

Jak připravíme model se zadáním konstrukční úlohy (a její řešení)

Ukázka 2 – Geometrie – Konstrukční úloha – Pappova úloha

Sestrojíme zadání pro konstrukční úlohu: Sestrojte všechny kružnice, které se dotýkají dané kružnice k v jejím daném bodě T a dále dané přímky a .

Poté – v dalším modelu – úlohu vyřešíme.

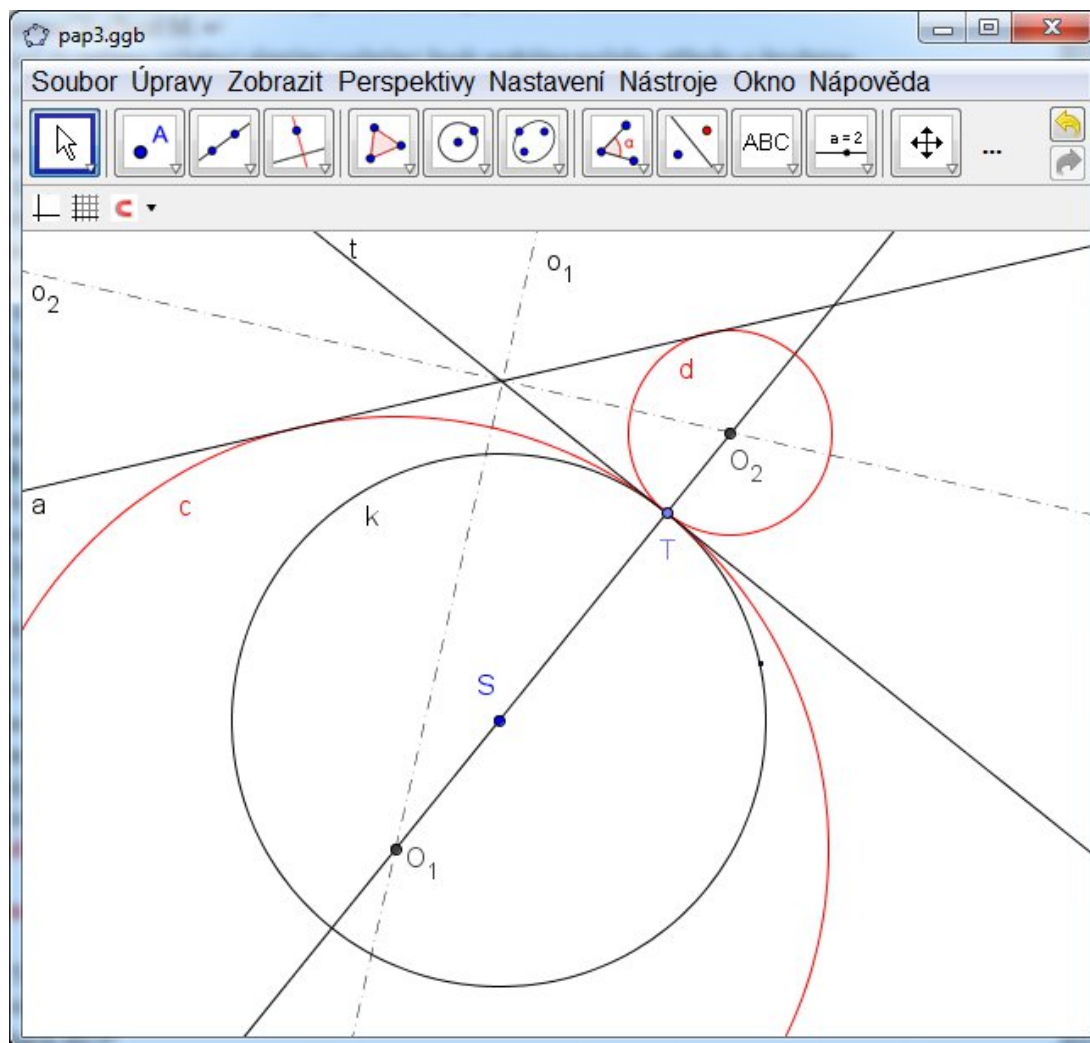
Myšlenka řešení: Kružnice, která se dotýká dané kružnice v daném bodě, s ní má v tomto bodě společnou tečnu t , kterou umíme sestrojit. Střed hledané kružnice tedy leží na jedné ze dvou os různoběžek a , t (jde-li o různoběžky) a dále na přímce ST , kde S je střed dané kružnice k .

