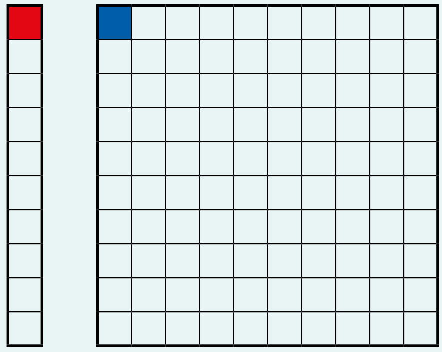
Za desetinnou čárkou používáme podobné pojmenování řádů jako před ní.

Například desítky – desetiny, sta – setiny atd.

statisíce	desetitisíce	tisíce	sta	desítky	jednotky	,	desetiny	setiny	tisíciny	desetitisíciny	stotisíciny	miliontiny
… 5	2	8	6	1	3	,	1	3	7	8	8	2 …

Celek můžeme rozdělit na 10, 100, … stejných částí. Každá část takto rozděleného celku představuje jeho jednu desetinu $\frac{1}{10}$, resp. jednu setinu $\frac{1}{100}$.

Desetinný zlomek má ve jmenovateli čísla 10, 100, 1 000, …, tj. násobky 10, proto má název desetinný.



Každé desetinné číslo lze vyjádřit ve tvaru desetinného zlomku, např.:

$$2{,}78 = \frac{278}{100}$$

Každý desetinný zlomek lze vyjádřit ve tvaru desetinného čísla, např.:

$$\frac{53}{1\,000} = 0{,}053$$

Při **sčítání** a **odčítání** desetinných čísel je **NUTNÉ** psát správně desetinné čárky (pod sebe)!

✔
$$\boxed{\begin{array}{r} 29{,}26 \\ 9{,}3 \\ \hline 38{,}56 \end{array}}$$

✘
$$\cancel{\begin{array}{r} 29{,}26 \\ 9{,}3\;\;\;\; \\ \hline 122{,}26 \end{array}}$$

✘
$$\cancel{\begin{array}{r} 29{,}26 \\ 9{,}3 \\ \hline 30{,}19 \end{array}}$$

Při **násobení** nějakého čísla **10**, **100**, **1 000**, … posouváme desetinnou čárku o **jedno**, **dvě**, **tři**, … místa **vpravo**.

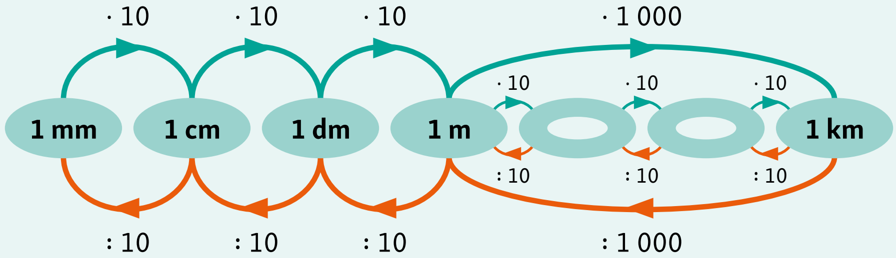
0 , 2 5 9 · **10** = 2,59   0 , 2 5 9 · **100** = 25,9   0 , 2 5 9 · **1 000** = 259

Při **dělení** nějakého čísla **10**, **100**, **1 000**, … posouváme desetinnou čárku o **jedno**, **dvě**, **tři**, … místa **vlevo**.

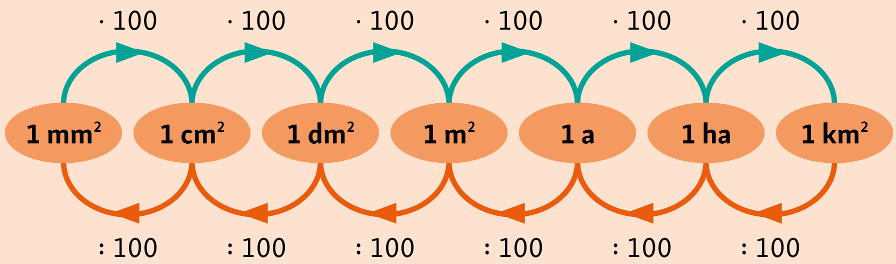
1 3 , 8 : **10** = 1,38   **0** 1 3 , 8 : **100** = 0,138   **0 0** 1 3 , 8 : **1 000** = 0,013 8

