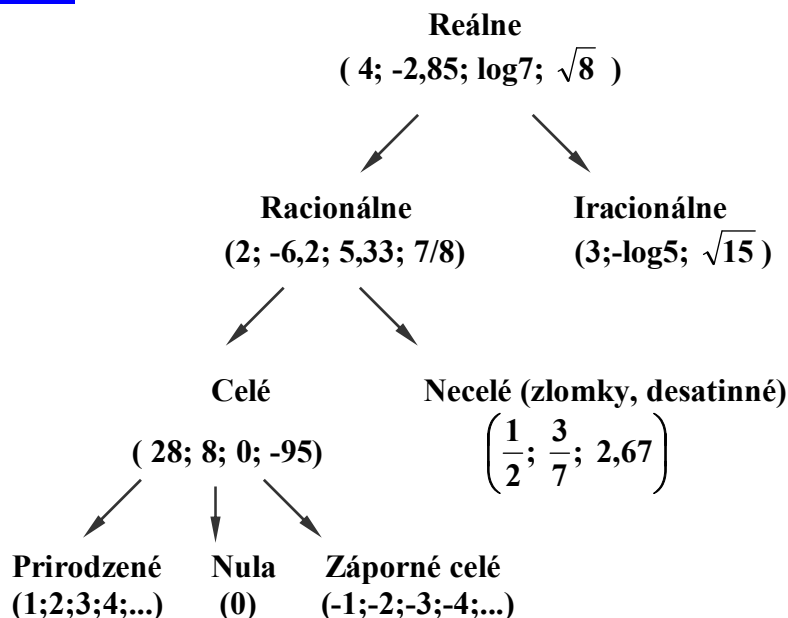


1. ZÁKLADNÉ VZORCE, POUČKY A VLASTNOSTI ÚTVAROV MATEMATIKY ZÁKLADNÝCH ŠKÔL

ROZDELENIE ČÍSEL :



Reálne čísla (R) sú tvorené množinou racionálnych a iracionálnych čísel. Reálne číslo, ktoré je záporné alebo rovné nule, sa nazýva nekladné číslo. Reálne číslo, ktoré je kladné alebo rovné nule, sa nazýva nezáporné číslo.

Racionálne čísla (Q) sú čísla, ktoré možno zapísať v tvare zlomku a/b , kde a, b sú celé čísla, pričom b je rôzne od nuly.

Iracionálne čísla (I) sú necelé čísla, ktoré nemožno zapísať v tvare zlomku ako racionálne číslo, napr. $\sqrt{2} = 1,41421\dots$ alebo Ludolfovo číslo $\pi = 3,14159\dots$

Celé čísla (Z) sú tvorené množinou všetkých kladných celých čísel $1, 2, 3, 4, \dots$, množinou záporných celých čísel $-1, -2, -3, -4, \dots$ a číslom 0 . Záporné celé čísla s nulou tvoria množinu nekladných celých čísel.

Prirodzené čísla (N) alebo kladné čísla $1, 2, 3, 4, \dots$ sú čísla, ktorými vyjadrujeme počet predmetov, osôb, zvierat a pod. Kladné celé čísla s nulou tvoria množinu nezáporných celých čísel.

Prvočísla sú prirodzené čísla deliteľné práve dvoma rôznymi číslami - číslom 1 a sebou samým. Prvočísla menšie ako 100 sú tieto - $2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97$.

Zložené čísla sú prirodzené čísla, ktoré majú aspoň troch rôznych deliteľov.

ZNAKY DELITEENOSTI ČÍSEL :

Prirodzené číslo je deliteľné číslom :

- 2 - ak je číslo párne, to znamená končí párnou cifrou 0,2,4,6,8.
- 3 - ak je súčet všetkých jeho číslic deliteľný 3.
- 4 - ak je posledné dvojčíslenie deliteľné 4.
- 5 - ak je na poslednom mieste 0 alebo 5.
- 6 - ak je číslo deliteľné 2 a súčasne aj 3.
- 8 - ak je posledné trojčíslenie deliteľné 8.
- 9 - ak je súčet všetkých jeho číslic deliteľný 9.
- 10 - ak je na poslednom mieste číslica 0.
- 25 - ak je posledné dvojčíslenie deliteľné 25.
- 100 - ak sú posledné dve číslice nuly.

Súdeliteľné čísla :

Dve čísla sú súdeliteľné, ak majú okrem čísla 1 aspoň jedného ďalšieho spoločného deliteľa.

Nesúdeliteľné čísla :

Dve čísla sú nesúdeliteľné, ak nemajú okrem čísla 1 ďalšieho spoločného deliteľa.

