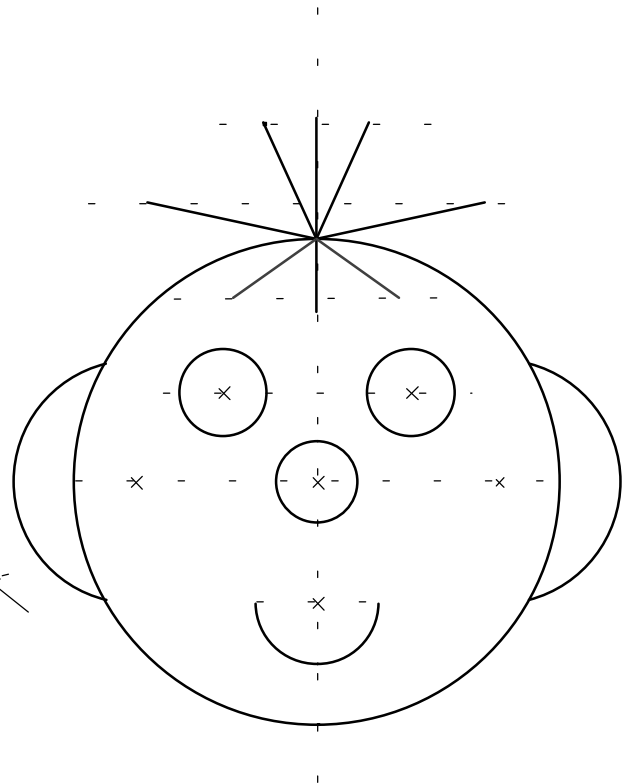
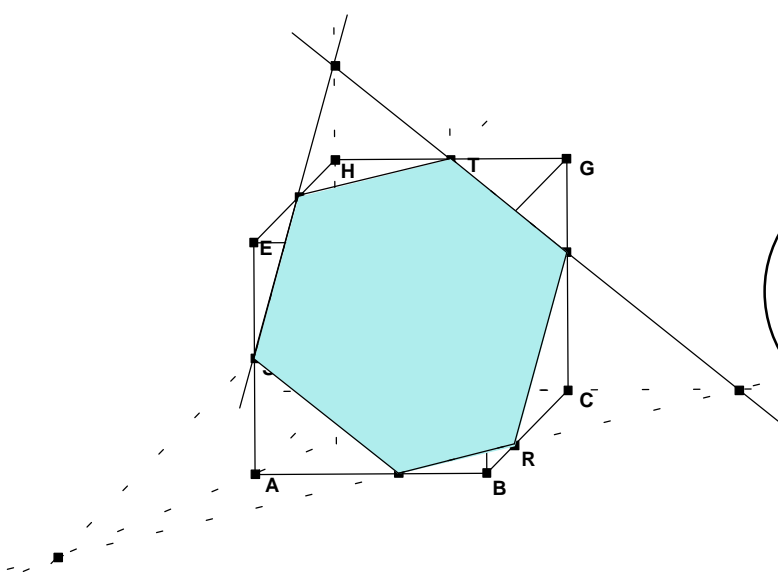
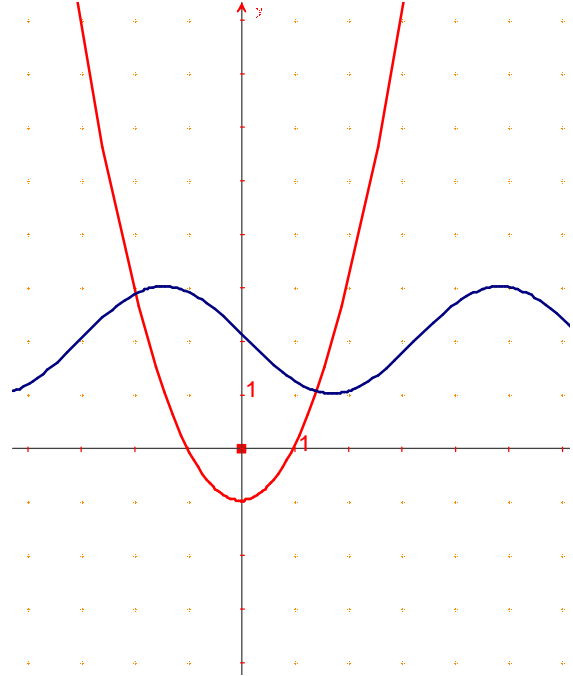
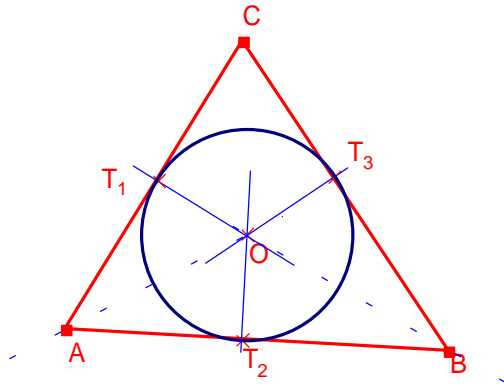