Desetinná čísla

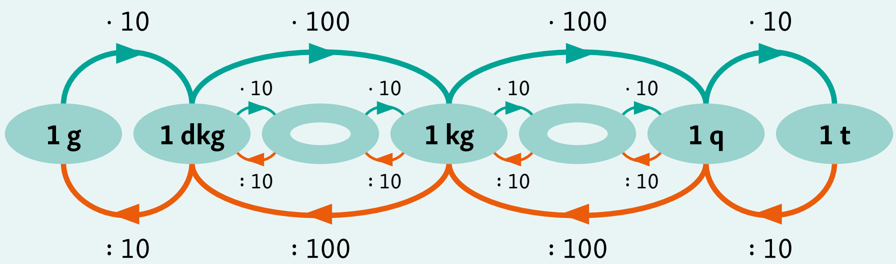
Vztahy mezi jednotkami délky



Vztahy mezi jednotkami plochy



Vztahy mezi jednotkami hmotnosti

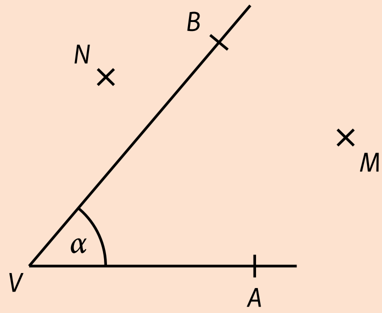


Úhel

Úhel je část roviny ohraničená dvojicí polopřímek *VA*, *VB*, které nazýváme **ramena úhlu**. Ramena považujeme za součást úhlu. Bod *V*, jejich společný počátek, nazýváme **vrchol úhlu**.

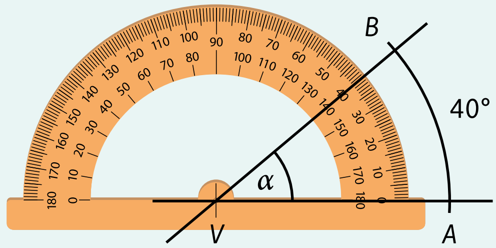
Úhly **označujeme ∢ *AVB* nebo ∢ *BVA***. Písmeno označující vrchol je vždy uprostřed.
Časté je označování úhlů písmeny řecké abecedy: α, β, γ, δ, ω.

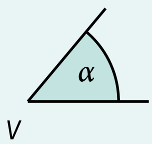
- ∢ *AVB* = ∢ *BVA* = α
- *M* ∈ ∢ *AVB*; *N* ∉ ∢ *AVB*



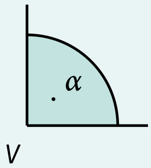
Velikost úhlu *AVB* označujeme |∢ *AVB*|.

Velikost úhlů **měříme ve stupních**. Menší jednotkou než stupeň je minuta. Jeden stupeň má 60 minut:
1° = 60′
K měření využíváme úhloměr. → |∢ *AVB*| = 40°

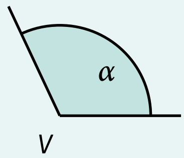




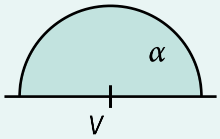
ostrý úhel
0° < α < 90°



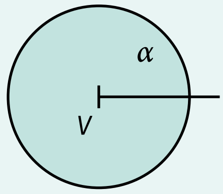
pravý úhel
α = 90°



tupý úhel
90° < α < 180°



přímý úhel
α = 180°

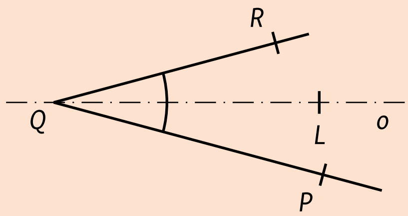


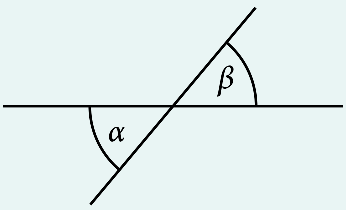
plný úhel
α = 360°

Úhly, které mají stejnou velikost, nazýváme **shodné úhly**.
| *PQL*| = |∢ *LQR*|