ZÁKLADNÉ ZÁKONY ARITMETIKY :

1. Komutatívny zákon (zamieňanie) :

$$a + b = b + a$$

$$a \cdot b = b \cdot a$$

2. Asociatívny zákon (združovanie) :

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

3. Distributívny zákon (roznásobenie súčtu) :

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

Pravidlá o znamienkach :

Násobenie :

$$a \cdot b = a \cdot b$$

$$a \cdot (-b) = - (a \cdot b)$$

$$(-a) \cdot (-b) = a \cdot b$$

$$(-a) \cdot b = - (a \cdot b)$$

Delenie :

$$a : b = a : b$$

$$a : (-b) = - (a : b)$$

$$(-a) : (-b) = a : b$$

$$(-a) : b = - (a : b)$$

Mocniny a odmocniny reálnych čísel :

$$1. \quad a^0 = 1$$

$$2. \quad a^r \cdot a^s = a^{r+s}$$

$$3. \quad a^r : a^s = a^{r-s}$$

$$4. \quad (a \cdot b)^r = a^r \cdot b^r$$

$$5. \quad (a : b)^r = a^r : b^r$$

$$6. \quad (a^r)^s = a^{r \cdot s}$$

$$7. \quad a^{-s} = 1 / a^s$$

$$8. \quad a^{r/s} = \sqrt[s]{a^r}$$

$$9. \quad \sqrt[r]{a} \cdot \sqrt[r]{b} = \sqrt[r]{a \cdot b}$$

$$10. \quad \sqrt[r]{a} : \sqrt[r]{b} = \sqrt[r]{a : b}$$

$$11. \quad \sqrt[r]{a^r} = (\sqrt[r]{a})^r$$

$$12. \quad \sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$$

$$13. \quad \sqrt[k]{a^{r \cdot k}} = \sqrt[k]{a^r}$$

Mocniny a rozklad mnohočlenov :

$$1. \quad (a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

$$2. \quad (a - b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

$$3. \quad a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$$

$$4. \quad (-a - b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

$$5. \quad (-a + b)^2 = a^2 - 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

Racionálne čísla :

Rovnosť zlomkov	$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	$b \neq 0, d \neq 0$
Rozširovanie zlomkov	$\frac{a}{b} = \frac{a \cdot c}{b \cdot c}$	$b \neq 0, c \neq 0$
Súčet a rozdiel zlomkov	$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d \pm c \cdot b}{b \cdot d}$	$b \neq 0, d \neq 0$
Súčin zlomkov	$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$	$b \neq 0, d \neq 0$
Podiel zlomkov	$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$	$b \neq 0, d \neq 0, c \neq 0$
Zložený zlomok	$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$	$b \neq 0, d \neq 0, c \neq 0$

Povolené úpravy zlomkov :

1. Hodnota zlomku sa nezmení, ak čitateľa aj menovateľa vynásobíme rovnakým nenulovým číslom. Hovoríme, že zlomok rozširujeme.
2. Hodnota zlomku sa nezmení, ak čitateľa aj menovateľa vydelíme rovnakým nenulovým číslom. Hovoríme, že zlomok krátime alebo zjednodušujeme.

Ekvivalentné úpravy rovníc :

- EU 1** - riešenie rovnice sa nezmení, ak k obidvom stranám rovnice pripočítame rovnaké číslo.
- EU 2** - riešenie rovnice sa nezmení, ak od obidvoch strán rovnice odpočítame rovnaké číslo.
- EU 3** - riešenie rovnice sa nezmení, ak obidve strany rovnice vynásobíme rovnakým číslom, rôznym od nuly.
- EU 4** - riešenie rovnice sa nezmení, ak obidve strany rovnice vydelíme rovnakým číslom.

Ekvivalentné úpravy nerovnic :

- EU 1** - riešenie nerovnice sa nezmení, ak k obidvom stranám nerovnice pripočítame rovnaké číslo.
- EU 2** - riešenie nerovnice sa nezmení, ak od obidvoch strán nerovnice odpočítame rovnaké číslo.
- EU 3** - riešenie nerovnice sa nezmení, ak obidve strany nerovnice vynásobíme rovnakým kladným číslom,
- EU 4** - riešenie nerovnice sa nezmení, ak obidve strany nerovnice vydelíme rovnakým kladným číslom.
- EU 5** - ak vynásobíme alebo vydelíme obidve strany nerovnice rovnakým záporným číslom, znak nerovnosti sa zmení na opačný, pričom riešenie nerovnice sa nezmení

Prehľad obvodov a obsahov rovinných útvarov :

