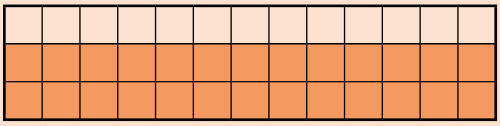
Zlomek $\dfrac{2}{3}$
- 2 → čitatel
- — → zlomková čára
- 3 → jmenovatel



$\dfrac{2}{3}$ celku

Pamatuj si!

1. Jmenovatel zlomku se **NIKDY** nesmí rovnat nule.
2. Zlomek je roven 1 pouze tehdy, pokud je čitatel roven jmenovateli! → $\dfrac{7}{7} = 1, \dfrac{21}{21} = 1, \ldots$
3. **Pravý zlomek** má v čitateli menší číslo, než ve jmenovateli. → $\dfrac{1}{7}, \dfrac{4}{21} \ldots$
4. Zlomek, který má v čitateli větší číslo (bez ohledu na znaménko) než ve jmenovateli, se nazývá **nepravý zlomek**.
   Nepravé zlomky můžeme zapsat i pomocí tzv. **smíšených čísel**. → $\dfrac{5}{3} = 1\dfrac{2}{3}$ nebo $-\dfrac{19}{4} = -4\dfrac{3}{4}$
5. Záměnou čitatele a jmenovatele vytvoříme **převrácený zlomek** k danému zlomku. → $\dfrac{3}{5}$ ➡ převrácený zlomek $\dfrac{5}{3}$
6. Zlomek, který má v čitateli nebo jmenovateli zlomek, se nazývá **složený zlomek**. → $\dfrac{\frac{1}{3}}{\frac{4}{11}}, \dfrac{\frac{11}{2}}{5}, \dfrac{2}{\frac{3}{7}}$

Sčítání a odčítání zlomků

- Součet (rozdíl) zlomků se **stejnými jmenovateli** uděláme jako součet (rozdíl) čitatelů, který lomíme společným jmenovatelem:
  $\dfrac{4}{3} + \dfrac{7}{3} = \dfrac{4+7}{3} = \dfrac{11}{3}$ nebo $\dfrac{21}{5} - \dfrac{7}{5} = \dfrac{21-7}{5} = \dfrac{14}{5}$.
- Při sčítání (odčítání) zlomků s **různými jmenovateli** převedeme nejprve zlomky na společného jmenovatele a teprve pak provedeme sčítání (odčítání):
  $\dfrac{4}{3} + \dfrac{7}{6} = \dfrac{8}{6} + \dfrac{7}{6} = \dfrac{8+7}{6} = \dfrac{15}{6}$ nebo $\dfrac{21}{2} - \dfrac{7}{5} = \dfrac{105}{10} - \dfrac{14}{10} = \dfrac{105-14}{10} = \dfrac{91}{10}$.

Násobení a dělení zlomků

- Při násobení zlomků lomíme součin čitatelů součinem jmenovatelů:
  $\dfrac{4}{3} \cdot \dfrac{7}{2} = \dfrac{4 \cdot 7}{3 \cdot 2} = \dfrac{28}{6}$
- Zlomek dělíme zlomkem tak, že dělence násobíme převráceným zlomkem dělitele:
  $\dfrac{4}{3} : \dfrac{7}{2} = \dfrac{4}{3} \cdot \dfrac{2}{7} = \dfrac{4 \cdot 2}{3 \cdot 7} = \dfrac{8}{21}$

Shodnost trojúhelníků

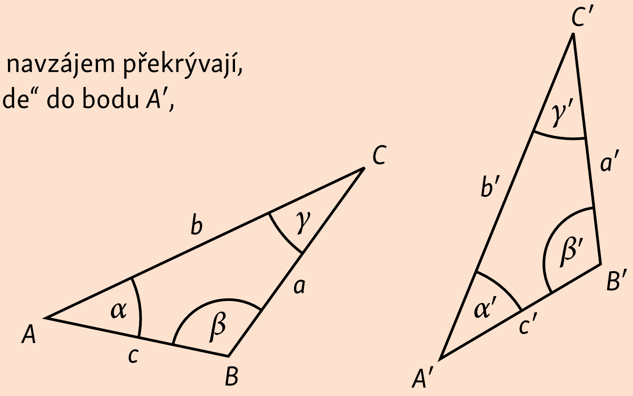
Trojúhelníky, které se po přemístění nebo překlopení navzájem překrývají, nazýváme shodné trojúhelníky. Současně bod A „přejde" do bodu A', bod B do bodu B' a bod C do bodu C'.

