

**Příprava na
Přijímací zkoušky
z matematiky
2025/2026**

www.sedovamatika.cz

Obsah:

Aritmetika	3 - 22	Geometrie	64 - 93
- desetinná a celá čísla	3	- úhly	64
- zlomky	6	- opakování geometrie	72
- mocniny	9	- konstrukce z PZ	79
- mnohočleny	13	Obsahy a objemy	94 - 115
- lineární rovnice	17	- převody	94
Číslo a proměnná	23 - 30	- rovinné útvary	98 - 109
- součet, rozdíl, podíl, součin	23	- Pythagorova věta	105
- číselná osa	27	- objemy a povrchy	110
- slovní úlohy na dělitelnost	29	Závěrečné úlohy	116 - 128
Slovní úlohy	31- 63		
- poměry a trojčlenka	31		
- opakování rovnic	37		
- výpočet soustavy rovnic	48		
- úlohy na soustavu rovnic	52		
- procenta	55		
- grafy	61		

„Některé z příkladů použité v tomto pdf jsou převzaty z materiálů Cermatu (www.ceremat.cz), které slouží jako příklady pro přijímací zkoušky a testy.“

aktualizováno: 29. 10. 2025

Aritmetika

Opakování desetinných a celých čísel:

$$11,2 - 0,917 = 10,283$$

$$\begin{array}{r} 11,200 \\ - 0,917 \\ \hline 10,283 \end{array}$$

$$0,056 \cdot 2,6 = 0,1456$$

$$\begin{array}{r} 0,056 \\ \cdot 2,6 \\ \hline 336 \\ 112 \\ \hline 0,1456 \end{array} \quad \text{or 4 místa}$$

$$451,32 : 0,6 =$$

$$\begin{array}{r} \downarrow \cdot 10 \downarrow \\ 4513,2 : 6 = 752,2 \\ 31 \overline{) 13} \\ 12 \overline{) 12} \\ \hline 0 \end{array}$$

$$15 - 20 = -5$$

$$4 + (-7) = 4 - 7 = -3$$

$$\oplus \oplus \rightarrow \oplus$$

$$+6 \cdot (-4) = -24$$

$$-7 + 5 = -2$$

$$27 - (-15) = 27 + 15 = 42$$

$$\ominus \oplus \rightarrow \ominus$$

$$-7 \cdot (-7) = 49$$

$$\ominus \oplus \rightarrow \ominus$$

$$\ominus \ominus \rightarrow \oplus$$

$$-10 - 3 = -13$$

$$-27 + (-15) = -27 - 15 = -42$$

$$25 : (-5) = -5$$

$$-8 + 12 = 4$$

$$-12 - (-7) = -12 + 7 = -5$$

$$-20 : (-5) = 4$$

$$-[2 + (-4)] = -[2 - 4] = -[-2] = 2$$

$$-[-[-(-4)]] = -\{-[-+4]\} = -\{-4\} = +4$$

$$2,38 - 3 = -0,62$$

$$-2,38 + 3 = 0,62$$

$$-13 : 4 = -3,25$$

$$-0,24 \cdot (-5) = +1,2$$

$$\begin{array}{r} -3,00 \\ 2,38 \\ \hline 0,62 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,00 \\ -2,38 \\ \hline 0,62 \end{array}$$

záporné

kladné

$-2 + 3 = 1$
 $2 - 3 = -1$

$$\begin{array}{r} 13 : 4 = 3,25 \\ 10 \overline{) 13} \\ 20 \overline{) 20} \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,24 \\ \cdot 5 \\ \hline 1,20 \end{array}$$

$$-12 - (10 - 4 \cdot 3) = -12 - (10 - 12) = -12 - (-2) = -12 + 2 = -10$$

$$1,75 : (0,15 : 0,3) = 1,75 : 0,5 = 3,5$$

$$\begin{array}{r} 1,5 : 3 = 0,5 \\ 15 \overline{) 15} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17,5 : 5 = 3,5 \\ 25 \overline{) 175} \end{array}$$

$$0,025 \cdot 40 - 0,2 : (-0,25) = 1 + 0,8 = 1,8$$

$$\begin{array}{r} 0,025 \\ \cdot 40 \\ \hline 00 \\ 100 \\ \hline 1000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 : 25 = 0,8 \\ 20 \overline{) 20} \end{array}$$

$$-(0,11 : 1,1) + 1,1 \cdot [1,1 : (-0,11)] = -0,1 + 1,1 \cdot [-10] = -0,1 - 11 = -11,1$$

$$\begin{array}{r} 1,1 : 11 = 0,1 \\ 11 \overline{) 11} \end{array}$$

$$110 : 11 = 10$$

$$2,2 : 0,22 - 0,22 : (0,1 - 0,078) + 22 = 2,2 : 0,22 - 0,22 : (0,022) + 22 = 10 - 10 + 22 = 22$$

$$\begin{array}{r} 0,100 \\ - 0,078 \\ \hline 0,022 \end{array}$$

$$220 : 22 = 10 \quad 220 : 22 = 10$$

Procvičování počtů s desetinnými čísly 3

<https://youtu.be/GLLgOmvoU2c>



- | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $100 \cdot 0,02 - 0,03 =$ | 2) $2,3 \cdot 5,2 - 4,05 =$ | 3) $10 \cdot 2,6 + 4,5 \cdot 100 =$ |
| 4) $12 - 4,8 \cdot 2,2 + 1,4 =$ | 5) $6,8 \cdot 100 + 0,05 \cdot 10 =$ | 6) $(15,2 - 4) \cdot 0,025 =$ |
| 7) $0,03 \cdot 10\,000 - 0,2 \cdot 10 =$ | 8) $56,2 \cdot 0,02 - 0,02 =$ | 9) $8\,900 : 1\,000 + 8,9 \cdot 10 =$ |
| | | 10) $4,5 \cdot (8,02 + 1,2) =$ |

Procvičování počtů s desetinnými čísly 4

<https://youtu.be/gNSKqglwPII>



- | | | |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1) $(9,3 + 0,21 - 1,32) \cdot 100 =$ | 2) $56,8 - 5,23 \cdot 10 =$ | 3) $4\,256 : 100 - 12,3 : 10 =$ |
| 4) $45,6 : 10 + 9,3 \cdot 100 =$ | 5) $(14,6 - 2,5) \cdot (8,4 + 0,6) =$ | 6) $47,2 - 6,8 : 100 =$ |
| 7) $(1\,258,2 + 3,6 + 6,3) : 1\,000 =$ | 8) $2,17 - 1,5 : 5 + 0,05 =$ | 9) $4,8 : 6 + 2,4 : 4 =$ |
| | | 10) $(0,49 : 7 + 0,03) \cdot 12 =$ |

Procvičování počtů s desetinnými čísly 5 (přijímací zkoušky ze 7. třídy).

<https://youtu.be/N-slgEcH7qA>



- | | | |
|-------------------------------------|---|--|
| 1) $6,5 - 1,5 : 5 =$ | 2) $5 \cdot 0,6 : 0,012 =$ | 3) $(1,2 \cdot 1,5 - 1,2 \cdot 0,5) : 1,2 - 0,2 =$ |
| 4) $25,6 : 0,2 - 100 \cdot 0,029 =$ | 5) $1,44 : 0,01 - 0,1 : 10 \cdot 360 =$ | 6) $0,5 + 1,5 \cdot (10 - 4) - 1,5 : 5 =$ |
| | | 7) $0,012 : 0,4 + 0,2 \cdot 0,2 =$ |
| 8) $0,25 : 0,025 : 0,2 =$ | 9) $0,25 \cdot 400 + 0,4 : 0,01 =$ | 10) $0,7 \cdot 0,8 + 0,8 \cdot 1,3 =$ |
| | | 11) $1,5 + 0,5 \cdot (12 - 8) - 2,5 : 5 =$ |

Procvičování počtů s desetinnými čísly 6 (přijímací zkoušky ze 7. třídy).

<https://youtu.be/Xqap0CmCwnM>



- | | |
|---|---|
| 1) $(1 - 2 \cdot 0,5) : 0,02 + 6,4 : (0,8 : 0,4) =$ | 2) $(10,7 + 3,9 : 3) : 4 - 1,5$ |
| 3) $(0,5 \cdot 1,2 + 0,02 : 0,1) : (7,3 - 3,3) =$ | 4) $50 - [2,7 - (28,3 + 2,7) \cdot 0] - 28,3 =$ |
| | 5) $2,7 + [0,18 : 0,6 - 0,15] : 3 =$ |

6) Vypočtete, o kolik je polovina čísla 2,5 větší než číslo 0,5. Výsledek uveďte desetinným číslem.

7) Vypočtete, kolikrát je součet čísel 0,2 a 0,5 větší než jejich součin.

