

3. Osová souměrnost

Osová souměrnost je shodné zobrazení.

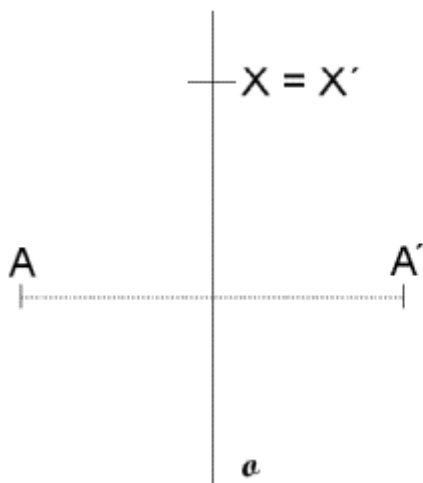
Zobrazení znamená, že k určitému vzoru sestrojím podle daných pravidel jeho obraz.

Shodné zobrazení znamená, že vzor i obraz mají shodnou velikost.

Osová souměrnost je dána osou souměrnosti, která dělí rovinu na dvě poloroviny. Odpovídající si body leží na kolmici k ose souměrnosti v opačných polorovinách a ve stejné vzdálenosti od osy.

Osovou souměrnost můžeme zapsat: $O(o): A \rightarrow A'$

Body ležící na ose nazýváme samodružné ($X = X'$), vzor a obraz jsou totožné.

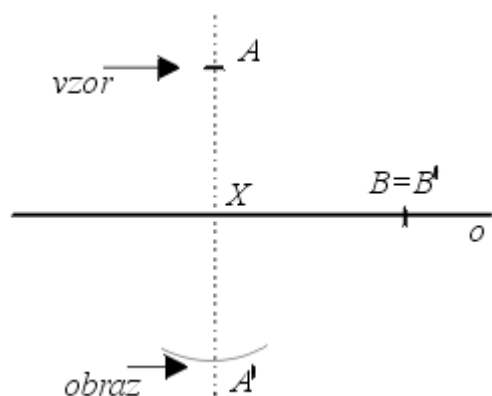


- Je určena osou souměrnosti.
- Každý bod osy souměrnosti je samodružný bod - osa je samodružná.
- Obvykle se značí o .

Zápis: $O(o): A \rightarrow A'$

Čteme: obrazem bodu A v osově souměrnosti je bod A' .

Konstrukce obrazu bodu v dané osově souměrnosti: Bodem A narýsujeme kolmici $\perp AX$ k ose souměrnosti. Kružítkem přeneseme vzdálenost bodu A od osy o na opačnou polopřímku k polopřímce $\rightarrow XA'$



1. V rovině zvolte 6 různých bodů K, L, M, N, O, P . Narýsujte jejich obrazy v osově souměrnosti s osou $o \leftrightarrow LO$. Body volte tak, aby
 - a) obrazy bodů K, M ležely ve stejné polorovině s hraniční přímkou o jako body N, P ,
 - b) obrazy bodů K, M ležely v opačné polorovině s hraniční přímkou o než body N, P ,
 - c) body K, M, N, P byly samodružné.
2. Sestrojte obraz úsečky $|MN| = 7 \text{ cm}$ v osově souměrnosti s osou o , která
 - a) protíná úsečku MN v jednom bodě,

- b) protíná úsečku MN ve středu a je na ni kolmá,
 - c) je rovnoběžná s úsečkou MN,
 - d) protíná úsečku MN v bodě N a není kolmá k úsečce MN.
3. Sestrojte obraz úhlu $\beta = 45^\circ$ v osově souměrnosti s osou o , která
- a) leží mimo úhel β ,
 - b) prochází vrcholem a neměla s úhlem β žádný další společný bod,
 - c) protíná obě ramena úhlu β .
4. Sestrojte obraz kruhu K , který je ohraničen kružnicí k (S , 3 cm), v osově souměrnosti s osou o , která
- a) prochází středem S kruhu K ,
 - b) prochází mimo kruh K .
5. Sestrojte obraz libovolného obdélníku $ABCD$ v osově souměrnosti s osou o , která prochází
- a) body AB ,
 - b) jenom bodem C ,
 - c) body AC .
6. Kolik os souměrnosti má každá
- a) úsečka,
 - b) polopřímka,
 - c) přímka.
7. Určete osu o osově souměrnosti, ve které je kružnice k se středem S a poloměrem 2 cm obrazem kružnice l se středem L a poloměrem 2 cm, za předpokladu, že $|SL| = 6$ cm.
8. Je dána kružnice k se středem S a průměrem AB , $|AB| = 3,5$ cm. Sestrojte obraz kružnice k v osově souměrnosti s osou o , která prochází body AB .
9. Zvolte v rovině bod M a přímku o tak, že bod M nenáleží. Sestrojte obraz bodu M v osově souměrnosti s osou o .
10. Sestrojte obraz úsečky AB v osově souměrnosti s osou o , úsečka AB a osa o nemají žádný společný bod.
11. Sestrojte obraz trojúhelníka KLM v osově souměrnosti s osou o , jestliže osa o a trojúhelník KLM nemají žádný společný bod.
12. Sestrojte obraz kružnice $k(S; 2 \text{ cm})$ v osově souměrnosti s osou o , osa o protíná kružnici k ve dvou bodech.
13. Sestrojte obraz přímky p v osově souměrnosti s osou o , jestliže přímky p a o jsou rovnoběžné.
14. Sestrojte obraz přímky p v osově souměrnosti s osou o , jestliže přímky p a o jsou různoběžné.
15. Sestrojte obraz přímky p v osově souměrnosti s osou o , jestliže přímka p je kolmá k přímce o .
16. Je dána polopřímka PX . Sestrojte její obraz v osově souměrnosti s osou o , jestliže osa o prochází bodem P , přímky PX a o jsou různoběžné.
17. Je dána polopřímka PX . Sestrojte její obraz v osově souměrnosti s osou o , jestliže přímka PX je kolmá k ose o .
18. Je dána polopřímka PX . Sestrojte její obraz v osově souměrnosti s osou o , jestliže přímka PX je osa souměrnosti.

19. Je dána polopřímka PX. Sestroj její obraz v osově souměrnosti s osou o, jestliže přímka PX je rovnoběžná s přímkou o.
20. Sestrojte trojúhelník A'B'C' souměrně sdružený s trojúhelníkem ABC podle osy souměrnosti o. Osu souměrnosti zvolte tak, aby neprotínala trojúhelník ABC.
21. Sestrojte trojúhelník A'B'C' souměrně sdružený s trojúhelníkem ABC podle osy souměrnosti o. Osu souměrnosti zvolte tak, aby protínala trojúhelník ABC.
22. Sestrojte trojúhelník A'B'C' souměrně sdružený s trojúhelníkem ABC podle osy souměrnosti o. Osu souměrnosti zvolte tak, aby procházela jedním vrcholem trojúhelníku ABC.
23. Sestrojte trojúhelník A'B'C' souměrně sdružený s trojúhelníkem ABC podle osy souměrnosti o. Osu souměrnosti zvolte tak, aby byla totožná s jednou stranou trojúhelníku ABC.
24. Je dán čtverec KLMN s délkou strany 3,5 cm. Osa souměrnosti o prochází bodem L. Sestroj obraz čtverce KLMN v osově souměrnosti s osou o.
25. Sestroj obraz kruhu k se středem A a poloměrem 3 cm v osově souměrnosti s osou o. Kruh k a přímka o nemají žádný společný bod.
26. Narýsuj kružnici k(S; 3,5 cm) a najdi aspoň tři její osy souměrnosti. Kolik os souměrnosti má kružnice?
27. Je dán čtverec KLMN o straně 5 cm. Sestroj všechny jeho osy souměrnosti.
28. Úsečku EF, $d(EF)=6,8$ cm rozděl na dvě shodné části.
29. Sestroj pravidelný šestiúhelník ABCDEF o straně 3 cm. Sestroj jeho obraz A'B'C'D'E'F' v osově souměrnosti s osou AC.
30. Sestroj pravidelný šestiúhelník ABCDEF o straně 3 cm. Sestroj jeho obraz A'B'C'D'E'F' v osově souměrnosti s osou AB.
31. Sestroj pravidelný šestiúhelník ABCDEF o straně 3 cm. Sestroj jeho obraz A'B'C'D'E'F' v osově souměrnosti s osou AD.
32. Sestroj pravidelný šestiúhelník ABCDEF o straně 3 cm. Sestroj jeho obraz A'B'C'D'E'F' v osově souměrnosti s osou SF.
33. Jsou dány dvě různoběžné přímky a, b. Sestrojte obraz přímky a v osově souměrnosti podle přímky b.
34. Je dána lomená čára body A, B, C, D. Sestrojte obraz této lomené čáry v osově souměrnosti podle osy AB.
35. Je dán rovnostranný trojúhelník ABC o straně délky 5 cm. Zvol bod E tak, aby náležel přímce AB a nenáležel trojúhelníku ABC. Sestroj trojúhelník A'B'C' souměrně sdružený s trojúhelníkem ABC podle přímky CE.
36. Je dán rovnostranný trojúhelník ABC o straně délky 5 cm. Zvol bod E tak, aby náležel přímce AB a nenáležel trojúhelníku ABC. Sestroj trojúhelník A'B'C' souměrně sdružený s trojúhelníkem ABC podle středu E.
37. Je dán obdélník KLMN o stranách délky 7 cm a 3 cm. Mezi body K, L zvol bod R tak, že $|KR|=5$ cm. Sestroj obraz obdélníku KLMN v osově souměrnosti s osou RM.

38. Narýsuj libovolný šestiúhelník ABCDEF a sestrojte jeho obraz v osové souměrnosti, jejíž osou je přímka AC.
39. Jsou dány dvě shodné úsečky AB, CD. Jak zjistíš, jsou-li tyto dvě úsečky navzájem přiřazeny v osové souměrnosti ? Kolik je možností?
40. Které přímky jsou v osové souměrnosti samodružné?
41. Sestroj obdélník ABCD a přímku p, která šikmo protíná jeho dvě strany. Zobrať přímku p v souměrnosti s osou BC.
42. Sestroj obdélník ABCD a přímku p, která šikmo protíná jeho dvě strany. Zobrať obdélník ABCD v souměrnosti s osou p.
43. V rovině zakresli přímku o a bod S, který na ní neleží. Urči aspoň jednu přímku samodružnou ve shodném zobrazení s osou souměrnosti o.
44. Narýsuj čtverec ABCD a vyznačte osy souměrností o, p, r, s, v nichž je samodružný.
45. Je dán lichoběžník ABCD, jehož základny jsou AB a CD. Sestroj k němu lichoběžník osově souměrný, je-li v této souměrnosti přiřazen vrcholu A střed A' strany BC.
46. Je dán pravidelný šestiúhelník ABCDEF. Sestroj k němu šestiúhelník souměrně sdružený podle přímky AE.
47. Je dán pravidelný šestiúhelník ABCDEF. Sestroj k němu šestiúhelník souměrně sdružený podle přímky FC.

4. Desetinná čísla

Desetinné zlomky zapisujeme jako desetinná čísla. Desetinná čísla v desítkové soustavě jsou čísla zapsaná pomocí desetinné čárky.

Příklad 1 : a) $\frac{15}{100} = 0,15$ b) $\frac{7}{10} = 0,7$

Číslo 547,382

5 4 7 ,3 8 2
.....stovky desítky jednotky ,desetiny setiny tisíciny.....

Porovnávání desetinných čísel

Porovnáváme cifry na stejném desetinném řádu.

Příklad 2 : a) $5,45 < 5,47$ b) $56,89 < 56,99$
c) $123,85 > 123,83$ d) $400,41 < 399,43$

$5,2 = 5,20 = 5,200 = 5,20000 = \dots\dots\dots$

Zaokrouhlování desetinných čísel

Vyjadřujeme čísla pomocí vyššího řádu.

Zaokrouhlování se řídí číslicí na nižším řádu, jsou-li na nižším řádu číslice 0,1,2,3,4 zaokrouhluje číslo směrem dolů, jestliže jsou na nižším řádu číslice 5,6,7,8,9 zaokrouhluje směrem nahoru.

Příklad 3 :

- a) Zaokrouhlete na desetiny: $3,82 = 3,8$ $4,571 = 4,6$
b) Zaokrouhlete na setiny: $12.456 = 12,46$ $0,4849 = 0,48$
c) Každé z čísel 45,715 524 a 39,935 017 zaokrouhlete na statisíciny, desetitisíciny, tisíciny, setiny, desetiny, jednotky a desítky

Zaokrouhlete na :	45,715 524	39,935 017
statisíciny	45, 715 53	39, 935 02
desetitisíciny	45, 715 5	39, 935 0
tisíciny	45, 716	39, 935
setiny	45, 72	39, 94
desetiny	45,7	39, 9
jednotky	46	40
desítky	50	40

Početní výkony s desetinnými čísly

Sčítání

$$\begin{array}{ccccccc} 2,4 & + & 1,3 & = & 3,7 \\ \text{sčítanec} & & \text{sčítanec} & & \text{součet} \end{array}$$

Dbáme na to, aby číslice stejných řádů byly pod sebou a sečteme je jako čísla přirozená. Při přechodu desetinné čárky ji vyznačíme i v součtu.

