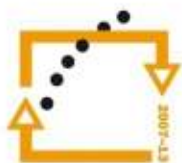




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

**Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1**

**Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT**

**Název: Převody a mechanismy**

**Téma: Kuželová soukolí**

**Autor: Ing. Magdalena Svobodová**

**Číslo: VY\_32\_INOVACE\_15 – 05**

**Anotace:** *Rozdělení kuželových soukolí. Názvosloví kuželového soukolí a jeho geometrie. Rozměry a počet zubů porovnávacího kola.  
DUM je určen pro studenty třetího ročníku strojírenských oborů.  
Vytvořeno: srpen 2013*

# Rozdělení kuželových soukolí

---

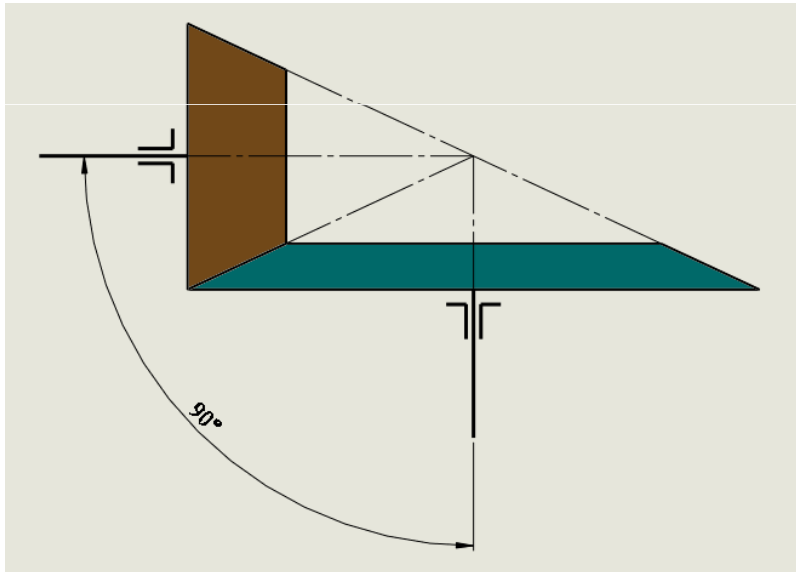
Kuželová soukolí slouží k přenosu krouticího momentu mezi různoběžnými hřídeli. Úhel mezi osou hnacího a hnaného kola bývá většinou  $90^\circ$ . V porovnání s válcovými koly je výroba i montáž kuželových kol náročnější a dražší.

## Rozdělení kuželových soukolí

- ▶ **podle koncepce**
  - ▶ soukolí s vnějším ozubením pravoúhlé
  - ▶ soukolí s vnějším ozubením kosoúhlé
  - ▶ soukolí základní s rovinným kolem
  - ▶ soukolí s vnitřním ozubením
- ▶ **podle zakřivení zubů**
  - ▶ s přímými zuby
  - ▶ se šikmými zuby
  - ▶ se zakřivenými zuby
    - ▶ kruhový oblouk
    - ▶ prodloužená evolventa (paloida)
    - ▶ prodloužená epicykloida (eloida)

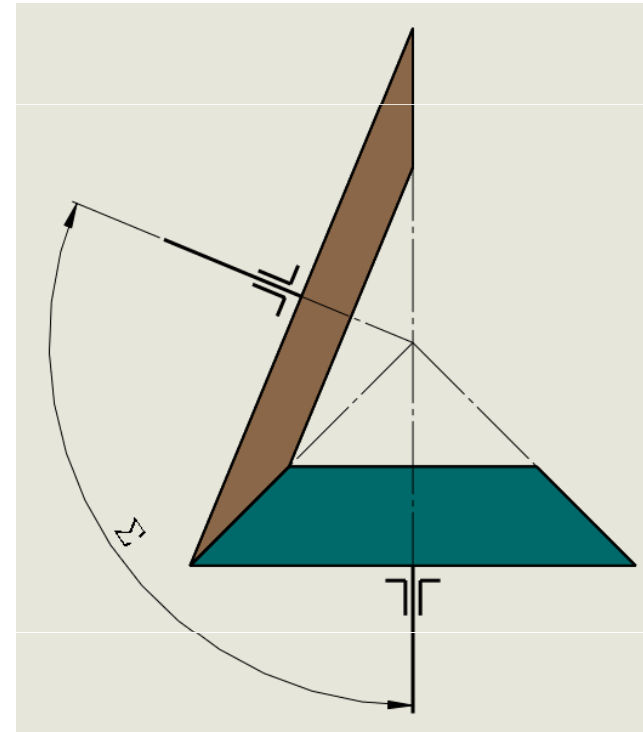
# Rozdělení kuželových kol podle koncepce