8) Vypočtete, o kolik větší je součin $0,6 \cdot 0,6$ než čtvrtina čísla 0,6.

9) Vypočtete, kolikrát je rozdíl čísel 1,4 a 0,7 (v tomto pořadí) menší než jejich součet.

10) Vypočtete, kolikrát větší je součin dvou čísel 4,5 a 3 než jejich podíl.

11) Vypočtete, o kolik větší je součet čísel 0,6 a 0,5 větší než jejich součin.

Řešení:

Procvičování počtů s desetinnými čísly 3 1) 1,97 2) 7,91 3) 476 4) 2,84 5) 680,5 6) 0,28 7) 298 8) 1,104 9) 97,9 10) 41,49

Procvičování počtů s desetinnými čísly 4 1) 819 2) 4,5 3) 41,33 4) 934,56 5) 108,9 6) 47,132 7) 1,2681 8) 1,92 9) 1,4 10) 1,2

Procvičování počtů s desetinnými čísly 5 1) 6,2 2) 250 3) 0,8 4) 125,1 5) 140,4 6) 9,2 7) 0,07 8) 50 9) 140 10) 1,6 11) 3

Procvičování počtů s desetinnými čísly 6 1) 3,2 2) 1,5 3) 0,2 4) 19 5) 2,75 6) 0,75 7) 7-krát 8) 0,21 9) 3-krát 10) 9-krát 11) 0,8

Zlomky a celá čísla 24 – procvičování<https://youtu.be/yGmSy95USRo>

- | | |
|---|---|
| 1) $(-3) \cdot [-6 + 2 \cdot (9 - 3 \cdot 5)] =$ | 6) $[-(+7 - 2) \cdot (-1 + 6)] - (5) =$ |
| 2) $2 + [(-4) + 5] \cdot [(-2) \cdot (-5)] =$ | 7) $(-3) \cdot (-3) - 5 \cdot 5 - 4 \cdot (-4) =$ |
| 3) $1 + [-4 \cdot (-4 - 9) - 2 \cdot (-8 + 4)] =$ | 8) $6 - [-(-3) - (-4)] \cdot (-3) =$ |
| 4) $(+4) \cdot [(+5) \cdot (-7) + (-9)] - (5 - 1) \cdot (-7) =$ | 9) $(-5) \cdot [(4 - 6) \cdot (-1 + 3) + 4] - 2 =$ |
| 5) $22 - [(-8) + (-5)] \cdot [(-1) \cdot (+7)] =$ | 10) $(-4 - 1) \cdot (+5 - 3) \cdot (-2 + 3) \cdot (-4 - 6) =$ |

Zlomky a celá čísla 25 – procvičování<https://youtu.be/F0jMaQl4Cao>

- | | |
|--|---|
| 1) $3 \cdot (-4) + (2 - 8) \cdot (-2) =$ | 6) $4 + 6 : 2 - 5 \cdot (-3 + 5) =$ |
| 2) $36 : (-6) + 9 : (-3) =$ | 7) $0,4 - (0,2 - 0,35) =$ |
| 3) $-12 - (10 - 4 \cdot 3) =$ | 8) $1,75 : (0,15 : 0,3) =$ |
| 4) $-30 - (-60 - 90) \cdot 2 =$ | 9) $(80 - 40 \cdot 7) : 8 + 2 \cdot 12 =$ |
| 5) $45 + 5 \cdot (-4) - 20 =$ | 10) $(0,08 - 1) : 0,2 =$ |

Zlomky a celá čísla 26 – procvičování<https://youtu.be/cA5Vzt49HmY>

- | | |
|--|--|
| 1) $(-3 - 2) \cdot (21 - 3 \cdot 8) =$ | 6) $0,5 + 1,5 \cdot (10 - 4) - 1,5 : 5 =$ |
| 2) $(1,2 \cdot 1,5 - 1,2 \cdot 0,5) : 1,2 - 0,2 =$ | 7) $0,4 \cdot 0,3 - 0,3 \cdot 1,6 =$ |
| 3) $-0,5 \cdot 0,2 - 0,1 \cdot (3 - 8) =$ | 8) $0,5 - (-0,3 + 0,5) \cdot 2,1 =$ |
| 4) $5 \cdot (-3 \cdot 2) - 21 : (1 - 0,7) =$ | 9) $0,025 \cdot 40 - 0,2 : (-0,25) =$ |
| 5) $20 - 0,6 \cdot (-0,8) - 20 + (-0,6 \cdot 8) =$ | 10) $1 + [-4 \cdot (-4 - 9) - 2 \cdot (-8 + 4)] =$ |

Zlomky a celá čísla 27 – procvičováníhttps://youtu.be/rd4mBxOZH_M

- | | |
|---|---|
| 1) $2,2 : 0,22 - 0,22 : (0,1 - 0,078) + 22 =$ | 6) $-0,4 + 0,1 \cdot (0,1 - 0,4) : 0,01 =$ |
| 2) $(-7) \cdot 0,3 - 0,7 \cdot (6 - 3) : (-1) =$ | 7) $0,16 \cdot (0,1 : 0,001) - 3,2 : 0,1 =$ |
| 3) $[-2 \cdot (-4 + 3) - 2] \cdot [-8 + (4 - 7)] =$ | 8) $5,2 : 4 + 0,13 : 0,1 - 0,52 : 0,2 =$ |
| 4) $(-0,8) : 0,08 - 0,5 : 0,1 + 6,4 =$ | 9) $-1,2 : 0,6 \cdot (0,4 - 0,5) + (-0,3) \cdot 0,2 : (-0,1) =$ |
| 5) $-(0,11 : 1,1) + 1,1 \cdot [1,1 : (-0,11)] =$ | |

Řešení:

Zlomky a celá čísla 24 1) 54 2) 12 3) 61 4) -148 5) -69 6) -30 7) 0 8) 27 9) -2 10) 100

Zlomky a celá čísla 25 1) 0 2) -9 3) -10 4) 270 5) 5 6) -3 7) 0,55 8) 3,5 9) -1 10) -4,6

Zlomky a celá čísla 26 1) 15 2) 0,8 3) 0,4 4) -100 5) -4,32 6) 9,2 7) -0,36 8) 0,08 9) 1,8 10) 61

Zlomky a celá čísla 27 1) 22 2) 0 3) 0 4) -8,6 5) -11,1 6) -3,4 7) -16 8) 0 9) 0,8

$$\frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$1) \frac{0,5 + \frac{2}{7}}{1\frac{2}{9} \cdot 2\frac{4}{7}} = \frac{\frac{1}{2} + \frac{2}{7}}{\frac{11}{9} \cdot \frac{18}{7}} = \frac{\frac{7}{14} + \frac{4}{14}}{\frac{22}{7}} = \frac{\frac{11}{14}}{\frac{22}{7}} = \frac{11}{14} : \frac{22}{7} = \frac{11}{14} \cdot \frac{7}{22} = \frac{1}{4}$$

$$2) \frac{-3}{-12} = -\frac{3}{3} = -1$$

$$\hookrightarrow \frac{-12}{-4} = -12 : (-4) = +3$$

$$3) \frac{-2 + \frac{3}{-(-1-2)}}{3(-1)} = \frac{-2 + \frac{3}{-(-3)}}{3+1} = \frac{-2 + \frac{3}{3}}{4} = \frac{-2+1}{4} = -\frac{1}{4}$$

$$4) \frac{\frac{2}{3} : \frac{5}{6} - 1,5 : \frac{15}{4}}{\frac{15}{10}} = \frac{\frac{2}{3} \cdot \frac{6}{5} - \frac{15}{10} \cdot \frac{4}{15}}{\frac{3}{2}} = \frac{\frac{4}{5} - \frac{2}{5}}{\frac{3}{2}} = \frac{\frac{2}{5}}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{5}$$

$$\begin{aligned} \hookrightarrow 2 : (-1) &= -2 \\ \hookrightarrow 3 : (-3) &= -1 \end{aligned}$$

$$5) \frac{\frac{1}{-1+2} + \frac{2}{1-2} + \frac{3}{-1-2}}{1+2} = \frac{\frac{1}{1} + \frac{2}{-1} + \frac{3}{-3}}{3} = \frac{1-2-1}{3} = -\frac{2}{3}$$

$$\hookrightarrow \frac{125}{1000} = \frac{25}{200} = \frac{5}{40} = \frac{1}{8}$$

$$6) \left(0,125 + \frac{3}{4}\right) : 3\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{8} + \frac{6}{8}\right) : \frac{7}{2} = \frac{7}{8} : \frac{7}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\hookrightarrow \frac{1}{8}$$

$$7) \frac{-\frac{5}{14} \cdot \left(\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5}\right)}{3 \cdot \frac{10}{40}} = \frac{-\frac{5}{14} \cdot \left(\frac{3}{10}\right)}{\frac{3}{4}} = -\frac{\frac{1}{8}}{\frac{3}{4}} = -\frac{1}{8} \cdot \frac{4}{3} = -\frac{1}{6}$$

$$\frac{0,04 \cdot 100}{0,8 \cdot 100} = \frac{4}{80} = 0,04 : 0,8 = 0,4 : 8$$

$$8) \frac{0,5 + \frac{0,04}{0,8}}{\frac{0,3}{0,02} + \frac{0,9}{0,6}} = \frac{\frac{10}{20} + \frac{1}{20}}{\frac{30}{2} + \frac{3}{2}} = \frac{\frac{11}{20}}{\frac{33}{2}} = \frac{11}{20} : \frac{33}{2} = \frac{11}{20} \cdot \frac{2}{33} = \frac{1}{30}$$