Příklad 1 :

$$\begin{array}{r} 43,12 \\ 32,087 \\ \underline{0,6} \\ 75,807 \end{array}$$

Odčítání

$$\begin{array}{ccccccc} 18,6 & - & 10 & = & 8,6 \\ \text{menšenec} & & \text{menšitel} & & \text{rozdíl} \end{array}$$

Dbáme na to, aby číslice stejných řádů byly pod sebou a odečteme je jako čísla přirozená. Při přechodu desetinné čárky ji vyznačíme i v rozdílu.

Příklad 2 :	456,12	zkouška:	424,033
	<u>-32,087</u>		<u>32,087</u>
	424,033		456,120

Násobení

$$\begin{array}{ccc} 2,3 & \cdot & 3 = 6,9 \\ \text{činitel} & & \text{činitel} \quad \text{součin} \end{array}$$

Desetinné číslo násobíme 10, 100, 1000, ... tak, že posuneme desetinnou čárku o 1, 2, 3, ... místa doprava (podle počtu nul)

Příklad 1 :

$1,234 \cdot 10 = 12,34$	$1,234 \cdot 10\,000 = 12\,340$
$1,234 \cdot 100 = 123,4$	$1,234 \cdot 100\,000 = 123\,400$
$1,234 \cdot 1000 = 1234$	$1,234 \cdot 1\,000\,000 = 1\,234\,000$

Desetinná čísla násobíme jako čísla přirozená. **V součinu oddělíme tolik desetinných míst, kolik mají oba činitele dohromady.**

Příklad 2 : Vypočítejte z paměti:

$13,52 \cdot 0,1 = 1,352$	$1,3 \cdot 0,02 = 0,026$
$0,4 \cdot 0,7 = 0,28$	$0,6 \cdot 0,08 = 0,048$

Příklad 3 : Násobte:

12,36	2 desetinná místa
<u>. 21,3</u>	1 desetinné místo

$$\begin{array}{r} 3708 \\ 1236 \\ \hline 2472 \end{array}$$

263,268	3 desetinná místa
---------	--------------------------

Příklad 4 : Vypočítejte:

- | | |
|---|--------------------------|
| a) $0,3 \cdot (3,5 + 2,04) = 0,3 \cdot 5,54 = 1,662$ | ... přednost má závorka |
| b) $0,3 \cdot 3,5 + 2,04 = 1,05 + 2,04 = 3,09$ | ... přednost má násobení |
| c) $0,3 + 3,5 \cdot 2,04 = 0,3 + 7,14 = 7,44$ | ... přednost má násobení |
| d) $0,3 + 1,8 \cdot 10 - 1,1 = 0,3 + 18 - 1,1 = 17,2$ | ... přednost má násobení |

Cvičení:

- Vypočítej z paměti: a) $6 \cdot 0,3$ b) $8 \cdot 0,05$ c) $9 \cdot 0,009$ d) $0,005 \cdot 7$
- Vypočítej z paměti: a) $1,8 \cdot 0,5$ b) $1,4 \cdot 0,3$ c) $0,04 \cdot 1,1$ d) $0,8 \cdot 0,06$
- Vypočítej z paměti: a) $851 \cdot 0,1$ b) $26,7 \cdot 0,01$ c) $14,3 \cdot 0,001$ d) $0,8 \cdot 0,1$
- Vypočítej z paměti: a) $1,04 \cdot 100$ b) $0,056 \cdot 10$ c) $0,9 \cdot 1000$ d) $82,4 \cdot 10$
- Zapiš pod sebe a vypočítej
a) $0,16 \cdot 32$ b) $82 \cdot 2,8$ c) $93 \cdot 1,08$
- Vynásobte a výsledek zaokrouhlete na desetiny:
a) $0,4 \cdot 6 \cdot 0,4$ b) $4 \cdot 0,6 \cdot 0,8$ c) $2,7 \cdot 5 \cdot 7,6$
d) $10 \cdot 6,5 \cdot 3$ e) $4 \cdot 6,7 \cdot 5$ f) $8 \cdot 0,4 \cdot 0,5$
- Vypočítej :
a) $6,72 \cdot 0,48$ d) $52,72 \cdot 1,04$ g) $73,9 \cdot 0,084$
b) $5,31 \cdot 0$ e) $0 \cdot 546,86$ h) $27,3 \cdot 0,0016$

- c) $183,92 \cdot 0,0046$ f) $9,18 \cdot 3,06$ i) $2,52 \cdot 0,067$
Správnost výsledku si ověř zkouškou.

8. Vynásobte výhodně:

- a) $0,2 \cdot 5 \cdot 0,2$ b) $2 \cdot 0,7 \cdot 0,5$ c) $0,3 \cdot 0,27 \cdot 100$

9. Vynásobte a výsledek zaokrouhlete na desetiny: (pozor na pořadí početních výkonů !)

- a) $6,9 \cdot 4,4 \cdot 1,3$ b) $9 \cdot 0,18 \cdot 3,06$
c) $11 \cdot 4,5 \cdot 2,7$ d) $0,7 \cdot 3,9 \cdot 49$

10. Vypočítejte:

- a) $(3,5 + 6,5) \cdot 7,6$ f) $3,5 + 6,5 \cdot 7,6$
b) $(10 - 6,8) \cdot 2,4$ g) $100 - 6,8 \cdot 2,4$
c) $(9,6 + 0,8) \cdot 0,3$ h) $9,6 + 0,8 \cdot 0,3$
d) $9,6 \cdot 0,3 + 0,8 \cdot 0,7$ i) $9,6 \cdot (0,3 + 0,8) \cdot 0,7$
e) $(1,24 - 0,5) \cdot 0,07$ j) $1,24 - 0,5 \cdot 0,07$

11. Od součtu čísel 36,85 a 7,09 odečtete rozdíl čísel 47,21 a 8,29. Součet čísel 36,85 a 7,09 násobte rozdílem čísel 47,21 a 8,29.

12. Jsou dána čísla 0,4; 2,25; 0,03; 0,16. Urči jejich třicetinásobky.

13. Vypočítej : a) 0,5 z 24,6 b) 0,8 z 26,4 c) 0,25 z 5,6 d) 0,42 z 0,5 e) 0,7 z 90

14. Násob : a) $76 \cdot 0,29$ b) $1,896 \cdot 4$ c) $643 \cdot 2,5$ d) $70,4 \cdot 88$

15. Vedoucí kroužku koupil 10 m drátu, jehož 1 m měl hmotnost 0,35 g, 100 metrů jehož 1 m měl hmotnost 0,5 g a ještě 100 metrů drátu, jehož 1 m měl hmotnost 2,5 g. Jakou hmotnost měl celý nákup?

16. Krejčí potřebuje na sako 2,75 m látky. Kolik metrů látky je třeba koupit na 15 sak? Bude mu stačit 40 m látky?

17. Strana čtverce měří 9,4 cm. Vypočítejte jeho obsah v dm^2 a obvod v metrech.

18. Každý člověk má kromě brambor spotřebovat ještě 7,65 kg zeleniny za měsíc. Kolik zeleniny má spotřebovat čtyřčlenná rodina za rok?

19. Na farmě sklídili ječmen z 12 hektarů po 4,52 t, oves z 15 hektarů po 3,92 t, pšenici z 25 hektarů po 4,4 t a žito z 18 hektarů po 3,94 t.

- a) Kolik sklídili jednotlivých plodin?
b) Kolik sklídili všech plodin?

20. Vypočítejte obsah čtverce se stranou délky : a) $a = 6,7 \text{ cm}$ b) 12,3 m c) 8,5 dm

21. Dělník brousí nože do hoblíků. Za hodinu vybrousí 28 kusů a za jeden kus má 80 haléřů. Když vybrousí za hodinu o pět kusů více, kolik vydělá za osmihodinovou směnu?

22. Lidské srdce vypumpuje za minutu 12,17 l krve, která koluje v jeho těle. Kolik litrů krve srdce vypumpuje za hodinu? (za den ?)

23. V lisovně lisovali desky z umělé hmoty tvaru obdélníku. Jaký je obvod a obsah desky, jestliže jeden rozměr je 64 cm a druhý je o 1,5 dm kratší?

24. Vypočítejte obsah obdélníku s rozměry $a=4,5 \text{ cm}$, $b=6,3 \text{ cm}$.

25. Vypočítejte povrch kvádra s rozměry $a=6,3 \text{ cm}$, $b=4,8 \text{ cm}$ a $c=5 \text{ cm}$.

26. Za 1 kg banánů stojí 23,80 Kč. Kolik zaplatila paní Novotná za třičtvrtě kilogramu ?
27. Slon 3,2 m vysoký má hmotnost 5,5 t. Modrá velryba 30 m dlouhá má hmotnost jako 30 slonů. Jakou má hmotnost velryba?
28. Do dětského domova přivezli sponzoři 14 beden jablek po 18,75 kg a 27 beden jahod po 9,5 kg. Kolik kilogramů bylo všeho ovoce?
29. Na opravu jednoho sudu se spotřebuje 3,27 kg železa. Kolik kilogramů železa se spotřebuje na opravu 6 sudů?
30. Razícím štítem narube jeden horník 12,46 t uhlí, druhý horník vytěžil o 6,89 tun více za směnu.
 a) Kolik tun uhlí narubali společně za směnu?
 b) Kolik tun uhlí narubali společně za měsíc - 21 směn?
 c) Kolik tun uhlí narubali společně za 6 měsíců (měsíc - 21 směn).
 d) Kolik tun uhlí narubali společně za rok (měsíc - 21 směn).
31. Dospělý člověk se nadýchne osmnáctkrát za minutu. Při jednom nádechu nabere do plic 0,5 l vzduchu. Kolik litrů vzduchu spotřebuje člověk za den? (za měsíc = 30 dní ?)
32. Švadlena potřebuje na kalhoty 1, 65 m látky. Kolik metrů látky je třeba koupit na čtvery kalhoty ? Bude mu stačit 6,5 m látky?
33. Před léty se prodávalo mléko na žejdlíky. Jeden žejdlík byl 0,354 l. Denně kupovali 3 žejdlíky mléka. Bylo to víc, nebo méně než jeden litr mléka?
34. Kolik korun zaplatíš v obchodě, jestliže koupíš tři bonbóny (jeden stál 2,50Kč), 2 rohlíky (jeden stojí 1,70 Kč), 2 kg mouky po 8,20 a deset balíčků oplatek po 4,60 Kč.
35. Šestnáct stromků je vysázeno v řadě ve vzdálenosti 4,5 m od sebe. U prvního stromku je studna. Jakou cestu vykoná zahradník, při zalévání stromků, když chodí se dvěma konvemi a voda z jedné konve stačí k zalití dvou stromků?

Dělení

$$\begin{array}{ccccc} 4,8 & : & 4 & = & 1,2 \\ \text{dělenec} & & \text{dělitel} & & \text{podíl} \end{array}$$

Desetinné číslo dělíme 10, 100, 1000, ... tak, že posuneme desetinnou čárku o 1,2,3 ... místa doleva (podle počtu nul)

Příklad 1 : $569,2 : 10 = 56,92$ $45,3 : 10\,000 = 0,00453$
 $569,2 : 100 = 5,692$ $45,3 : 100\,000 = 0,000\,453$
 $569,2 : 1000 = 0,5692$ $45,3 : 1\,000\,000 = 0,000\,045\,3$

Při dělení desetinného čísla číslem desetinným násobíme dělence i dělitele 10, 100, 1000, ... tak, aby dělitel byl číslo přirozené.

Příklad 2 : $2,408 : 5,6 / \cdot 10$ zkouška: $0,43$
 $24,08 : 56 = 0,43$ $\begin{array}{r} \underline{56} \\ 240 \\ 168 \\ 0 \end{array}$ $\begin{array}{r} \underline{56} \\ 258 \\ 215 \\ 2,408 \end{array}$

Příklad 3 : dělení se zbytkem – dělte na 1 desetinné místo

2 des.m.

$$1,9 : 0,68 / \cdot 100$$

1 des.m.

zkouška:

2,7

$$190 : 68 = 2,7 \text{ (zb. } 0,064 \text{)}$$

540 **3 des. místa**

162

$$\begin{array}{r} 2,7 \\ \cdot 0,68 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 216 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \hline \end{array}$$

$$1,836 + 0,064 = 1,900 = 1,9$$

Počet desetinných míst ve zbytku určíme tak, že sečteme desetinná místa v děliteli a v podílu (ve výsledku). $2 + 1 = 3$ desetinná místa

Příklad 3:

- a) $100 : (10,3 + 14,7) = 100 : 25 = 4$... přednost má závorka
b) $0,3 + 1,8 : 0,9 - 1,1 = 0,3 + 2 - 1,1 = 1,2$... přednost má dělení
c) $10,1 - 0,02 \cdot 5 + 4,5 : 9 = 10,1 - 0,1 + 0,5 = 10,5$... přednost má násobení a dělení, pak sčítání a odčítání
d) $0,5 + (30 - 8 \cdot 0,5) : 2 = 0,5 + (30 - 4) : 2 = 0,5 + 26 : 2 = 0,5 + 13 = 13,5$

- 1) **přednost má závorka**, upravíme ji tak, že v ní nejdříve násobíme a pak odečteme
2) přednost má dělení ($26 : 2$)
3) nakonec sečteme $0,5 + 13$

Cvičení:

