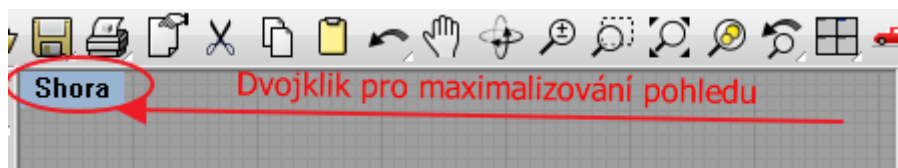


## Vrstvy. Konstrukce kuželoseček pomocí ohniskových vlastností.

### Konstrukce hyperoskulačních kružnic. Rytzova konstrukce.

Celé cvičení je vhodné mít maximalizovaný pohled Shora.

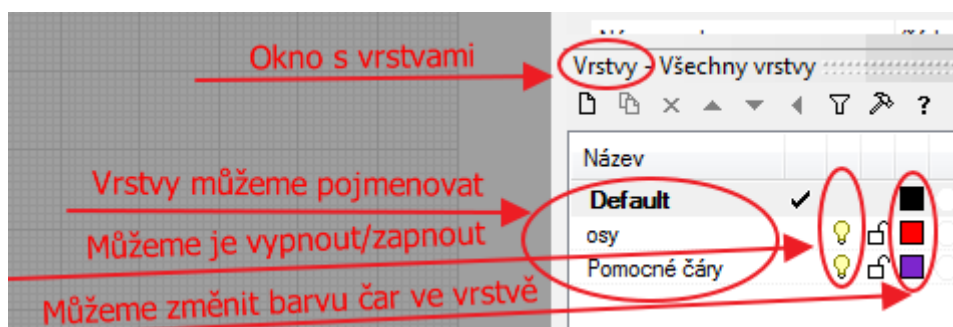


#### Příklad 1:

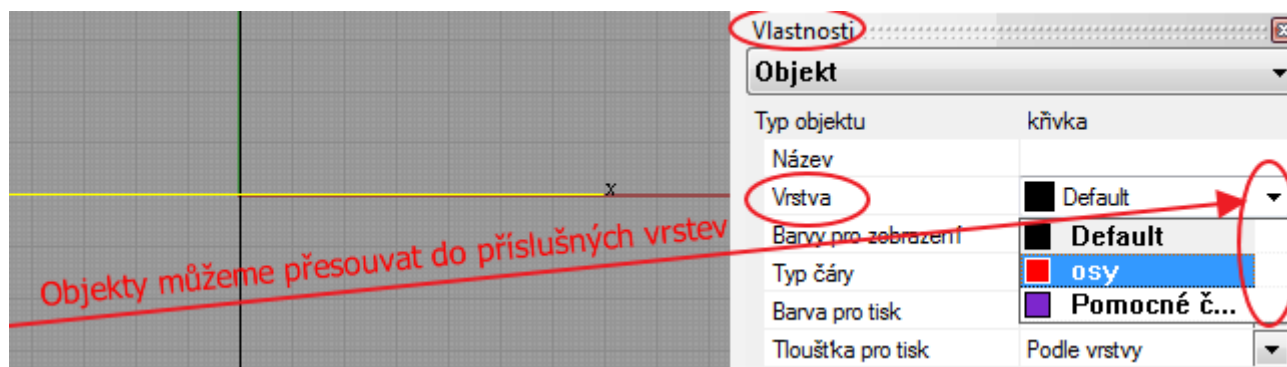
- Zakreslete pomocí souřadnic dvě úsečky, které budou reprezentovat souřadný systém  $xy$ . Osa  $x$  je dána body  $[-70,0]$  a  $[70,0]$ , osa  $y$  je dána body  $[0,-70]$  a  $[0,70]$ . K těmto osám umístěte popis  $x$ ,  $y$  a dejte je do samostatné vrstvy.
- Zadejte přímkou  $t_1=GH$ , kde  $G=[-40,0]$ ,  $H[0,-70]$  a  $t_2=KL$ , kde  $K=[30,0]$ ,  $L=[0,-50]$ .
- Sestrojte elipsu, která se přímkou  $t_1$  a  $t_2$  dotýká, má střed v bodě  $S=[0,0]$  a délku hlavní poloosy  $a=40$ . Nakreslete i celou konstrukci pro hyperoskulační kružnice.