Sbírka úloh na zlomky

Zlomky a celá čísla 11 – Složené zlomky

<https://youtu.be/W9LNM8ODPyM>



1) $\frac{\frac{15}{35}}{\frac{12}{28}} =$ 2) $\frac{\frac{7}{10}}{\frac{14}{5}} =$ 3) $\frac{2 - \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} =$ 4) $\frac{\frac{3}{2} - \frac{1}{4}}{2} =$ 5) $1 - \frac{\frac{7}{12}}{\frac{21}{24}} =$ 6) $\frac{2 \cdot \frac{5}{14}}{\frac{20}{35}} =$

7) $\frac{\frac{\frac{3}{8}}{\frac{7}{10} : \frac{14}{5}}}{\frac{10}{5}} =$ 8) $\frac{9 - 3}{1 - \frac{8}{16}} =$ 9) $4 \cdot \frac{12}{\frac{24}{5}} =$ 10) $\frac{6 - \frac{2}{3}}{6} =$ 11) $\frac{\frac{4}{1+2} - 1}{1+2} =$

Zlomky a celá čísla 13 – Opakování

<https://youtu.be/V1Y2pfPu5gM>



1) $\left(\frac{2}{7} - \frac{3}{21}\right) \cdot \frac{7}{6} + \frac{7}{12} =$ 2) $\frac{12}{27} : \left(\frac{4}{3} - \frac{1}{6} \cdot \frac{8}{3}\right) =$ 3) $\frac{0,5 + \frac{2}{7}}{1 \frac{2}{9} \cdot 2 \frac{4}{7}} =$ 4) $\frac{\frac{5}{6} \cdot \frac{4}{35}}{1 + \frac{1}{3} - \frac{2}{7}} =$

5) $\frac{\frac{1}{4} + \frac{2}{3}}{\left(3 - \frac{9}{4}\right) \cdot \frac{8}{3}} =$ 6) $\frac{\frac{9}{4} : \frac{15}{2}}{3 \cdot \frac{2}{15} + \frac{2}{5}} =$ 7) $\frac{2 \cdot \frac{5}{6} - \frac{1}{3}}{10} =$ 8) $\frac{2 \frac{3}{4} - \frac{2}{3}}{\frac{3}{2} - \frac{6}{5} + \frac{2}{10}} =$

Zlomky a celá čísla 31 – procvičování 2

<https://youtu.be/9JQ9R7FK9es>



1) $\frac{\frac{5}{7} + \frac{5}{6}}{\frac{2}{3} - \frac{3}{7}} =$ 2) $\frac{\frac{7}{4} - 4}{7 - \frac{4}{7}} =$ 3) $2 \cdot \frac{1}{6} - \frac{3}{8} \cdot 4 =$ 4) $\frac{6}{7} \cdot \left(\frac{2}{6} - \frac{3}{4}\right) - 1 =$ 5) $\left(\frac{5}{6} - \frac{3}{8}\right) - \left(2 - \frac{11}{12}\right) =$

6) $0,2 \cdot \left(\frac{1}{9} + \frac{7}{12}\right) - \frac{1}{4} =$ 7) $\frac{\frac{2}{3} - 1}{\frac{8}{9}} =$ 8) $\frac{6}{5} - \frac{6}{5} : \frac{9}{10} + 0,3 =$ 9) $3 \cdot \frac{2}{5} - \frac{2 + \frac{2}{5}}{3} =$

Zlomky a celá čísla 32 – procvičování 3

https://youtu.be/NivB18wQ_RI



1) $\frac{\frac{2}{3} - \frac{4}{5}}{\frac{7}{10} : \frac{21}{8}} =$ 2) $\left(\frac{9}{2} - 2,5\right) \cdot \frac{1}{4} =$ 3) $\frac{\frac{1}{3} \cdot \left(\frac{5}{6} - \frac{1}{2}\right)}{\frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{2}{3}\right)} =$ 4) $\frac{\frac{1}{4} \cdot \frac{12}{15} + \frac{2}{5}}{\frac{3}{4} + \frac{3}{2} : \frac{2}{3}} =$ 5) $\frac{\frac{15}{4} - \frac{71}{12}}{\frac{21}{6} - \frac{13}{3}} =$

6) $\frac{3}{5} : \frac{2}{7} - \frac{14}{5} \cdot \frac{6}{7} =$ 7) $\frac{2}{3} \cdot 0,25 - \frac{1}{4} \cdot \left(2 - \frac{2}{3}\right) =$ 8) $3 : \frac{2 \cdot 6}{2+6} - \frac{12}{3} \cdot \frac{5}{8} =$

Zlomky a celá čísla 33 – procvičování 4

<https://youtu.be/z60cezyL-Nw>



1) $\frac{0,5 + \frac{2}{7}}{1 \frac{2}{9} \cdot 2 \frac{4}{7}} =$ 2) $\frac{1 \frac{3}{5} - \frac{8}{9}}{9 - 5 \frac{2}{3}} =$ 3) $\frac{1 \frac{5}{6} - \frac{3}{3}}{\frac{5}{6} + 1 \frac{1}{9}} =$ 4) $\frac{-2 + \frac{3}{-(-1-2)}}{3 - (-1)} =$ 5) $\frac{\left(\frac{2}{7} + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{7}{11}}{\frac{1}{5}} =$

6) $\frac{3}{8} - \frac{5}{6} + \frac{3}{4} + \frac{7}{2} : 6 =$ 7) $\left(\frac{1}{3 \cdot 4} - 3\right) : \left(\frac{1}{3 \cdot 4} + 4\right) =$ 8) $\left(0,2 - 1 \frac{2}{3}\right) : \frac{11}{3} =$

Zlomky a celá čísla 34 – procvičování 5

<https://youtu.be/virHs9alKGM>



$$1) \frac{2}{3} : \frac{5}{6} - 1,5 : \frac{15}{4} = \quad 2) \left(2\frac{1}{3} - \frac{11}{9}\right) \cdot \left(\frac{7}{8} - \frac{7}{40}\right) = \quad 3) 10 \cdot \frac{1}{0,7} \cdot \left(\frac{2}{5} - \frac{3}{4}\right) = \quad 4) 1 - \frac{\frac{3}{8} - \frac{4}{3}}{\frac{5}{4}} =$$

$$5) \frac{\frac{2}{3} : \frac{4}{9} - \frac{5}{8} \cdot 4}{\frac{2}{3}} = \quad 6) \left(\frac{2}{3} - 1\right) \cdot \frac{9}{10} : \left(\frac{7}{15} + \frac{1}{3}\right) = \quad 7) 1 : \left(\frac{\frac{6}{5} - \frac{5}{6}}{\frac{2}{3}}\right) = \quad 8) \frac{\frac{1}{-1+2} + \frac{2}{1-2} + \frac{3}{-1-2}}{1+2} =$$

Zlomky a celá čísla 35 – procvičování 6

<https://youtu.be/-h1X9EprDFY>



$$1) \frac{-\frac{6}{5} + 3\frac{1}{5}}{2 + \frac{2}{3}} = \quad 2) \left(\frac{3}{4} - \frac{2}{3}\right) : \frac{1}{6} + 0,8 = \quad 3) \left(0,125 + \frac{3}{4}\right) : 3\frac{1}{2} = \quad 4) 0,25 \cdot \frac{8}{15} - \frac{2}{3} \cdot 0,6 =$$

$$5) \frac{4}{5} : 1\frac{1}{5} - \frac{2}{3} : \frac{5}{18} = \quad 6) \left(\frac{5}{12} + 2\frac{1}{3}\right) : \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{6}\right) = \quad 7) \frac{3}{8} - 0,2 \cdot \left(\frac{9}{2} + 3\right) : 1,5 = \quad 8) \frac{63}{5} : 0,6 - \frac{96}{8} : \frac{132}{24} =$$