- Vypočítejte podíl na 1 desetinné místo a proveďte zkoušku:
a) 16, 8:0,7 b) 2, 55: 0, 03 c) 5, 216: 0,18 d) 46, 06: 1, 8 e) 129, 2: 1,7 f) 99, 84: 2, 6
- Dělte na 2 desetinná místa a proveďte zkoušku:
a) 64, 27 : 7, 1 b) 0, 981: 4, 5 c) 18: 0, 29 d) 25, 36: 6, 5 e) 0, 265: 6, 4 f) 39: 0, 15
- Vypočítejte s přesností na 1 desetinné místo a proveďte zkoušku :
a) 74: 0, 094; b) 1, 64: 0, 92; c) 0, 37:0, 75; d) 6, 9: 0, 77 e) 28: 0, 52 f) 3, 6: 0, 42
- Vydělte s přesností na 2 desetinná místa a proveďte zkoušku:
a) 7, 5 : 8, 2 b) 3,7 : 12 c) 15 : 4, 5 d) 8, 5 : 16 e) 42, 65 : 3,5 f) 18 : 52
- Vypočítejte nejvýše na 3 desetinná místa a proveďte zkoušku:
a) 74, 8: 0, 9 c) 0, 5649: 1, 2 e) 12, 8: 16
b) 7,84 : 1,4 d) 56,28 : 0,12 f) 14, 7 : 22
- Vypočítejte na 1 desetinné místo:
a) 2, 12: 3, 7 b) 56, 3: 8, 6 c) 0, 37: 0, 24 d) 71,37: 0, 5 e) 198,12: 3, 9 f) 1,9008: 0,035
- Vypočítejte s přesností na 2 desetinná místa:
a) 3, 5: 1, 8 c) 10, 3: 1, 1 e) 17, 524: 1, 8
b) 6, 24 : 7,5 d) 0,264 : 0,37 f) 275,04 : 3,6
- Vypočítejte s přesností na 3 desetinná místa:
a) 25, 321: 0,6 b) 95, 24: 0, 7 c) 33, 26: 0, 09
- Vypočítejte na 2 desetinná místa:
a) 64, 27: 7, 1 c) 2, 3: 0, 087 e) 10, 89: 5,6
b) 18 :0,29 d) 0,981 : 5,6 f) 170,536 : 83,2

10. Dělte a zaokrouhlete na takový počet desetinných míst, jaký je uveden v závorkách:

- a) 240, 2: 7, 9 (1) b) 163: 27 (2) c) 50, 73: 0, 82 (1) d) 7, 645: 6, 8 (3)

11. Určete podíl na 3 desetinná místa:

- a) 19, 52: 2, 3 b) 235, 6 : 5, 6 c) 18, 21: 5, 6 d) 52, 94: 3, 2

12. Doplňte :

činitel	0, 8	0, 3	36, 8	100
činitel	7, 06		1,86	6, 952
součin		2, 670		

13. Doplňte:

dělenec		0, 950 4		5, 5
dělenec	30, 8	7, 2	6, 38	
podíl	3, 08		9, 2	0, 1

14. Dělte na tři platné číslice:

- | | | |
|-----------------|------------------|-----------------|
| a) 0,452 : 64 | e) 2,84 : 0,142 | (0,007 ; 21) |
| b) 83,41 : 94 | f) 0,425 : 13,6 | (0,88 ; 0,031) |
| c) 7,99 : 42 | g) 582,82 : 8,05 | (0,19 ; 72,4) |
| d) 56,28 : 0,12 | h) 2,8 : 14 | (469 ; 0,2) |

15. Maminka rozdělila nanukový dort, který stál 82 Kč na 5 stejných porcí. Kolik korun stála jedna porce?

16. O kolik je pětina čísla 181 větší než osmina čísla 171, 2 ?

17. Za 3, 6 m látky zaplatila paní Veselá 864 Kč. Vypočítejte cenu jednoho metru látky.

18. Koberec s obsahem 19, 95 m² pokrývá celou obdélníkovou podlahu obývacího pokoje , která je dlouhá 5,7 m . Jak je podlaha pokoje široká ?

19. V jedné roli široké 0,53 m je stočena tapeta s celkovou délkou 50 m.

- a) Kolik dílů dlouhých 2, 4 m lze z ní nastříhat ?
b) Kolik čtverečních metrů stěny pokoje lze s ní vytapetovat?

20. K rozdílu čísel 10, 58 a 4, 6 přičtěte jejich podíl.

21. Do školní jídelny koupili 650 jogurtů za 5 135 Kč. Kolik stál jeden jogurt?

22. Do soutěží organizovaných u příležitosti Dne dětí nakoupili organizátoři nanuky po 9,50 Kč . Kolika dětem je mohli rozdělit, jestliže za ně zaplatili 1 377, 50 Kč ?

23. Čerpadlo dodává 0, 75 hl vody za 1 minutu. Za jak dlouho se naplní nádrž o objemu 1, 5 m³?

24. V balíku bylo 50 m látky.

- a) Kolik dámských šat lze z balíku ušít, jestliže se na 1 šaty spotřebuje 2, 8 m látky?
b) Kolik metrů látky zbyde?

25. Ze sudu ovocné šťávy se naplní 306 lahví o objemu 0, 7 l. Kolik lahví o objemu 0, 3 l by se naplnilo z téhož množství šťávy?

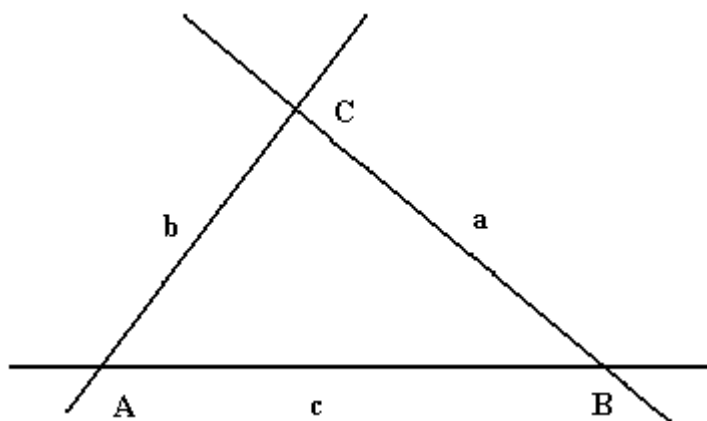
26. Výměra zahrady tvaru obdélníku je 3, 84 a.(a = ar)

- a) Jak je zahrada dlouhá, je-li 15 m široká ?
b) Kolik metrů pletiva je třeba k jejímu oplocení ?

27. Štětec a barvy stály 75 Kč. Barvy byly devětkrát dražší než štětec. Za kolik korun byly barvy a za kolik štětec?

28. Expres projel vzdálenost 330 km za 2 hod. 45 min. Jakou vzdálenost ujede za 9,5 hodiny, jestliže pojede stejnou rychlostí?
29. Turista ušel za dva dny 32, 6 km, přičemž první den ušel o 4 km méně než druhý den. Kolik kilometrů ušel turista každý den?
30. Jana koupila jeden chléb a plný sáček rohlíků. Za chléb zaplatila v roce 1980 cenu 10, 80 Kč, za každý rohlík 1, 10 Kč. Kolik rohlíků nakoupila, jestliže celkem zaplatila 26, 20 Kč?
31. Tomášovi trvala příprava na vyučování na následující den 1 hodinu 20 minut. Pětinu tohoto času psal úkol z matematiky a osminu zbývajících doby úkol z českého jazyka. Kolik minut psal úkol z matematiky a kolik úkol z českého jazyka?
32. Do školní jídelny se koupilo 20 kg jablek po 15, 50 Kč. Kolik kilogramů jablek lacinějších o 3,10 Kč se mohlo koupit za stejnou částku?
33. Chlapci skákali do dálky. Tomáš skočil 2,95 m , 3,24 m a 3,02 m. Jaká byla průměrná délka jeho skoku?
34. V zahradě je 8 meruňkových stromů. Jaká byla průměrná úroda z jednoho stromu, když na jednotlivých stromech se urodilo 130 kg, 215 kg, 198 kg, 284 kg, 97 kg, 90 kg, 160 kg a 252 kg meruněk?
35. Jakou průměrnou rychlostí jelo auto do města vzdáleného 260 km, když mu cesta trvala 5 hodin ?
36. Ve třídě je 12 děvčat. Měří 132 cm, 1,34 m, 1,35 m, 135 cm, 136 cm, 136 cm, 1,36 m, 1,37 m, 1,37 m, 1,38 m, 1,39 m, a 140 cm. Jaká je jejich průměrná výška?
37. Škopek je stažen třemi obručemi. Na 26 obručí se spotřebovalo 570,18 m páskoviny. Kolik páskoviny se spotřebovalo na jednu obruč?
38. Z 30 tun černého uhlí se vyrobí 20 100 kg koksu. Kolik koksu se vyrobí z 1 kilogramu?
39. Vlak ujel 352,8 km za 4,5 hodiny. Kolik kilometrů ujel : a) za 1 hodinu ; b) za 7,5 h ?
40. Marta koupila 40 vajec a platila dvě stě korunovou bankovkou. Prodavačka jí vrátila nazpět 92 Kč. Kolik korun stálo jedno vajíčko?

5. Trojúhelník



Trojúhelník popisujeme proti chodu hodinových ručiček.

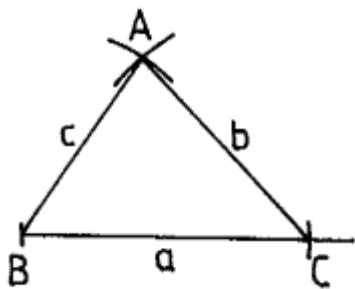
Body **A, B, C** nazýváme **vrcholy** $\triangle ABC$.

Proti vrcholu leží stejnojmenná strana.

Úsečky AB, BC, CA nazýváme **strany** $\triangle ABC$; $a = |BC|$, $b = |AC|$, $c = |AB|$

Trojúhelníková nerovnost

S problémem trojúhelníkové nerovnosti se musíš vypořádat v okamžiku, kdy se rozhodneš nějaký libovolný trojúhelník sestavit. Jak se to dělá, snad není třeba rozebírat. Nejjednodušší je konstrukce, znáš-li všechny tři jeho strany. S pomocí pravítka a kružítka se určí poloha všech tří vrcholů trojúhelníku (třetí vrchol je průnikem dvou oblouků pomocných kružnic, jejichž poloměry jsou rovny délkám dvou stran, středy leží v koncových bodech třetí strany).



Ne vždy lze tímto způsobem trojúhelník sestavit. Jistě už víš, že to nelze tehdy, když se oblouky pomocných kružnic neprotínají. To se stane tehdy, je-li součet obou jejich poloměrů – délek dvou stran trojúhelníku – menší než délka třetí strany. **Tuto vlastnost trojúhelníku, že součet délek dvou stran je větší než délka strany třetí, nazýváme trojúhelníková nerovnost.**

Pro délky stran a, b, c $\triangle ABC$ tedy platí tyto tři nerovnosti:

$$a + b > c \qquad a + c > b \qquad b + c > a$$

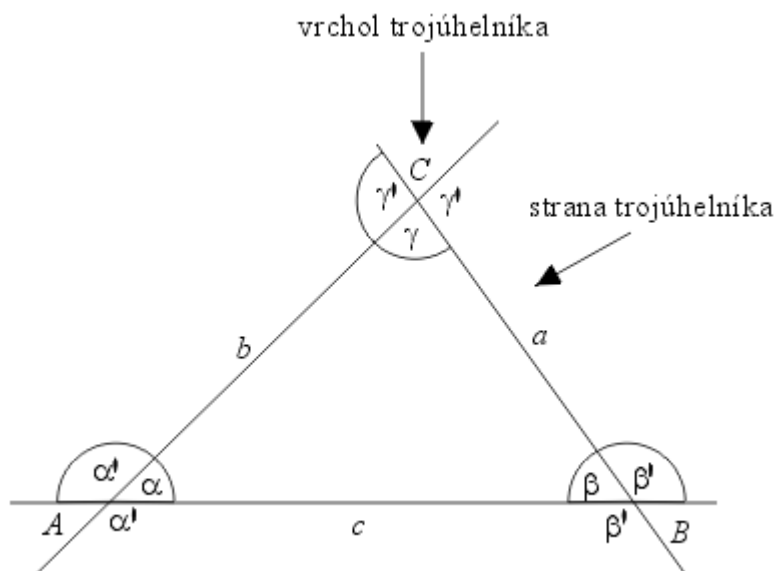
ROZDĚLENÍ TROJÚHELNÍKŮ

Na základě velikostí vnitřních úhlů rozlišujeme tři skupiny trojúhelníků:

Ostroúhlé – všechny tři vnitřní úhly jsou ostré (tj. jejich velikost je menší než 90°)

Pravoúhlé – právě jeden vnitřní úhel je pravý (tj. jeho velikost je 90°)

Tupoúhlé – právě jeden vnitřní úhel je tupý (tj. jeho velikost je větší než 90°)

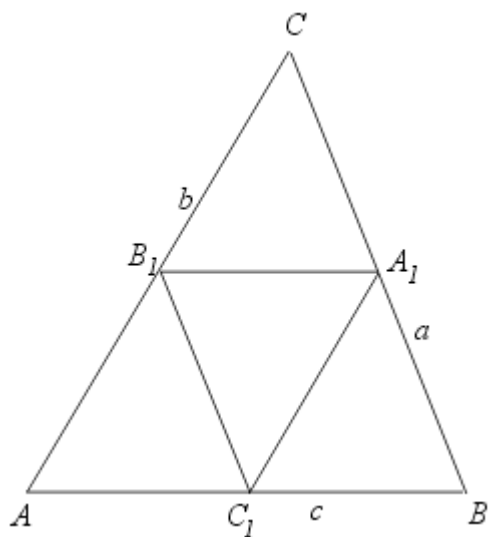


Úhly α' , β' , γ' jsou vedlejší úhly k vnitřním úhlům α , β , γ a nazývají se **vnější úhly** tohoto $\triangle ABC$. A protože **vnitřní a vnější úhel u jednoho vrcholu** trojúhelníku tvoří dvojici vedlejších úhlů, je jejich **součet roven 180°** .