#### Doporučení:

Pracujte ve vrstvách (zapnete je ikonou ) , konstrukce pak bude přehlednější.

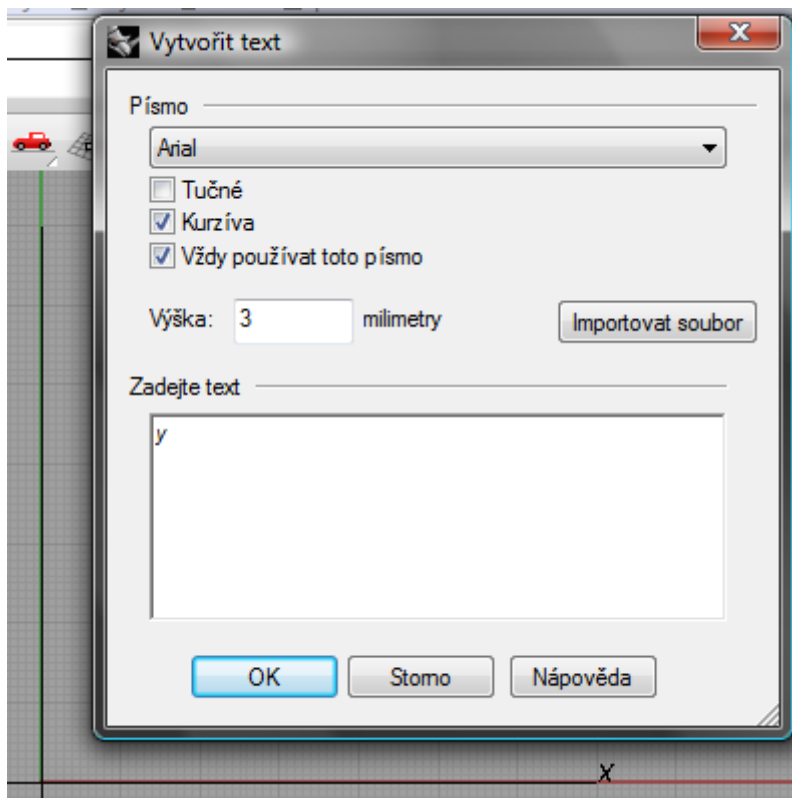
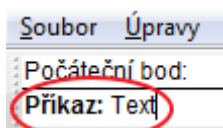


Objekty přesouváme do vrstev v okně Vlastnosti (zapneme je **Úpravy/Vlastnosti objektu F3**).



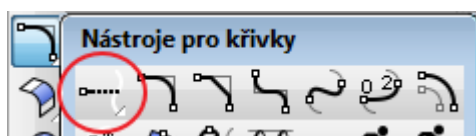
Návod:

**ad a)** Úsečky zadáme pomocí lomené čáry . Chceme-li vložit do obrázku text, zadáme příkaz **Text**

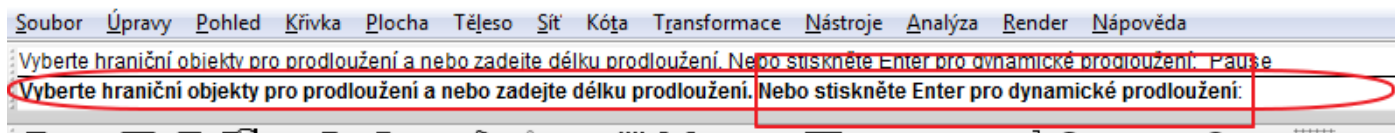


Problém je trochu s indexy, proto budeme v případě potřeby používat místo  $S_1$  pouze  $S1$  a podobně.