Zlomky a celá čísla 36 – procvičování 7

<https://youtu.be/of0gVJvI1os>



$$1) \frac{1\frac{1}{5} - \frac{7}{9}}{1\frac{1}{10} - \frac{7}{15}} = \quad 2) \frac{1\frac{5}{7} - \frac{2}{3}}{\frac{1}{2} + 1\frac{1}{14}} = \quad 3) \frac{\frac{2}{3} - 0,5 + \frac{2}{4}}{\frac{2}{3} : \frac{6}{11}} = \quad 4) \left(\frac{13}{7} \cdot \frac{5}{10} + \frac{26}{14}\right) : \frac{13}{35} = \quad 5) \frac{-\frac{5}{14} \cdot \left(\frac{3}{4} - \frac{2}{5}\right)}{3 \cdot \frac{10}{40}} =$$

$$6) -\frac{7}{12} + 2,5 - \frac{5}{8} : 0,6 = \quad 7) 2\frac{1}{5} - \frac{1}{5 + \frac{1}{5}} = \quad 8) \frac{5\frac{2}{3} + \left(\frac{-37}{9}\right)}{\frac{22}{7} - 1\frac{1}{7}} =$$

Zlomky a celá čísla 37 – procvičování 8

<https://youtu.be/ooBgHOn4JSI>



$$1) \frac{\frac{3}{2} : \frac{4}{3} - \frac{3}{8}}{2 - \frac{7}{16} - \frac{3}{4}} = \quad 2) \left(\frac{5}{8} - \frac{3}{4} + \frac{1}{6}\right) : \left(1\frac{1}{8} : 0,3 - 1\frac{2}{3}\right) = \quad 3) \frac{\frac{3}{10} - 1\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6}}{\frac{2}{5} : \left(-1\frac{1}{3}\right)} = \quad 4) 1 - \frac{2 - \frac{3}{4+5}}{2 + \frac{3}{4-5}} =$$

$$5) \frac{0,5 + \frac{0,04}{0,8}}{\frac{0,3}{0,02} + \frac{0,9}{0,6}} = \quad 6) \frac{-2 \cdot \frac{7}{9} - \frac{3}{7} : \frac{9}{14}}{\frac{5}{6} - \frac{2}{3}} = \quad 7) \frac{\frac{2}{3} - \frac{4}{5}}{0,6 + \frac{6}{12}} - \frac{10}{11} = \quad 8) \frac{4 - \frac{7}{3}}{2 \cdot \frac{2}{3}} - \frac{\frac{2}{5}}{1 - \frac{2}{5}} \cdot \frac{9}{10} =$$

Řešení:

Zlomky a celá čísla 11: 1) 1 2) 1/4 3) 3 4) 5/8 5) 1/3 6) 5/4 7) 3/2 8) 12 9) 10 10) 8/9 11) 1/9

Zlomky a celá čísla 13: 1) 3/4 2) 1/2 3) 1/4 4) 1/11 5) 11/24 6) 3/8 7) 2/15 8) 25/6

Zlomky a celá čísla 31: 1) 13/2 2) - 7/20 3) - 7/6 4) - 19/14 5) - 5/8 6) - 1/9 7) - 3/8 8) 1/6 9) 2/5

Zlomky a celá čísla 32: 1) - 1/2 2) 1/2 3) 2/3 4) 1/5 5) 13/5 6) - 3/10 7) - 1/6 8) - 1/2

Zlomky a celá čísla 33: 1) 1/4 2) 16/75 3) 3/7 4) - 1/4 5) 5/2 6) 7/8 7) - 5/7 8) - 2/5

Zlomky a celá čísla 34: 1) 2/5 2) 7/9 3) - 5 4) 53/30 5) - 3/2 6) - 3/8 7) 20/11 8) - 2/3

Zlomky a celá čísla 35: 1) 3/4 2) 13/10 3) 1/4 4) - 4/15 5) - 26/15 6) 15/2 7) - 5/8 8) - 207/11

Zlomky a celá čísla 36: 1) 2/3 2) 2/3 3) 6/11 4) 15/2 5) - 1/6 6) 7/8 7) 27/130 8) 7/9

Zlomky a celá čísla 37: 1) 12/13 2) 1/50 3) - 1/6 4) 8/3 5) 1/30 6) - 40/3 7) - 34/33 8) 13/20

Opakování mocnin 1

$$\frac{12}{10} = \frac{144}{100}$$

$$\frac{0,7}{0,7} = \frac{0,49}{0,49}$$

$$0,7^2 = 0,49$$

2x víc des. míst

$$0,07^2 = 0,0049$$

$$1,2^2 = 1,44$$

$$\sqrt{0,25} = 0,5$$

polovina des. míst

$$\sqrt{0,0009} = 0,03$$

$$\sqrt{0,000004} = 0,002$$

$$(8+2)^2 = (10)^2 = 100 \checkmark$$

$\hookrightarrow (a+b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$
30 by 20

$$\left(-\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)^2 = \left(\frac{-3+2}{6}\right)^2 = \left(\frac{-1}{6}\right)^2 = \frac{1}{36}$$

$$\sqrt{256+144} = \sqrt{400} = 20$$

$\hookrightarrow \neq 16+12$

$$\sqrt{1^2 - 0,6^2} = \sqrt{1 - 0,36} = \sqrt{0,64} = 0,8$$

$\neq 1 - 0,6$

$$\sqrt{64 \cdot 25} = \sqrt{64} \cdot \sqrt{25} = 8 \cdot 5 = 40$$

$$\sqrt{2} \cdot \sqrt{8} = \sqrt{2 \cdot 8} = \sqrt{16} = 4$$

$$\left(\frac{-3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

$$\sqrt{144 : 4} = \frac{\sqrt{144} \cdot \sqrt{4}}{\sqrt{36}} = \frac{12 \cdot 2}{6} = 4$$

$$\sqrt{8} : \sqrt{50} = \sqrt{8:50} = \sqrt{\frac{8}{50}} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$\hookrightarrow = \sqrt{0,16} = 0,4$

$$0,5 : 0,5^2 = 0,5 : 0,25 = 2$$

$\hookrightarrow 50 : 25 = 2$

$$\sqrt{14,4 : 0,001} = \sqrt{14400} = 120$$

$14400 : 1$

$$\sqrt{1^2 - 0,6^2} = \sqrt{1 - 0,36} = \sqrt{0,64} = 0,8$$

$$100 + 1 : \sqrt{6400 + 60^2} = 100 + 1 : \sqrt{10000} = 100 + 1 : 100 = 100 + 0,01 = 100,01$$

3600

$$\frac{0,3^2}{0,1} : 0,01 = \frac{0,09 \cdot 10}{0,1 \cdot 10} : 0,01 = \frac{0,9}{1} : 0,01 = 0,9 : 0,01 = 90 : 1 = 90$$

$$\frac{\sqrt{169} - \sqrt{144}}{\sqrt{169} - 144} = \frac{13 - 12}{\sqrt{25}} = \frac{1}{5}$$

$$(9 - \sqrt{9})^2 - (\sqrt{9})^2 = (9 - 3)^2 - 9 = 6^2 - 9 = 36 - 9 = 27$$

$$\frac{\sqrt{128} : \sqrt{2}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}} = \frac{\sqrt{128 : 2}}{\sqrt{3 \cdot 12}} = \frac{\sqrt{64}}{\sqrt{36}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

Opakování mocnin 2

Příklady z roku 2025

(Například 2024 žádné příklady s mocninou nebyly)

$$\frac{\frac{\sqrt{25}}{\sqrt{2 \cdot 2}}}{3 \cdot \frac{(3^2 - 2 \cdot 2)}{\sqrt{5^2 - 4^2}}} = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{3 \cdot (9 - 4)}{\sqrt{25 - 16}}} = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{15}{3}} = \frac{5}{2} : \frac{15}{3} = \frac{5}{2} \cdot \frac{3}{15} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\sqrt{10^2 - 19}}{\sqrt{10^2}} = \frac{\sqrt{81}}{10} = \frac{9}{10}$$

$$\frac{20 - \sqrt{4 \cdot 3^2}}{3 \cdot \sqrt{100 - 64}} : \frac{4 + 3}{4 \cdot 3} = \frac{20 - 2 \cdot 3}{3 \cdot \sqrt{36}} : \frac{7}{12} = \frac{14}{18} \cdot \frac{12^2}{7} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{\left(\frac{3}{5}\right)^2}{\frac{27}{34} \cdot \left(\frac{2}{3} - \frac{3^2}{5}\right)} = \frac{\frac{9}{25}}{\frac{27}{34} \cdot \left(\frac{10 - 27}{15}\right)} = \frac{\frac{9}{25}}{-\frac{27}{34} \cdot \frac{17}{15}} = -\frac{\frac{9}{25}}{\frac{9}{10}} = -\frac{3}{25} \cdot \frac{10^2}{9} = -\frac{2}{5}$$