Pro shodné trojúhelníky ABC a $A'B'C'$ platí:

$a = a'$, $b = b'$, $c = c'$

$\alpha = \alpha'$, $\beta = \beta'$, $\gamma = \gamma'$

Zapisujeme: $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$



Věty o shodnosti trojúhelníků

- Věta **s**trana, **s**trana, **s**trana → **věta sss**
  Dva trojúhelníky jsou shodné, shodují-li se délky všech tří stran.
- Věta **s**trana, **ú**hel, **s**trana → **věta sus**
  Dva trojúhelníky jsou shodné, shodují-li se ve dvou stranách a úhlu jimi sevřeném.
- Věta **ú**hel, **s**trana, **ú**hel → **věta usu**
  Dva trojúhelníky jsou shodné, shodují-li se v jedné straně a obou úhlech k této straně přilehlých.

Zásady správného řešení konstrukčních úloh

- **Rozbor**
  Ověříme, zda zadaný trojúhelník může vůbec existovat, tj. zda splňuje trojúhelníkovou nerovnost a zda součet vnitřních úhlů je roven 180°. Načrtneme tužkou trojúhelník a vyznačíme zadané prvky. Do náčrtku doplníme vztahy, které umožní trojúhelník sestrojit.
- **Postup konstrukce**
  Pomocí matematického zápisu nebo slovně zapíšeme postup konstrukce, který je zakreslen v rozboru.
- **Konstrukce**
  Narýsujeme trojúhelník s využitím rýsovacích potřeb.
- **Závěr s diskusí**
  Měřením ověříme, zda má sestrojený útvar požadované vlastnosti, a určíme počet řešení.

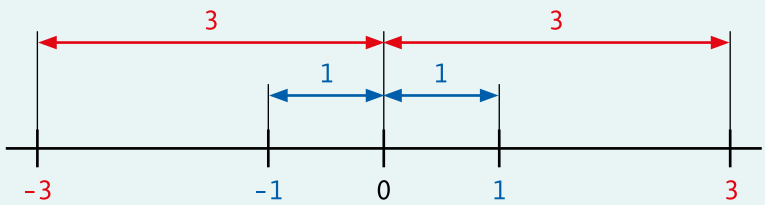
- **Součet vnitřních úhlů** trojúhelníku musí být vždy roven 180°.
- Pro každý trojúhelník platí **trojúhelníková nerovnost**, tj. součet délek libovolných dvou stran je větší než délka třetí strany. Při ověřování trojúhelníkové nerovnosti stačí porovnat nejdelší stranu se součtem dvou zbývajících.

5	+	(−11)	=	−6		15	−	8	=	7
sčítanec		sčítanec		součet		menšenec		menšitel		rozdíl
3	·	(−11)	=	−33		15	:	(−3)	=	(−5)
činitel		činitel		součin		dělenec		dělitel		podíl

- Na číselné ose jsou celá čísla uspořádána podle velikosti – **menší vlevo**, **větší vpravo**.

$-12 < -9 < 1 < 5$

- Čísla navzájem opačná (např. −3 a 3 nebo 1 a −1) „leží“ na číselné ose ve stejné vzdálenosti od bodu nula, a mají tedy **stejnou absolutní hodnotu**.



- Součet čísla a čísla k němu opačného je roven **nule**, např. $5 + (-5) = 0$ nebo $(-17) + 17 = 0$.
- Opačné číslo k opačnému číslu čísla 5 je číslo 5, tj. $-(-5) = 5$.
- Absolutní hodnotu čísla (i záporného) si můžeme geometricky představit jako vzdálenost tohoto čísla od bodu nula na číselné ose. Proto je absolutní hodnota libovolného čísla vždy číslo **nezáporné**.