**ad b)** Přímka  $t_1$  je zadána jen jako úsečka, je potřeba ji prodloužit. K prodloužení slouží podíkona 



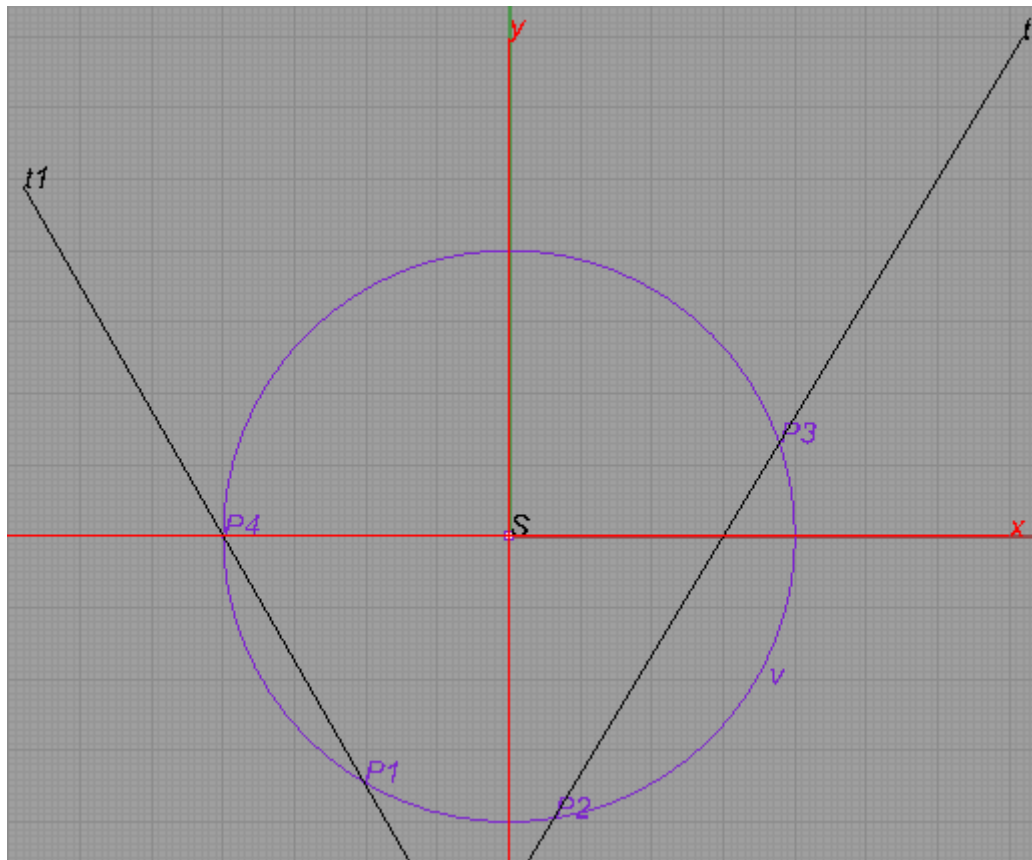
a zvolíme variantu pro dynamické prodloužení (čtete příkazový řádek), tj. dáme ENTER.



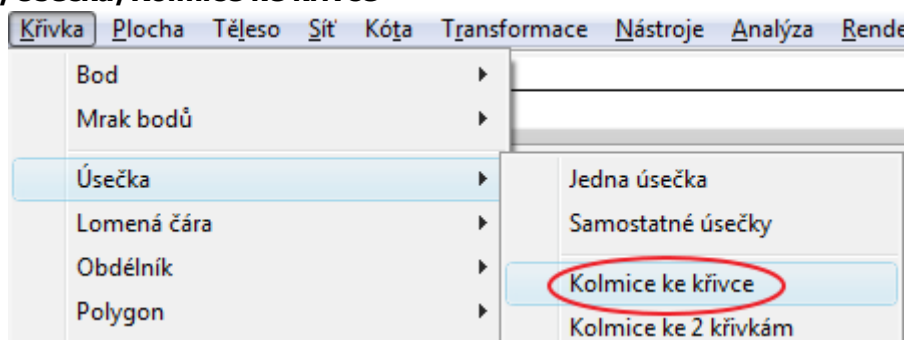
Pak ukážeme na konkrétní konec úsečky a protáhneme ji, kam je potřeba.

