

Jak připravíme model pro demonstraci geometrických pojmů

Ukázka 1 – Geometrie – Konstrukce základních objektů – Těžiště trojúhelníku

V úvodním modelu sestrojíme těžiště T trojúhelníku ABC . Budeme sestrojovat jen ty útvary, které opravdu potřebujeme.

Po spuštění programu ho necháme ve výchozí konfiguraci (při prvním spuštění obvykle zobrazuje dvojice oken *Algebra* a *Nákresna*). Konstrukci provedeme v *Nákresně*, takže okno *Algebra* pro konstrukci nepotřebujeme. Budeme v něm ale pozorovat vlastnosti sestrojených objektů, proto ho nebudeme skrývat. (Pokud by nebylo při spuštění programu zobrazené, zobrazíme ho pomocí volby *Zobrazit* → *Algebraické okno*, popřípadě přepínací klávesovou zkratkou **Ctrl + Shift + A**.)

1. V *Nákresně* skryjeme souřadnicové osy a mřížku (jsou-li zobrazeny), aby nerušily pohled na konstrukci. Osy a mřížku skryjeme pomocí položky v menu *Zobrazit*, pomocí *kontextového menu Nákresny*, či pomocí ikony v sadě rychlých formátů na liště okna *Nákresna* (je-li zobrazena – její zobrazení přepneme ikonou ve tvaru černého trojúhelníčku na liště).
2. Na *Panelu nástrojů* vybereme ikonu *Nový bod* a postupně třikrát klikneme do *Nákresny*. Sestrojí se tři nezávislé body, které systém (nejspíš) pojmenuje A, B, C .
V okně Algebra vidíme jejich souřadnice.
3. Ke konstrukci těžiště sice nepotřebujeme vidět úsečky stran trojúhelníku, můžeme je ale sestrojít: V *Panelu nástrojů* zvolíme ikonu *Úsečka* a přiblížíme kurzor myši postupně k bodům B, C . Pokaždé počkáme, až systém daný bod zvýrazní, a klikneme na něj. Sestrojovaná úsečka bude tímto bodem procházet. Sestrojenou úsečku systém (nejspíš) pojmenuje a . To nesouvisí s tím, že by „poznal“, že jde o stranu BC , ale je to první sestrojené „čára“ v modelu, dostala tedy abecedně první jednopísmenný název.
V okně Algebra vidíme její název a hodnotu – číslo. Číslo je délka úsečky.
4. Sestrojíme střed S_a úsečky BC : V *Panelu nástrojů* vybereme ikonu *Střed* (nachází se ve druhém rozbalovacím pruhu zleva) a postupně označíme (klikneme na) body B, C . Sestrojí se závislý (vypočtený) bod, které systém (nejspíš) pojmenuje D .
V okně Algebra vidíme tento bod zařazený v seznamu tzv. Závislých objektů, zatímco body A, B, C jsou volné.
Bod D můžeme sestrojít také jako střed úsečky a – místo označení bodů B, C stačí při konstrukci středu označit úsečku a .
5. Přejmenujeme bod D : Buď ihned po sestrojení bodu D nebo později po jeho vybrání (aktivujeme režim výběru – ikonou šipka nebo klávesou **Esc** a ukážeme nebo klikneme na bod D) začneme psát z klávesnice. Pokud bychom vystačili s názvem bez dolního indexu, napíšeme požadovaný text (může být i víceznakový) a potvrdíme klávesou **Enter**.
6. Pro zápis názvu s indexem použijeme syntaxe známé ze zápisu v TeXu – dolní index uvedeme znakem podtržítka a je-li index víceznakový, uzavřeme ho do složených závorek. V našem případě postačí zapsat: S_a .
7. Výše popsaným postupem sestrojíme úsečku AS_a – těžnici – a přejmenujeme ji t_a .

V této fázi konstrukce se nachází model tez0.ggb.

8. Analogií kroků 4–7 sestrojíme těžnici t_b .

9. Sestrojíme těžiště T jako průsečík sestrojených těžnic: V *Panelu nástrojů* zvolíme ikonu *Průsečík dvou objektů* a klikneme buď do místa, kde se nachází průsečík (systém nám zvýrazní protínané těžnice), nebo postupně klikneme na těžnice t_a, t_b . Sestrojený bod přejmenujeme okamžitým vstupem z klávesnice (napíšeme písmeno T).

*Bod T jsme mohli také sestrojít nástrojem *Nový bod* v místě křížení těžnic (po jejich zvýraznění systémem). Výše uvedený postup je však bezpečnější a spolehlivě vede k sestrojení průsečíku a ne třeba pouze bodu na jedné z těžnic.*

Výsledný model: tez1.ggb.

Také jsme mohli:

- ❖ Nástrojem *Mnohoúhelník* sestrojít přímo trojúhelník *ABC*:
 V *Panelu nástrojů* zvolíme ikonu *Mnohoúhelník* (nejspíš v páté sadě zleva) a postupně třikrát klikneme do *Nákresny*. Sestrojí se tři nezávislé body, které systém (nejspíš) pojmenuje *A, B, C*, a vyznačí se oblast, která je spojuje. Trojúhelník musíme uzavřít opakovaným kliknutím na bod *A*. Pozor, abychom opravdu označili původní bod *A* a nesestrojili bod nový – počkáme na uzavření obrysu trojúhelníku. (viz model [tez2.ggb](#)). Trojúhelník jsme pojmenovali *troj1*.
 V *okně Algebra* vidíme název trojúhelníku a hodnotu – číslo. Číslo je obsah trojúhelníku. K takto sestrojenému trojúhelníku se sestrojí a zobrazí i úsečky jeho stran (a pojmenují se ve shodě s obvyklými konvencemi).
- ❖ Zapsáním příkazu do příkazového pole (řádku) sestrojít těžiště *T* přímo:
 $T = \text{Teziste}[\text{troj1}]$. (viz model [tez3.ggb](#)).
 Pokud příkaz neznáme, ale nás napadne nás, že by mohl existovat, a jak by se mohl jmenovat, můžeme hledat v seznamu příkazů, který zpřístupníme šipkou (trojúhelníčkem) vpravo vedle příkazového pole. Budeme hledat buď v odpovídající kategorii příkazů (rozbalíme ji kliknutím na ikonku + před názvem kategorie-skupiny) nebo mezi (abecedně řazenými) názvy všech příkazů.
- ❖ Pokud zadáváme souřadnice bodů *A, B, C* celočíselně (např. do uzlů mřížky), můžeme údaji v *okně Algebra* názorně demonstrovat vztah pro výpočet souřadnic těžiště trojúhelníku známý z analytické geometrie.
 Můžeme sestrojít bod s vypočtenými souřadnicemi a ilustrovat jeho shodu s bodem *T*: Příslušný příkaz a výraz má tvar $Q = (A+B+C)/3$.

Vzhled objektů v modelu

Jak jsme uvedli v úvodu, vzhled objektů měníme přímo, nástroji pro rychlý výběr, kopírování formátu, skrývání či zobrazování objektů a jejich popisků. Úplnou nabídku pro úpravu vlastností poskytuje okno *Vlastnosti*.

Nejrychleji můžeme měnit formát sestrojených objektů či přednastavit formát objektů nově vytvářených pomocí ikon na rozšířené liště okna.

Nabídka nabízených nástrojů se mění podle typu aktivního objektu (obrázek 1).

Obr. 1