Pravouhlé soukolí s vnějším ozubením



Pravouhlé kuželové soukolí.

Kosoúhlé soukolí s vnějším ozubením

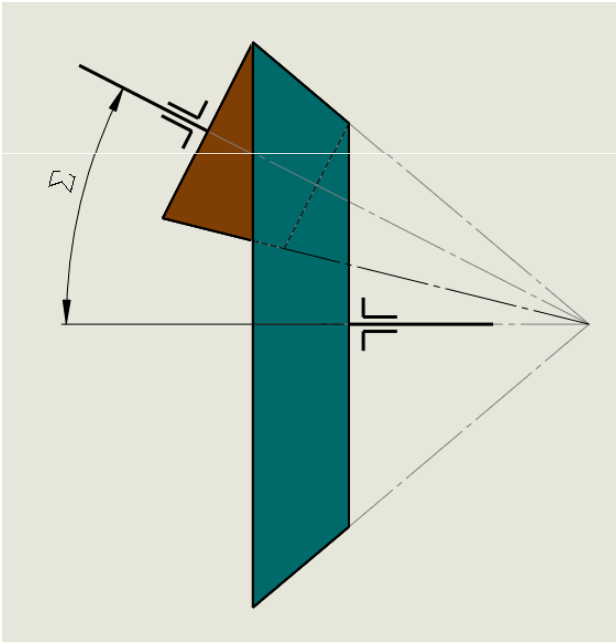


Kosoúhlé kuželové soukolí.

Pro úhel os platí  $\Sigma \neq 90^\circ$ .

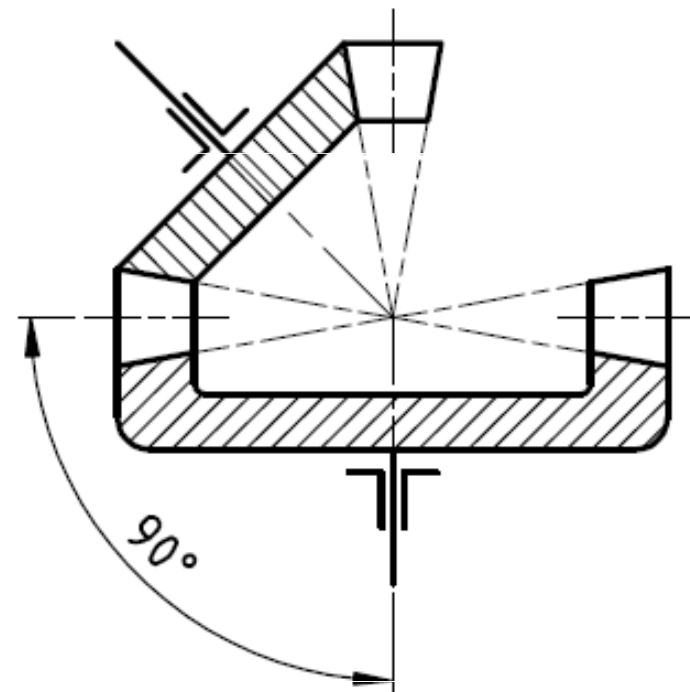
# Rozdělení kuželových kol podle koncepce

## Soukolí s vnitřním ozubením



Kuželové soukolí s vnitřním ozubením.