- „Znaménková“ pravidla pro násobení a dělení **kladných** (+) a **záporných** (−) čísel:

  + · + = + + : + = + − · − = + − : − = +

  Součin nebo podíl dvou čísel se stejnými znaménky je číslo **kladné**.

  + · − = − + : − = − − · + = − − : + = −

  Součin nebo podíl dvou čísel s opačnými znaménky je číslo **záporné**.

- Součin nuly a libovolného čísla je **nula**, např. $0 \cdot (-5) = 0$ nebo $(-17) \cdot 0 = 0$.
- Nulou se **NESMÍ** dělit.

- Obrazy kladných racionálních čísel leží na číselné ose vpravo od nuly. Tato čísla označujeme znaménkem +, které můžeme vynechat.

  např.: +2,1; 0,078; +273,15; $\frac{1}{2}$; $5\frac{7}{9}$, ...

- Obrazy záporných racionálních čísel leží na číselné ose vlevo od nuly. Tato čísla označujeme znaménkem –, které **NESMÍME** vynechat.

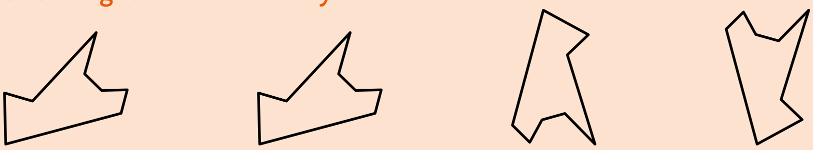
  např.: –2,1; –0,078; –273,15; $-\frac{1}{2}$; $-5\frac{7}{9}$, ...

Každé záporné číslo je menší než libovolné kladné číslo.
Ze dvou záporných čísel je menší to, které má větší absolutní hodnotu (jeho obraz na číselné ose leží „dále" od nuly).

Při provádění aritmetických operací má násobení a dělení vždy přednost před sčítáním a odčítáním.
Jako první vždy provádíme operace v závorce.

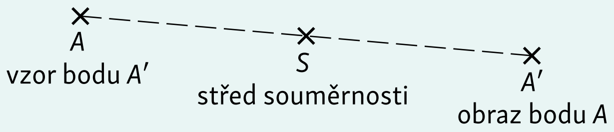
Útvary, které se po přemístění nebo překlopení překrývají, nazýváme shodné útvary.

Shodné geometrické útvary

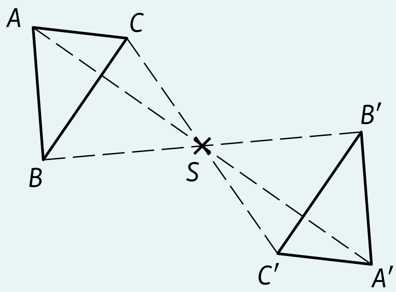


Středová souměrnost

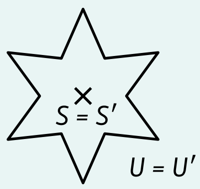
- Bod S je střed úsečky AA'. ⟶ $|AS| = |SA'|$
- Bod S je samodružný. ⟶ $S = S'$



- Trojúhelníky ABC a $A'B'C'$ jsou středově souměrné podle středu S a jsou shodné. ⟶ $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$



Útvar nazveme středově souměrným, pokud se ve středové souměrnosti se středem S zobrazí sám na sebe, tj. vzor U a obraz U' jsou totožné útvary.



Zásady správného rýsování:

- Pro přenesení vzdálenosti $|AS| = |SA'|$ používáme kružítko.
- Dbáme na přesnost a kvalitu rýsování.
- Obvykle rýsujeme spojnice bodu a středu souměrnosti tenkou čárkovanou čarou, pomocné konstrukce tenkou plnou čarou, obrysy útvarů tlustou plnou čarou.