Úhly α , β , γ jsou vnitřní úhly $\triangle ABC$. **Součet vnitřních úhlů trojúhelníku je roven také 180°** .

Střední příčka trojúhelníku

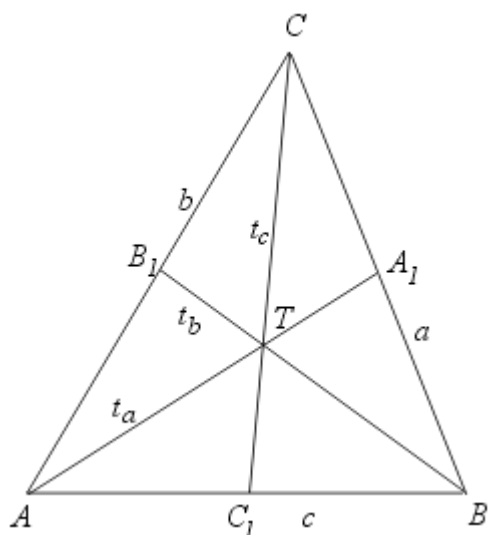
Střední příčka trojúhelníku je úsečka, jejíž krajní body jsou středy dvou stran trojúhelníku. Je rovnoběžná s jeho třetí stranou a její délka je rovna polovině délky této strany. **Každý trojúhelník má tedy tři střední příčky.**



$$|A_1B_1| = \frac{1}{2} |AB| \quad |B_1C_1| = \frac{1}{2} |BC| \quad |A_1C_1| = \frac{1}{2} |AC|$$

Těžnice trojúhelníku

Těžnice trojúhelníku je úsečka spojující vrchol trojúhelníku se středem protilehlé strany (například těžnici z vrcholu C vedenou ke středu strany c nazýváme „těžnice na stranu c a zapisujeme t_c). Každý trojúhelník má **tři těžnice**, které se protínají v jediném bodě T . Tento bod nazýváme **těžiště trojúhelníku**. Těžiště dělí těžnici na dvě části, a to tak, že delší část obsahuje vrchol a je **dvakrát delší než kratší část**.



$$|AT| = 2 \cdot |A_1T| \quad |BT| = 2 \cdot |B_1T| \quad |CT| = 2 \cdot |C_1T|$$

Výška trojúhelníku

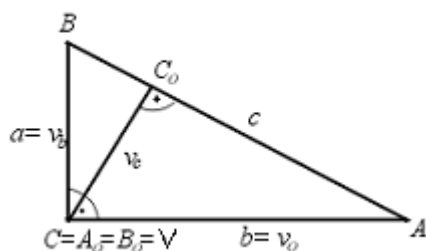
Výškou trojúhelníku rozumíme úsečku (nebo její délku), která spojuje vrchol trojúhelníku s patou kolmice vedené z tohoto vrcholu k přímce, na které leží protější strana.

Každý trojúhelník má tři výšky. Přímk, na kterých tyto výšky leží, se protínají v jediném bodě V, který se nazývá průsečík výšek. Jeho poloha vzhledem k trojúhelníku závisí na druhu trojúhelníku:

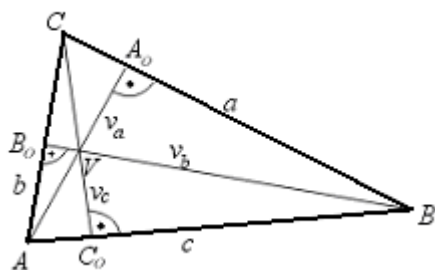
v **pravoúhlém** trojúhelníku splývá bod V s vrcholem u pravého úhlu (obr. 1)

v **ostroúhlém** trojúhelníku je bod V jeho vnitřním bodem (obr. 2)

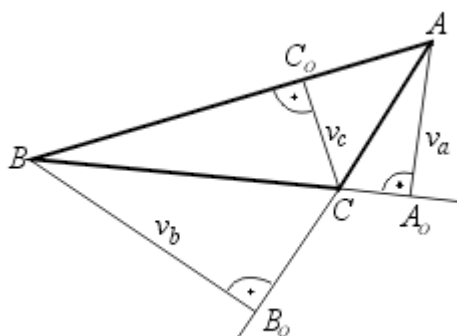
v **tupoúhlém** trojúhelníku leží bod V mimo trojúhelník (obr. 3)



Obr. 1



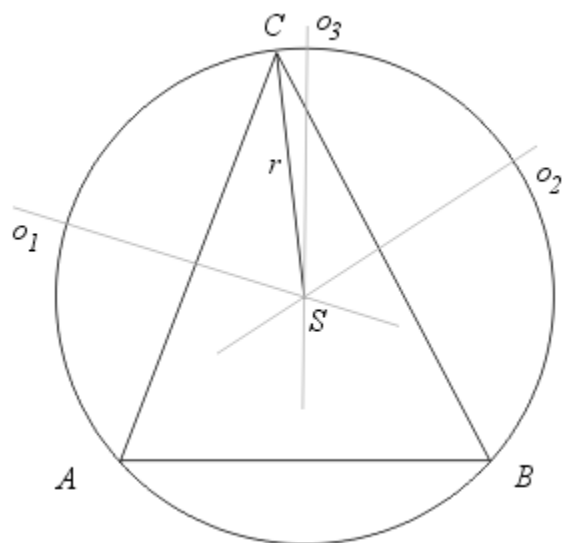
Obr. 2



Obr. 3

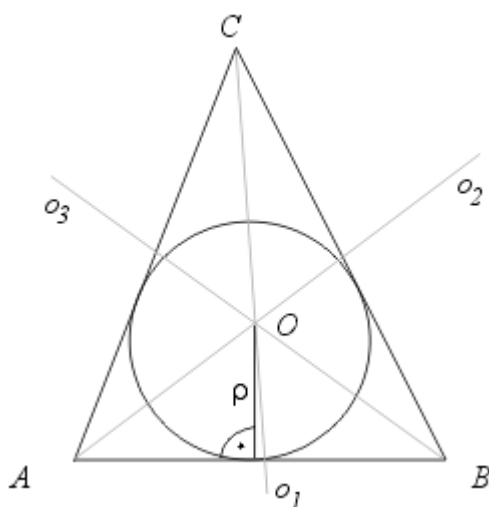
Kružnice opsaná trojúhelníku

Kružnice, na níž leží všechny tři vrcholy trojúhelníku, se nazývá **kružnice opsaná** tomuto trojúhelníku. Každému trojúhelníku lze opsat jedinou kružnici. Její **střed je průsečíkem os stran trojúhelníku**. Její **poloměr je roven vzdálenosti středu od libovolného vrcholu trojúhelníku** (obr. 18.9).



Kružnice vepsaná trojúhelníku

Kružnice, která se dotýká všech tří stran trojúhelníku, se nazývá **kružnice vepsaná** tomuto trojúhelníku. Každému trojúhelníku lze vepsat jedinou kružnici. Její **střed je průsečíkem os vnitřních úhlů trojúhelníku**. Její **poloměr je roven vzdálenosti jejího středu od libovolné strany trojúhelníku**.



Rovnoramenný trojúhelník

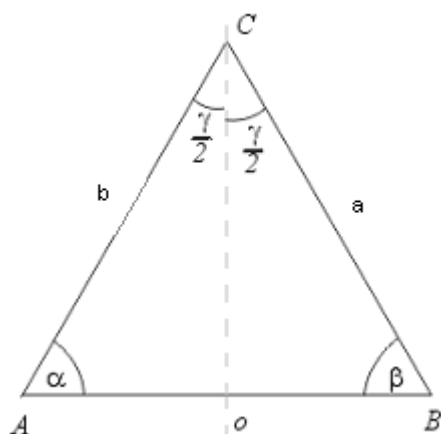
Má některé dvě strany shodné (ty nazýváme ramena), zbývající stranu nazýváme základna.

Ramena svírají tzv. „úhel při hlavním vrcholu“.

Úhly při základně jsou shodné.

Výška na základnu je totožná (splývá) s těžnicí na základnu.

Je osově souměrný, osa souměrnosti leží na stejné přímce jako výška těžnice vedené k základně.



$$\begin{aligned} a &= b \\ |BC| &= |AC| \\ BC &\cong AC \\ \alpha &= \beta \end{aligned}$$

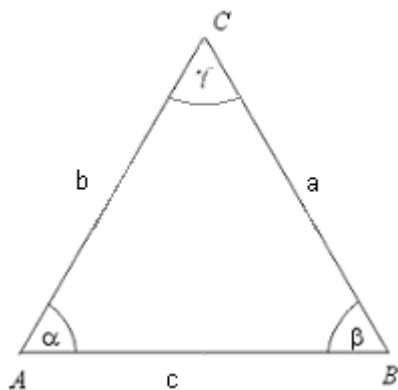
Rovnostranný trojúhelník

Má všechny tři strany shodné.

Má všechny tři vnitřní úhly shodné, jejich velikost je 60° .

Všechny výšky jsou totožné s těžnicemi, osami stran, osami úhlů i osami souměrnosti rovnostranného trojúhelníku.

Jeho těžiště je zároveň středem kružnice jemu opsané i vepsané.



$$\begin{aligned} a &= b = c \\ |BC| &= |AC| = |AB| \\ BC &\cong AC \cong AB \\ \alpha &= \beta = \gamma = 60^\circ \end{aligned}$$

Konstrukce trojúhelníku - věta SSS

Rozbor:

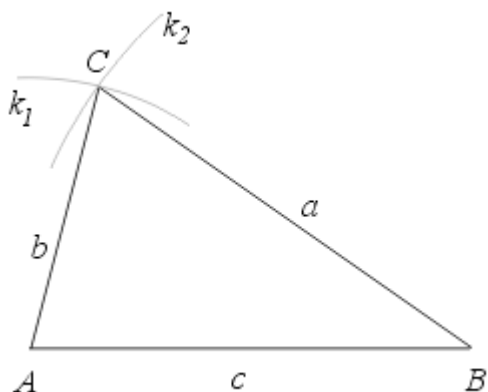
Načrtne se obrázek trojúhelníku, vyznačí se dané prvky a uvaha, jak postupovat při konstrukci

Postup konstrukce obecně:

1. AB ; $|AB|$
2. k_1 ; $k_1(A; b)$
3. k_2 ; $k_2(B; a)$
4. C ; $C = k_1 \cap k_2$
5. trojúhelník ABC

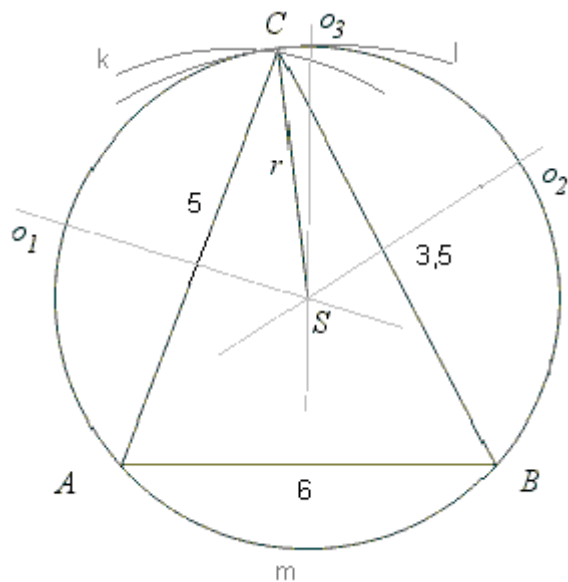
Konstrukce: provádí se pouze v jedné rovině ,popřípadě v jedné polorovině.

Závěr: provede se ověření správnosti konstrukce a diskuse (počet řešení



Př. 1: Sestrojte trojúhelník ABC a kružnici jemu opsanou, jestliže : $a = |BC| = 3,5$ cm, $b = |AC| = 5$ cm , $c = |AB| = 6,3$ cm.

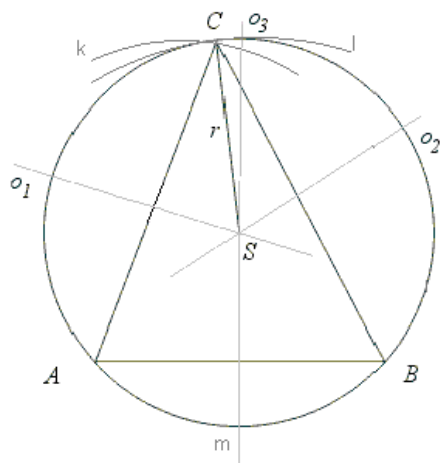
Rozbor:



Postup konstrukce:

1. AB; $|AB| = 6,3$ cm
2. k ; $k(A; 5 \text{ cm})$
3. l ; $l(B; 3,5 \text{ cm})$
4. C ; $C \in k \cap l$
5. ΔABC
6. o_1, o_2, o_3 ; osy stran Δ
7. S ; $S \in o_1 \cap o_2 \cap o_3$
8. m ; $m(S; r = |CS|)$

Konstrukce:



Závěr:

Ověření správnosti:

Kružnice prochází body A, B, C

$|AB| = 6 \text{ cm}$

$|BC| = 3,5 \text{ cm}$

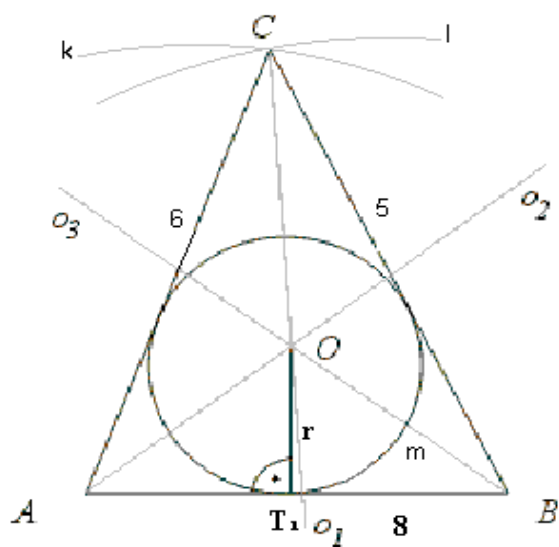
$|AC| = 5 \text{ cm}$

Diskuse:

Úloha má v dané polorovině jedno řešení.