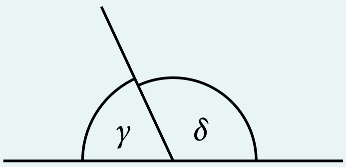
Pro shodnost úhlů používáme **symbol ≅**.
∢ *PQL* ≅ ∢ *LQR*

Osa úhlu rozděluje ∢ *PQR* na dva shodné úhly: ∢ *PQL* ≅ ∢ *LQR*.

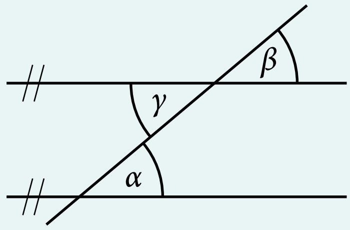




vrcholové úhly $\alpha = \beta$

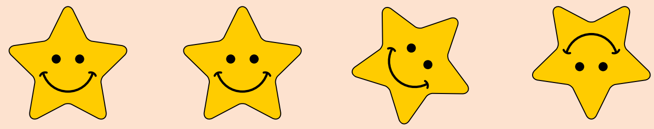


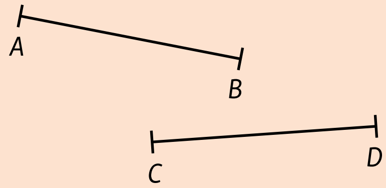
vedlejší úhly $\gamma + \delta = 180°$



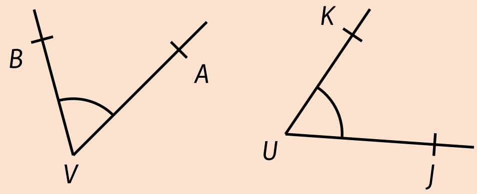
souhlasné úhly $\alpha = \beta$
střídavé úhly $\alpha = \gamma$

Útvary, které se po přemístění nebo překlopení navzájem překrývají, nazýváme **shodné útvary**.
Pro označení shodnosti geometrických útvarů používáme **symbol** $\cong$.





shodné úsečky: $AB \cong CD$

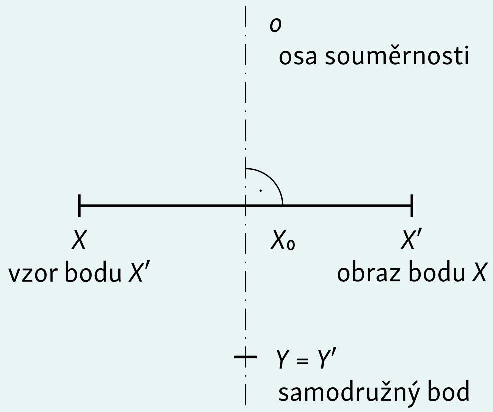


shodné úhly: $\sphericalangle AVB \cong \sphericalangle JUK$

Osově souměrný útvar můžeme rozdělit přímkou na dvě shodné části. Přímku nazýváme **osa souměrnosti o**. Po překlopení útvaru podle osy souměrnosti jedna část překryje část druhou.

Osová souměrnost je shodné zobrazení v rovině, pro které platí:

- Úsečka XX' je kolmá k ose o ⟶ $XX' \perp o$.
- Bod X_0 je střed úsečky XX' ⟶ $|XX_0| = |X_0X'|$.
- Bod Y je **samodružný** a platí pro něj $Y = Y'$.
  Osa souměrnosti je množina všech samodružných bodů.