Cabri pro začátečníky

učební text RNDr. Ludmila Ciglerová

1.



Rýsování základních geometrických útvarů

- a) hlavní vodorovná lišta - Soubor, Upravit, Nastavit, Série, Okna, Nápověda umožňují provádět úpravy jako je uložit obrázky, kopírovat, nastavovat různou grafiku pro rýsování objektů, krokovat konstrukci již narýsovaných útvarů, zviditelnit zápis postupu konstrukce atd.
- b) tlačítka s ikonami - obsahují příkazy pro základní geometrické konstrukce, výpočty, měření atd

Postup při rýsování, mazání a přemísťování geometrických útvarů

A Rýsování - kurzor umístíme na vhodnou ikonu, stiskneme levé tlačítko myši a rozvine se nabídka příkazů, kliknutím levým tlačítkem na příkaz pro rýsování určitého objektu se příkaz aktivuje

bod –kliknutím levým tlačítkem myši na zvolené místo na ploše se vytvoří bod

přímka –kliknutím na vhodné místo na ploše vznikne jeden bod přímky, kliknutím na dalším místě plochy druhý bod a těmito body je proložena přímka, podobným způsobem vytváříme polopřímku, úsečku, vektor

trojúhelník- na ploše zvolíme kliknutím na třech různých místech body a ty vytvoří vrcholy trojúhelníku

mnohoúhelník- na ploše postupně kliknutím vytváříme body a chceme-li mnohoúhelník dokončit klikneme na první zvolený bod

pravidelný mnohoúhelník- klikneme na plochu, vznikne střed kružnice opsané mnohoúhelníku, umístěním dalšího bodu vznikne blikající kružnice opsaná mnohoúhelníku a pohybem tohoto bodu po kružnici ve směru hodinových ručiček se mění číslo ve středu kružnice, odpovídá-li Vám zvolenému počtu vrcholů, klikněte na kružnici



body na objektech – chceme-li na již narýsované objekty umístit body, aktivujeme tlačítko bod na objektu dáme kurzor na objekt a objeví se nápis např.: *na této přímkce* a kliknutím se bod vytvoří

průsečíky- ukážeme postupně kurzorem na dva objekty, jejichž průsečíky chceme označit a klikneme levým tlačítkem na plochu a průsečíky budou označeny.

kružnice – prvním kliknutím vznikne střed a druhým kliknutím na dalším místě plochy určíme velikost poloměru kružnice

oblouk – sestrojíme pomocí tří různých bodů

kuželosečka – sestrojíme ji pomocí pěti různých zadaných bodů na ploše

popis objektů – aktivujeme názvy, přiblížíme se kurzorem k objektu a po objevení nápisu např. tento bod napíšeme písmena nebo pokud ihned po narýsování napíšeme písmeno bude objekt tím písmenem označen

změna barvy objektů, tloušťky a typu čar- poslední ikona napravo obsahuje nabídku barva čáry ,barva výplně, barva písma, po aktivování příslušných tlačítek se objeví paleta, klikneme na žádanou barvu a označíme přebarvaný objekt podobně tloušťka a typ čáry

B Mazání narýsovaných objektů

pomocí ukazovátka – označit objekt , který chceme smazat nebo obtáhnout skupinu objektů a užít tlačítko *Delete*

pomocí klávesy Ctrl a A- se rozbliká vše na ploše a následným užitím tlačítka *Delete* se celá plocha vymaže

pomocí klávesy Esc- vymažeme ještě nedokončený objekt

pomocí klávesy Ctrl a Z nebo Upravit – Zpět (na horní liště)– se vrátíme o jeden krok zpět

skrývání objektů-pomocné přímky a kružnice skryjeme pomocí tlačítka u poslední ikony,skryté objekty lze opakovaným užitím tlačítka opět zobrazit

