

# Rotací plochy

Přednáška 5

# Vlastnosti rotačních ploch

- vznikají rotací křivky  $k$  (= tvořící křivka) kolem přímky  $o$  (= osa rotace)
- rotací kuželosečky kolem její osy vznikne **rotační kvadratická plocha**
- určení rotační plochy: tvořící křivkou  $k$  a osou rotace  $o$
- každý bod při rotaci opisuje kružnici (v rovině kolmé k ose a se středem na ose), které se říká **rovnoběžková kružnice**

# Vlastnosti rotačních ploch

- Tvořící křivka:
  - spojitá, bez uzlových bodů, po částech hladká
  - obecně prostorová (ale pak není vidět tvar plochy)  
⇒ volíme tvořící křivku v rovině osy (= **polomeridián**, ten spolu se svým osově souměrným obrazem tvoří **meridián** rotační plochy)  
⇒ křivka (polo)meridiánu se tedy dá určit jako osový řez obecně dané rotační plochy
  - pokud je meridián/polomeridián v rovině rovnoběžné s nárysnou ⇒ je to tzv. **hlavní meridián** (polomeridián)
- uvažujeme osu plochy kolmou k půdorysně

# Druhy rotačních ploch

podle typu tvořící křivky:

tvořící přímka  
→ přímková

tvořící kružnice  
→ cyklická

tvořící  
kuželosečka  
→ kvadratická  
(kvadrika)

# Přímková rotační plocha

tvořící křivka  $k$  je přímka:

různoběžná s  
osou (ne kolmá)  
→ kuželová  
plocha (rotační)

rovnoběžná s osou  
→ válcová plocha  
(rotační)

mimoběžná s osou  
→ jednodílný  
hyperboloid  
(rotační)

# Cyklická rotační plocha

tvořící křivka  $k$  je kružnice a je polomeridián:

kružnice  
neprotíná osu  
rotace  
→ anuloid (toroid)

kružnice se dotýká  
osy rotace  
→ axoid

kružnice protíná  
osu rotace ve  
dvou bodech  
→ melanoid

speciální případy:

- Globoid – kružnice v rovině rovnoběžné s osou rotace (různoběžné)
  - Kulová plocha – kružnice v rovině osy rotace a osa prochází středem kružnice
- Animace najdete [zde](#).

# Tečná rovina a normála rotační plochy v daném bodě (osa kolmá k $\pi$ )

- rovina tvořená tečnami ke všem křivkám na ploše, které prochází daným bodem  $A$  (stačí najít 2 různoběžné)  
⇒ určení tečné roviny v bodě tvořící křivky: tečna k rovnoběžkové kružnici a tečna k tvořící křivce
  - tečna k rovnoběžkové kružnici v bodě hlavního polomeridiánu je kolmá k nárysně
  - nárysem tečné roviny v bodě hlavního polomeridiánu je tečna k nárysu křivky hlavního meridiánu
- normála  $n$  je kolmice k tečné rovině  $\tau$  v daném bodě  $A$ 
  - normály sestrojené ve všech bodech jedné obecné rovnoběžkové kružnice vytvoří kuželovou plochu s vrcholem na ose rotace (ve speciálních případech válcovou plochu nebo rovinu)
  - normála v bodě polomeridiánu je normálou křivky polomeridiánu