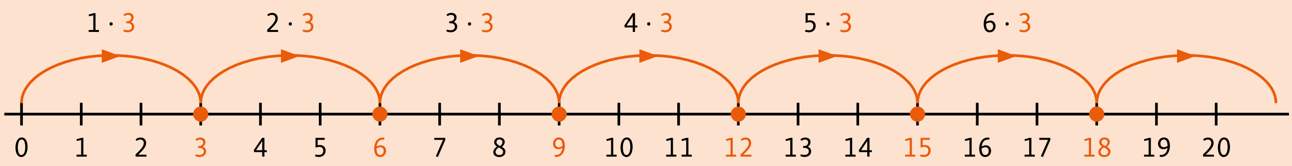
Zásady správného rýsování:

- Kolmice rýsujeme s využitím trojúhelníku s ryskou.
- Pro přenesení vzdálenosti $|XX_0|$ používáme kružítko.
- Dbáme na kvalitu rýsování a použití vhodných druhů čar.
- Obvykle rýsujeme osu souměrnosti tenkou čerchovanou čarou, pomocné konstrukce tenkou plnou čarou, obrys útvarů tlustou plnou čarou.

Zdroj obrazového materiálu: Jana Trávníčková

Dělitelnost přirozených čísel

Násobky čísla 3 → **3, 6, 9, 12, 15, 18, …**



Dělitelé čísla 24 → **1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24**

24 : 1 = 24	24 : 24 = 1
24 : 2 = 12	24 : 12 = 2
24 : 3 = 8	24 : 8 = 3
24 : 4 = 6	24 : 6 = 4

Zapisujeme:

24	
1	24
2	12
3	8
4	6

Číslo 494 **je násobkem** čísla 13 (číslo 13 **je dělitelem** čísla 494), protože 13 **dělí** 494 beze zbytku.

494 : 13 = 38 (**zb. 0**)
104

Číslo 368 **není násobkem** čísla 17 (číslo 17 **není dělitelem** čísla 368), protože 17 **nedělí** 368 beze zbytku.

368 : 17 = 21 (**zb. 11**)
28

Prvočíslo má **právě dva** různé dělitele (číslo 1 a samo sebe), prvočísla jsou např. 2, 3, 5, 7, 11, 13, …, 101, 103, 107, … (je jich nekonečně mnoho).

Čísla mající **více než dva** dělitele nazýváme **čísla složená**, jsou to např. čísla 4, 6, 8, 9, 10, 12, … (je jich nekonečně mnoho).

Každé přirozené číslo lze rozložit v **součin prvočísel**. 36 = 2 · 2 · 3 · 3 nebo 1 463 = 7 · 11 · 19

Sudá čísla jsou dělitelná dvěma (zbytek po dělení je **0**), např. 2, 8, 10, 46, …, tj. končí některou z číslic **0**, **2**, **4**, **6**, **8**.

Lichá čísla dávají po dělení dvěma zbytek **1**, např. 3, 9, 11, 63, …, tj. končí některou z číslic **1**, **3**, **5**, **7**, **9**.

Číslo je dělitelné:	Jak to poznám?
2	Končí některou z číslic **0**, **2**, **4**, **6**, **8**, např. 75**2**, 4**6**, 99**8**.
3	**Součet číslic** je dělitelný 3, např. 1 257, 1 + 2 + 5 + 7 = 15 (15 : 3 = 5).
4	**Poslední dvojčíslí** je dělitelné 4, např. 41 2**56** (56 : 4 = 14).
5	Končí číslicí **0** nebo **5**, např. 75**5**, 4**0**, 19**5**.
6	Musí být **současně** dělitelné **2** a **3**, např. 402, končí 2 a současně 4 + 0 + 2 = 6 (6 : 3 = 2).
8	**Poslední trojčíslí** je dělitelné 8, např. 59 **848** (848 : 8 = 106).
9	**Součet číslic** je dělitelný 9, např. 4 257, 4 + 2 + 5 + 7 = 18 (18 : 9 = 2).
10	Končí číslicí **0**, např. 1 75**0**, 4**0**, 19**0**.

Nejmenší společný násobek (NSN) najdu po rozložení čísel na součin prvočísel.

$$NSN(120, 140) \longrightarrow \begin{array}{l} 120 = \boxed{2} \cdot \boxed{2} \cdot 2 \cdot 3 \cdot \boxed{5} \\ 140 = \boxed{2} \cdot \boxed{2} \cdot \boxed{5} \cdot 7 \end{array}$$

Postup: Prvočísla **společná oběma číslům** dávám do NSN jen **jednou** a přidám zbývající čísla.