C Pohyb objektů

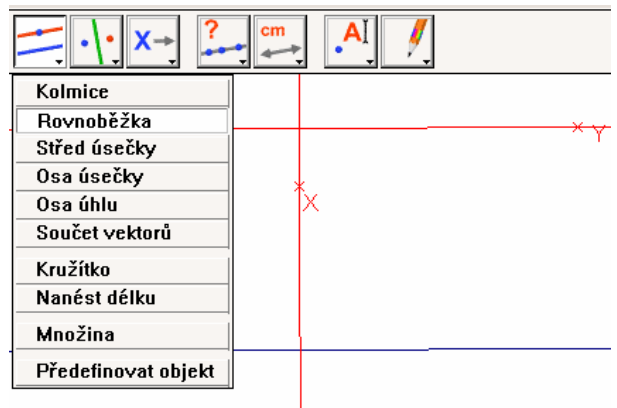
pomocí ukazovátka – kurzor přesuneme k objektu a po objevení nápisu např. tento bod se kurzor přemění v ručičku, která uchopí objekt a pohybem myši při stále stisknutím tlačítka přemísťujeme objekt po nákrasě

poznámka – volně pohybovat můžeme pouze objekty, které nejsou vázány na jiné, popř. bodem zvoleným na přímkce je možno pohybovat je po této přímkce, přímkou procházející již zadaným bodem lze pouze otáčet kolem tohoto bodu, s objektem se pohybuje jeho název

Základní konstrukce pomocí přednastavených makrokonstrukcí

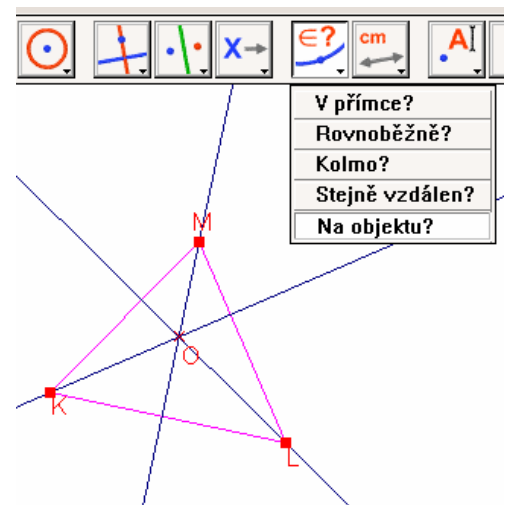
příklad 1: Narýsujte libovolnou přímku a označte ji p , zvolte mimo přímku dva různé body X, Y

- bodem X vedte kolmici k přímce p
- bodem Y vedte rovnoběžku s přímkou p
- další rovnoběžkou či kolmicí vytvořte obdélník, vyznačte průsečíky a obtáhněte jako mnohoúhelník
- nazvěte vrcholy $ABCD$, změňte barvu čáry a vyplňte obdélník libovolnou barvou



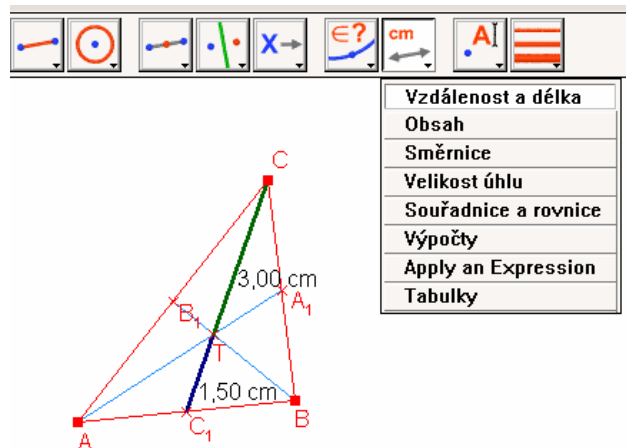
příklad 2: Narýsujte libovolný trojúhelník KLM .