Poměr

- Poměr 2 : 5 – **zmenšení**, poměr 5 : 2 – **zvětšení**.
- K poměru 5 : 7 je **převrácený poměr** 7 : 5 (zaměním pořadí). Je-li poměr menší než jedna, pak převrácený poměr je větší než jedna a naopak.
- **Pořadí členů** v poměru je **DŮLEŽITÉ**! Např. v betonové směsi je cement a písek v poměru 1 : 3, tj. na 1 díl cementu se dávají 3 díly písku – ne naopak!

- **Celek rozdělíme** na dvě části například **v poměru** 5 : 3 tak, že jej nejdříve rozdělíme na (5 + 3) stejných dílů. Pak bude první část tvořena 5 díly a druhá část zbývajícími 3 díly.
- **Krátit poměr** znamená dělit všechny členy poměru stejným nenulovým číslem.
- **Rozšířit poměr** znamená násobit všechny členy poměru stejným nenulovým číslem.
- Poměr je v **základním tvaru**, pokud je vyjádřen přirozenými čísly, která nelze dále krátit.

Měřítko 1 : 50 000 znamená, že skutečné objekty jsou zmenšeny 50 000krát, nebo naopak rozměry objektu na mapě musíme zvětšit 50 000krát, abychom dostali skutečné rozměry.

Přímá úměra

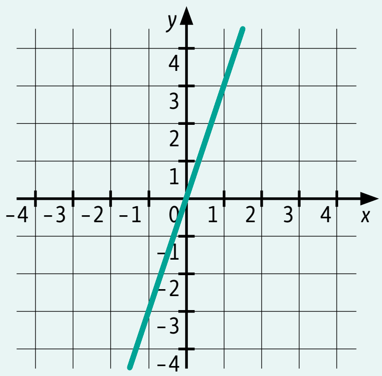
Dvě veličiny jsou **přímo úměrné**, pokud platí, že kolikrát **zvětším** (**zmenším**) jednu veličinu, tolikrát musím **zvětšit** (**zmenšit**) i druhou veličinu.

Přímo úměrné veličiny x, y splňují vztah $y = kx$, kde k je **koeficient přímé úměrnosti**.

2 kg banánů stojí 40 Kč, 7 kg banánů stojí 140 Kč.

$$\left.\begin{array}{ll} \text{váha:} & \boxed{2 : 7} \\ \text{cena:} & 40 : 140 = \boxed{2 : 7} \end{array}\right\}\ \text{stejný poměr}$$

$y = 3x$



Nepřímá úměra

Dvě veličiny jsou **nepřímo úměrné**, pokud platí, že kolikrát **zvětším** (**zmenším**) jednu veličinu, tolikrát musím **zmenšit** (**zvětšit**) i druhou veličinu.

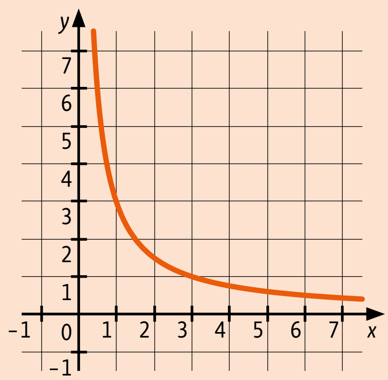
Nepřímo úměrné veličiny x, y splňují vztah $y = \frac{k}{x}$, kde k je **koeficient nepřímé úměrnosti**.

Pro nepřímou úměrnost tedy platí: $x \cdot y = k$.

4 stroje splní zakázku za 9 dnů, 6 strojů splní zakázku za 6 dnů.

$$\left.\begin{array}{ll} \text{stroje:} & 4 : 6 = \boxed{2 : 3} \\ \text{čas:} & 9 : 6 = \boxed{3 : 2} \end{array}\right\}\ \text{převrácený poměr}$$

$y = \frac{3}{x}$



Čtyřúhelník je rovinný geometrický útvar s následujícími vlastnostmi:

- Má čtyři vrcholy, čtyři strany, čtyři vnitřní úhly.
- Dvě strany se společným vrcholem se nazývají sousední.
- Dvě strany, které společný vrchol nemají, se nazývají protější.
- Úsečka spojující dva protější vrcholy se nazývá **úhlopříčka**.
- Úhlopříčka rozděluje čtyřúhelník na dva trojúhelníky.
- Každý čtyřúhelník má dvě úhlopříčky.
- Součet vnitřních úhlů čtyřúhelníku je roven 360°.