Rovinný útvar	Obvod	Obsah
Rovnoobežník	$o = 2.a + 2.b$	$S = a . v_a$
Štvorec	$o = 4 . a$	$S = a . a$
Obdĺžnik	$o = 2.a + 2.b$	$S = a . b$
Kosoštvorec	$o = 4 . a$	$S = a . v_a$
Kosodĺžnik	$o = 2.a + 2.b$	$S = a . v_a$
Trojuholník	$o = a + b + c$	$S = z . v : 2$
Kruh	$o = 2 . \pi . r$	$S = \pi . r^2$
Kružnica	$o = 2 . \pi . r$	-----
Lichobežník	$o = a + b + c + d$	$S = (a + c) . v : 2$
Pravidelný šesťuholník	$o = 6 . r$	$S = 3 . r . v_r$

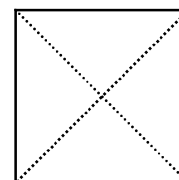
Rozdelenie rovnoobežníkov: - štvorec
- obdĺžnik
- kosoštvorec
- kosodĺžnik

Všeobecné vlastnosti rovnoobežníkov :

1. Protiľahlé strany sú navzájom rovnoobežné a rovnako dlhé.
2. Protiľahlé uhly sú navzájom zhodné.
3. Uhlopriečky sa rozpoľujú.
4. Súčet vnútorných uhlov je 360° .

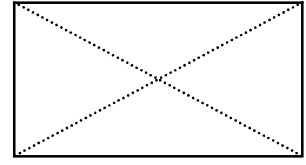
Vlastnosti štvorca :

1. Všetky strany sú rovnako dlhé.
2. Všetky vnútorné uhly sú rovnako veľké - 90° .
3. Má štyri osi súmernosti.
4. Uhlopriečky sú rovnako dlhé a navzájom sa rozpoľujú.
5. Uhlopriečky sú navzájom kolmé.
6. Priesečník uhlopriečok je stredom vpísanej a opísanej kružnice štvorca.
7. Jedna uhlopriečka rozdeľuje štvorec na dva zhodné pravouhlé rovnoramenné trojuholníky.
8. Dve uhlopriečky rozdeľujú štvorec na štyri zhodné pravouhlé rovnoramenné trojuholníky.
9. Uhlopriečky rozpoľujú vnútorné pravé uhly .



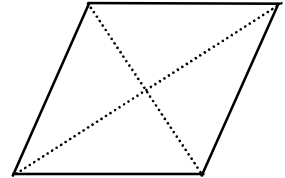
Vlastnosti obdĺžnika :

1. Protiľahlé strany sú navzájom rovnako dlhé a rovnobežné.
2. Všetky vnútorné uhly sú rovnako veľké - 90° .
3. Má dve osi súmernosti.
4. Uhlopriečky sú rovnako dlhé a navzájom sa rozpoľujú.
5. Priesečník uhlopriečok je stredom opísanej kružnice obdĺžniku.
6. Uhlopriečka rozdeľuje obdĺžnik na dva zhodné pravouhlé trojuholníky.



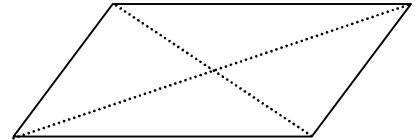
Vlastnosti kosoštvorca :

1. Všetky strany sú rovnako dlhé.
2. Protiľahlé uhly sú zhodné .
3. Má dve osi súmernosti, ktoré prechádzajú protiľahlými vrcholmi.
4. Uhlopriečky sa navzájom rozpoľujú a sú navzájom kolmé.
5. Uhlopriečka rozpoľuje vnútorné uhly.
6. Jedna uhlopriečka rozdeľuje kosoštvorec na dva zhodné rovnoramenné trojuholníky.
7. Dve uhlopriečky rozdeľujú kosoštvorec na štyri zhodné pravouhlé trojuholníky.
8. Priesečník uhlopriečok je stredom vpísanej kružnice kosoštvorcu.



Vlastnosti kosodĺžnika :

1. Protiľahlé strany sú navzájom rovnako dlhé a rovnobežné.
2. Protiľahlé uhly sú zhodné.
3. Nemá os súmernosti.
4. Uhlopriečky sa navzájom rozpoľujú .
5. Uhlopriečka rozdeľuje kosodĺžnik na dva zhodné trojuholníky.



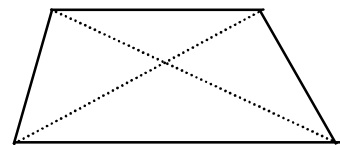
- Rozdelenie lichobežníkov :**
- a) rôznoramenný
 - b) rovnoramenný
 - c) pravouhlý

Všeobecné vlastnosti lichobežníkov :

1. Dve protiľahlé strany sú navzájom rovnobežné - základne.
2. Dve protiľahlé strany sú rôznobežné - ramená.
3. Súčet vnútorných uhlov je 360° .