- sestrojte přímky, na kterých leží výšky trojúhelníku
- označte průsečík dvou z nich a nazvěte jej O
- ověřte, že i třetí přímka prochází bodem O
- pohybuje jedním z vrcholů trojúhelníku, mění se velikost úhlů v trojúhelníku a tím i poloha bodu O vzhledem k trojúhelníku



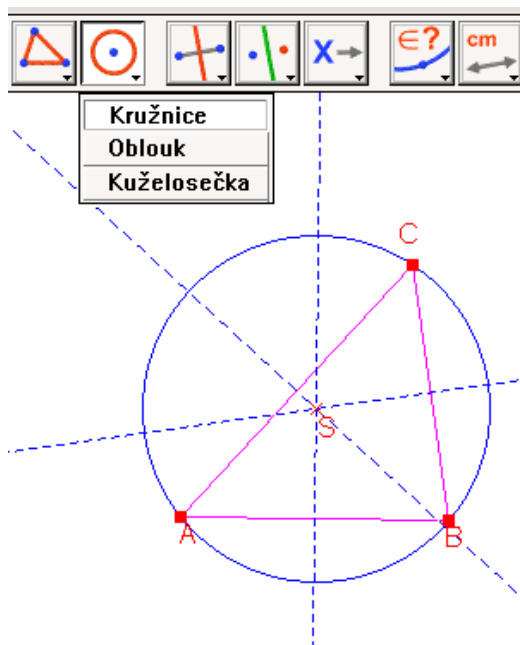
příklad 3 : Narýsujte libovolný trojúhelník ABC.

- sestrojte středy stran a vyznačte úsečkami těžnice trojúhelníku
- průsečík dvou těžnic označte T a ověřte, že i třetí těžnice jím prochází
- spojte střed strany a těžiště úsečkou a těžiště a vrchol další úsečkou
- změřte délky těchto úseček a výpočtem si ověřte, platnost pravidla o dělení těžnice těžištěm
- pohybuje jedním z vrcholů trojúhelníku a sledujte poměr délek částí těžnice



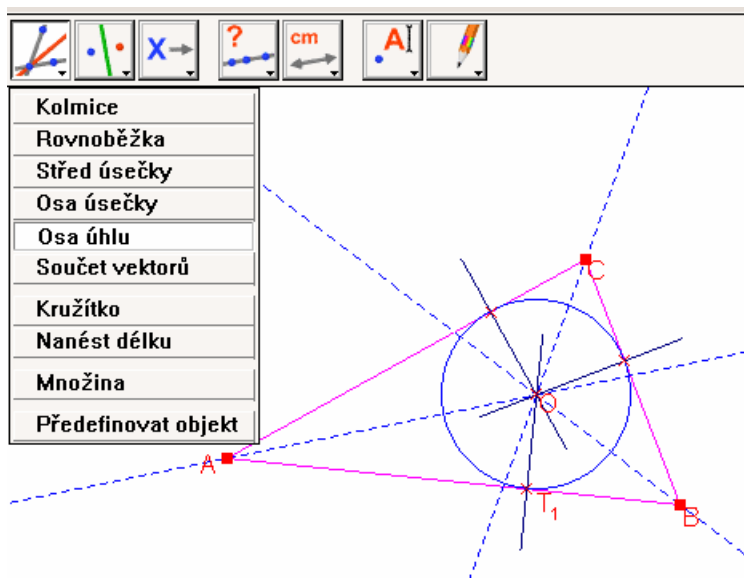
příklad 4 : Narýsujte libovolný trojúhelník ABC.

- sestrojte osy jeho stran a vyznačte jejich průsečík S
- sestrojte kružnici trojúhelníku opsanou (musí procházet jedním z bodů)
- pohybuje jedním z vrcholů trojúhelníku a sledujte polohu bodu S a velikost poloměru kružnice