$\hookrightarrow \frac{9}{5} = \frac{27}{15}$

$$\frac{\left(1 + \frac{1}{7}\right)^2 \cdot \frac{7}{4}}{\sqrt{25} - \frac{3^2}{5}} = \frac{\left(\frac{8}{7}\right)^2 \cdot \frac{7}{4}}{5 - \frac{9}{5}} = \frac{\frac{64}{49} \cdot \frac{7}{4}}{\frac{25}{5} - \frac{9}{5}} = \frac{\frac{16}{7}}{\frac{16}{5}} = \frac{16}{7} \cdot \frac{5}{16} = \frac{5}{7}$$

Sbírka úloh na mocniny a odmocniny

Mocniny 5 – Číselný výraz s mocninami

https://youtu.be/q4YRYe_Qdvg



- 1) $\frac{7^2 - \sqrt{7^2}}{\sqrt{49}} =$
- 2) $\frac{\frac{5}{2} - \frac{2}{5}}{(-7)^2} =$
- 3) $(-3)^2 - 5^2 - 4 \cdot (-4) =$
- 4) $\sqrt{(-5)^2} - 3^2 =$
- 5) $\sqrt{1,3^2 - 1,2^2} =$
- 6) $\sqrt{(40 : 0,1)} - 0,5 : 0,1 =$
- 7) $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)^2 =$
- 8) $0,005 \cdot 10^2 - 1,2 : 0,02 =$
- 9) $\frac{-8^2 + (-7)^2}{(5-2)^2} =$
- 10) $\frac{(3-2)^2}{5^2 \cdot 6 - 12^2} =$
- 11) $\sqrt{\frac{16}{0,1}} + 9 =$
- 12) $100 + 1 : \sqrt{6400 + 60^2} =$

Mocniny 6 – Číselný výraz s mocninami

https://youtu.be/1oST_27HQs8



- 1) $\sqrt{\frac{8^2 + 8}{6^2 - 4}} =$
- 2) $\sqrt{\frac{3^2}{4^2} - \left(\frac{-3}{4}\right)^2} =$
- 3) $\frac{-2 \cdot (5^2 - 4^2)}{(-3)^2 + 5^2} =$
- 4) $\frac{3^2}{5} - \frac{3}{5^2} + \left(-\frac{3}{5}\right)^2 =$
- 5) $\left[\left(\frac{1}{3}\right)^2 - \left(-\frac{2}{3}\right)\right]^2 =$
- 6) $\sqrt{(-4-2)^2 + (7-15)^2} =$
- 7) $\sqrt{(2-15)^2 - (-6-6)^2} =$
- 8) $\frac{\sqrt{169} - \sqrt{144}}{\sqrt{169 - 144}} =$
- 9) $\left(7 \cdot \frac{1}{2}\right)^2 - \left(-\frac{1}{2}\right)^2 =$
- 10) $\frac{(-5)^2}{3} - \left(5 \cdot \frac{1}{3}\right)^2 + \left(-\frac{2}{3}\right)^2 =$
- 11) $(1,2^2 - 0,6^2) : (-2)^2 =$
- 12) $(9 - \sqrt{9})^2 - (\sqrt{9})^2 =$

Mocniny 7 – Číselný výraz s mocninami

<https://youtu.be/RKNui6qQGoM>



Vzor: $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$

$\sqrt{a : b} = \sqrt{a} : \sqrt{b}$

- 1) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}} =$
- 2) $\sqrt{8} : \sqrt{2} =$
- 3) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{32} =$
- 4) $\sqrt{10} \cdot \sqrt{10} =$
- 5) $\frac{\sqrt{128} : \sqrt{2}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}} =$
- 8) $[2^2 - 0,6^2 - (0,8)^2]^2 =$
- 11) $\frac{-3^2 - (-5)^2}{(-4-3)^2 - 3 \cdot 5} =$
- 6) $\sqrt{10^2 - 8^2} - 2\sqrt{4} + \sqrt{(-3-7)^2} =$
- 9) $\frac{2^2}{5} \cdot \left(\frac{10}{12}\right)^2 \cdot \left(\frac{6}{7}\right)^2 =$
- 12) $\frac{10^2 - 2 \cdot (5^2 + 2^2)}{(-6) \cdot (-4)^2} =$
- 7) $\sqrt{1 \frac{36}{64}} - \sqrt{\frac{36}{64}} =$
- 10) $[-4^2 + (-3)^2 - 6^2 - (-2)^2 + 7^2]^2 =$
- 13) $\frac{[-2^2 - (-6)]^2}{(-3)^2 - 2^2} =$

Mocniny 8 – Číselný výraz s mocninami

<https://youtu.be/aEZt8kV-kII>



- 1) $\frac{-5^2 + (-6)^2}{[15^2 - (-3 - 11)^2]} =$
- 2) $\frac{2 \cdot [3 - (1^2 - 4^2)]}{4 \cdot [-20 + (1 - 4)^2]} =$
- 3) $\frac{[2 \cdot (13^2 - 167)^2]^2}{(2 \cdot 3)^2} =$
- 4) $\frac{\sqrt{82 - 18} - \sqrt{97 - 16}}{(\sqrt{121} - \sqrt{49})^2} =$
- 5) $3 \cdot \sqrt{\frac{1}{36}} - \frac{3}{2} \cdot \sqrt{\frac{16}{144}} =$
- 6) $\frac{-7^2 \cdot 2 + 8^2 + 2^2 - 2}{(-2)^2 - 6^2} =$
- 7) $\left[\frac{5^2}{11} - \frac{3^2}{11} + \left(-\frac{144}{12^2}\right)\right]^2 =$
- 8) $\frac{2\sqrt{49} - (-3)^2}{\sqrt{58 - (-2 - 1)^2}} =$
- 9) $\frac{\left(-4 \cdot \frac{1}{8}\right)^2}{\left(\frac{3}{\sqrt{9}}\right)^2} =$
- 10) $25,6 : 0,2 - 10^2 \cdot 0,029 =$



- 1) $\sqrt{12^2} - (\sqrt{0,01})^2 \cdot 360 =$
- 2) $(-3) \cdot [(15^2 - 5^2) : (-10) + 5 \cdot 3^2] =$
- 3) $\frac{-1 - (-3) \cdot \sqrt{1} + 4 \sqrt{4}}{(28 - 4 \sqrt{36})^2} =$
- 4) $(1,9^2 - 1,5^2) : (0,6^2 + 2^2 - 0,7^2 + 13 \cdot 0,1^2) =$
- 5) $\frac{-12 : \sqrt{36} - 18 : \sqrt{81}}{[(-5)^2 - \sqrt{(4-6)^2 - 22}]^2} =$
- 6) $\frac{8 - \sqrt{225} : \sqrt{25}}{\sqrt{(-1-5)^2 + (3-11)^2}} =$
- 7) $210 : (-0,7) + \sqrt{\frac{8^2 + 8}{6^2 - 4}} =$
- 8) $\frac{10^2 \cdot (10^2 - 1)}{10 \cdot 10^2 + 10^2} =$
- 9) $\frac{(8 - \sqrt{16})^2 - \sqrt{256}}{5^2 - 45 : \sqrt{25}} =$
- 10) $25,6 : 0,2 - 10^2 \cdot 0,029 =$

Mocniny 10 – Číselný výraz s mocninami

(Příklady jsou z přijímacích zkoušek v roce 2001)



Gymnázium Praha 9
výsledek: 0

$$\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{12} - \frac{2}{3}\right)^2 - (-1)^2 =$$

Střední Uměleckoprůmyslová škola Český Krumlov
výsledek: -21/10

$$\left(\sqrt{0,49} : \frac{7}{4} + \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 \frac{2}{3} - 4\right) =$$

Gymnázium Jaroměř
výsledek: 25/82

$$\frac{\left[\left(\frac{-1}{3}\right) + \frac{1}{6}\right] : \left(\frac{-3}{5}\right)}{\left(\frac{-2}{3}\right)^2 + 0,7 \cdot \frac{2}{3}} =$$

Gymnázium Frýdek – Místek
výsledek: 49/30

$$\frac{2 \frac{7}{9} - \sqrt{\frac{0,25}{81}}}{1 \frac{2}{3}} =$$

Gymnázium Domažlice
výsledek: 55/4

$$\frac{\frac{2}{5} \cdot 0,5 + \left(\frac{1}{4}\right)^2 : \frac{3}{8}}{\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{-2}{5}\right)^2} =$$

Gymnázium Praha 9
výsledek: - 9/5

$$\sqrt{\frac{1}{100} + 0,03 \cdot \sqrt{10^2 - 8^2}} - (\sqrt{3})^2 =$$

Řešení:

- Mocniny 5 1) 6 2) 3/70 3) 0 4) -4 5) 0,5 6) 15 7) 25/36 8) -59,5 9) -5/3 10) 1/6 11) 13 12) 100,01
- Mocniny 6 1) 3/2 2) 0 3) -9/17 4) 51/25 5) 49/81 6) 10 7) 5 8) 1/5 9) 12 10) 6 11) 0,27 12) 27
- Mocniny 7 1) 1/2 2) 2 3) 8 4) 10 5) 4/3 6) 12 7) 1/2 8) 9 9) 20/49 10) 4 11) -1 12) -7/16 13) 4/5
- Mocniny 8 1) 11/29 2) -9/11 3) 16/9 4) -1/16 5) 0 6) 1 7) 25/121 8) 5/7 9) 1/4 10) 125,1
- Mocniny 9 1) 8,4 2) -75 3) 5/8 4) 0,34 5) -4 6) 1/2 7) -298,5 8) 9 9) 0

$$-(M_x) = -M_x$$

Opakování Výrazů 1: Zjednoduš

$$5ab + 4a + 12b + 3ab - 2 - 3b - 2ab = 6ab + 4a + 9b - 2$$

$$+ (3x^2 + 3) - (11x + 7y^2 - 2x^2 + xy) - (4xy + 2y^2) = 5x^2 - 3y^2 - 5xy - 11x + 3$$

$$\underline{3x^2 + 3} - \underline{11x} - \underline{7y^2 + 2x^2 - xy} - \underline{4xy} - \underline{2y^2}$$

$$\frac{2}{8} z^2 \cdot \frac{5}{3} z = \frac{2}{3} \cdot z^3$$

$$(2a+3) \cdot (1+b) = 2a + 2ab + 3 + 3b$$

$$(3c+1) + (4b+4) - (2b-5c-2) = 8c + 2b + 7$$

$$\underline{3c+1} + \underline{4b+4} - \underline{2b} + \underline{5c+2}$$

$$(a+a) \cdot (1-a) - a \cdot a = 2a \cdot (1-a) - a^2 = 2a - 2a^2 - a^2 = 2a - 3a^2$$

$$n \cdot (2n-1) - (-2n-n) \cdot (3n+2) + (1-2n) \cdot (1+2n) = 2n^2 - n + 9n^2 + 6n + 1 - 4n^2 = 7n^2 + 5n + 1$$

VZOREC
(A-B)(A+B)
1-4n²

$$2a \left(2 - \frac{a}{2} \right) - \left(\frac{2a}{3} + a^2 \right) \cdot 3 = 4a - a^2 - 2a - 3a^2 = 2a - 4a^2$$

$$2a \cdot \frac{a}{2} - 3 \cdot \left(\frac{2a}{3} + a^2 \right)$$

$$2 - (n+2) \cdot (-n) + (3-n) \cdot (n+1) = 2 + n^2 + 2n + 3n + 3 - n^2 - n = 5 + 4n$$

bez vzorce
↪ (x-3)(x-3)

$$x \cdot 3x - 2x \cdot 3 - (x-3)^2 = 3x^2 - 6x - x^2 + 6x - 9 = 2x^2 - 9$$

$$-(x^2 - 6x + 9)$$

VZOREC (A-B)²

$$7a \cdot (a+3) + 2 \cdot (1-3a) \cdot (a+5) = 7a^2 + 21a + 2a + 10 - 6a^2 - 30a = a^2 - 7a + 10$$

(2-6a)(a+5)

$$(2-3x) \cdot 2 + (2x)^2 - x \cdot (-6) = 4 - 6x + 4x^2 + 6x = 4x^2 + 4$$

2x · 2x

$$(1-2n) \cdot (1-2n+4n) - 2n \cdot (1-3n) + (3n-1) = 1 - 4n^2 - 2n + 6n^2 + 3n - 1 = 2n^2 + n$$

VZOREC
a²-b²

$$(y+1)^2 + (y-1) \cdot 2y = y^2 + 2y + 1 + 2y^2 - 2y = 3y^2 + 1$$

VZOREC: $y^2 + 2y + 1$

$$(y+1)(y+1)$$

Opakování Výrazů 2: Rozlož na součin

Vytknutím:

$$\rightarrow 2k: a \cdot (2b + 3c) = 2ab + 3ac$$

$$2ab + 3ac = a \cdot (2b + 3c)$$

$$-10a^2 - 24ab = -2a \cdot (5a + 12b)$$

$$-6a - 3b - 3c = -3(2a + b + c)$$

$$6b^2 \cdot x^2 + 2 \cdot b \cdot x^2 - x^2 = x^2 \cdot (6b^2 + 2b - 1)$$

Z daného výrazu vytkněte $(-3x)$ (Cermat)

$$-6x^2 - 3x + 9xy = -3x \cdot (2x + 1 - 3y)$$

Uprav na součin pomocí vzorce $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$$9x^2 - 12x + 4 = (3x - 2)^2$$

$2 \cdot 3x \cdot 2 = 12x$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

$$4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$$

$2 \cdot 2x \cdot 5$

$$25y^2 + 30y + 9 = (5y + 3)^2$$

$2 \cdot 5y \cdot 3$

Uprav na součin pomocí vzorce $a^2 - b^2 = (a+b) \cdot (a-b)$

$$x^2 - 1 = (x - 1)(x + 1)$$

$$1 - x^2 = (1 - x)(1 + x)$$

$$4z^2 - 9 = (2z - 3)(2z + 3)$$

$$1 - 81a^2 = (1 - 9a)(1 + 9a)$$

$$36z^2 - 25x^2 = (6z - 5x)(6z + 5x)$$

$$z^2 - \frac{1}{4} = \left(z - \frac{1}{2}\right)\left(z + \frac{1}{2}\right)$$

$$a : a = 1$$

$$a^2 : a = a$$

$$a^7 : a^4 = a^3$$

$$8a^2b : 4ab = 2 \cdot a \cdot 1 = 2a$$

$$8 : 4 = 2$$

$$a^2 : a = a$$

$$b : b = 1$$

$$2a^2 + a = a \cdot (2a + 1)$$

$$\rightarrow 2k: a \cdot (2a + 1) = 2a^2 + a$$

$$8a^2b + 2ab = 2ab \cdot (4a + 1)$$

$$-24abc - 12a^2c = -12ac \cdot (2b + a)$$

$$12a^2b - 4ab + 8abc = 4ab \cdot (3a - 1 + 2c)$$

Z daného výrazu vytkněte $(-3y)$

$$-3y^2 - 9y + 6xy = -3y \cdot (y + 3 - 2x)$$

$$z^2 + 10z + 25 = (z + 5)^2$$

$2 \cdot z \cdot 5$

$$100b^2 - 100bc + 25c^2 = (10b - 5c)^2$$

$2 \cdot 10b \cdot 5c$

$$x^2 + x + \frac{1}{4} = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2$$

$2 \cdot x \cdot \frac{1}{2}$

$$y^2 - 4 = (y + 2)(y - 2)$$

$$4y^2 - 1 = (2y + 1)(2y - 1)$$

$$9y^2 - 25 = (3y - 5)(3y + 5)$$

$$144x^2 - 169 = (12x - 13)(12x + 13)$$

$$100a^2 - 25b^2 = (10a - 5b)(10a + 5b)$$

$$\frac{1}{36}b^2 - \frac{1}{16}c^2 = \left(\frac{1}{6}b - \frac{1}{4}c\right)\left(\frac{1}{6}b + \frac{1}{4}c\right)$$

Opakování Výrazů 3: Rozlož na součinný tvar

1) $p^2 - 16 = (p + 4)(p - 4)$

2) $49 - (-4a)^2 = 49 - 16a^2 = (7 - 4a)(7 + 4a)$

3) $x \cdot (y - 3) + 3 \cdot (x - 2y) = xy - 3x + 3x - 6y = xy - 6y = y \cdot (x - 6)$

4) $5 - (1 - x^2) - x \cdot 2x = 5 - 1 + x^2 - 2x^2 = 4 - x^2 = (2 - x)(2 + x)$

Doplň čísla aby rovnost dávala smysl $(A \pm B)^2 = A^2 \pm 2AB + B^2$

5) $(a - 5)^2 = a^2 - 10a + 25$

6) $(x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9$

7) $(y + 5)^2 = y^2 + 10y + 25$

8) $(y + 6) \cdot (2y + 3) = 2y^2 + 15y + 18$
 NENÍ VZOREC!
 $15y = 3y + 12y$

Testy Cermat 2025

Doplň čísla aby rovnost dávala smysl

9) $(a + 3)^2 = a^2 + 18a + 9$

Testy Cermat 2025

Rozlož na součinný tvar

10) $x \cdot (18 - x) + 9 \cdot (16 - 2x) = 18x - x^2 + 144 - 18x = 144 - x^2 = (12 - x)(12 + x)$