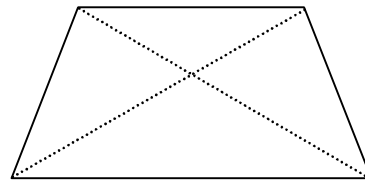
Vlastnosti rôznoramenného lichobežníka :

1. Dve protiľahlé strany sú navzájom rovnobežné - základne.
2. Dve protiľahlé strany sú rôznobežné a rôzne dlhé - ramená.
3. Nemá os súmernosti .
4. Uhlopriečky sa navzájom nerozpoľujú.
5. Dĺžky uhlopriečok sú rôzne.



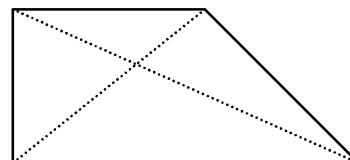
Vlastnosti rovnoramenného lichobežníka :

1. Dve protiľahlé strany sú navzájom rovnobežné - základne.
2. Dve protiľahlé strany sú rôznobežné a rovnako dlhé - ramená.
3. Má jednu os súmernosti, ktorá prechádza stredmi základní.
4. Uhlopriečky sú navzájom rovnako dlhé.



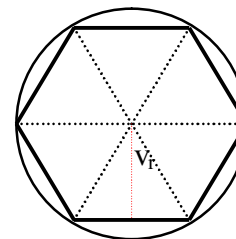
Vlastnosti pravouhlého lichobežníka :

1. Dve protiľahlé strany sú navzájom rovnobežné - základne.
2. Dve protiľahlé strany sú rôznobežné a rôzne dlhé - ramená.
3. Jedno rameno je kolmé na obidve základne.
4. Má dva pravé uhly.
5. Nemá os súmernosti.
6. Uhlopriečky sa navzájom nerozpoľujú.
7. Dĺžky uhlopriečok sú rôzne.



Vlastnosti pravidelného šesťuholníka :

1. Všetky strany sú rovnako veľké, rovné polomeru r .
2. Všetky vrcholy ležia na kružnici s polomerom r .
3. Obsah sa skladá zo šiestich zhodných rovnostranných trojuholníkov.
4. Súčet vnútorných uhlov je 720° .



ROZDELENIE TROJUHOVNÍKOV :

- I. Podľa strán :**
- a) rovnostranný
 - b) rovnoramenný
 - c) rôznostranný

- II. Podľa uhlov :**
- a) ostrouhlý
 - b) pravouhlý
 - c) tupouhlý

Trojuholník	rôznostranný	rovnoramenný	rovnostranný
ostrouhlý			
pravouhlý			—
tupouhlý			—

Všeobecné vlastnosti trojuholníkov :

1. Majú tri strany, tri vrcholy a tri vnútorné uhly.
2. Súčet vnútorných uhlov je 360° .

Vlastnosti rovnostranného trojuholníka :

1. Všetky tri strany sú rovnako dlhé.
2. Všetky tri vnútorné uhly sú rovnako veľké - 60° .
3. Má tri osi súmernosti, ktoré prechádzajú stredom strany a protiľahlým vrcholom.
4. Všetky tri výšky sú rovnako veľké.
5. Všetky tri ťažnice sú rovnako veľké.

Vlastnosti rovnoramenného trojuholníka :

1. Má dve strany rovnako veľké (ramená), tretia strana (základňa) má dĺžku inú.
2. Má dva uhly pri základni rovnaké.
3. Má jednu os súmernosti, ktorá prechádza stredom základne a protiľahlým vrcholom - temenom.
4. Má dve výšky rovnako veľké - výšky na ramená.
5. Má dve ťažnice rovnako veľké - ťažnice na ramená.

Vlastnosti rôznostranného trojuholníka :

1. Všetky tri strany sú rôzne.
2. Všetky tri vnútorné uhly sú rôzne.
3. Nemá os súmernosti.
4. Všetky tri výšky sú rôzne.
5. Všetky tri ťažnice sú rôzne.

Vlastnosti ostrouhlého trojuholníka :

1. Všetky tri vnútorné uhly sú ostré.
2. Priesečník výšok sa nachádza vo vnútri trojuholníka.

Vlastnosti pravouhlého trojuholníka :

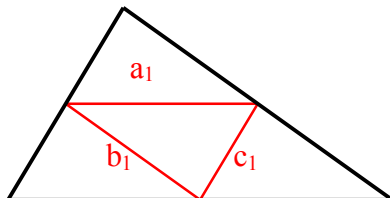
1. Jeden uhol je pravý, dva uhly sú ostré.
2. Dve kratšie strany sú na seba kolmé - voláme ich odvesny. Najdlhšia strana sa volá prepona.
3. Priesečník výšok je vrchol, pri ktorom je pravý uhol.
4. Dve výšky sú totožné s dvoma stranami - odvesnami .
5. Pre tento trojuholník platí Pytagorova veta.