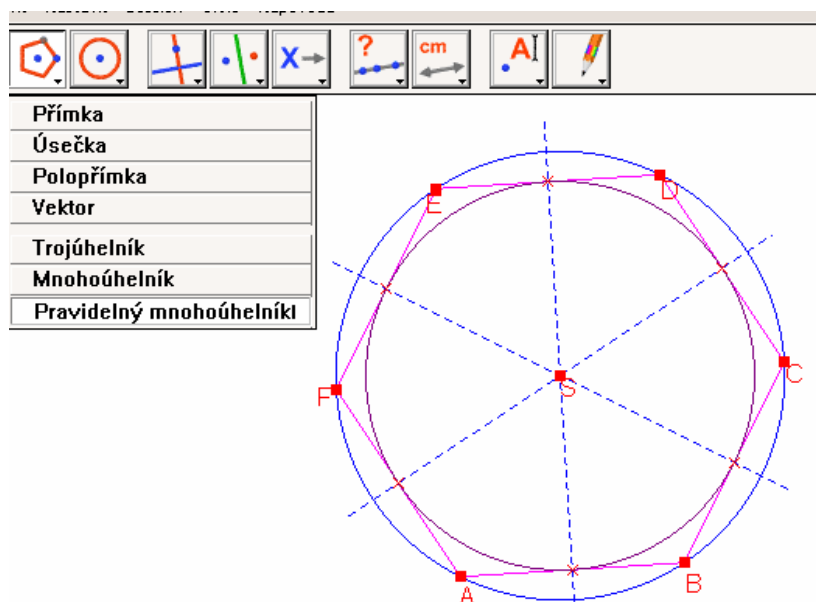
příklad 5 : Narýsujte libovolný trojúhelník ABC.

- sestrojte osy úhlů (tlačítko osa úhlu a myši označit bod na jednom rameni pak vrchol úhlu a nakonec bod na druhém rameni)
- průsečík os označte O a veďte kolmice z O na všechny strany trojúhelníku a označte je T
- sestrojte kružnici vepsanou trojúhelníku



příklad 6 : Sestrojte pravidelný šestiúhelník ABCDEF

- sestrojte kružnici šestiúhelníku opsanou k
- sestrojte kružnici šestiúhelníku vepsanou I (nezapoměňte vyznačit dotykové body na stranách)



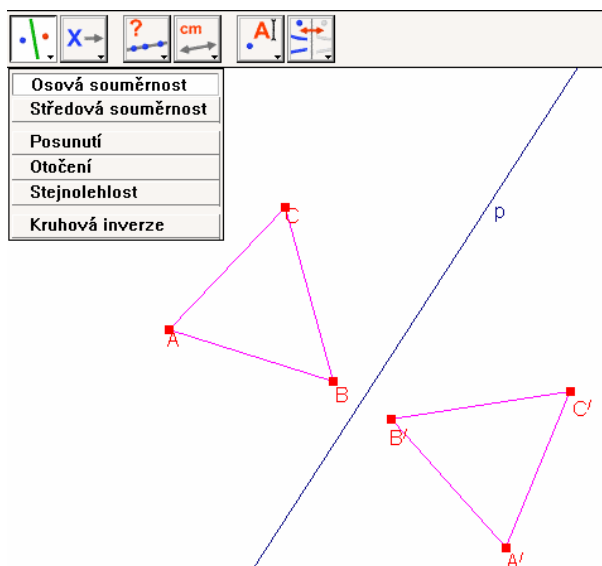
Shodná zobrazení

příklad 7: Narýsujte libovolný trojúhelník ABC a přímku p.

a)sestrojte obraz trojúhelníku ABC v osové souměrnosti s přímkou p pomocí kolmic a kružnic

b) úlohu a) opakujte pomocí tlačítka osová souměrnost, vznik dvou překrývajících obrazů ověřte např. pokud budete chtít změnit barvu

c) pohybujte trojúhelníkem ABC nebo osou p sledujte vzájemnou polohu vzoru a obrazu



příklad 8: Narýsujte libovolný trojúhelník ABC a bod S.

a)sestrojte obraz trojúhelníku ABC ve středové souměrnosti se středem S pomocí přímk a kružnic

b) úlohu a) opakujte pomocí tlačítka středová souměrnost, vznik dvou překrývajících obrazů ověřte např. pokud budete chtít změnit barvu

c) pohybujte trojúhelníkem ABC nebo bodem S a sledujte vzájemnou polohu vzoru a obrazu

příklad 9: Narýsujte pravidelný pětiúhelník ABCDE a vektor \mathbf{v} .