11) $(2k)^2 - k \cdot (1 + 2k) = 4k^2 - k - 2k^2 = 2k^2 - k = k \cdot (2k - 1)$

12) $k \cdot (k - 9) + 9 \cdot (k - 16) = k^2 - 9k + 9k - 144 = k^2 - 144 = (k - 12)(k + 12)$

Výrazy 9 – Zjednodušování v přijímacích zkouškách<https://youtu.be/q1w9nkf7juc>

- 1) $2x - 3 - x =$ 2) $(y - 3y) \cdot (y + 3y) =$ 3) $(5n - 2) \cdot (-4n) =$ 4) $(3a - 2) \cdot (-2a) =$
 5) $(2 - x) \cdot 3x - 2x =$ 6) $(3x + y) \cdot (3x - 2) =$ 7) $(2 + y)(y + 2 - 2y) =$ 8) $(a + a) \cdot (1 - a) - a \cdot a =$
 9) $5a \cdot (0,4b - 2a + 3) =$ 10) $2x(x - 3) - (x^2 + 3x) =$ 11) $-3y(y - 2) - (2y^2 + 5y) =$
 12) $y(3y - 1) - 3(y^2 - y) =$ 13) $2 \cdot (3y - x) \cdot (5 - y) =$ 14) $(4 - y + 3) \cdot x - (y + 5) \cdot 5 =$

Výrazy 10 – Zjednodušování v přijímacích zkouškách<https://youtu.be/jDAHa3qODds>

- 1) $(2 - b) \cdot (2 + b) - 7 \cdot (-b + b) + b \cdot b =$ 2) $a \cdot 2a - 2 \cdot (3a - 1) \cdot a - a(7 - 4) =$
 3) $2n \cdot (3 - n) + 2 \cdot (3n \cdot n) - n \cdot (3 \cdot n) =$ 4) $(4n - 1) \cdot (4n + 1) - 8n \cdot (n - 1) =$
 5) $(2n - 3) \cdot (4n - 2) + (n - 3)(n + 3) =$ 6) $(a + 2a) \cdot (a - 2a) - (a - 2a) =$ 7) $(2b + 1)(2b - 1) - b(-b + b) + 1 =$
 8) $3e \cdot (2 - f) - 2f \cdot (e - 3f) =$ 9) $(2 + y) \cdot (y - 2) - 2(y^2 - 1) =$ 10) $(2 - 5) \cdot (2b - 1) - (4b - 2b) \cdot (-2) =$
 11) $(4 + n) \cdot (4 - n) + (3n - 2) \cdot (-3) =$

Výrazy 11 – Zjednodušování v přijímacích zkouškách<https://youtu.be/rQPjVR4ESmc>

- 1) $a - a^2 + 2 - 2 \cdot (a + 1) \cdot (1 - a) =$ 2) $(2 + n) \cdot (3n - 3) + (3n - n) \cdot 2 - n \cdot (3 - 5) =$ 3) $\frac{-2 + 3a}{2b} + \frac{1 + 2a}{b} =$
 4) $(10x - 8) - x \cdot \sqrt{100 - 64} =$ 5) $(2n + 6) \cdot (2n - 6) + (3 - 5) \cdot 2n - 5n \cdot (n - 2n) =$ 6) $\frac{2}{3} \cdot a + \frac{a}{6} - \frac{4a}{12} =$
 7) $\frac{(y + 3)}{3} - \frac{y}{4} - 1 =$ 8) $\frac{(b - 3)}{3} + 4 - \frac{2b}{2} - 1 =$ 9) $\frac{n - 1}{2} - \frac{2n - 3}{4} =$ 11) $2a \left(2 - \frac{a}{2} \right) - \left(\frac{2a}{3} + a^2 \right) \cdot 3 =$
 10) $(5 - y) \cdot (5 + y) + 3 \cdot (y^2 - 10) - (2y - 3) \cdot y =$ 12) $\frac{1}{2} \cdot n \cdot (2 - 3n) + 3 \cdot (n + 2n) - n \cdot (3 - n) =$

Výrazy 18 – Součinný tvar<https://youtu.be/jil7tTqUnCs>**Zjednodušte a rozložte na součin (Cermat)**

- 1) $4a^2 - 9 =$ 2) $p^2 - 16 =$ 3) $(4a)^2 - 9 \cdot 9 =$ 4) $9a^2 - 30a + 25 =$ 5) $49 - (-4a)^2 =$
 6) $(4 + x) \cdot x + 2x^2 =$ 7) $x \cdot x - x + 2x^2 =$ 8) $5^2 - (a^2 + 16) =$ 9) $2 \cdot (x^2 - x) + x =$
 10) $(3 + a)^2 - (3 \cdot a)^2 - 3^2 =$ 11) $x \cdot (y - 3) + 3 \cdot (x - 2y) =$ 12) $a \cdot (-a) - 2^2 \cdot 3a + 6a^2 =$
 13) $5 - (1 - x^2) - x \cdot 2x =$ 14) $(3n + 7) \cdot (-4n + 3n) + n \cdot (4n + 9) =$

Výrazy 19 – Zjednodušování v přijímacích zkouškách<https://youtu.be/KExEytbeJV4>

- 1) $(x + 4 - 2x)^2 =$ 2) $(x - 4)^2 + (8 - 2x) \cdot 2x =$ 3) $(4n + 1)^2 + 3 \cdot (n - 1) - (3n + n) \cdot 2n =$
 4) $[(a - 4a)^2 - 3a(3a + 2)]^2 =$ 5) $(50 + \sqrt{2000}) \cdot (50 - \sqrt{2000}) =$ 6) $(2 + 3a)^2 - (2 - 3a)^2 =$
 7) $(3a + 1)^2 - 3a(2 + 5a) =$ 8) $6y^2 - 9y + 0,25 - (2y - 0,1)^2 =$ 9) $2 \cdot (1 - n)^2 + (n + 2)^2 - 3 \cdot (2 + n \cdot n) =$
 10) $\frac{5x}{2} \cdot \frac{x + 8}{4} - 5 \cdot \frac{x \cdot x - 8}{8} =$ 11) $(-n - 1)^2 + (1 + 4n) \cdot (1 + 4n) =$ 12) $(1 + 2b) \cdot \frac{b}{2} - \frac{(2 - b)}{2} =$

Výrazy 9 1) $x - 3$ 2) $-8y^2$ 3) $-20n^2 + 8n$ 4) $-6a^2 + 4a$ 5) $-3x^2 + 4x$ 6) $9x^2 - 6x + 3xy - 2y$ 7) $4 - y^2$ 8) $-3a^2 + 2a$ 9) $2ab - 10a^2 + 15a$
 10) $x^2 - 9x$ 11) $-5y^2 + y$ 12) $2y$ 13) $30y - 6y^2 - 10x + 2xy$ 14) $7x - xy - 5y - 25$

Výrazy 10 1) 4 2) $-4a^2 - a$ 3) $n^2 + 6n$ 4) $8n^2 + 8n - 1$ 5) $9n^2 - 16n - 3$ 6) $-3a^2 + a$ 7) $4b^2$ 8) $6e - 5ef + 6f^2$ 9) $-y^2 - 2$
 10) $-2b + 3$ 11) $-n^2 - 9n + 22$

Výrazy 11 1) $a^2 + a$ 2) $3n^2 + 9n - 6$ 3) $7a/2b$ 4) $4x - 8$ 5) $9n^2 - 4n - 36$ 6) $a/2$ 7) $y/12$ 8) $(-2b + 6)/3$ 9) $1/4$ 10) $3y - 5$ 11) $-4a^2 + 2a$ 12) $-0,5n^2 + 7n$

Výrazy 18 1) $(2a + 3)(2a - 3)$ 2) $(p - 4)(p + 4)$ 3) $(4a - 9)(4a + 9)$ 4) $(3a - 5)^2$ 5) $(7 - 4a)(7 + 4a)$ 6) $x(3x + 4)$ 7) $x(3x - 1)$ 8) $(3 - a)(3 + a)$ 9) $x(2x - 1)$
 10) $2a(3 - 4a)$ 11) $y(x - 6)$ 12) $a(5a - 12)$ 13) $(2 - x)(2 + x)$ 14) $n(n + 2)$

Výrazy 19 1) $16 - 8x + x^2$ 2) $-3x^2 + 8x + 16$ 3) $8n^2 + 11n - 2$ 4) $36a^2$ 5) 500 6) 24a 7) $-6a^2 + 1$ 8) $2y^2 - 8,6y + 0,24$ 9) 0 10) $5x + 5$
 11) $17n^2 + 10n + 2$ 12) $b^2 + b - 1$