Vlastnosti tupouhlého trojuholníka :

1. Má jeden uhol tupý, dva ostré.
2. Priesečník výšok je mimo trojuholníka.

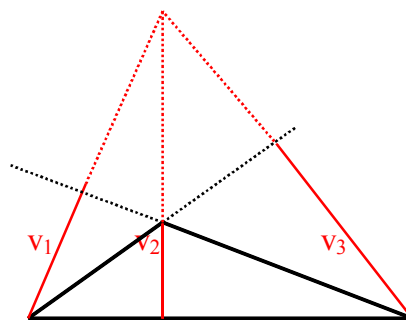
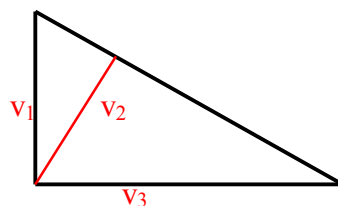
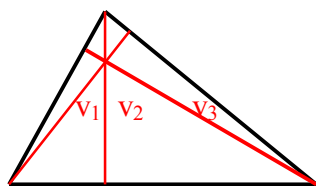
Stredné priečky trojuholníka :

1. Sú to spojnice stredov strán trojuholníka.
2. Sú rovnobežné s prislúchajúcimi stranami t.z. so stranou, ktorej stredom neprechádza.
3. Ich dĺžky sú vždy polovičnou dĺžkou z prislúchajúcich si rovnobežných strán.
4. Rozdeľujú trojuholník na štyri zhodné menšie trojuholníky.



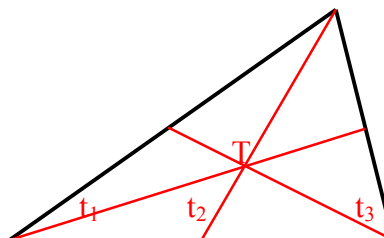
Výšky trojuholníka :

1. Sú to najkratšie vzdialenosti vrcholov od protiľahlých strán resp. priamok preložených týmito stranami.
2. Všetky tri výšky sa pretínajú v jednom bode.
3. V ostrouhlom trojuholníku je priesečník výšok vo vnútri trojuholníka.
4. V pravouhlom trojuholníku je priesečník výšok totožný s vrcholom trojuholníka, pri ktorom je pravý uhol.
5. V tupouhlom trojuholníku je priesečník priamok preložených výškami mimo trojuholníka.



Ťažisko a ťažnice trojuholníka :

1. Ťažnice sú úsečky, ktorých krajnými bodmi sú vrcholy trojuholníka a stredy protiľahlých strán.
2. Všetky tri ťažnice sa pretínajú v jednom bode, ktorý sa volá ťažisko trojuholníka.
3. Ťažisko trojuholníka je vzdialené dve tretiny dĺžky ťažnice od vrchola trojuholníka a jednu tretinu dĺžky ťažnice od stredy strany.
4. Ťažisko leží vo vnútri v každom type trojuholníka.



Trojuholníková nerovnosť :

Ľubovoľný typ trojuholníka sa dá zostrojiť iba vtedy, ak platí trojuholníková nerovnosť, t.z. súčet dĺžok dvoch ľubovoľných strán musí byť väčší ako dĺžka tretej strany.

Trojuholník sa dá zostrojiť vtedy, ak platia tieto tri nerovnosti :

$$\begin{aligned} a + b &> c, \\ a + c &> b, \\ b + c &> a \end{aligned}$$

Zhodnosť trojuholníkov

Dva trojuholníky sú zhodné, ak sa zhodujú :

1. Veta sss - vo všetkých troch stranách.
2. Veta sus - v dvoch stranách a v uhle nimi zovretom.
3. Veta usu - v jednej strane a obidvoch uhloch k tejto strane priľahlých.
4. Veta Ssu - v dvoch stranách a v uhle ležiacom oproti väčšej z nich.

Podobnosť trojuholníkov

Dva trojuholníky sú podobné, ak sa zhodujú :

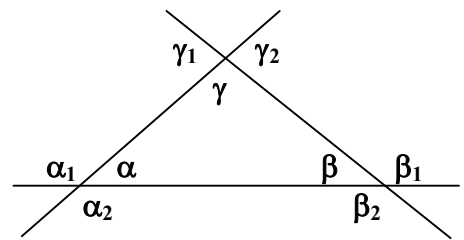
1. Veta sss - v pomere príslušných strán.
2. Veta sus - v pomere párov príslušných strán a v uhle týmito stranami zovretom.
3. Veta uu - v dvoch uhloch.

Súčet vnútorných uhlov každého trojuholníka je 180° .

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

Súčet vonkajších uhlov každého trojuholníka je 720° .