**ad c)** Založíme vrstvu např. s názvem Pomocné čáry (můžeme případně nastavit barvu vrstvy) a provedeme všechny konstrukce nezbytné k určení kuželosečky.

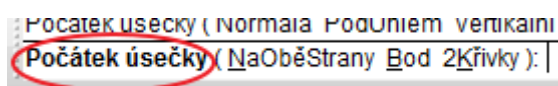
- Sestrojíme vrcholovou kružnici  $v=(S, \text{poloměr } r=a=40)$ .
- V průsečících vrcholové kružnice a tečen leží paty kolmic spuštěných z ohnisek k tečnám. Označíme je  $P_1, P_2, P_3, P_4$ .



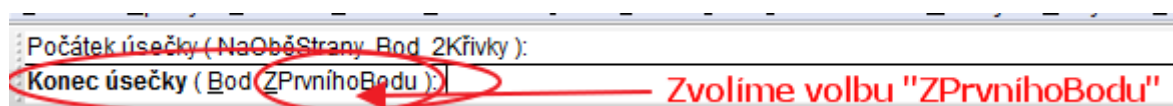
- V bodech  $P_1$  až  $P_4$  sestrojíme kolnice  $k_1$  až  $k_4$  k příslušným tečnám:  
V menu **Křivky/Úsečka/Kolmice ke křivce**