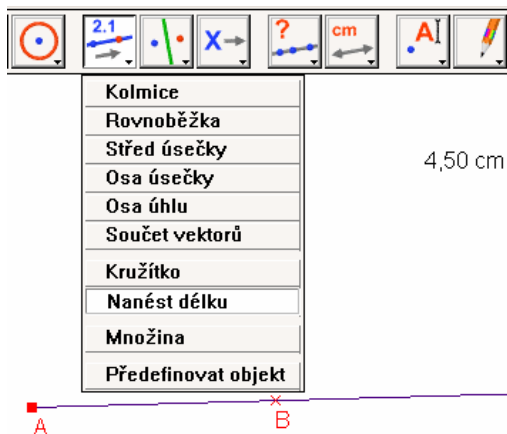
a)sestrojte obraz pětiúhelníku ABCDE v posunutí daném vektorem \mathbf{v} pomocí rovnoběžek a kružnic

b) úlohu a) opakujte pomocí tlačítka posunutí, vznik dvou překrývajících obrazů ověřte např. pokud budete chtít změnit barvu zobrazeného pětiúhelníku

c) pohybujte pětiúhelníkem ABCDE nebo měňte velikost či směr vektoru \mathbf{v} a sledujte vzájemnou polohu vzoru a obrazu

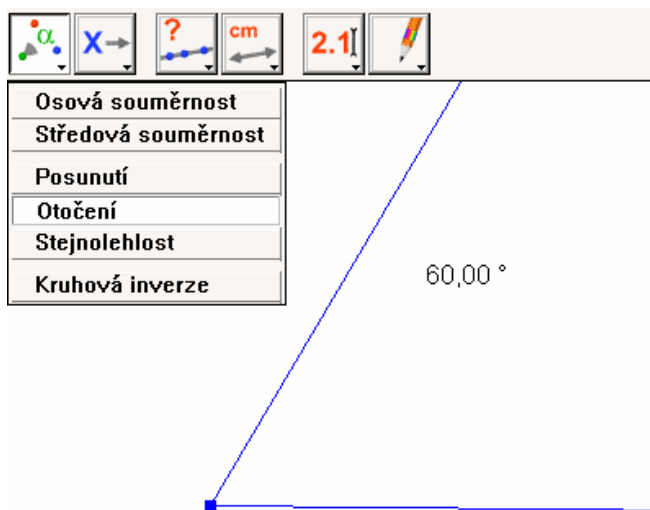
Konstrukce útvarů daných rozměrů

příklad 10: a) sestrojte úsečku AB o délce 4,5 cm
(aktivujete tlačítko číslo, klikněte na plochu a do okénka napíšete 4,5 cm, narýsujete polopřímku, aktivujete tlačítko nanést délku označíte číslo a polopřímku)



b) sestrojte kružnici se středem S a poloměrem 4,5 cm
(zvolte bod S, aktivujte kružítko, klikněte na bod S a na číslo)

c) sestrojte úhel o velikosti 60°
(narýsujte polopřímku, napište číslo 60° a aktivujte tlačítko otočení, klikněte na 60° , na polopřímku a na počáteční bod polopřímky)



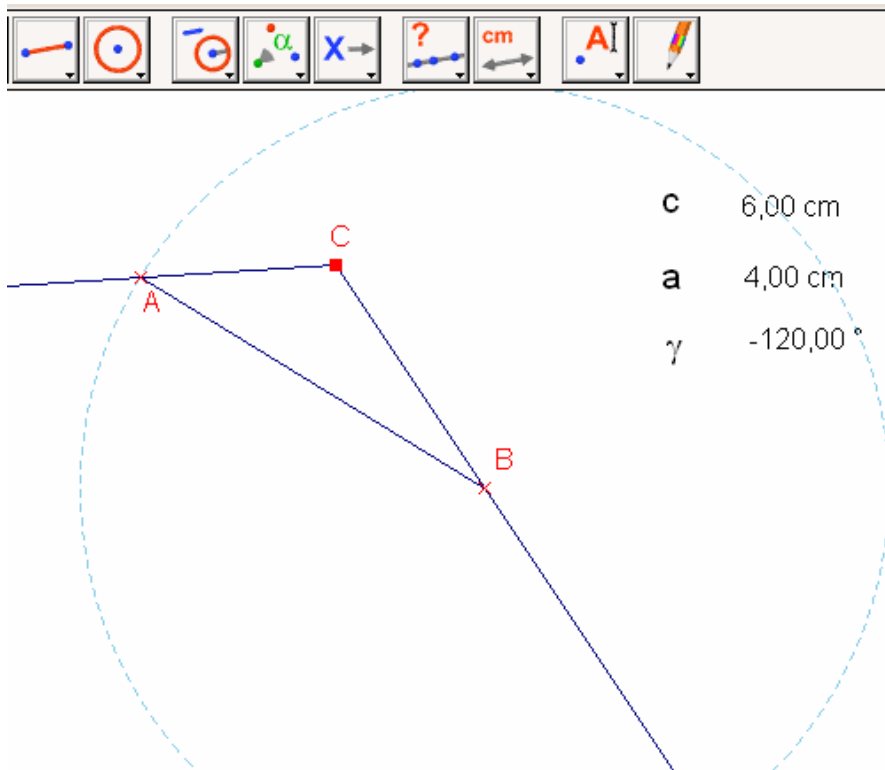
Konstrukce trojúhelníků pomocí vět sss, sus usu a Ssu