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \beta_1 + \beta_2 + \gamma_1 + \gamma_2 = 720^\circ$$



Os úsečky - je priamka, ktorá prechádza stredom úsečky a je na ňu kolmá.

Os uhla - je polpriamka, ktorej každý bod je rovnako vzdialený od ramien uhla.

Stred kružnice vpísanej do trojuholníka zostrojíme ako priesečník osí uhlov.

Stred kružnice opísanej trojuholníku zostrojíme ako priesečník osí strán.

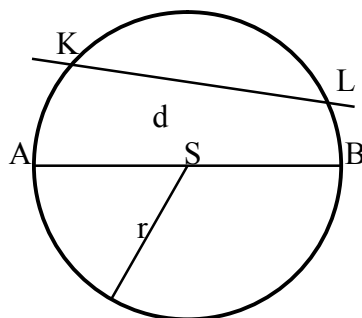
Kružnica - množina bodov v rovine, ktoré majú od stredu rovnakú vzdialenosť, rovnajúcu sa číslu r

Kruh - množina bodov v rovine, ktoré majú od stredu rovnakú alebo menšiu vzdialenosť ako je dané číslo r

Polomer kružnice - r - vzdialenosť stredu a ľubovoľného bodu kružnice

Priemer kružnice - d - vzdialenosť dvoch bodov kružnice, ktorých spojnica prechádza stredom kružnice

Platí : $d = 2 \cdot r$



Tetiva kružnice - je úsečka, ktorá spája dva rôzne body kružnice.

Najdlhšou tetivou je priemer kružnice.

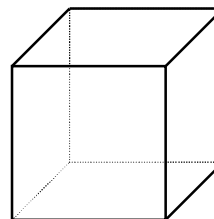
Os tetivy prechádza stredom kružnice.

Prehľad objemov a povrchov priestorových útvarov :

Teleso	Objem	Povrch
Kocka	$V = a \cdot a \cdot a$	$S = 6 \cdot a \cdot a$
Kváder	$V = a \cdot b \cdot c$	$S = 2 \cdot a \cdot b + 2 \cdot a \cdot c + 2 \cdot b \cdot c$
Hranol	$V = S_p \cdot v$	$S = 2 \cdot S_p + S_{pl}$
Ihlan	$V = S_p \cdot v : 3$	$S = S_p + S_{pl}$
Valec	$V = \pi \cdot r^2 \cdot v$	$S = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + v)$
Kužeľ	$V = \pi \cdot r^2 \cdot v : 3$	$S = \pi \cdot r \cdot (r + s)$
Gul'a	$V = 4 \cdot \pi \cdot r^3 : 3$	$S = 4 \cdot \pi \cdot r^2$

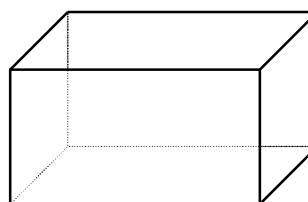
Vlastnosti kocky :

1. Všetky hrany sú rovnako dlhé.
2. Všetky steny sú rovnako veľké.
3. Všetky hrany sú na seba kolmé .
4. Steny kocky tvoria štvorce.
5. Protiľahlé steny sú navzájom rovnobežné.
6. Všetky telesové uhlopriečky sú rovnako dlhé.
7. Telesové uhlopriečky sa navzájom rozpoľujú.



Vlastnosti kvádra :

1. Podstavou je štvorec alebo obdĺžnik.
2. Protiľahlé steny sú navzájom rovnobežné .
3. Protiľahlé steny sú rovnako veľké.
4. Steny sú navzájom na seba kolmé.
5. Telesové uhlopriečky sú rovnako dlhé.
6. Telesové uhlopriečky sa navzájom rozpoľujú.



Vlastnosti hranola :

1. Podstavou je pravidelný alebo nepravidelný mnohoúhelník.
2. Ak je podstavou pravidelný mnohoúhelník, hovoríme o pravidelnom hranole.
3. Ak je podstavou nepravidelný mnohoúhelník, hovoríme o nepravidelnom hranole.
4. Steny sú navzájom na seba kolmé.
5. Výška hranola je vzdialenosť medzi podstavami.

A. Hranol s podstavou pravidelného mnohoúhelníka :

1. Povrch tvoria dve rovnobežné podstavy a plášť.
2. Plášť tvoria zhodné obdĺžniky alebo štvorce, ktorých počet je taký, koľko hrán tvorí podstavu.