## Základní soukolí

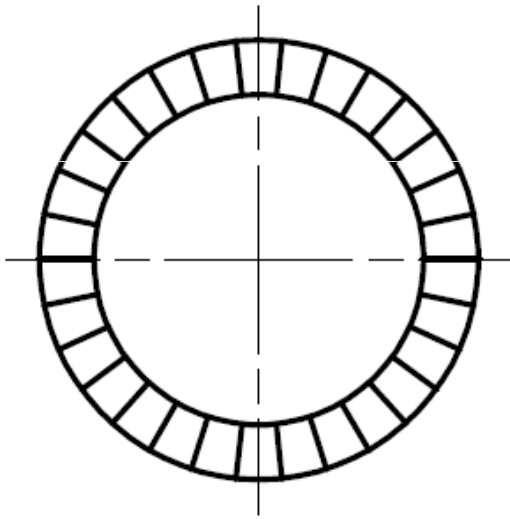


Základní soukolí.

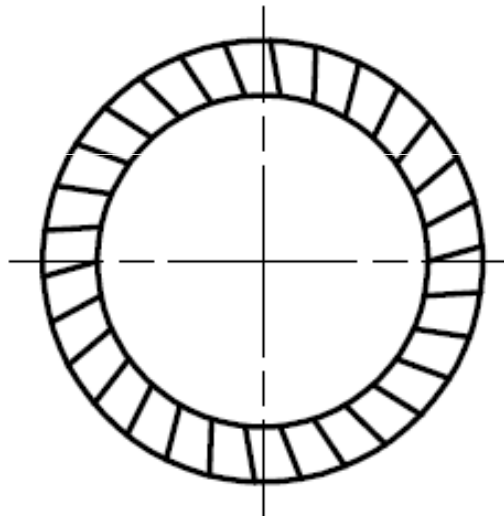
Základní (rovinné) kolo má úhel roztečného kužele  $90^\circ$ , kužel se změní v rovinu. Základní kolo je obdobou základního profilu (ozubeného hřebene) u čelních ozubených kol.

# Rozdělení kuželových kol podle zakřivení zubů

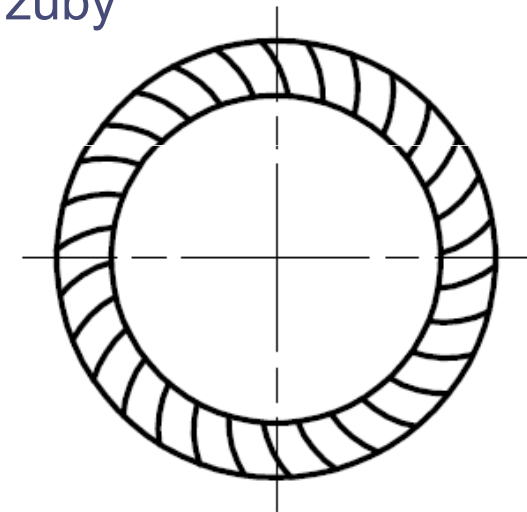
Soukolí s přímými zuby



Soukolí s šikmými zuby



Soukolí se zakřivenými zuby



Jednotlivé typy kuželových kol podle zakřivení zubů.

Kola se zakřivenými zuby mají oproti soukolím s přímými zuby delší záběr, tišší a klidnější chod, vyšší únosnost i trvanlivost ozubení. Umožňují dosáhnout větší převodový poměr  $i_{\max} = 10$  (pastorky mohou mít menší počet zubů).

