

## 14. A KONSTRUKČNÍ PLANIMETRICKÉ ÚLOHY

### Teoretická část

- Rozdělení konstrukčních úloh:
  - a) Úlohy řešené užitím výpočtu – jsou zahrnuty v tématu č. 10.
  - b) Úlohy řešené užitím množin bodů dané vlastnosti – jsou součástí této otázky.
  - c) Úlohy řešené užitím shodných nebo podobných zobrazení – jsou zahrnuty především v tématech č. 11 a 12.
- Základní geometrické konstrukce:
  - Konstrukce osy úsečky, osy úhlu  $\alpha$ , přenesení úhlu  $\alpha$ .
  - Konstrukce množiny  $G_\alpha$ , z nichž je vidět daná úsečka pod úhlem  $\alpha$ , konstrukce Thaletovy kružnice.
  - Konstrukce tečny kružnice vedené daným bodem, který leží na kružnici nebo vně kružnice, konstrukce společných tečen dvou kružnic.
  - Konstrukce trojúhelníku zadaného:
    - třemi stranami (sss)
    - dvěma stranami a úhlem jimi sevřeným (sus)
    - stranou a dvěma úhly k ní přilehlými (usu)
    - dvěma stranami a úhlem proti větší z nich (Ssu)
  - Konstrukce kružnice trojúhelníku opsané a vepsané, konstrukce dalších prvků trojúhelníku – výšek, těžnic, středních příček
- Jednotlivé části řešení konstrukční úlohy - rozbor, postup konstrukce, konstrukce, diskuse.

### Praktická část

Základní poznatky:

- 1) Je dán trojúhelník ABC:  $a = 5$  cm,  $b = 6$  cm,  $c = 7$  cm. Sestrojte trojúhelník ABC, dále sestrojte jeho výšky  $v_a, v_b, v_c$ , těžnice  $t_a, t_b, t_c$ , střední příčky  $s_a, s_b, s_c$ , osy stran  $o_a, o_b, o_c$ , osy úhlů  $o_\alpha, o_\beta, o_\gamma$ , kružnici opsanou i vepsanou. [zřejmé]
- 2) Bodem A veďte tečny ke kružnici  $k(S; 3$  cm),  $|AS| = 10$  cm. [zřejmé]
- 3) Jsou dány kružnice  $k_1(S_1, r_1 = 1,5$  cm),  $k_2(S_2, r_2 = 3$  cm),  $|S_1S_2| = 7$  cm. Sestrojte společné tečny obou kružnic. [zřejmé]

Typové příklady standardní náročnosti

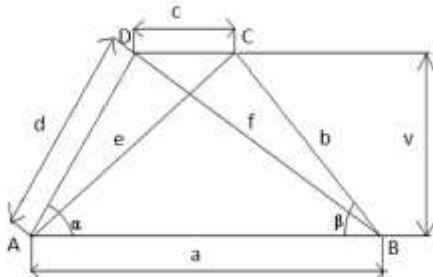
Poznámka: Budou-li v následujících úlohách zadány číselné údaje, pak je řešte jako konstrukční úlohy se všemi náležitostmi. Tam, kde číselné údaje chybí, stačí provést pouze rozbor včetně zápisu myšlenkového postupu, který vede k sestrojení požadovaného útvaru.

- 4) Sestrojte trojúhelník ABC, je-li dáno:
  - a)  $c = 8$  cm,  $t_c = 5$  cm,  $v_c = 4,7$  cm
  - b)  $b = 7$  cm,  $\beta = 60^\circ$ ,  $t_b = 6$  cm
  - c)  $a = 6$  cm,  $\alpha = 45^\circ$ ,  $v_a = 6,5$  cm
  - d)  $a, b, t_c$
  - e)  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\beta = 60^\circ$ ,  $t_c = 5$  cm
  - f)  $a, \alpha, v_b$
  - g)  $\gamma, v_a, v_b$

Návody řešení:

4. a)  $c = |AB|$ ;  $C \in k(S_c; t_c) \cap r$ ,  $r \parallel AB$ ,  $|r, AB| = v_c$       b)  $b = |AC|$ ;  $B \in k(S_b; t_b) \cap G_\beta$     c)  $a = |BC|$ ;  $A \in G_\alpha \cap r$ ,  $r \parallel a$ ,  $|r, BC| = v_a$       d) 1. varianta – hledaný trojúhelník doplnit na rovnoběžník, 2. varianta –  $t_c = |C, S_c|$ ,  $B \in k'(C'; b) \cap k(C; a)$ ,  $S(S_c): k(C, b) \rightarrow k'(C', b)$     e)  $t_c = |C, S_c|$ ,  $B \in G'_\alpha \cap G_\beta$ ,  $S(S_c): G_\alpha \rightarrow G'_\alpha$     f)  $\alpha = |\angle XAY|$ ,  $B \in \rightarrow AX \cap r$ ,  $r \parallel \rightarrow AY$ ,  $|r, AY| = v_b$ ,  $C \in \rightarrow AY \cap k(B; a)$     g)  $\gamma = |\angle XCY|$ ,  $B \in \rightarrow CY \cap r_1$ ,  $r_1 \parallel \rightarrow AX$ ,  $|r_1, AX| = v_b$ ,  $A \in \rightarrow CX \cap r_2$ ,  $r_2 \parallel \rightarrow AY$ ,  $|r_2, AY| = v_a$

- 5) Sestrojte lichoběžník ABCD (na obrázku), jsou-li dány následující údaje:  
 a) a, b, c, d                      b) a, b, c, e



Návody řešení:

5. 1)  $a = |AB|$ ,  $C \in k(B; b) \cap k'(A'; d)$ ,  $T(\rightarrow XY): k(A, d) \rightarrow k'(A', d)$ ,  $XY \parallel AB$ ,  $|XY| = c$ , dále zřejmé    2) zřejmé

- 6) Je dána kružnice  $k(S, r)$ , na ní bod T a mimo ni bod M. Sestrojte kružnici, která se dotýká dané kružnice v bodě T a prochází bodem M.

$$[k(S_1, |S_1T|), S_1 \in \rightarrow ST \cap \circ_{MT}]$$

Rozšiřující cvičení

- 7) Sestrojte kružnici, která se dotýká dané kružnice  $k(S, r)$  v jejím daném bodě T a dané přímky  $m$ .  
 [Hledaná kružnice je se zadanou stejnohlá. Středem stejnohlelosti je bod dotyku obou kružnic.]