Př: 2: Sestrojte trojúhelník ABC a kružnici jemu vepsanou, jestliže: $a = |BC| = 5 \text{ cm}$, $b = |AC| = 6 \text{ cm}$, $c = |AB| = 8 \text{ cm}$

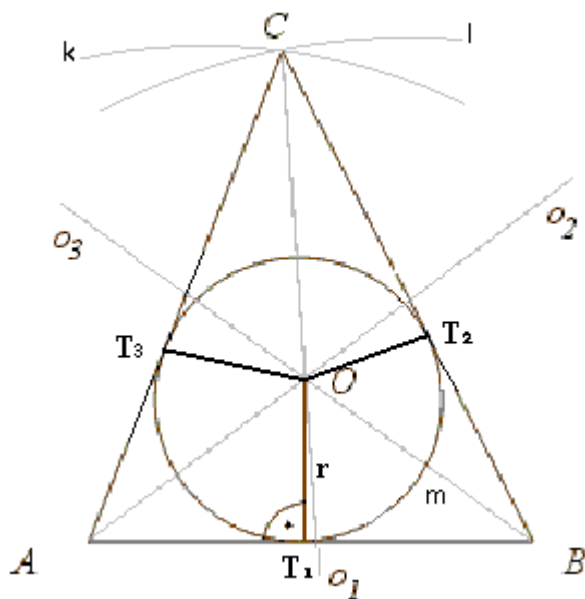
Rozbor:



Postup konstrukce:

1. AB ; $|AB| = 8 \text{ cm}$
2. k ; $k(A; 6 \text{ cm})$
3. l ; $l(B; 5 \text{ cm})$
4. C ; $C \in k \cap l$
5. $\triangle ABC$
6. o_1, o_2, o_3 ; osy úhlů trojúhelníka
7. O ; $O \in o_1 \cap o_2 \cap o_3$
8. T_1, T_2, T_3 ; body dotyku
9. m ; $m(O; r = |OT_1|)$

Konstrukce:



Závěr:

Ověření správnosti:

$AB = 8 \text{ cm}, BC = 5 \text{ cm}, AC = 6 \text{ cm}$

Kružnice vepsaná prochází body dotyku T_1, T_2, T_3

Diskuse:

Úloha má v dané polorovině jedno řešení.

Cvičení na vnitřní a vnější úhly trojúhelníku:

1. Vyjádři v minutách $1^{\circ}45'$
2. Velikost úhlu vyjádři ve stupních a minutách: $\alpha=186'$.
3. Jsou dány úhly α , β . Vypočti velikost úhlu γ , který je součtem úhlů α a β , jestliže $\alpha=32^{\circ}14'$, $\beta=63^{\circ}25'$.
4. Jsou dány úhly α , β . Vypočti velikost úhlu γ , který je součtem úhlů α a β , jestliže $\alpha=27^{\circ}24'$, $\beta=18^{\circ}48'$.
5. Vypočti velikost úhlu γ , který je rozdílem úhlu α a β , jestliže $\alpha=48^{\circ}51'$, $\beta=36^{\circ}23'$.
6. Vypočti velikost úhlu γ , který je rozdílem úhlu α a β , jestliže $\alpha=58^{\circ}14'$, $\beta=26^{\circ}36'$.
7. Urči: a) trojnásobek úhlu $\alpha=28^{\circ}42'$, b) čtvrtinu úhlu $\alpha=36^{\circ}28'$.
8. Převeď na stupně a minuty : $160'$, $98'$, $320'$, $245'$, $128'$, $456'$, $756'$, $1224'$.
9. Převeď na minuty $22^{\circ}13'$, $11^{\circ}27'$, $16^{\circ}05'$, $33^{\circ}08'$, $2^{\circ}13'$, $1^{\circ}27'$, $6^{\circ}05'$, $12^{\circ}55'$.
10. Převeď na minuty a vteřiny:
 220 vteřin , $560''$, $455''$, $623''$, $714''$, $876''$, $934''$, $1000''$, $2936''$, $7560''$.
11. Sečtěte:
a) $5^{\circ}27' + 46^{\circ}$ c) $24^{\circ}47' + 85^{\circ}36'$ e) $136^{\circ}51' + 25^{\circ}38'$
b) $7^{\circ}9' + 35^{\circ}16'$ d) $107^{\circ}49' + 66^{\circ}54'$ f) $159^{\circ}38' + 27^{\circ}45'$
12. Odečtěte:

- a) $28^{\circ}35' - 14^{\circ}08'$ c) $77^{\circ}32' - 58^{\circ}18'$ e) $180^{\circ} - 132^{\circ}56'$
 b) $140^{\circ} - 76^{\circ}37'$ d) $65^{\circ}13' - 26^{\circ}32'$ f) $65^{\circ}13' - 58^{\circ}31'$

13. Sestrojte pomocí úhloměru dané úhly a graficky i výpočtem je odečtěte:

- a) 87° a 29° b) 73° a 37° c) 100° a 42° d) 115° a 59°

14. Vypočti a urči, zda úhel, který je součtem $119^{\circ}16' + 35^{\circ}40'$ je konvexní nebo nekonvexní.

15. Vypočti a urči, zda úhel, který je součtem $93^{\circ}45' + 110^{\circ}38'$ je konvexní nebo nekonvexní.

16. Urči velikost rozdílu dvou úhlů $18^{\circ}56' - 9^{\circ}09'$.

17. Urči velikost rozdílu dvou úhlů $35^{\circ}15' - 16^{\circ}36'$.

18. Vypočti velikost jedné čtvrtiny úhlu, je-li $164^{\circ}28'$.

19. Narýsujte úhel o velikosti 16° . Sestrojte úhly, které budou 2 krát, 3 krát, 5 krát, 7 krát, 10 krát tak velké.

20. Vypočti a rozhodni, zda velikost výsledného násobku $26^{\circ}38'.2$ úhlu je úhel tupý nebo ostrý.

21. Vypočti a rozhodni, zda velikost výsledného násobku $89^{\circ}49'.2$ úhlu je úhel tupý nebo ostrý.

22. Vypočítej zbývající úhel v trojúhelníku a všechny jeho vnější úhly, je-li:

$$\alpha = 34^{\circ}42' \text{ a } \beta = 45^{\circ}53'.$$

23. V trojúhelníku ABC známe dva vnější úhly: $\alpha' = 126^{\circ}$ a $\beta' = 100^{\circ}$. Vypočítejte velikost vnitřních úhlů trojúhelníka.

24. Vypočítej a proved' zkoušku násobením: $16^{\circ}45':3$.

25. Vypočítej a proved' zkoušku násobením: $27^{\circ}48':2$.

26. V trojúhelníku ABC je daný vnitřní úhel u vrcholu A o velikosti $95^{\circ}33'$ a vnější úhel u vrcholu C o velikosti $115^{\circ}45'$. Vypočítejte zbývající vnitřní úhly trojúhelníka.

27. Vypočítej a proved' zkoušku násobením: $215^{\circ}03':3$.

28. Vypočítej a proved' zkoušku násobením: $135^{\circ}:6$.

29. V trojúhelníku ABC známe úhel $\alpha = 25^{\circ}23'$ a $\beta' = 125^{\circ}27'$. Vypočítejte zbývající vnitřní úhly trojúhelníka.

30. Různoběžky p, q svírají konvexní úhly α , β , γ , δ . Úhel β má velikost $35^{\circ}20'$. Vypočti velikost zbývajících tří úhlů.

31. V trojúhelníku má vnitřní úhel při vrcholu A velikost $56^{\circ}25'$. Vypočti velikost vnějšího úhlu.

32. Velikost jednoho ze dvou vedlejších úhlů je $35^{\circ}27'$. Vypočítej velikost druhého úhlu.

Trojúhelník :

- Základna rovnoramenného trojúhelníku má délku 8,7 cm a rameno má délku 5,2 cm. Načrtni a popiš tento trojúhelník a vypočti jeho obvod.
- Základna rovnoramenného trojúhelníku má délku 8,7 cm a rameno má délku 5,2 cm. Ověř trojúhelníkové nerovnosti.

3. Základna rovnoramenného trojúhelníku má délku 8,7 cm a rameno má délku 5,2 cm. Zapiš, které vnitřní úhly jsou shodné.
4. Obvod rovnoramenného trojúhelníku je 1,2 m.
 - a) Základna má délku 38 cm.
 - b) Základna má délku 50 cm.
 - c) Základna má délku 60 cm.
 - d) Základna má délku 74 cm. Vypočítej délku ramena.
5. Jeden úhel při základně rovnoramenného trojúhelníku má velikost 42° . Vypočítej velikosti zbývajících vnitřních úhlů.
6. Jeden úhel při základně rovnoramenného trojúhelníku má velikost $58^\circ 35'$. Vypočítej velikosti zbývajících vnitřních úhlů.
7. Jeden úhel při základně rovnoramenného trojúhelníku má velikost $70^\circ 05'$. Vypočítej velikosti zbývajících vnitřních úhlů.
8. Urči, zda úhly : a) 36° , 123° , 60° , b) 18° , 123° , 39° , c) $21^\circ 56'$, $63^\circ 14'$, $94^\circ 50'$, d) $39^\circ 05'$, $78^\circ 45'$, $63^\circ 10'$ mohou být vnitřními úhly trojúhelníku.
9. Urči, zda úhly $35^\circ 10'$, $84^\circ 20'$, $60^\circ 30'$ mohou být vnitřními úhly trojúhelníku. Zapiš velikost příslušných vnějších úhlů tohoto trojúhelníka.
10. Rozhodni, zda dané úsečky : a) 18 cm, 16 cm, 30 cm , b) 4,2 m, 6,8 m, 2,6 m , c) 36 mm, 2,7 cm, 68 mm mohou , d) 0,42 m, 12 dm, 85 cm mohou být stranami trojúhelníku.
11. Narýsuj rovnostranný trojúhelník, jestliže jeho obvod je 14,4 cm. Sestroj težišnice trojúhelníka.
12. Sestroj trojúhelník ABC, znáš-li $a=6,5$ cm, $b=5$ cm, $c=8$ cm. Zapiš postup konstrukce.
13. Sestroj trojúhelník KLM , znáš-li $k=4,5$ cm, $l=64$ mm, $m=0,58$ dm. Proveď rozbor úlohy, zapiš postup konstrukce, uveď kolik má úloha řešení a sestroj výšku na stranu b.
14. Sestroj trojúhelník ABC, znáš-li $b=7,5$ cm, $a=6$ cm, $c=52$ mm. Proveď rozbor úlohy, zapiš postup konstrukce a uveď kolik má úloha řešení .
15. Narýsuj rovnoramenný trojúhelník, jestliže jeho základna měří 8,2 a obvod trojúhelníku 19,8 cm. Proveďte rozbor úlohy, zapište postup konstrukce, ověřte správnost řešení a uveďte , kolik má úloha řešení.
16. Sestroj trojúhelník ABC a zapiš postup konstrukce. Rozhodni, zda má úloha vždy řešení, je-li dáno $a=5$ cm, $b=6$ cm, $c=7$ cm.
17. Sestroj pravoúhlý trojúhelník ABC s odvěsnami $AC = BC$, jestliže $b=5$ cm.
18. Sestroj rovnostranný trojúhelník ABC, kde $a=8,5$ cm. Narýsuj jeho výšky.
19. Sestroj rovnostranný trojúhelník ABC, kde $a=5,6$ cm. Narýsuj jeho výšky. Změř jeho vnitřní úhly a vypočti velikost jeho vnějších úhlů.
20. Sestroj bez úhlooměru úhly: $\alpha=60^\circ$, $\beta=120^\circ$, $\gamma=30^\circ$, $\delta=15^\circ$, $\varepsilon=45^\circ$
21. Narýsuj libovolný ostroúhlý trojúhelník KLM. Sestroj jeho výšku ke straně LM a střední příčku rovnoběžnou se stranou LM. Jejich průsečík označ R. Jakou polohu má bod R?