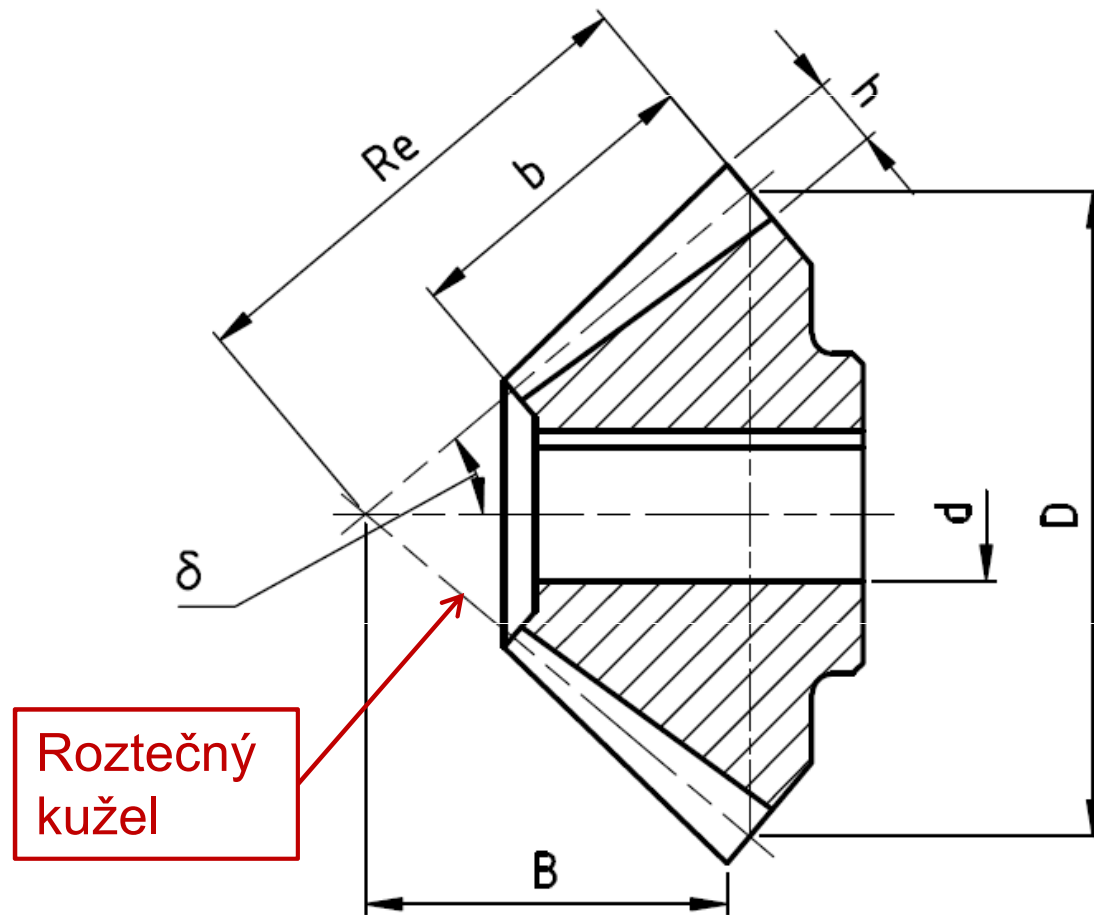
Převodový poměr:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{\sin \delta_2}{\sin \delta_1} = \frac{M_{K2}}{M_{K1} \cdot \eta}$$

# Názvosloví kuželového soukolí a jeho geometrie

Řada pojmů je stejná, jako u čelních ozubených kol. Základní pojmy jsou popsány na následujícím obrázku, veškeré názvy a označení jsou uvedeny v ČSN 01 4602.

$B$  – výška vnějšího hlavového kužele  
 $D$  – roztečný průměr  
 $R_e$  – vnější délka površky roztečného kužele  
 $b$  – šířka ozubení  
 $H$  – výška zubu  
 $\delta$  – úhel roztečného kužele



Základní pojmy u kuželového ozubeného kola.

# Názvosloví kuželového soukolí a jeho geometrie

---

Geometrickým základem soukolí je dvojice roztečných kuželů. Površky těchto kuželů se protínají ve společném bodě.

Zuby kuželových kol se směrem k vrcholu zužují a mění svoje rozměry. Základem pro výrobu jsou rozměry zubů na vnějším doplňkovém kuželi (souosá plocha s površkami kolnými k površkám roztečného kužele ozubeného kola). Profil zubu na tomto kuželi je shodný s profilem zubu porovnávacího (virtuálního) kola. Porovnávací (virtuální) kolo je čelní ozubené kolo s přímými zuby, které vznikne rozvinutím pláště doplňkového kužele.