B. Hranol s podstavou nepravidelného mnohouholníka :

1. Povrch tvoria dve rovnobežné podstavy a plášť.
2. Plášť tvoria rôzne obdĺžniky alebo štvorce, ktorých počet je taký, koľko hrán tvorí podstavu

Vlastnosti ihlana :

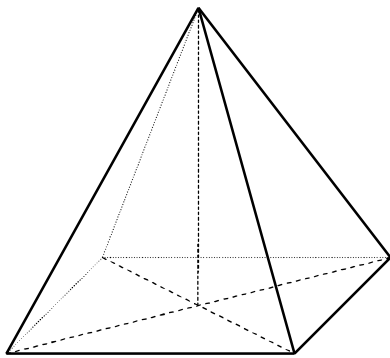
1. Podstavou môže byť pravidelný alebo nepravidelný mnohouholník.
2. Ak je podstavou pravidelný mnohouholník, hovoríme o pravidelnom ihlane.
3. Ak je podstavou nepravidelný mnohouholník, hovoríme o nepravidelnom ihlane.

A. Ihlan s podstavou pravidelného mnohouholníka :

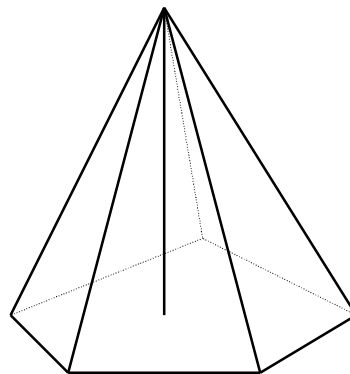
1. Povrch tvorí podstava a plášť.
2. Plášť tvoria zhodné trojuholníky, ktorých počet je taký, koľko hrán tvorí podstavu.

B. Ihlan s podstavou nepravidelného mnohouholníka :

1. Povrch tvorí podstava a plášť.
2. Plášť tvoria rôzne trojuholníky, ktorých počet je taký, koľko hrán tvorí podstavu.



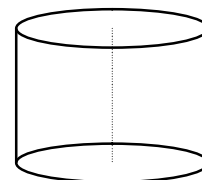
Ihlan s podstavou obdĺžnika



Ihlan s podstavou nepravidelného päťuholníka

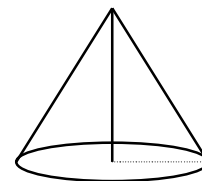
Vlastnosti valca :

1. Podstavou je kruh.
2. Obidve podstavy sú navzájom rovnobežné.
3. Plášť je na podstavy kolmý .
4. Vzdialenosť podstáv je výška valca .



Vlastnosti kužeľa :

1. Podstavou je kruh.
2. Vznikne otáčaním pravouhlého trojuholníka okolo odvesny.
3. Vzdialenosť stredy kružnice a vrchola je výška kužeľa.



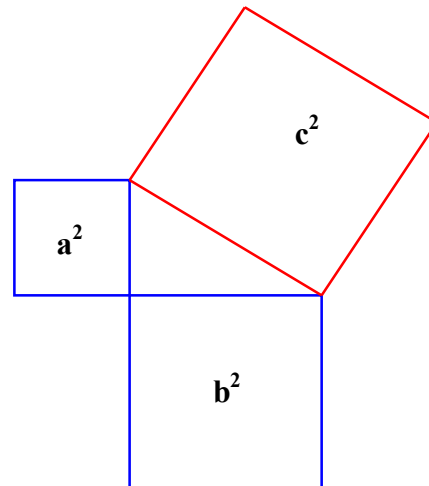
Vlastnosti gule :

1. Je to množina bodov v priestore, ktoré majú od stredy rovnakú vzdialenosť alebo menšiu ako r - polomer gule.
2. Spojnica dvoch bodov gule tvorí tetivu.
3. Os tetivy prechádza stredom gule.

Pytagorova veta

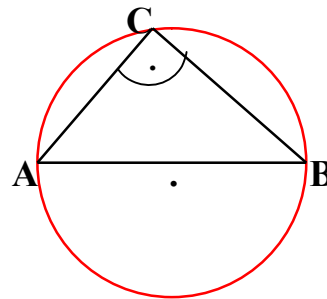
Obsah štvorca zostrojeného nad preponou pravouhlého trojuholníka sa rovná súčtu obsahov štvorcov zostrojených nad jeho odvesnami.

Ak sú v pravouhlom trojuholníku veľkosti odvesien označené a, b , veľkosť prepony c , potom platí : $a^2 + b^2 = c^2$



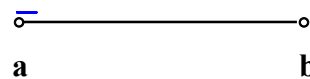
Tálesova kružnica

Množina vrcholov pravých uhlov všetkých pravouhlých trojuholníkov s preponou AB je kružnica s priemerom AB okrem bodov A, B.