$NSN(120, 140) = \mathbf{2} \cdot \mathbf{2} \cdot \mathbf{5} \cdot 2 \cdot 3 \cdot 7 = 840$

Největší společný dělitel (NSD) najdu po rozložení čísel na součin prvočísel.

$$NSD(120, 140) \longrightarrow \begin{array}{l} 120 = \boxed{2} \cdot \boxed{2} \cdot 2 \cdot 3 \cdot \boxed{5} \\ 140 = \boxed{2} \cdot \boxed{2} \cdot \boxed{5} \cdot 7 \end{array}$$

Postup: NSD najdu jako součin prvočísel **společných oběma číslům**.

$NSD(120, 140) = \mathbf{2} \cdot \mathbf{2} \cdot \mathbf{5} = 20$

Soudělná čísla – jejich NSD je větší než 1, **nesoudělná čísla** – jejich NSD je 1.

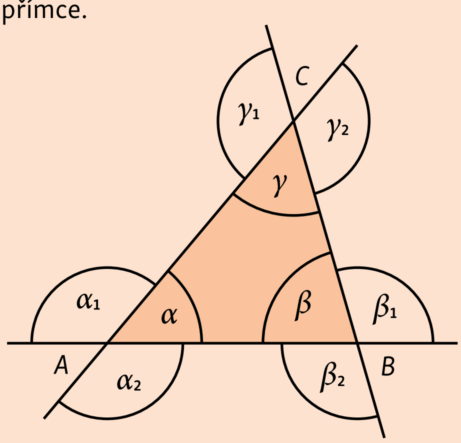
Užitečné rady:

- Pokud budeš znát buď NSN, nebo NSD dvou čísel, je výhodné využít k nalezení neznámého NSN, nebo NSD následující vztah:
  $NSN(120, 140) \cdot NSD(120, 140) = 120 \cdot 140$
  Protože:
  $NSN(120, 140) = 840$, $NSD(120, 140) = 20$ a opravdu platí: $840 \cdot 20 = 120 \cdot 140$
- Při hledání NSD lze situaci zjednodušit opakovaným odčítáním (menšího čísla od většího), a teprve pak hledat rozklad na prvočísla. Protože:
  $NSD(120, 140) = NSD(120, 140 - 120) = NSD(120, 20) = NSD(120 - 20, 20) = NSD(100, 20) = \ldots$

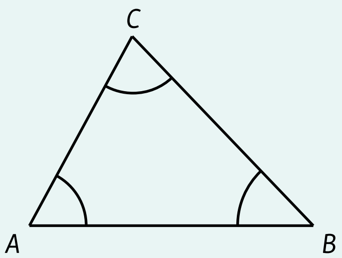
Trojúhelník

Trojúhelník je geometrický útvar určený třemi body neležícími v jedné přímce.

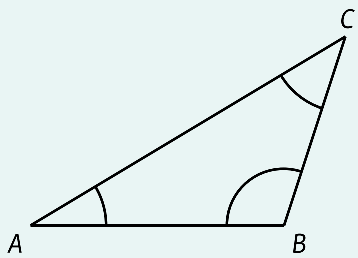
- $\alpha, \beta, \gamma \longrightarrow$ **vnitřní úhly** $\triangle ABC$
  $\alpha + \beta + \gamma = 180°$
- $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \gamma_1, \gamma_2 \longrightarrow$ **vnější úhly** $\triangle ABC$
  $$\left.\begin{array}{l} \alpha + \alpha_1 = 180°;\ \alpha + \alpha_2 = 180° \\ \beta + \beta_1 = 180°;\ \beta + \beta_2 = 180° \\ \gamma + \gamma_1 = 180°;\ \gamma + \gamma_2 = 180° \end{array}\right\}\ \text{dvojice vedlejších úhlů}$$
  $$\left.\begin{array}{l} \alpha_1, \alpha_2 \\ \beta_1, \beta_2 \\ \gamma_1, \gamma_2 \end{array}\right\}\ \text{dvojice vrcholových úhlů}$$