Poloměr rozvinutého pláště doplňkového kužele (roztečný poloměr virtuálního kola) lze určit ze vztahu:

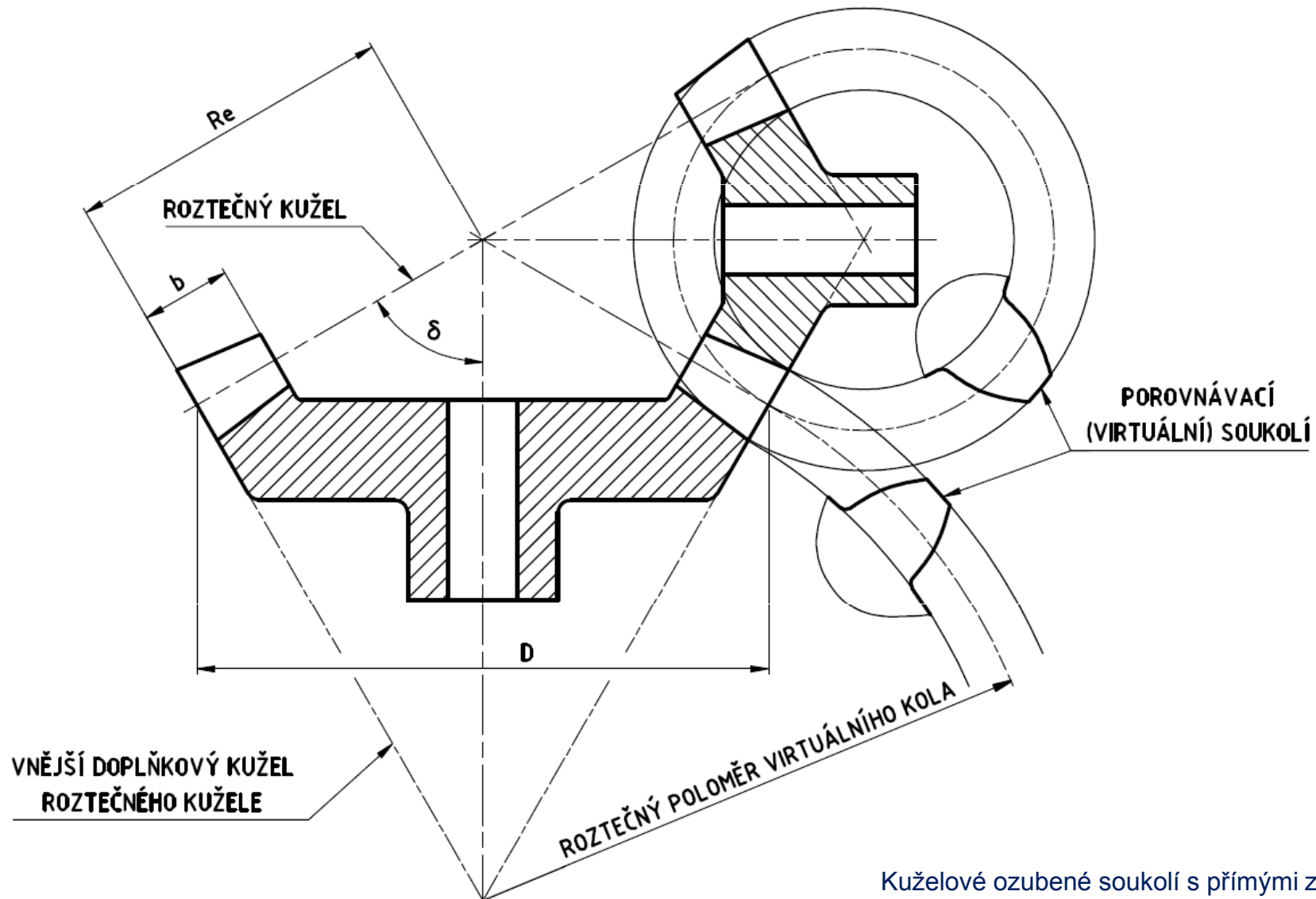
$$R_v = \frac{R}{\cos\delta} \quad R = \frac{D}{2} = \frac{m \cdot z}{2}$$

Počet zubů virtuálního kola:

$$z_v = \frac{z}{\cos\delta}$$

Počet zubů virtuálního kola nemusí být celé číslo a ani se nezaokrouhluje.