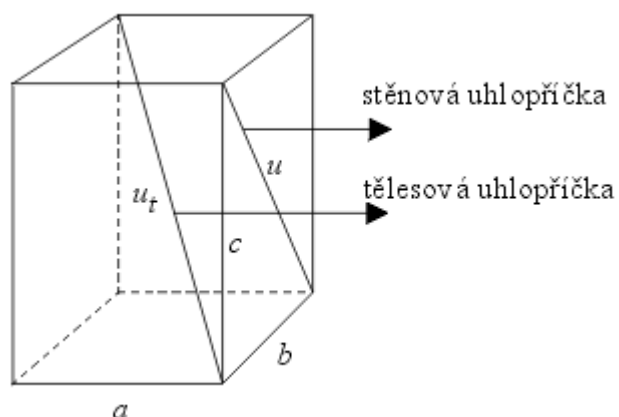
22. Narýsuj libovolný čtyřúhelník ABCD a rozděl ho úhlopříčkou BD na dva trojúhelníky ABD, BCD. Sestrojte výšky těchto trojúhelníků ke společné straně BD. Jsou shodné?
23. Sestroj trojúhelník ABC a zapiš postup konstrukce. Rozhodni, zda má úloha vždy řešení, je-li dáno $a=6,5$ cm, $b=5,4$ cm, $c=3,8$ cm.
24. Sestroj trojúhelník ABC a zapiš postup konstrukce. Rozhodni, zda má úloha vždy řešení, je-li dáno $a=b=5$ cm, $c=6$ cm.
25. Sestroj trojúhelník ABC a zapiš postup konstrukce. Rozhodni, zda má úloha vždy řešení, je-li dáno $a=b=c=6,4$ cm,
26. Sestroj pravidelný šestiúhelník se stranou $a=3,6$ cm. Rozděl ho na 6 shodných rovnostranných trojúhelníků.
27. Zjisti, zda modrý klín na naší vlajce je rovnoramenný nebo rovnostranný trojúhelník. Zvol délku strany $a=3$ cm a vlajku narýsuj platí-li, že její strany jsou v poměru 2:3 a klín vznikne tak, že vedeme úhlopříčky v obdélníku vlajky.
28. Sestroj trojúhelník ABC se stranami $a=8$ cm, $b=7$ cm, $c=6$ cm. Sestroj jeho střední příčky. Změř jejich délky a porovnej s délkami jeho stran.
29. Sestroj rovnoramenný trojúhelník ABC se stranami $a=b=6$ cm, $c=4$ cm. Sestroj jeho střední příčky. Vzniknou 4 trojúhelníky. Jaké jsou?
30. Sestroj trojúhelník ABC se stranami $a=6$ cm, $b=7$ cm, $c=9$ cm. Sestroj trojúhelník s vrcholy ve středech stran trojúhelníka ABC. Vypočti obvod obou trojúhelníků.
31. Narýsuj libovolný čtyřúhelník KLMN a vyznač barevně jeho úhlopříčky KM, NL. Sestroj čtyřúhelník PQRS, jehož vrcholy jsou středy stran čtyřúhelníku KLMN. Ukaž, že čtyřúhelník PQRS je rovnoběžník.
32. Sestroj těžnice rovnostranného trojúhelníku ABC se stranou $a=6,9$ cm.
33. Narýsuj libovolný trojúhelník ABC a dokaž, že jeho těžnice procházejí jedním bodem T.
34. Narýsuj pravoúhlý trojúhelník PQR s pravým úhlem při vrcholu P. Sestroj jeho výšky.
35. Sestroj rovnoramenný trojúhelník ABC se stranami $a=b=8$ cm, $c=6$ cm. Sestroj jeho výšky. Porovnej výšky v_a a v_b . Odůvodni výsledek.
36. Narýsuj libovolný pravoúhlý trojúhelník a sestroj jeho těžnice.
37. Sestroj trojúhelník KLM a zapiš postup konstrukce, je-li dáno $k=3,8$ cm, $l=4,5$ cm a $m=6,9$ cm.
38. Sestroj trojúhelník OPR a popiš jeho konstrukci, je-li dáno $o=57$ mm, $p=68$ mm a $r=7$ cm.
39. Sestroj trojúhelník ABC a popiš jeho konstrukci, je-li dáno $a=4,6$ cm, $b=6$ cm a vypočítej obvod trojúhelníku $o=15,8$ cm.
40. Sestroj trojúhelník KLM a popiš jeho konstrukci, je-li dáno : $k=l=5,7$ cm a obvod $o=180$ mm.
41. Narýsujte libovolný pravoúhlý trojúhelník ABC a sestrojte těžnici na stranu c.
42. Narýsujte libovolný tupoúhlý trojúhelník KLM s tupým úhlem při vrcholu L a sestrojte výšku na stranu k.
43. Sestroj trojúhelník ABC, jehož střední příčky jsou dlouhé 2 cm, 2,5 cm, 3 cm.

44. Sestroj trojúhelník KLM, jehož střední příčky jsou dlouhé 2,1 cm, 2,2 cm, 2,3 cm.
45. Narýsuj tupohhlý trojúhelník ABC. Sestroj kružnici jemu opsanou a zapiš postup konstrukce.
46. Sestroj pravoúhlý trojúhelník ABC: $a=4$ cm, $b=6$ cm, $\gamma=90^\circ$. Sestroj kružnici opsanou trojúhelníku ABC. Kde leží její střed?
47. Sestroj kružnici vepsanou trojúhelníku ABC se stranami $a=6,5$ cm, $b=7$ cm, $c=7,5$ cm. Která z úseček $r=1,8$ cm, $r=2$ cm, $r=2,3$ cm, $r=3$ cm je poloměrem kružnice vepsané?
48. Zahrada má tvar trojúhelníku se stranami 52 m, 46 m, 35 m. Narýsuj plán zahrady. Zmenši v měřítku 1:1000.
49. Zahrada má tvar trojúhelníku se stranami 52 m, 46 m, 35 m. Narýsuj plán zahrady. Zmenši v měřítku 1:1000. Zjisti, kde má být postaven hydrant, aby měl stejnou vzdálenost od všech rohů zahrady.
50. Narýsuj libovolný ostroúhlý (tupohhlý, pravoúhlý) trojúhelník a narýsuj kružnici opsanou i vepsanou.

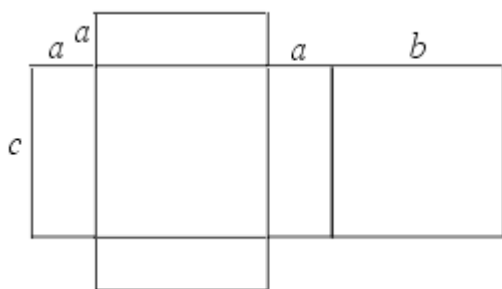
6. Povrch a objem krychle a kvádru

Kvádr je těleso ohraničené šesti obdélníky, z nichž každé dva jsou rovnoběžné a shodné.

Z každého vrcholu kvádru vycházejí tři hrany a , b , c ... rozměry kvádru (délka, šířka, výška).



Síť kvádru:



Povrch kvádru:

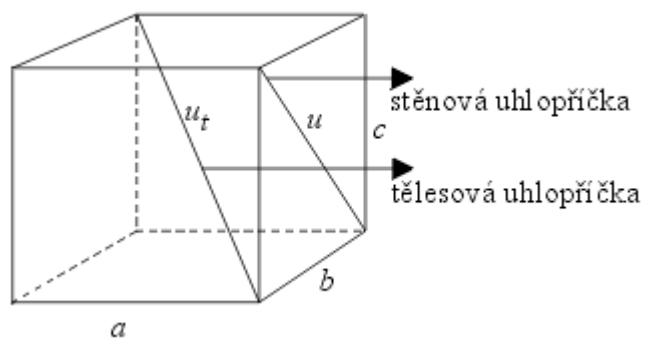
$$S = 2 \cdot (ab + bc + ac)$$

a , b , c ... hrany kvádru

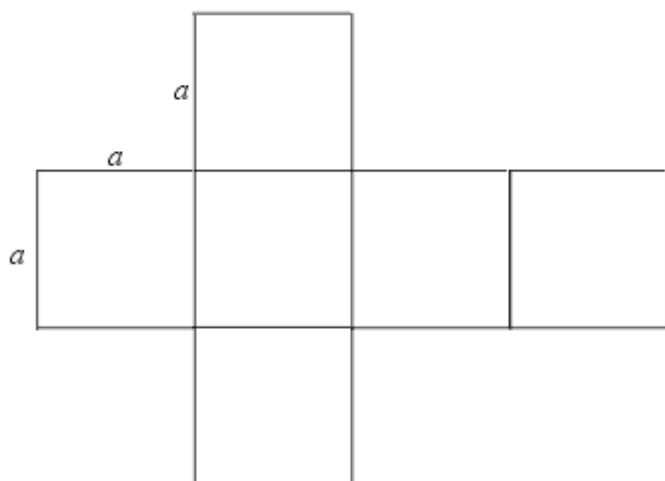
Objem kvádru:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

Krychle je ohraničená šesti shodnými čtverci.



Sít krychle:



Povrch krychle: $S = 6 \cdot a^2$

Objem krychle: $V = a \cdot a \cdot a = a^3$

a ... hrana krychle

Převádění jednotek objemu:

$$\begin{array}{ccccccc} & \xrightarrow{\cdot 1000} & & \xrightarrow{\cdot 1000} & & \xrightarrow{\cdot 1000} & \\ 1 \text{ m}^3 & \xleftarrow{:1000} & 1 \text{ dm}^3 & \xleftarrow{:1000} & 1 \text{ cm}^3 & \xleftarrow{:1000} & 1 \text{ mm}^3 \end{array}$$

Základní dutou jednotkou je 1 litr. Značí se 1 l.

Větší jednotkou je 1 hektolitr (1 hl). Menšími jednotkami jsou 1 decilitr (1 dl), 1 centilitr (1 cl) a 1 mililitr (1 ml).

Převádění jednotek dutých:

$$\begin{array}{ccccccc} & \xrightarrow{\cdot 100} & & \xrightarrow{\cdot 10} & & \xrightarrow{\cdot 10} & & \xrightarrow{\cdot 10} \\ 1 \text{ hl} & \xleftarrow{:100} & 1 \text{ l} & \xleftarrow{:10} & 1 \text{ dl} & \xleftarrow{:10} & 1 \text{ cl} & \xleftarrow{:10} & 1 \text{ ml} \end{array}$$

Převod mezi jednotkami krychlovými a dutými:

$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litr}$

Příklady:

$$3,45 \text{ km} = (3,45 \cdot 1\,000) \text{ m} = 3\,450 \text{ m}$$

$$0,345 \text{ m} = (0,345 \cdot 10) \text{ dm} = 3,45 \text{ dm}$$

$$0,345 \text{ m} = (0,345 \cdot 100) \text{ cm} = 34,5 \text{ cm}$$

$$0,345 \text{ m} = (0,345 \cdot 1\,000) \text{ mm} = 345 \text{ mm}$$

$$345 \text{ m} = (345 : 1\,000) \text{ km} = 0,345 \text{ km}$$

$$345 \text{ dm} = (345 : 10) \text{ m} = 34,5 \text{ m}$$

$$345 \text{ cm} = (345 : 100) \text{ m} = 3,45 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
0,24 \text{ km}^2 &= (0,24 \cdot 100) \text{ ha} = 24 \text{ ha} \\
24 \text{ ha} &= (24 \cdot 100) \text{ a} = 2\,400 \text{ a} \\
0,002\,4 \text{ a} &= (0,002\,4 \cdot 100) \text{ m}^2 = 0,24 \text{ m}^2 \\
0,24 \text{ m}^2 &= (0,24 \cdot 100) \text{ dm}^2 = 24 \text{ dm}^2 \\
24 \text{ dm}^2 &= (24 \cdot 100) \text{ cm}^2 = 2\,400 \text{ cm}^2 \\
2\,400 \text{ cm}^2 &= (2\,400 \cdot 100) \text{ mm}^2 = 240\,000 \text{ mm}^2 \\
2\,400 \text{ a} &= (2\,400 : 100) \text{ ha} = 24 \text{ ha} \\
24 \text{ ha} &= (24 : 100) \text{ km}^2 = 0,24 \text{ km}^2 \\
2\,400 \text{ mm}^2 &= (2\,400 : 100) \text{ cm}^2 = 24 \text{ cm}^2 \\
24 \text{ cm}^2 &= (24 : 100) \text{ dm}^2 = 0,24 \text{ dm}^2 \\
0,24 \text{ dm}^2 &= (0,24 : 100) \text{ m}^2 = 0,002\,4 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
0,123\,5 \text{ hl} &= (0,123\,5 \cdot 100) \text{ l} = 12,35 \text{ l} \\
12,35 \text{ l} &= (12,35 \cdot 10) \text{ dl} = 123,5 \text{ dl} \\
123,5 \text{ dl} &= (123,5 \cdot 10) \text{ cl} = 1\,235 \text{ cl} \\
1\,235 \text{ cl} &= (1\,235 \cdot 10) \text{ ml} = 12\,350 \text{ ml} \\
87\,654 \text{ ml} &= (87\,654 : 10) \text{ cl} = 8\,765,4 \text{ cl} \\
8\,765,4 \text{ cl} &= (8\,765,4 : 10) \text{ dl} = 876,54 \text{ dl} \\
876,54 \text{ dl} &= (876,54 : 10) \text{ l} = 87,654 \text{ l} \\
87,654 \text{ l} &= (87,654 : 100) \text{ hl} = 0,876\,54 \text{ hl}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
3,5 \text{ m}^3 &= 3\,500 \text{ dm}^3 = 3\,500 \text{ l} = 35 \text{ hl} \\
2\,459 \text{ ml} &= 2,459 \text{ l} = 2,459 \text{ dm}^3 = 0,002\,459 \text{ m}^3
\end{aligned}$$

Převádění jednotek obsahu:

$$\begin{aligned}
1 \text{ m}^2 &= 100 \text{ dm}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2 = 1\,000\,000 \text{ mm}^2 \\
1 \text{ ar} &= 100 \text{ m}^2 \\
1 \text{ ha} &= 100 \text{ arů} = 10\,000 \text{ m}^2 \\
1 \text{ km}^2 &= 100 \text{ ha} = 10\,000 \text{ arů} \\
1 \text{ km}^2 &= 100 \text{ hm}^2 = 10\,000 \text{ dam}^2 = 1\,000\,000 \text{ m}^2
\end{aligned}$$

357 dm ² = 3,57 m ²	12504 m ² = 0,012504 km ²	2,5 ha = 25 000 m ²	225 m ² = 2,25 aru
1,2 km ² = <u> </u> m ² ?	0,0145 m ² = <u> </u> cm ² ?	8720 m ² = <u> </u> ha?	73,04 aru = <u> </u> m ² ?