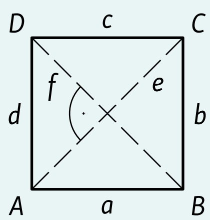
Čtyřúhelníky, které mají protější strany rovnoběžné, nazýváme **rovnoběžníky** a rozdělujeme je na **pravoúhelníky** a **kosoúhelníky**.

- e, f – úhlopříčky
- v_a, v_b – výšky

Pravoúhelníky

Čtverec

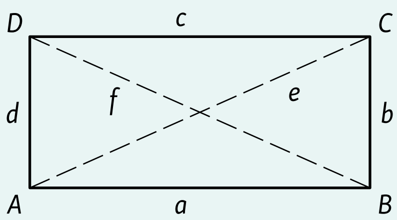
- všechny strany jsou shodné
- protější strany jsou rovnoběžné
- vnitřní úhly jsou pravé
- úhlopříčky jsou shodné, kolmé, půlí se
- 4 osy souměrnosti
- středově souměrný



- $O = 4 \cdot a$
- $S = a \cdot a$

Obdélník

- protější strany jsou shodné a rovnoběžné
- vnitřní úhly jsou pravé
- úhlopříčky jsou shodné, půlí se
- 2 osy souměrnosti
- středově souměrný

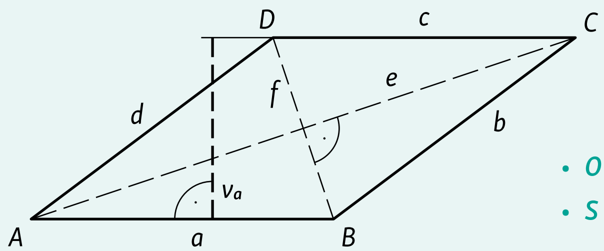


- $O = 2 \cdot (a + b)$
- $S = a \cdot b$

Kosoúhelníky

Kosočtverec

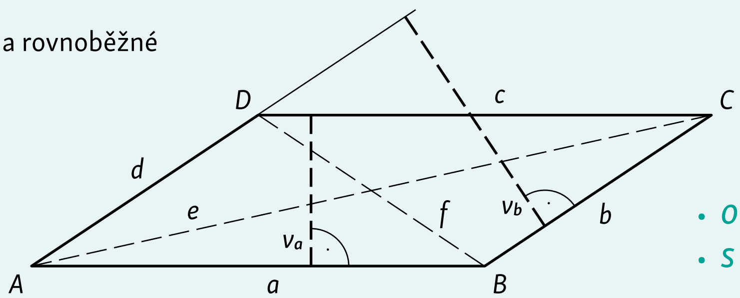
- všechny strany jsou shodné
- protější strany jsou rovnoběžné
- úhlopříčky jsou kolmé, půlí se
- 2 osy souměrnosti
- středově souměrný



- $O = 4 \cdot a$
- $S = a \cdot v_a = \dfrac{e \cdot f}{2}$

Kosodélník

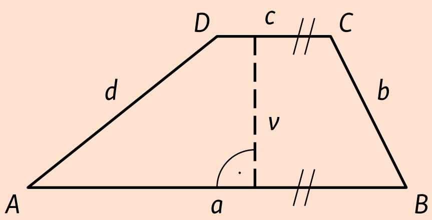
- protější strany jsou shodné a rovnoběžné
- úhlopříčky se půlí
- středově souměrný



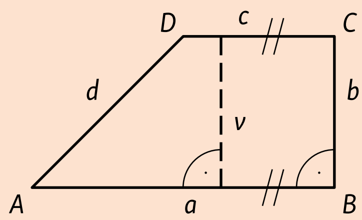
- $O = 2 \cdot (a + b)$
- $S = a \cdot v_a = b \cdot v_b$