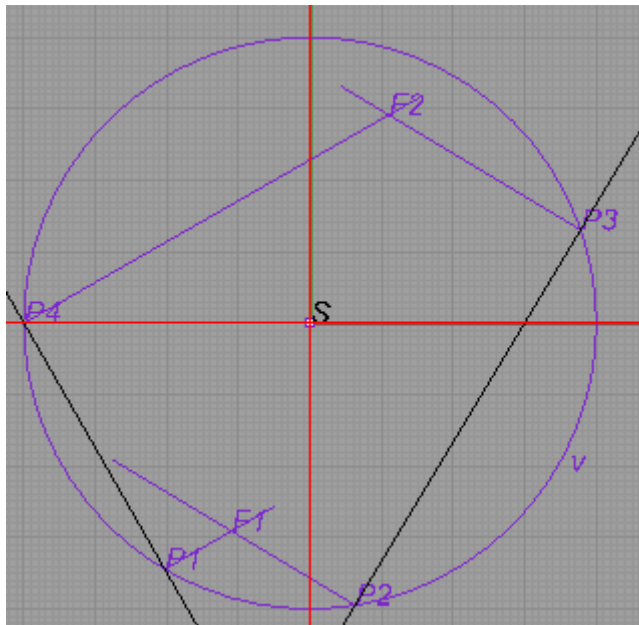


Pomocí uchopovacích režimů zadáme počátek kolmice

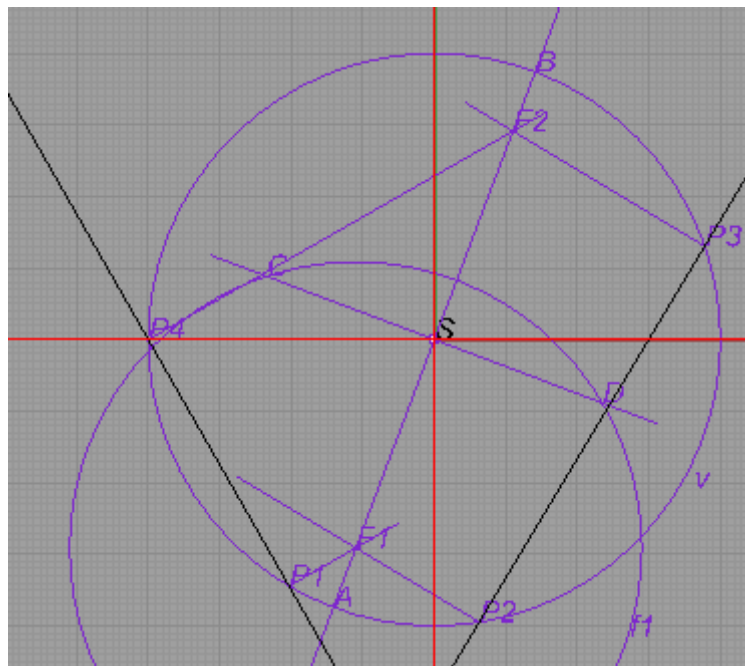


a pro konec kolmice vybereme následující volbu







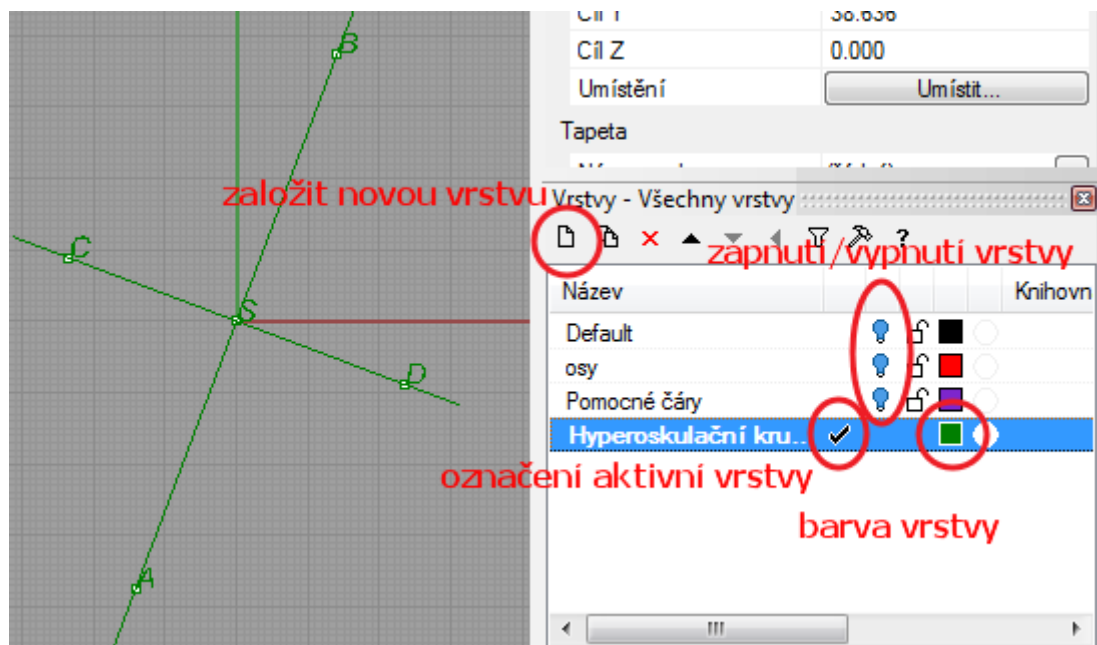
- Ohniska  $F_1$  a  $F_2$  jsou v průsečících těchto kolmic. Spojíme ohniska, prodloužíme tuto hlavní osu elipsy, vyznačíme hlavní vrcholy.
- Kolmo na hlavní osu sestrojíme osu vedlejší. Její délku omezíme průsečíkem s kružnicí  $f_1=(F_1, r=a=40)$ . Získáme vedlejší vrcholy C, D.






V tuto chvíli bychom mohli po Rhinu chtít vykreslit elipsu v menu **Křivka/Elipsa**. My si ovšem zkonstruujeme nejprve hyperoskulační kružnice a teprve potom si elipsu necháme vykreslit od Rhina.