Převádění jednotek objemu:

$$\begin{aligned}
1 \text{ m}^3 &= 1\,000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3 \\
1 \text{ km}^3 &= 1\,000\,000\,000 \text{ m}^3 \\
1 \text{ dm}^3 &= 1 \text{ liter} \\
1 \text{ m}^3 &= 1\,000 \text{ l} = 10\,000 \text{ dl} = 100\,000 \text{ cl} = 1\,000\,000 \text{ ml}
\end{aligned}$$

Cvičení na objem a povrch kvádrů a krychle:

1. Vypočítej objem a povrch kvádrů s rozměry 5 cm, 13 cm a 3,6 cm.
2. Dřevěná krychle byla ponořena do červené barvy a po zaschnutí byla rozřezána na základní krychle tak, že její stěna byla rozdělena na 25 čtverečků.
 - a) Kolik základních krychlí vzniklo?
 - b) Urči počet základních krychlí, které mají nejvýše dvě stěny zbarvené.
 - c) Urči počet základních krychlí, které mají aspoň dvě barevné stěny.
3. Urči v krychlových metrech objem místnosti, jejíž délka je 5 m, šířka 3 m a výška 2 m.
4. Převeď na dm^3 :
hl, 2300 cm^3 , 1200 mm^3 , 0,36 hl, 0,27 m^3 , 56 hl, 136 l, 653 cm^3
5. Převeď na m^3 :
1 200 dm^3 , 120 l, 36 hl, 32,8 hl, 524 dm^3 , 8 500 cm^3 , 89 l, 2,7 dm^3 , 3 mm^3
6. Převeď na litry:
95 dl, 2,8 hl, 25 000 cl, 0,25 m^3 , 64 dm^3 , 1700 cm^3 , 320 hl, 5 600 ml,
7. Převeď na hektolitry:
524 dm^3 , 95 l, 2,8 l, 25 000 l, 0,25 m^3 , 64 dl, 1 200 cm^3 , 650 l, 37 dm^3
8. Převeď na m^3 :
28,5 dm^3 , 2,42 cm^3 , 28,25 hl, 2 028,5 m^3 , 42 m^3 , 250 l, 6 m^3 a 25 dm^3
9. Převeď na dm^3 :
128,25 hl, 2,0042 m^3 , 0,64 hl, 58 cm^3 , 3 500 mm^3 , 6,24 hl, 18 m^3 a 7 dm^3
10. Uspořádejte objemy podle velikosti:
1 654 cm^3 ; 1,71 dm^3 ; 0,001 m^3 ; 16,9 dl.
11. Převeď na cm^3 :
0,5 dm^3 , 1700 mm^3 , 1,2 dm^3 , 3,6 l, 13,5 dm^3 , 0,2 l, 6 m^3 a 7 cm^3 , 46 mm^3
12. Převeď na dm^3 :
0,6 m^3 , 36,7 l, 12,5 hl, 1 300 cm^3 , 0,75 hl, 12,5 m^3 , 15 200 cm^3 , 120 l
13. Kvádr o hranách 10 cm a 8 cm má stejný objem jako krychle o hraně 1 dm. Vypočítej třetí rozměr kvádrů.
14. Na staveništi je třeba vykopat jámu tvaru kvádrů 4,15 m hlubokou s podstavou tvaru obdélníku s rozměry 1,1 m a 95 cm. Za výkop 1 m^3 do hloubky 1 metru se platí 38 Kč, od 1 m do hloubky 3 metrů se za 1 m^3 platí 52 Kč a od 3 metrů hlouběji se za jedním m^3 platí 12 Kč. Kolik korun bude stát tento výkop?
15. Vypočítej kolik čtverečních metrů skla je třeba k zhotovení akvária tvaru kvádrů s hranami podstavy 80 cm, 40 cm a výškou 60 cm? Kolik litrů vody se do akvária vejde?
16. Vypočítej objem kvádrů, jsou-li jeho rozměry 3 m, 20 cm, 25 cm.
17. Vypočítej objem kvádrů, jsou-li jeho rozměry 2,15 m, 98 cm, 75 cm.
18. Jak vysoko bude dosahovat voda v bazénu s vodorovným dnem širokým 15 m a dlouhým 37 m, bude-li 10 hodin otevřen přítok, který dává 12 litrů za sekundu?

19. Místnost je 30 m dlouhá, 12 m široká a 4 m vysoká. Nejvýše kolik osob může být v této místnosti, počítá-li se na osobu alespoň 4 m^3 vzduchu ?
20. Vypočítejte objem a povrch kvádrů s rozměry 65 dm , 3, 8 m a 1 dm.
21. Vypočítejte objem a povrch krychle o hraně 2.6 dm.
22. Kolik krychlových metrů slámy je uskladněno ve stodole tvaru kvádrů s obdélníkovou podstavou o stranách 17 m a 8 m s výškou 4, 5 m, je-li do poloviny zaplněna?
23. Narýsuj síť krychle s hranou délky 4 cm.
24. Narýsuj síť kvádrů s rozměry 3 cm, 4 cm, 5 cm.
25. Bazén tvaru kvádrů o rozměrech dna 25 m a 12, 5 m a hloubce 2 m je naplněn vodou 20 cm pod okraj. Vypočítejte obsah ploch smáčených vodou.
26. Hala v obchodním centru je 39, 5 m dlouhá, 19, 2 m široká a 5 m vysoká. Nejvýše kolik osob může být v této místnosti, počítá-li se na osobu alespoň 4 m^3 .
27. Na zahradu s výměrou 800 m^2 napršeli 3 mm vody. Kolika desetilitrovými konvemi vody bychom tuto zahradu zalili stejně vydatně?
28. Kostkový cukr se prodává po 1 kg v krabicích s rozměry 20 cm, 12 cm a 5 cm.
a) Kolik kostek cukru s rozměry 2, 5 cm, 2, 5 cm a 1 cm se vejde do této krabice?
b) Vypočítejte hmotnost jedné kostky cukru.
29. Ložný prostor nákladního automobilu má tvar kvádrů s rozměry 4 m, 2,2 m a 0,8 m. Kolik krychlových metrů se naloží?
30. Jaká je výška akvária tvaru kvádrů s rozměry podstavy 60 cm a 40 cm, jestliže po naplnění vodou po okraj je v něm 72 l vody?
31. V nádrži tvaru kvádrů s rozměry podstavy 8 m a 3 m sahá voda do výšky 2, 8 m. Do jaké výšky bude voda sahat, jestliže odčerpáme 90 hl vody? Výsledek zaokrouhlete na desetiny.
32. Vypočítej objem a povrch krychle s hranou délky 12,3 cm, Objem vyjádřete v litrech.
33. Betonový sloupek tvaru kvádrů vysoký 2, 6 m má podstavu s rozměry 20 cm a 30 cm. Urči hmotnost sloupku, je-li hustota betonu $2\,100 \text{ kg/m}^3$.
34. Vypočítej objem kvádrů, který má rozměry 2,1 cm, 63 mm, 1,2 cm.
35. Vypočítej objem a povrch kvádrů, který má rozměry 0,8 dm, 4 dm, 15 cm.
36. Tělocvična má rozměry 50 m, 25 m a 6,4 m. Jaká je hmotnost vzduchu v tělocvičně, jestliže hmotnost 1 m^3 vzduchu je 1, 293 kg ?
37. Kolik krychlových metrů siláže je v silážní jámě s rozměry dna 15 m a 3, 5 m a hloubce 2, 5 m, když je naplněna do poloviny svého objemu?
38. Vypočítej povrch kvádrů, který má rozměry 4 dm, 5 dm, 1,1 m.
39. Vypočítej objem kvádrů, který má rozměry 0,4 m, 2 dm, 80 cm.
40. Kolik stálo obložení bazénu s rozměry dna 15 m a 7, 5 m a hloubkou 3,2 m, jestliže 1 m^2 obkladu stojí

130 Kč?

41. Kolik účtoval malíř za vymalování pokoje délky 5, 8 m, šířky 4, 5 m a výšky 3 m, platí-li se za 1 m² 65 Kč?

42. Krychle s hranou dlouhou 1 dm má objem 1 l. Vypočítej jaký objem má krychle s hranou 4 cm.

43. Vypočítej objem krychle, jejíž hrana má délku 5,3 cm.

44. Kluziště má tvar obdélníku se stranami 30 m a 45 m. Vrstva ledu je 8 cm vysoká. Kolik hektolitřů vody se spotřebuje na přípravu kluziště, má-li led o $\frac{1}{5}$ větší objem než voda?

45. Vypočítej objem krychle, jejíž hrana má délku 0,5 m.

46. Trám ze smrkového dřeva má tvar kvádru s rozměry 5 m, 3 dm a 2 dm. 1 m³ smrkového dřeva má hmotnost 0,5 kg. Vypočítejte hmotnost trámu.

47. Pro výstavbu rodinného domku byla vyhloubena jáma tvaru krychle s rozměry dna 12 m, 9 m a hluboká 120 cm. Vypočítej:

a) Kolik krychlových metů zeminy bylo vykopáno?

b) Kolika nákladními auty byla zemina odvezena, jestliže se na auto naloží 4 m³ zeminy?

48. Kontejner tvaru kvádru má objem 120 cm³ a jeho dva rozměry jsou 3 cm a 5 cm. Vypočítejte jeho povrch.

49. Převeď na cm³ :

125,1 dm³, 0,017 m³, 0,13 l, 5 273 mm³, 14 cm³ 93 mm³, 8 mm³, 2 dm³ 14 cm³

50. Převeď na dm³:

0,126 m³, 231 cm³, 12,5 l, 6 dm³ 73 cm³, 3,7 hl, 52 619 cm³, 5,072 m³.

51. Převeď na m³ :

3462 dm³, 57 941 cm³, 157 l, 5,6 hl, 12 dm³ 683 cm³, 5 m³ 273 dm³ 16 cm³

52. Kolik čtverečních metrů parket je třeba na pokrytí podlahy místnosti tvaru kvádru s rozměry 5,8 m, 3, 5 m a výškou 2, 2 m? Kolik korun stálo vymalování této místnosti, jestliže za vymalování 1 m² stěn a stropu účtoval malíř 55 Kč?

53. Rozměry kvádru jsou 5 cm a 6 dm a objem je 0,06 m³. Vypočti třetí rozměr kvádru.

54. Kvádr má rozměry 15 cm, 15 cm a objem 45 dm³. Vypočti třetí rozměr kvádru.

55. Vykopaná jáma má tvar kvádru s rozměry délky 12 m, šířky 2 m a hloubky 2 m. Kolik krychlových metrů zeminy se vykopalo při hloubení jámy?

56. Plavecký bazén má délku 33 m, šířku 12 m a hloubku 2 m. V naplněném bazénu je hloubka vody 1,8 m. Kolik hektolitřů vody je v plném bazénu?

57. Plavecký bazén má délku 33 m, šířku 12 m a hloubku 2 m. V naplněném bazénu je hloubka vody 1,80 m. Kolik čtverečních metrů dlaždic je třeba na obložení dna bazénu?

58. Dětská sedačka z textilu má tvar krychle, její hrana má délku 3 dm. Vypočti objem sedačky.

59. Dětská sedačka z textilu má tvar krychle, její hrana má délku 3 dm. Kolik dm² látky je třeba na potažení stěn sedačky?