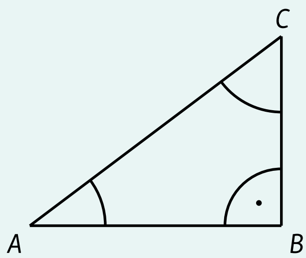
Třídění trojúhelníků podle velikosti vnitřních úhlů



ostroúhlý trojúhelník
všechny vnitřní úhly ostré

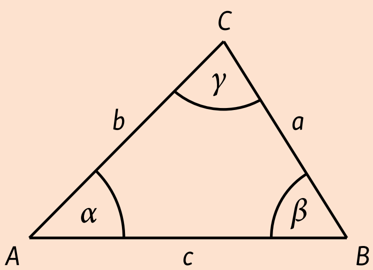


tupoúhlý trojúhelník
jeden vnitřní úhel tupý
dva vnitřní úhly ostré

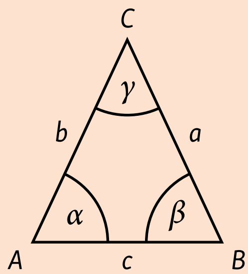


pravoúhlý trojúhelník
jeden vnitřní úhel pravý
dva vnitřní úhly ostré

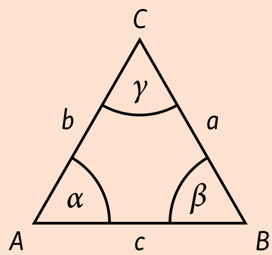
Třídění trojúhelníků podle délek stran



obecný trojúhelník
$a \neq b \neq c$
$\alpha \neq \beta \neq \gamma$



rovnoramenný trojúhelník
$a = b$ — a, b – ramena
$\alpha = \beta$ — c – základna



rovnostranný trojúhelník
$a = b = c$
$\alpha = \beta = \gamma = 60°$

Pro každý trojúhelník platí **trojúhelníková nerovnost**, tj. součet délek libovolných dvou stran je větší než délka třetí strany.

$a + b > c$
$a + c > b$
$b + c > a$

Výšky trojúhelníku

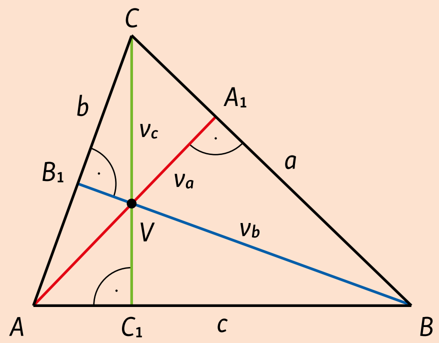
Kolmá úsečka narýsovaná z vrcholu trojúhelníku na přímku, na které leží protější strana, se nazývá výška trojúhelníku.

Výšky v_a, v_b, v_c (nebo přímky, na nichž výšky leží) se protínají v jednom bodě – **ortocentrum** V.

$v_a = AA_1,\ v_a \perp a$

$v_b = BB_1,\ v_b \perp b$

$v_c = CC_1,\ v_c \perp c$



Těžnice a těžiště trojúhelníku

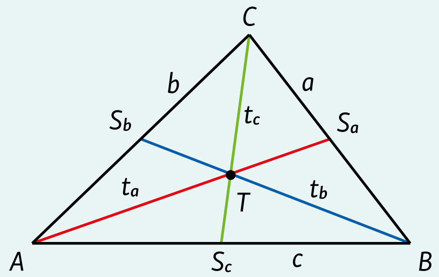
Těžnice je úsečka spojující vrchol trojúhelníku se středem jeho protější strany.

Těžnice (t_a, t_b, t_c) se protínají v jednom bodě – **těžiště** T.

$t_a = AS_a,\ |AT| = 2 \cdot |TS_a|$

$t_b = BS_b,\ |BT| = 2 \cdot |TS_b|$

$t_c = CS_c,\ |CT| = 2 \cdot |TS_c|$



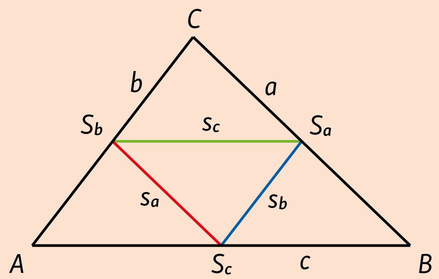
Střední příčky trojúhelníku

Střední příčka trojúhelníku (s_a, s_b, s_c) je spojnice středů jeho dvou stran a je rovnoběžná se stranou třetí.