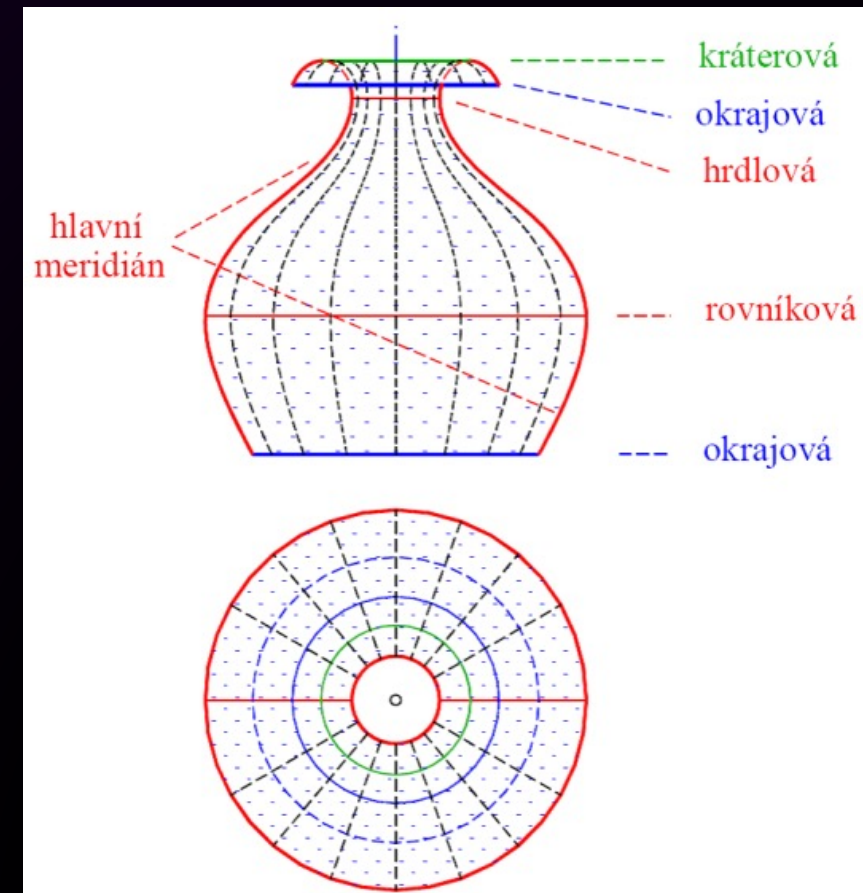
# Tečná rovina a normála rotační plochy v daném bodě (osa kolmá k $\pi$ )

- normála v bodě hlavního meridiánu
  - je kolmá k tečné rovině (tečná rovina kolmá k nárysně)
  - je rovnoběžná s nárysnou
  - normála křivky hlavního meridiánu
- normála v obecném bodě plochy se sestrojí pomocí otočení do polomeridiánu a kuželově plochu



# • Rovnoběžkové kružnice, průmět a řez rotační plochy

- půdorys tvoří rovnoběžkové kružnice okrajové, hrdlové, rovníkové
- nárys je složen z křivek hlavního meridiánu a nárysů okrajových a kráterových rovnoběžkových kružnic
- řezy pouze rovinami ve speciální poloze (kolmá k půdorysně (např. osový řez), kolmá k nárysně), obecné najdete [zde](#)
- obecný postup bodové konstrukce řezu:
  - pomocná rovina  $\alpha$  kolmá k ose rotace
  - rovnoběžková kružnice  $r$  v rovině  $\alpha$
  - průsečnice  $p$  roviny řezu a roviny  $\alpha$
  - průsečíky kružnice  $r$  a přímky  $p$
  - volba další roviny  $\alpha$  ...



# Průnik rotačních ploch

- dány rotační plochy  $\kappa$  a  $\kappa'$ , obecný postup:
  1. volba pomocné plochy  $\kappa^*$
  2. průnik  $\kappa$  a  $\kappa^* \rightarrow$  křivka  $k$
  3. průnik  $\kappa'$  a  $\kappa^* \rightarrow$  křivka  $k'$
  4. průsečík(y)  $k$  a  $k' \rightarrow$  body průniku  $X, Y$
  5. nová volba pomocné plochy  $\kappa^* \dots$
- typ pomocné plochy  $\kappa^*$  závisí na vzájemné poloze os daných rotačních ploch
- budeme uvažovat jen osy totožné, rovnoběžné a různoběžné:
  - totožné - pomocná plocha  $\kappa^*$  je rovina kolmá ke společné ose
  - rovnoběžné - pomocná plocha  $\kappa^*$  je rovina kolmá k oběma osám (zde)
  - různoběžné - pomocná plocha  $\kappa^*$  je kulová plocha se středem v průsečíku os (zde nebo zde)

# Průnik rotačních ploch

- pokud lze oběma rotačním kvadrikám s různoběžnými osami vepsat společnou kulovou plochu se středem v průsečíku os, pak se jejich průnik rozpadá na dvě kuželosečky (v případě rotační válcové a kuželové ploch se průnik rozpadne na dvě elipsy)

