcové plochy

## Valcová plocha

**Definícia:** Nech  $k$  je krivka a  $s$  priamka, ktorej smer nepatrí žiadnej oskulačnej rovine krivky  $k$ . Potom všetky priamky, ktoré sú rovnobežné so smerom  $s$  a pretínajú krivku  $k$  tvoria **valcovú plochu  $\Phi$** .

Krivku  $k$  voláme **určujúca krivka** valcovej plochy  $\Phi$ , priamky  $l$  voláme **tvoriace priamky**.

**Poznámka:** Podľa typu určujúcej krivky voláme valcové plochy napr. kružnicová, eliptická, parabolická a pod.



# Základné pojmy z osvetlenia

## Rovnobežné osvetlenie

Majme orientovanú priamku  $s$  – *smer osvetlenia* – každá orientovaná priamka s ňou rovnobežná je *svetelný lúč*.

*Osvetlená časť útvaru* je množina takých bodov  $A \in U$ , že polpriamka so začiatkom v  $A$  a opačnou orientáciou ako svetelný lúč má prázdny prienik s ostatnými útvarmi.

## Stredové osvetlenie

Majme bod  $S$  – *stred osvetlenia* – každá polpriamka so začiatkom v  $S$  je svetelný lúč.

*Osvetlená časť útvaru* je množina takých bodov  $A \in U$ , že úsečka  $SA$  má prázdny prienik s ostatnými útvarmi.

## Spoločné pojmy z osvetlenia

- Časť útvaru vo vlastnom tieni je množina bodov  $A' \in U$ , ktoré sú koncovými bodmi úsečiek  $AA'$  na svetelných lúčoch, pričom  $A$  je na osvetlenej časti útvaru  $U$ .
- Množina bodov útvaru  $U$ , ktorá oddeľuje osvetlenú časť útvaru a časť vo vlastnom tieni, voláme medza vlastného tieňa –  $m$ .
- Vrhnutý tieň útvaru  $U$  na útvar  $V$  je množina bodov  $A^* \in V$ , že  $A \in U$ ,  $AA^*$  je svetelný lúč.
- Vrhnutý tieň medze vlastného tieňa je medza vrhnutého tieňa –  $m'$ .