Lichoběžníky

- dvě protější strany jsou rovnoběžné (základny)
- zbývající dvě strany jsou různoběžné (ramena)
- v – výška
- $O = a + b + c + d$
- $S = \dfrac{(a + c) \cdot v}{2}$

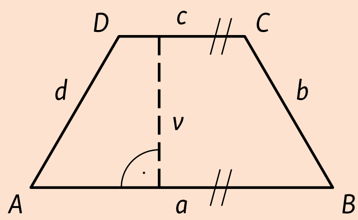


obecný



pravoúhlý

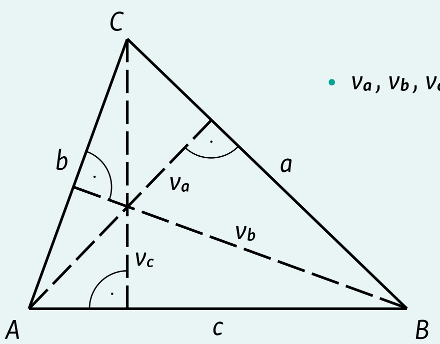
$|\sphericalangle ABC| = 90°$



rovnoramenný

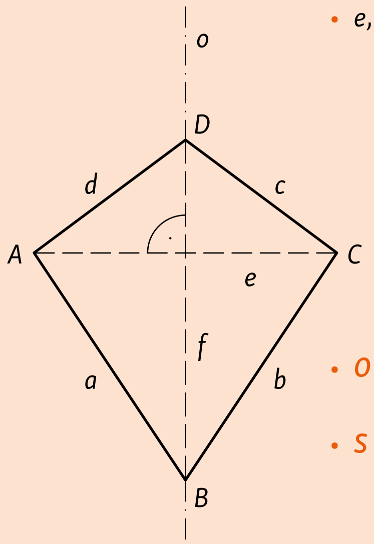
$b = d$

Trojúhelník



- v_a, v_b, v_c – výšky
- $O = a + b + c$
- $S = \dfrac{a \cdot v_a}{2} = \dfrac{b \cdot v_b}{2} = \dfrac{c \cdot v_c}{2}$

Deltoid je čtyřúhelník osově souměrný podle jedné své úhlopříčky. Úhlopříčky deltoidu jsou na sebe kolmé.

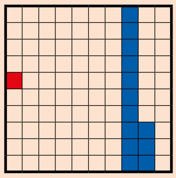


- e, f – úhlopříčky
- $O = a + b + c + d$
- $S = \dfrac{e \cdot f}{2}$

Procenta a základy finanční matematiky

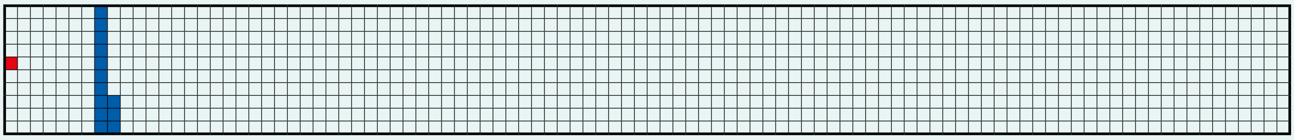
Procenty vyjadřujeme část celku (celek „rozdělíme“ na 100 dílků).
Značka je %.

$1\ \% = \frac{1}{100}$ celku = 0,01 celku $\qquad 13\ \% = \frac{13}{100}$ celku = 0,13 celku



Promile představuje také část celku (celek „rozdělíme“ na 1 000 dílků).
Značka je ‰.

$1\ ‰ = 0{,}1\ \% = \frac{1}{1\,000}$ celku = 0,001 celku $\qquad 13\ ‰ = 1{,}3\ \% = \frac{13}{1\,000}$ celku = 0,013 celku



Základ (též celek) představuje 100 %, část základu nazýváme procentová část. Počtem procent vyjadřujeme, kolik setin základu tvoří procentová část.