60. Odlitek má tvar kvádru s rozměry 8 dm, 15 cm, a 15 cm. 1 dm³ materiálu má hmotnost 7,25 kg. Vypočti hmotnost odlitku.
61. Kolik čtverečních metrů skla potřeboval zahradník na výrobu skleníku tvaru kvádru s rozměry 20 m, 8 m a výškou 2 m?
62. Bazén tvaru kvádru s rozměry dna 50 m a 25 m je 2 m hluboký. Za kolik hodin je možné vypustit vodu z bazénu, jestliže odteče za 1 minutu 10 hl vody a voda v bazénu sahá 20 cm pod okraj?
63. Vypočítej hmotnost vzduchu ve třídě tvaru kvádru s rozměry 10 m, 10 m a 3 m. Hustota vzduchu je 1,2 kg/m³.
64. Dětský bazén má rozměry dna 7,5 m a 3 m. Jak vysoko bude sahat voda, jestliže kohoutkem nateče 10 l za sekundu a bude otevřen 48 minut?
65. Vodojem má tvar kvádru, jehož spodní stěna je čtverec. Délka strany čtverce je 2,5 m. Ve vodojemu je 25 m³ vody. Do jaké výšky voda sahá?
66. Krychle má délku hrany 6 cm. Jak se změní objem této krychle, jestliže se délka hrany :
- a) třikrát zvětší,
 - b) zmenší na polovinu ?
67. Skříň má tvar kvádru. Přední stěna skříně má rozměry 120 cm a 150 cm, horní stěna 120 cm a 60 cm. Skříň se natírá zvenku dvakrát barvou (zadní a spodní stěna se nenatírá). Kolik kg barvy se spotřebuje na natření skříně, jestliže 1 kg barvy vystačí na 8 m²?
68. Dětský bazén na koupališti je dlouhý 10 m, široký 5 m a hluboký 50 cm.
- a) Vypočti kolik čtverečních metrů dlaždic je třeba na obložení dna a stěn bazénu.
 - b) Vypočti kolik korun stojí dlaždice na obložení dna a stěn bazénu, když cena 1 m² dlaždic je 85 Kč.
69. Dětská skládanka obsahuje 12 krychlí ze smrkového dřeva, jejíž hrana má délku 4 cm.
- a) Vypočti, kolik dm² papíru je třeba na polepení všech krychlí.
 - b) Vypočti, jaká je hmotnost skládanky, jestliže 1 dm³ smrkového dřeva má hmotnost 0,5 kg.
70. Chodník je 10 m dlouhý a 2 m široký. Je vydlážděn žulovými kostkami tvaru krychle s hranou 5 cm.
- a) Vypočti hmotnost všech dlažebních kostek na chodníku (1 dm³ žuly má hmotnost 2,8 kg)
 - b) Vypočti kolikrát nejméně muselo přijet nákladní auto s kostkami, když může vézt nejvíce 3 t? (1 dm³ žuly má hmotnost 2,8 kg).
71. V pokoji, který má délku 4,5 m, šířku 3,5 m a výšku 2,7 m, se mají vytapetovat stěny. Při tapetování se vynechá 5 m² na okno a dveře.
- a) Kolik čtverečních metrů je třeba v pokoji vytapetovat?
 - b) Kolik rolí tapet musíš koupit, když v jedné roli je 10 m tapety široké 50 cm?
 - c) Kolik korun zaplatíš za tapety, když jedna role stojí 39 Kč?
72. Dno akvária má rozměry 40 cm a 25 cm. V akváriu je 17 l vody. Do jaké výšky sahá voda?
73. Kolik čtverečních decimetrů plechu je třeba na krychlovou nádrž nahoře otevřenou, aby její hrana měla délku 75 cm?
74. Kolik účtoval malíř za vymalování pokoje délky 5,4 m, šířky 4 m a výšky 2,8 m, platí-li se za 1 m² 10 Kč?
75. Kolik prken 2,1 m dlouhých a 15 cm širokých je třeba na zhotovení podsady a podlahy stanu o rozměrech 2,1 m, 2,1 m a 0,75 m?

76. Kolik cihel se spotřebuje na stavbu zdi 14,5 m dlouhé, 2 m vysoké a 45 cm široké, jestliže na 1 m³ zdiva je zapotřebí 285 cihel?

Výsledky:

Násobení desetinných čísel:

1. a) 1,8 b) 0,4 c) 0,081 d) 0,035; 2. a) 0,9 b) 0,42 c) 0,044 d) 0,048; 3. a) 85,1 b) 0,267 c) 0,0143 d) 0,08; 4. a) 104 b) 0,56 c) 900 d) 824; 5. a) 5,12 b) 229,6 c) 100,44; 6. a) 0,96 b) 1,92 c) 102,6 d) 195 e) 134; 7. a) 3,2256 b) 0 c) 0,846032 d) 54,8288 e) 0 f) 28,0908 g) 6,2076 h) 0,04368 i) 0,16884; 8. a) 0,2 b) 0,7 c) 8,1; 9. a) 39,5 b) 5,0 c) 133,7 d) 133,8; 10. a) 76 b) 7,68 c) 3,12 d) 3,44 e) 0,0518 f) 52,9 g) 83,68 h) 9,84 i) 7,392 j) 1,205; 11. 5,02; 1710,1448 13. a) 12,3 b) 21,12 c) 1,4 d) 0,21 e) 63; 14. a) 22,04 b) 7,584 c) 1607,5 d) 6212,8; 15. 203,5g 16. ne 17. 88,36dm², 37,6dm 18. 367,2 19. 293,9620. a) 44,89 b) 151,2 c) 72,25 21. 211 22. 730,2 23. 226 cm, 3136 cm² 24. 28,35 25. 171,48 26. 17,85 27. 165 28. 519 29. 19,62 30. a) 12,46 b) 668,08 c) 4008,06 d) 8016,12 31. 720 32. Nebude 33. Více 34. 73,30 35. 324

Dělení desetinných čísel:

1. a) 24,0=24 b) 85,0=85 c) 28,9 + zb d) 25,5 + zb e) 76,0=76 f) 38,4 2. a) 9,05 b) 0,21 + zb c) 62,06 + zb d) 3,90 + zb e) 0,04 + zb f) 260,00=260 3. a) 787,2 b) 1,7 c) 0,4 d) 8,9 e) 53,8 f) 8,5 vždy se zbytkem 4. a) 0,91 b) 0,30 c) 3,33 d) 0,53 e) 13,32 f) 0,34 vždy se zbytkem 5. a) 83,111 + zb b) 5,6 c) 0,47 + zb d) 469 e) 0,8 f) 0,668 + zb 6. a) 0,5 b) 6,5 c) 1,5 d) 142,7 e) 50,7 f) 54,3 vždy se zbytkem 7. a) 1,94 b) 0,83 c) 9,36 d) 0,71 e) 9,73 f) 76,40 vždy se zbytkem 8. a) 42,201 b) 136,057 c) 365,555 vždy se zbytkem 9. a) 9,05 b) 62,06 c) 26,43 d) 0,21 e) 1,94 f) 2,04 vždy se zbytkem 10. a) 30,4 b) 6,04 c) 61,9 d) 1,124 vždy se zbytkem 11. a) 8,486 b) 42,071 c) 3,251 d) 16,543 vždy se zbytkem 14. a) 0,007 b) 0,887 c) 0,19 d) 469 e) 20 f) 0,031 g) 72,4 h) 0,2 ? 15. 16,4 16. o 14,8 17. 240 18. 3,5 19. a) 20 b) 25,44 20. 8,28 21. 7,90 22. 145 23. 20 24. a) 17 b) 2,4 25. 714 26. a) 25,6 b) 81,2 27. 7,50; 67,50 28. 1140 29. 14,3; 18,3 30. 14 31. 16; 8 32. 25 33. 3,07 34. 178,25 35. 52 36. 136,25 37. 21,93 38. 0,67 39. 78,4 40. 2,70

Vnitřní a vnější úhly trojúhelníku:

1. 105° 2. 306° 3. 95°39' 4. 46°12' 5. 12°28' 6. 31°38' 7. a) 86°06' b) 9°7' 8. 2°40'; 1°38'; 5°20'; 4°5'; 2°08'; 7°36'; 12°36'; 20°24' 9. 133°; 687°; 965°; 1988°; 133°; 87°; 365°; 775° 10. 3°40'; 9°20'; 7°35'; 10°23'; 11°54'; 14°36'; 15°34'; 16°40'; 48°56'; 126° 11. a) 51°27' b) 42°25' c) 110°23' d) 174°43' e) 162°29' f) 187°23' 12. a) 14°27' b) 63°23' c) 19°14' d) 38°41' e) 47°4' f) 6°42' 13. a) 58° b) 36° c) 58° d) 56° 14. konvexní úhel 15. Nekonvexní úhel 16. 9°47' 17. 18°39' 18. 41°07' 20. Ostrý úhel 21. Tupý úhel 22. $\chi = 99°25'$, $\chi' = 80°35'$, $\alpha' = 145°18'$, $\beta' = 134°07'$ 23. $\alpha = 54°$, $\beta = 80°$, $\chi = 46°$ 24. 5°35' 25. 13°54' 26. $\chi = 64°15'$, $\beta = 20°12'$ 27. 71°41' 28. 22°50' 29. $\beta = 54°33'$, $\chi = 100°4'$ 30. $\chi = \alpha = 35°20'$, $\beta = \delta = 144°40'$ 31. 113°35' 32. 144°33'

Trojúhelník:

1. 29,1 cm 2. 5,6+5,6>9,4, 5,6+9,4>5,6 3. Úhly při základně rovnoramenného trojúhelníku jsou shodné 4. a) 35 cm b) 35 cm c) nemá řešení, neplatí trojúhelníková nerovnost, d) nemá řešení 5. 42° a 96° 6. 60°42,5' = 60°42'30'' 7. 39°50' 8. a) ne b) ano c) ano d) ano 9. ano, 144°50', 95°40', 119°30' 10. a) ano, b) ne c) ne d) ano 11. a = 4,8 cm 12. 1) AB; AB = 8 cm, 2) k; k(A; 5 cm), 3) l; l(B; 6,5 cm) 4) C; C ∈ k ∩ l, 5) Δ ABC, 1 řešení 13. Postup konstrukce: 1) KL; /KL/ = 58 mm, 2) k₁; k₁(K; 65 mm) 3) k₂; k₂(L; 45 mm), 4) M; M ∈ k₁ ∩ k₂, 5) Δ KLM, 6) v_b; výška na stranu b; 1 řešení 14. 1 řešení 15. Základna = 8,2 cm, ramena = 5,8 cm, 1 řešení 16. 1 řešení 17. 1 řešení 18. 1 řeš. 19. 1 řeš., vnitřní úhly po 60°, vnější úhly po 120° 21. Bod R je vnitřní úhel Δ 22. V rovnoběžníku ano, v různoramenném čtyřúhelníku ne 23. 1 řeš. 24. 1 řeš. 25. 1 řeš. 27. rovnoramenný 28. Střední příčky jsou polovinou protější strany 29. Shodné 30. 22cm, 11cm 35. v_a = v_b 39. c = 5,2 cm 40. m = 6,6 cm 43. Strany trojúhelníku 4 cm, 5 cm, 6 cm 44. Strany trojúhelníku 4,2 cm, 4,4 cm, 4,6 cm 45. Postup konstrukce: 1) Δ ABC; libovolný tupý úhlý Δ 2) o₁, o₂, o₃; osy stran Δ 3) S; S ∈ o₁ ∩ o₂ ∩ o₃ 4) k; k(S; /AS/) 46. Střed hledané kružnice je středem přepony pravoúhlého trojúhelníka 47. Středem kružnice vepsané trojúhelníku je průsečík os úhlů 48. Strany Δ 52 mm, 46 mm, 35 mm 49. Hydrant leží v průsečíku os stran Δ

Objem a povrch krychle a kvádrů:

1. 234 cm³ 2. a) 125 b) 90 c) 44 3. 30 4. 1200; 0,0012; 36; 270; 5600; 136; 0,653 5. 1,2; 0,12; 3,6; 3,28; 0,524; 0,0085; 0,089; 0,0027; 0,000 000 003 6. 9,5; 280; 250; 250; 64; 1,7; 32 000; 5,6 7. 5,24; 0,95; 0,028; 250; 2,5; 0,064; 0,012; 6,5; 0,36 8. 0,0285; 0,000 002 42; 2,825; 2028,5; 42; 0,25; 6,025 9. 12 825; 2004,2; 64; 0,0035; 624; 18 007 10. 1,71dm³ > 16,9 dl > 1659 cm³ > 0,001 m³ 11. 500; 1,7; 1200; 3600; 13 500; 200; 6 000 007; 0,046 12. 600; 36,7; 1250; 1,3; 75; 12 500; 15,2; 120 13. 12,5 14. 230 15. 2,08; 19,2 16. 150 000cm³ 17. 1 580 250 cm³ 18. 0,78 19. 360 20. 24,7 m³; 51,46 m² 21. 17,576 dm³; 40,45 dm² 22. 306 m³ 25. 447,5 m² 26.

948 27. 240 28. 192; 5,2 g 29. 7,04 m³ 30. 3 cm 31. 2,4 m 32. 1,86 l; 907,74 cm² 33. 327,6 kg 34. 9,261 cm³
35. 480 cm³; 424 cm² 36. 10 344 kg 37. 66 m³ 38. 238 dm² 39. 64 dm³ 40. 44 970 Kč 41. 5 713,50 Kč 42. 0,064
l 43. 148,877 cm³ 44. 1296 hl 45. 0,125 m³ 46. 0,15 kg 47. 129.6 m³; 33 aut 48. 158 cm² 49. 125 100; 17 000;
130; 5,273; 14,093; 0,008; 2 014 50. 126; 0,231; 12,5; 6,073; 370; 52,619; 5 072 51. 3,462; 0,057 941; 0,157;
0,56; 0,012 683; 5, 273 016 52.20,3m²; 3 367,10 Kč 53.2 cm 54. 200 cm 55. 48 cm³ 56. 7 128 hl 57. 396 m² 58.
27 dm³ 59. 27 dm² 60. 130,5 kg 61. 272 m² 62.37,5 h 63. 360 kg 64. 1,28 m 65. 4 m 66. a) 27 krát zvětší, b) 8
krát zmenší 67. 69,12 kg 68. a) 65 m², b) 5 525 Kč 69. a)11,52 dm², b) 0,884 kg 70. a) 2,8 t, b) jednou 71.
a)38,2 m², b) 8, c) 312 Kč 72.17 cm 73.281,25 dm² 74. 526,40 Kč 75. 20 76. 3720