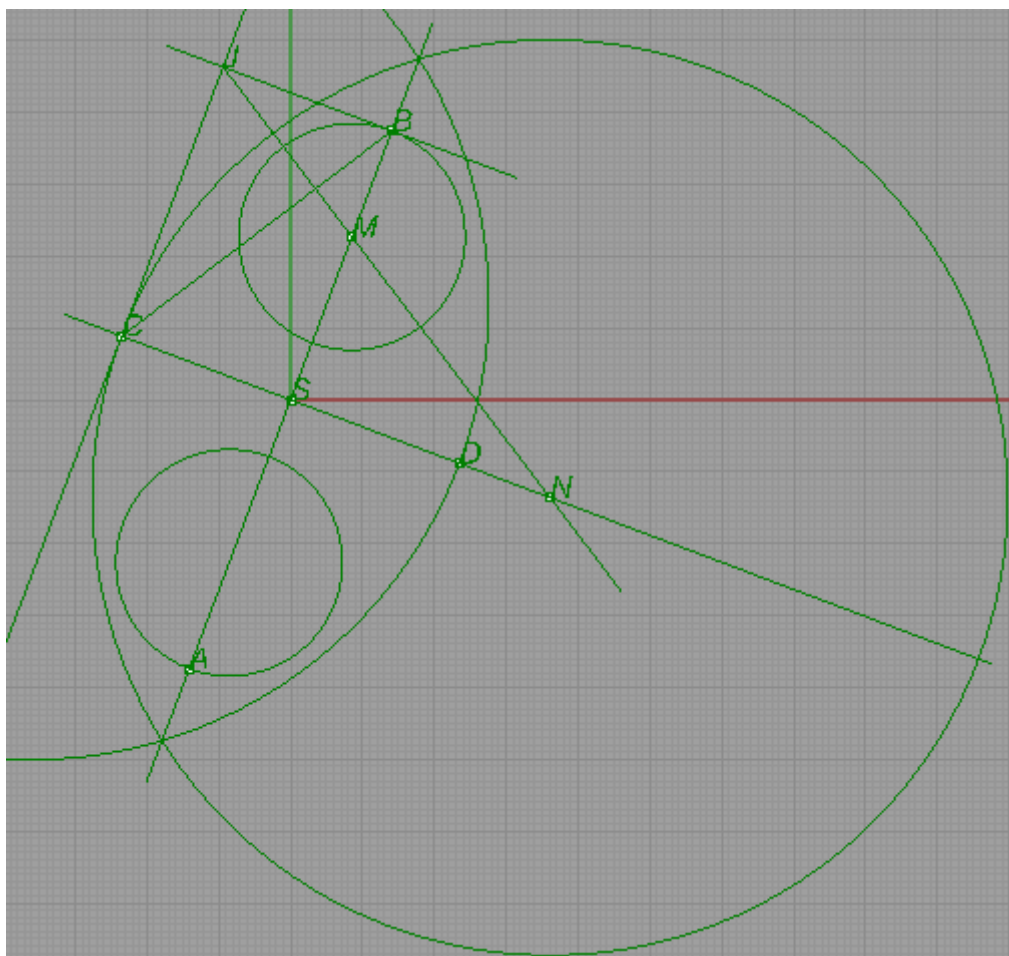
*Hyperoskulační kružnice:*

- Hlavní a vedlejší osy elipsy i s vrcholy (= nejdřív vložíme do příslušných vrcholů body ) vybereme a přesuneme do nové samostatné vrstvy, ve které budeme pracovat. Tuto vrstvu nastavíme dvojklikem jako aktivní (a ostatní vrstvy si vypneme ).