Tentokrát skryjeme i okno *Algebra* a soustředíme se pouze na samotnou konstrukci.

1. Skryjeme okno *Algebra* (křížkem na liště, volbou z menu *Zobrazit* či klávesovou zkratkou **Ctrl + Shif + A**).
2. V *Nákresně* sestrojíme zadání – zvolíme polohu daných prvků – přímky a kružnice. Přímku a (nástroj *Přímka*, nejspíš v třetí sadě panelu zleva) vedeme dvěma volnými body, které následně skryjeme.
3. V *Panelu nástrojů* vybereme z příslušné sady (nejspíš šestá zleva) vhodný způsob zadání kružnice – my jsme zvolili nástroj pro kružnici danou *středem a bodem*. V *Nákresně* nejprve umístíme (klikneme) střed a poté zvolíme polohu bodu kružnice. Střed přejmenujeme S a bod M .
Manipulací (v režimu výběru) danými volnými body měníme polohu přímky a kružnice. Můžeme však také přemístit celou sestavenou přímku (kružnici). Měníme tím zároveň i polohu daných (volných) bodů A, B, S, M .
4. Nástrojem *Nový bod* sestrojíme na zadané kružnici bod – přiblížíme se myší ke kružnici (čáře), počkáme, až ji systém zvýrazní, a poté sestrojíme bod. Pojmenujeme ho T .
V této fázi konstrukce je model [pap1.ggb](#), který je připraveným zadáním pro následující samostatnou práci žáků.

V dalším modelu úlohu vyřešíme.

5. Sestrojíme tečnu t kružnice k v jejím bodě T :
bud': Sestrojíme nejprve přímku ST a poté v sadě konstrukčních nástrojů zvolíme nástroj *Kolmice* a označíme (klikneme myší v libovolném pořadí) přímku ST a bod T .
nebo: V sadě konstrukčních nástrojů zvolíme nástroj *Tečny z bodu* a označíme (klikneme na objekty myší v libovolném pořadí) kružnici k a bod T . Sestrojí se přímo tečna v bodě kružnice.
Přímku pojmenujeme t .
6. Pokud jsme postupovali druhým způsobem (jako v modelu [pap2.ggb](#)), musíme nyní přímku ST tak jako tak sestrojit. V modelu [pap3.ggb](#) jsme ji pojmenovali s .
7. Sestrojíme obě osy souměrnosti (úhlů) dvojice různoběžek t , a : V sadě konstrukčních nástrojů vybereme nástroj *Osa úhlu*. Pokud nyní postupně označíme zmíněné přímky, sestrojí se obě osy dvojice přímek současně. To potřebujeme. Osy označíme o_1 , o_2 a graficky je vyznačíme obvyklým způsobem, tedy čerchovanou tenkou čarou. Vzhled přímek změníme buď pomocí ikon na rozšířené liště okna *Nákresna*, nebo na kartě *Styl* okna *Vlastnosti* těchto přímek. Vybereme-li obě osy (výběr s klávesou **Ctrl**), nastavíme formát pro obě současně.
8. Sestrojíme postupně průsečíky O_1 přímek o_1 , s a O_2 přímek o_2 , s .
9. Nástrojem *Kružnice daná středem a bodem* sestrojíme kružnice c , d se středy O_1 , O_2 procházející daným bodem T . Zvýraznili jsme je červenou barvou.
Výslednou konstrukci ukazuje model [pap3.ggb](#). Viz obrázek 2.



Obr. 2

Také jsme mohli:

- ❖ Zadat v *Nákresně* pouze body A, B, S, M (nebo ani ty ne) a zapsáním příkazů do příkazového pole (řádku) sestrojít všechny další objekty přímo:
 - $a = \text{Primka}[A, B]$
 - $k = \text{Kružnice}[S, M]$
 - $T = \text{Bod}[k] \dots$ požadovanou polohu bodu na kružnici bychom následně upravili myší.
 - $t = \text{Tecna}[T, k]$
 - $o = \text{OsaUhlu}[a, b] \dots$ sestrojí se opravdu obě osy.
 - $s = \text{Primka}[S, T]$
 - $O_1 = \text{Prusecik}[o_1, b], O_2 = \text{Prusecik}[o_2, b]$, atd.

Pokud při konstrukci osy úhlu označíme body na ramenech úhlu a vrchol (v pořadí *bod_na_rameni_1*, *vrchol*, *bod_na_rameni_2*), sestrojí se pouze jediná osa vymezeného úhlu.