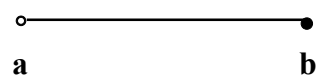


Rozdelenie intervalov :

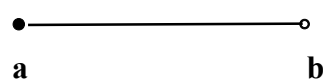
a) otvorený - (a, b) $a < x < b$



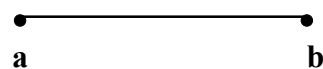
b) polootvorený - $(a, b]$ $a < x \leq b$



c) polouzavretý - $\langle a, b)$ $a \leq x < b$



d) uzavretý - $\langle a, b \rangle$ $a \leq x \leq b$



Goniometrické funkcie :

Funkcia sínus - $\sin \alpha$ - pomer protiľahlej odvesny pravouhlého trojuholníka k prepone

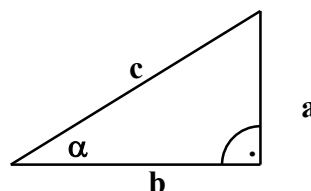
Funkcia kosínus - $\cos \alpha$ - pomer príľahlej odvesny pravouhlého trojuholníka k prepone

Funkcia tangens - $\operatorname{tg} \alpha$ - pomer protiľahlej odvesny pravouhlého trojuholníka k príľahlej odvesne

Funkcia kotangens - $\operatorname{cotg} \alpha$ - pomer príľahlej odvesny pravouhlého trojuholníka k protiľahlej odvesne

$$\sin \alpha = a : c$$
$$\cos \alpha = b : c$$

$$\operatorname{tg} \alpha = a : b$$
$$\operatorname{cotg} \alpha = b : a$$



Hodnoty goniometrických funkcií :

	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	270°	360°
$\sin \alpha$	0	1/2	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{3}/2$	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{2}/2$	1/2	0	-1/2	$\sqrt{2}/2$	$-\sqrt{3}/2$	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	x	$-\sqrt{3}$	1	$-\sqrt{3}/3$	0	x	0
$\operatorname{cotg} \alpha$	x	$\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}/3$	0	$\sqrt{3}/3$	1	$\sqrt{3}$	X	0	x

Znamienka goniometrických funkcií :

	$(0^\circ, 90^\circ)$	$(90^\circ, 180^\circ)$	$(180^\circ, 270^\circ)$	$(270^\circ, 360^\circ)$
$\sin \alpha$	+	+	-	-
$\cos \alpha$	+	-	-	+
$\operatorname{tg} \alpha$	+	-	+	-
$\operatorname{cotg} \alpha$	+	-	+	-

Pre goniometrické funkcie platí :

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \sin \alpha : \cos \alpha$$

$$\operatorname{cotg} \alpha = \cos \alpha : \sin \alpha$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 1 / \operatorname{cotg} \alpha$$

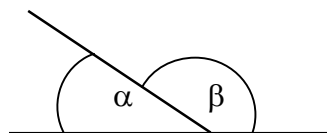
$$\operatorname{cotg} \alpha = 1 / \operatorname{tg} \alpha$$

Rozdelenie uhlov podľa veľkostí :

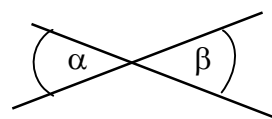
1. ostré - od 0° po 90°
2. pravý = 90°
3. tupé - od 90° po 180°
4. priamy = 180°
5. vypuklé - od 180° po 360°

Dvojice uhlov :

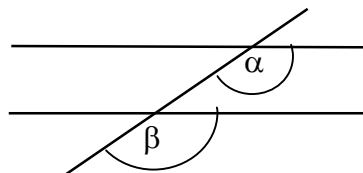
- A. Susedné uhly** - 1. majú spoločný vrchol
2. majú spoločné rameno
3. súčet uhlov je 180°



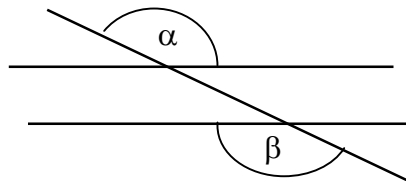
- B. Vrcholové uhly** - 1. majú spoločný vrchol
2. ich ramená sú navzájom opačné polpriamky
3. sú zhodné



- C. Súhlasné uhly** - 1. nemajú spoločný vrchol
2. ležia v tej istej polrovine
3. sú zhodné



- D. Striedavé uhly** - 1. nemajú spoločný vrchol
2. ležia v opačných polrovinách
3. sú zhodné



Percentá

z - základ, **č** - percentová časť, **p** - počet percent

Výpočet základu :
$$z = 100 \cdot \frac{\check{c}}{p}$$

- percentovú časť násobíme stoma a výsledok delíme počtom percent

Výpočet percentovej časti :
$$\check{c} = p \cdot \frac{z}{100}$$

- stotinu základu násobíme počtom percent
- počtom percent násobíme stotinu základu

Výpočet počtu percent :
$$p = 100 \cdot \frac{\check{c}}{z}$$

- stonásobok percentovej časti delíme základom
- percentovú časť delíme stotinou základu