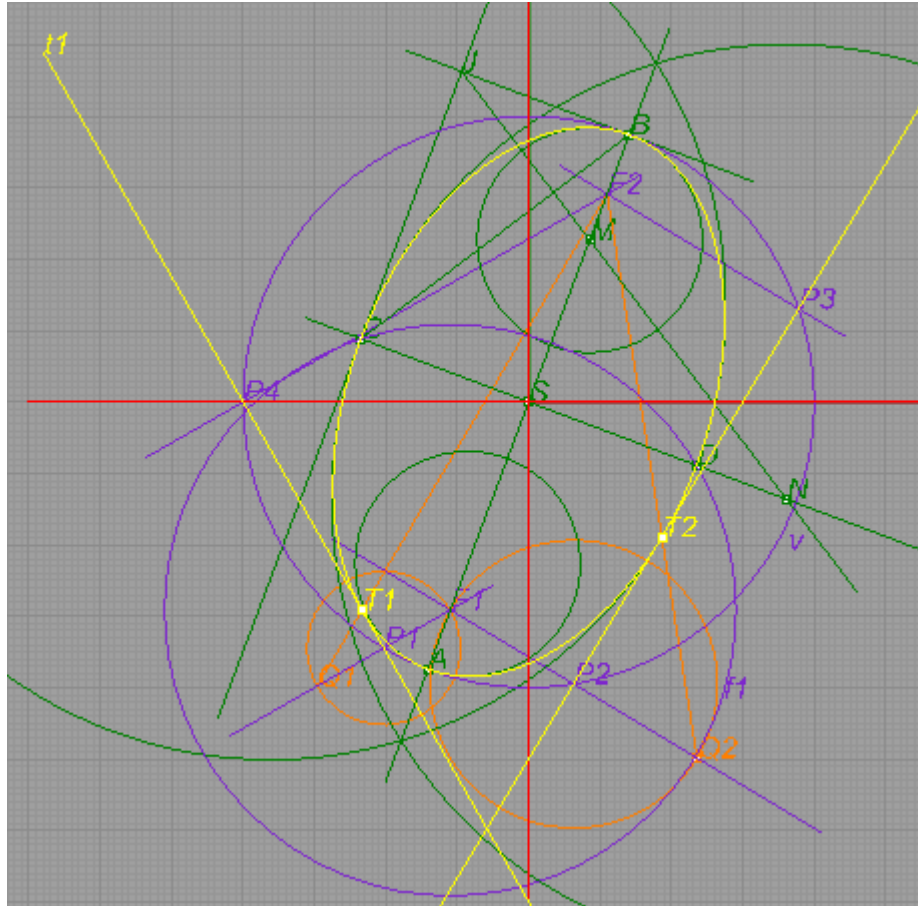


- Body C,S,B doplníme na obdélník, poslední vrchol označme J.
- Úhlopříčka BC, kolmice z bodu J na úhlopříčku BC. V průsečících s osami elipsy jsou středy hyperskulačních kružnic M,N, které sestrojíme a také je zkopírujeme na symetrické pozice pomocí .

(Podle potřeby prodlužujeme přímky pomocí , resp. zkracujeme pomocí  =stříhat a především využíváme vhodné uchopovací režimy.)



- Necháme vykreslit elipsu pomocí **Křivky/Elipsa**
- Určíme body dotyku (konstrukci provedeme opět v nové vrstvě, což nám umožní vypnout konstrukci hyperoskulačních kružnic, které pro určení bodů dotyku nepotřebujeme):
  - Prodloužíme přímkou F1P2. Určíme bod Q2, pro který platí, že leží na F1P2 a  $|F1P2| = |P2Q2|$ .
  - Spojnice F2Q2 protne tečnu t2 v bodě dotyku T2.
  - Bod dotyku na t1 získáme analogicky.
  - Všechny popisy lze následně posouvat na lepší pozici pomocí ALT + šipky, což v obrázku provedeno není.



**Příklad 2:** Zadejte si dva libovolné sdružené průměry elipsy. Pomocí *Rytzovy konstrukce* určete hlavní a vedlejší osu elipsy. Elipsu vykreslete.

*Návod:* Sdružené průměry zadejte například takto a dále pokračujte podle známého postupu.