příklad 11: Narýsujte ABC, je-li dáno : $a=4,5$ cm, $b=5$ cm, $c=6$ cm
(na ploše si vyznačte pomocí čísel dané rozměry a trojúhelník narýsujte pomocí makrokonstrukcí z předchozích úloh).
Po aktivaci tlačítka číslo měňte velikosti čísel a pozorujte počet vzniklých řešení(trojúhelníková nerovnost)

příklad 12: Narýsujte ABC, je-li dáno : $b=5$ cm, $c=6$ cm, $\alpha = 60^\circ$

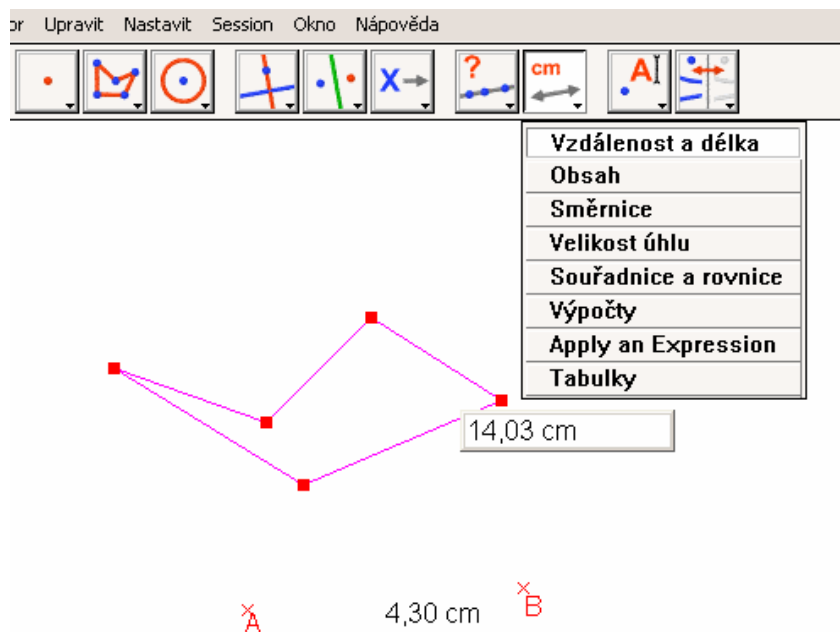
příklad 13: Narýsujte ABC, je-li dáno : $c=6$ cm, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 45^\circ$