# Názvosloví kuželového soukolí a jeho geometrie

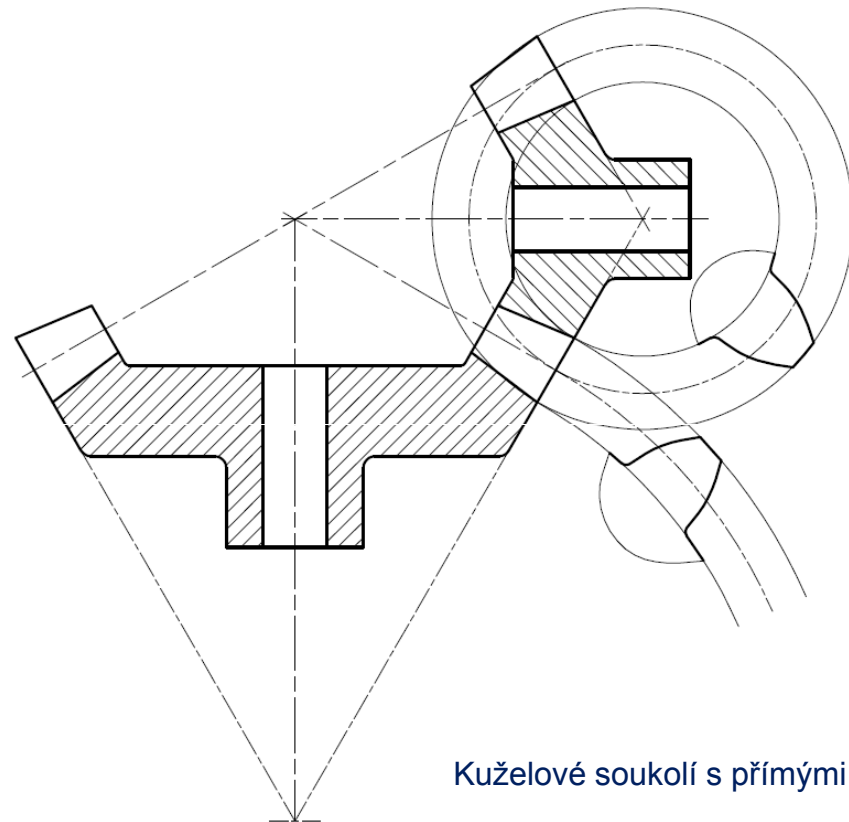




# Kontrolní otázky

---

- ▶ Co je základní kuželové kolo? Jaký je význam tohoto kola?
- ▶ Jak dělíme kuželová kola podle vzájemné polohy os?
- ▶ Jak vypočítáte vnější délku površky roztečného kužele a virtuální počet zubů porovnávacího kola?
- ▶ Popište základní rozměry u kuželového ozubeného soukolí s přímými zuby.



Kuželové soukolí s přímými zuby.

# Použitá literatura

---

1. KŘÍŽ, Rudolf a kol. *Stavba a provoz strojů II: Převody*. SNTL - Nakladatelství technické literatury. Praha: SNTL, 1978. L13-C2-V-33f/25560.
2. SHIGLEY Joseph E., Charles R. MISCHKE a Richard G. BUDYNAS. *Konstruování strojních součástí*. Vysoké učení technické v Brně. Brno: VUTIAM, 2010. ISBN 978-80-214-2629-0.
3. LEINVEBER, Jan, Jaroslav ŘASA a Pavel VÁVRA. *Strojnické tabulky*. Druhé, zcela přepracované vydání. Praha: Scientia, 1998. ISBN 80-7183-123-9.
4. FISCHER, Ulrich, Roland GOMERINGER, Max HEINZLER, Roland KILGUS, Friedrich NÄHER, Stefan OESTERLE, Heinz PAETZOLD a Andreas STEPHAN. *Tabellenbuch Metall*. 44., neu bearbeitete Auflage. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel, 2008. ISBN 978-3-8085-1724-6