$s_a = S_bS_c,\ 2 \cdot s_a = a$

$s_b = S_aS_c,\ 2 \cdot s_b = b$

$s_c = S_aS_b,\ 2 \cdot s_c = c$

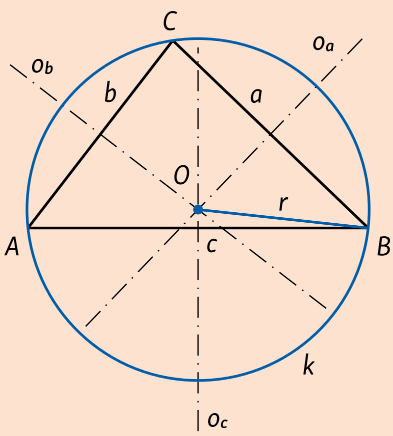


Kružnice opsaná trojúhelníku

o_a, o_b, o_c – osy stran trojúhelníku

$|OA| = |OB| = |OC| = r$

→ $k(O; r)$ je kružnice opsaná $\triangle ABC$:
r – poloměr, bod O – střed kružnice

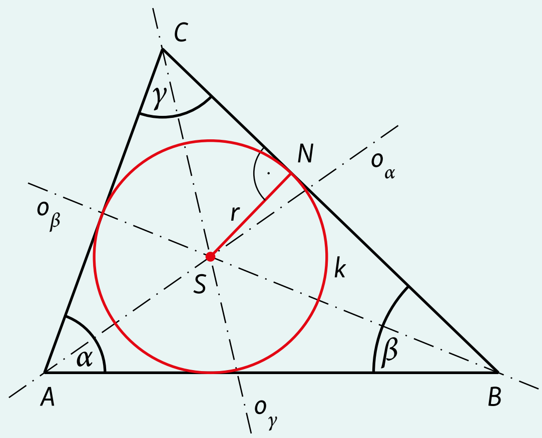


Kružnice vepsaná trojúhelníku

o_α, o_β, o_γ – osy vnitřních úhlů trojúhelníku

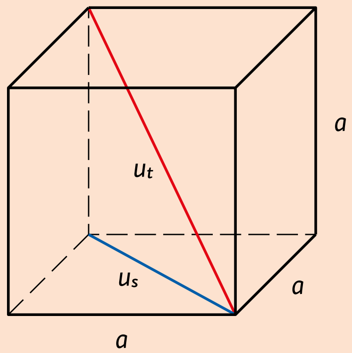
$|SN| = r$

→ $k(S; r)$ je kružnice vepsaná $\triangle ABC$:
r – poloměr, bod S – střed kružnice



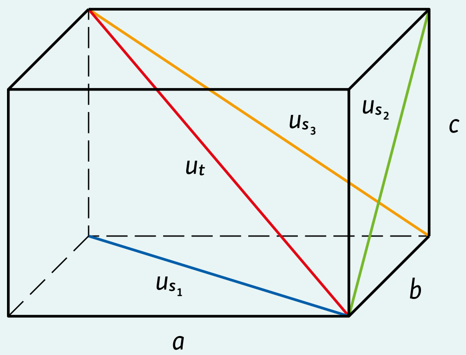
Krychle

- počet vrcholů — 8
- počet hran — 12 (stejně dlouhých)
- počet stěn — 6 (stejných)
- počet stěnových úhlopříček (u_s) — 12 (stejně dlouhých)
- počet tělesových úhlopříček (u_t) — 4 (stejně dlouhé)
- vzorec pro povrch — $S = 6 \cdot a \cdot a$
- vzorec pro objem — $V = a \cdot a \cdot a$



Kvádr

- počet vrcholů — 8
- počet hran — 12 (3 stejné čtveřice)
- počet stěn — 6 (3 stejné dvojice)
- počet stěnových úhlopříček (u_s) — 12 (3 stejné čtveřice)
- počet tělesových úhlopříček (u_t) — 4 (stejně dlouhé)
- vzorec pro povrch — $S = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$
- vzorec pro objem — $V = a \cdot b \cdot c$



Vztahy mezi jednotkami objemu