příklad 14: Narýsujte ABC, je-li dáno : $c=6$ cm, $a=4$ cm, $\gamma = 120^\circ$



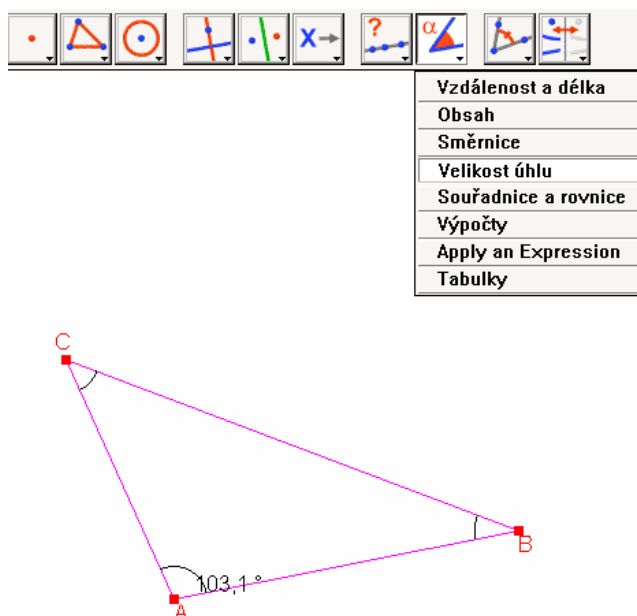
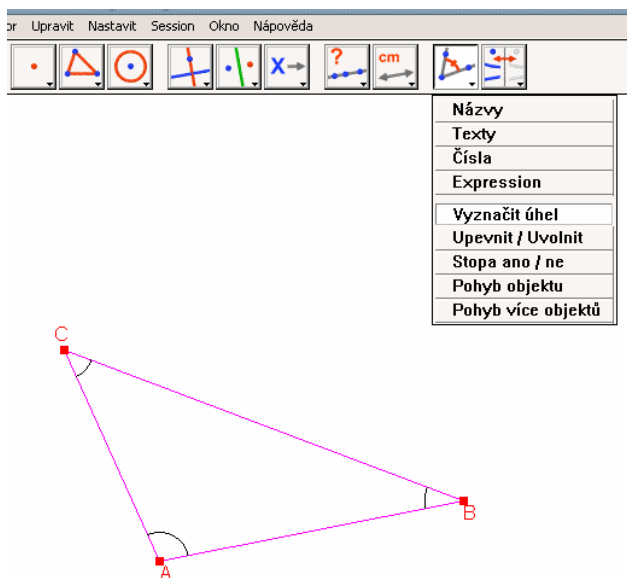
Metrické úlohy

příklad 15: Určete vzdálenost dvou bodů, délku úsečky, vzdálenost bodu od přímky a obvod mnohoúhelníku, délku kružnice (aktivujeme tlačítko vzdálenost a délka a klikneme buď dva dané body, na bod a přímku, popř. na mnohoúhelník či kružnici a objeví se naměřená délka)



příklad 16:a) Narýsujte libovolný trojúhelník ABC. Změřte jeho úhly a ověřte platnost vztahu $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$

(tlačítkem vyznačit úhel úhly označíme obloučkem- postupně klikněte na bod na jednom rameni, vrchol a bod na druhém rameni, aktivujeme tlačítko velikost úhlu a klikneme na příslušný oblouček)



b) naměřené hodnoty uložte do tabulky a měňte velikost úhlů trojúhelníků a pozorujte hodnotu součtu

The screenshot shows a geometry software interface with a menu bar (Soubor, Upravit, Nastavit, Session, Okno, Nápověda) and a toolbar. A triangle is drawn with vertices A, B, and C. The angles are labeled: $\alpha = 127,7^\circ$ at vertex A, $\beta = 26,4^\circ$ at vertex B, and $\gamma = 25,9^\circ$ at vertex C. A context menu is open over the triangle, listing options: Vzdálenost a délka, Obsah, Směrnice, Velikost úhlu, Souřadnice a rovnice, Výpočty, Apply an Expression, and Tabulky. To the right, a table displays the sum of angles for different configurations:

	alfa=	beta =	gama=	výsledek
1	103,1	31,9	45,0	180,00
2	129,7	22,6	27,8	180,00
3	66,9	46,3	66,8	180,00
4	127,7	26,4	25,9	180,00
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

Below the table, the text "výsledek: 180,00 °" is displayed. At the bottom, a calculator window (Kalkulačka) is open, showing various mathematical functions like inv, sin, cos, tan, sqrt, etc.

příklad 17: Narýsujte libovolný trojúhelník ABC. Jeho stranu AB obtáhněte přímkou a úsečkou. Změřte velikost AB (strana c) a vzdálenost bodu C od přímky, na které leží AB- v_c . Stejným způsobem změřte velikosti úseček BC (strana a), v_a a AC (strana b), v_b .
Ověřte výpočtem $(a \cdot v_a)/2 = (b \cdot v_b)/2 = (c \cdot v_c)/2$.

příklad 18: Zavedení goniometrické funkce sin v pravouhlém trojúhelníku. Sestrojte libovolný ostrý úhel pomocí dvou polopřímek (vrchol A). Na jedné polopřímce zvolte bod C a veďte jí kolmici k této polopřímce, průsečík kolmice a ramene označte B. Změřte a vložte do tabulky velikost úsečky BC (a) a AB (c). Výpočtem určete podíl a/c a vložte do tabulky. Pohybem bodu C měňte velikost stran a, c.