- Základ vypočtu tak, že procentovou část vydělím počtem procent (tím dostanu 1 %) a výsledek násobím 100.

  20 % základu je 45, kolik je základ? → 45 : 20 = 2,25 (1 %) → 2,25 · 100 = 225 (základ)

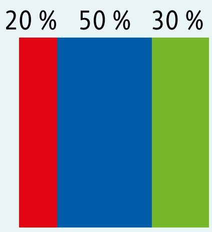
- Procentovou část vypočtu tak, že základ vydělím 100 (tím dostanu 1 %) a výsledek násobím daným počtem procent.

  Kolik je 28 % z 540? → 540 : 100 = 5,4 (1 %) → 5,4 · 28 = 151,2 (procentová část)

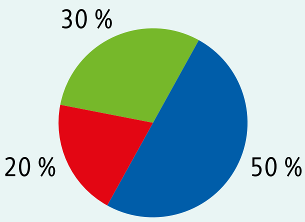
- Počet procent vypočtu tak, že procentovou část vydělím základem a výsledek násobím 100.

  Kolik procent z 520 je 338? → 338 : 520 = 0,65 → 0,65 · 100 = 65 (počet procent)

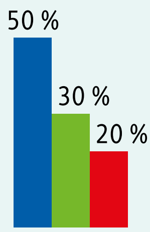
Procenta si můžeme znázornit různými typy grafů.



čtvercový



kruhový

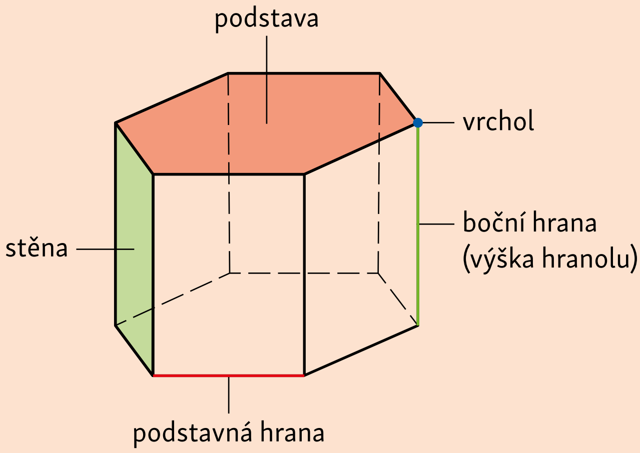


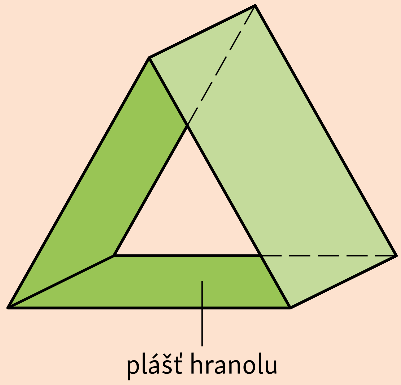
sloupcový

- vklad → jistina, základ, 100 %
- roční úroková míra → počet procent
- úrok → procentová část

Hranoly

- **Kolmý hranol** je těleso, které má dvě shodné rovnoběžné podstavy ve tvaru *n*-úhelníku, na které jsou všechny ostatní (boční) stěny kolmé. Boční stěny tvoří **plášť hranolu**.





- **Výška hranolu** v je vzdálenost jeho podstav (délka boční hrany).
- $V = S_p \cdot v$ ⟶ (objem hranolu = obsah podstavy · výška hranolu)
- $S = 2 \cdot S_p + S_{pl}$ ⟶ (povrch hranolu = 2 · obsah podstavy + obsah pláště hranolu)
- Podle „typu“ podstavy nazýváme hranoly – **trojboký** (podstava je trojúhelník), **čtyřboký** (podstava je čtyřúhelník), **pětiboký** (podstava je pětiúhelník) atd.
- **Neviditelné** hrany těles kreslíme **čárkovaně**.