Opakování rovnic 1

$$\frac{5y}{6}$$

1) Cermat 2023

$$y + \frac{5y}{6} = \frac{2y-1}{4} + \frac{y+1}{2} \quad / \cdot 12$$

$$12y + 10y = 3 \cdot (2y-1) + 6 \cdot (y+1)$$

$$22y = 6y - 3 + 6y + 6$$

$$22y - 12y = 3$$

$$10y = 3 \quad / : 10$$

$$y = \frac{3}{10}$$

2) Cermat 2022

$$\frac{y-5}{2} + \frac{3-y}{6} = 1 - \frac{2y}{3} \quad / \cdot 12$$

$$6y - 30 + 6 - 2y = 12 - 8y$$

$$4y - 24 = 12 - 8y$$

$$4y + 8y = 12 + 24$$

$$12y = 36 \quad / : 12$$

$$\text{Dobrovolná} \leftarrow y = 3$$

zk

$$L: \frac{3-5}{2} + \frac{3-3}{6} = -\frac{2}{2} + 0 = -1$$

$$P: 1 - \frac{2 \cdot 3}{3} = -1 \quad L = P$$

3) Cermat 2023

$$\frac{y+10}{15} + \frac{2y}{5} = 1 - \frac{5-y}{3} \quad / \cdot 15$$

$$y + 10 + 6y = 15 - 5 \cdot (5-y)$$

$$7y + 10 = 15 - 25 + 5y$$

$$7y + 10 = -10 + 5y$$

$$7y - 5y = -10 - 10$$

$$2y = -20 \quad / : 2$$

$$y = -10$$

zk: Dobrovolná

$$L: \frac{-10+10}{15} + \frac{2 \cdot (-10)}{5} = 0 - 4 = -4$$

$$P: 1 - \frac{5 - (-10)}{3} = 1 - \frac{5+10}{3} = 1 - \frac{15}{3} = 1 - 5 = -4$$

L = P

4) Cermat 2022

$$3 \cdot (2x-1) + \frac{2}{3} = \frac{2}{3} - (x+3) \quad / \cdot 3$$

$$6x - 3 + \frac{2}{3} = \frac{2}{3} - x - 3$$

$$6x - 3 + \frac{2}{3} - \frac{2}{3} = -x - 3$$

$$6x + x = -3 + 3$$

$$7x = 0 \quad / : 7$$

$$x = 0$$

jeden člen

$$3 \cdot 3 \cdot (2x-1) + 2 = 2 - 3 \cdot (x+3)$$

$$18x - 9 + 2 = 2 - 3x - 9$$

$$18x + 3x = 2 - 9 + 9 - 2$$

$$21x = 0$$

$$x = 0$$

zkouška z klavy?

5) Cermat 2022

$$\frac{7y-3}{6} - \frac{6y+6}{9} = \frac{1}{3} \quad / \cdot 18$$

$$\frac{7y-21}{6} - \frac{6y+6}{3} = \frac{1}{3} \quad / \cdot 18$$

$$21y - 63 - 12y - 12 = 6$$

$$9y = 6 + 63 + 12$$

$$9y = 81 \quad / : 9$$

$$y = 9$$

$$21 \cdot (y-3) - 12y - 12y = 6$$

6) Cermat 2022

$$\frac{3-y}{3} + \frac{3 \cdot (y+1)}{5} + \frac{y}{3} = y \quad / \cdot 15$$

$$15 - 5y + 9 \cdot (y+1) + 5y = 15y$$

$$15 + 9y + 9 = 15y$$

$$9y - 15y = -24$$

$$-6y = -24 \quad / : (-6)$$

$$y = 4$$

$$\frac{3}{15} \cdot \frac{3}{5} \cdot (y+1)$$

Opakování rovnice 2

$$\frac{3-2y}{5} \cdot 2$$

$$6 - \frac{3-2y}{5} \cdot 2 = 4y \quad / \cdot 5$$

$$6 - \frac{6-4y}{5} = 4y \quad / \cdot 5 \quad 30 - 2 \cdot (3-2y) = 20y$$

$$30 - 6 + 4y = 20y$$

$$24 + 4y = 20y$$

$$4y - 20y = -24$$

$$-16y = -24 \quad / : (-4)$$

$$+4y = 6 \quad / : 2$$

$$2y = 3 \quad / : 2$$

$$y = \frac{3}{2}$$

$$\frac{2}{3} \cdot (x+1) = -\frac{1}{3} \cdot (2x-1) - 1 \quad / \cdot 3$$

$$\frac{2}{3}x + \frac{2}{3} = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{3} - 1 \quad / \cdot 3 \quad 2 \cdot (x+1) = -1 \cdot (2x-1) - 3$$

$$2x + 2 = -2x + 1 - 3$$

$$2x + 2x = -2 - 2$$

$$4x = -4 \quad / : 4$$

$$x = -1$$

zk: Dobrá práce

$$L: \frac{2}{3} \cdot (-1+1) = 0$$

$$P: -\frac{1}{3} \cdot (-2-1) - 1 = -\frac{1}{3} \cdot (-3) - 1 = 1 - 1 = 0$$

$$\frac{3x-10}{3} - \frac{x}{2} - \frac{2x-13}{6} = 0 \quad / \cdot 6$$

$$6x - 20 - 3x - 2x + 13 = 0$$

$$x - 7 = 0$$

$$x = 7$$

$$\frac{5 \cdot (x-2)}{5 \cdot 0,2} + 0,6 = x + \frac{1}{5}$$

$$\frac{5x-10}{1} + 0,6 = x + \frac{1}{5}$$

$$5x - 10 + 0,6 = x + \frac{1}{5} \quad / \cdot 5$$

$$25x - 50 + 3 = 5x + 1$$

$$20x = 1 + 47$$

$$20x = 48 \quad / : 4$$

$$5x = 12$$

$$x = \frac{12}{5}$$

$$\frac{10x-20}{10 \cdot 0,2} + 0,6 = x + \frac{1}{5}$$

$$\frac{10x-20}{2} + 0,6 = x + \frac{1}{5} \quad / \cdot 10$$

$$50x - 100 + 6 = 10x + 2$$

$$40x = 100 + 2 - 6$$

$$40x = 96 \quad / : 4$$

$$10x = 24 \quad / : 2$$

$$5x = 12$$

$$x = \frac{12}{5}$$

$$\frac{2x-2}{9} - \frac{2x+3}{6} = \frac{1}{2} \quad / \cdot 18$$

$$4x - 4 - 6x - 9 = 9$$

$$-2x - 13 = 9$$

$$-2x = 9 + 13$$

$$-2x = 22 \quad / : (-2)$$

$$x = -11$$

$$\frac{4a}{3} - 1 + \frac{12-a}{4} = (2a-5) \cdot \frac{1}{2} \quad / \cdot 12$$

$$16a - 12 + 36 - 3a = 6 \cdot (2a-5)$$

$$13a + 24 = 12a - 30$$

$$13a - 12a = -30 - 24$$

$$a = -54$$

Opakování rovnic 3

$$x \cdot \frac{4}{2} \quad 5 \cdot \frac{x}{25}$$

Cermat 2025

$$7 \cdot \left(\frac{4}{7} - \frac{x}{10} \right) = 5 \cdot \left(\frac{x}{25} - \frac{16}{5} \right) = \frac{1}{10} x$$

$$4 - \frac{7x}{10} - \frac{x}{5} + 16 = \frac{1}{10} x \quad / \cdot 10$$

$$40 - 7x - 2x + 160 = x$$

$$-9x + 200 = x$$

$$-9x - x = -200$$

$$-10x = -200 \quad / : (-10)$$

$$x = 20$$

$$y - (y+5) \cdot 0,1 = 0,9y + 0,5 \quad / \cdot 10$$

$$y - 0,1y - 0,5 = 0,9y + 0,5 \quad / \cdot 10$$

$$10y - y - 5 = 9y + 5$$

$$9y - 5 = 9y + 5$$

$$9y - 9y = 5 + 5$$

$$0y = 10$$

$$0 = 10$$

NEMA ŘEŠENÍ

$$\frac{7}{12}x + 2 \cdot \left(\frac{3}{8}x - 1 \right) = -3 \cdot \left(\frac{x}{9} + 1 \right) \quad 1 \cdot \frac{3}{8}x = \frac{3}{4}x$$

$$-3 \cdot \frac{x}{9}$$

$$\frac{7}{12}x + \frac{3}{4}x - 2 = -\frac{x}{3} - 3 \quad / \cdot 12$$

$$7x + 9x - 24 = -4x - 36$$

$$16x - 24 = -4x - 36$$

$$16x + 4x = -36 + 24$$

$$20x = -12 \quad / : 4$$

$$5x = -3 \quad / : 5$$

$$x = -\frac{3}{5}$$

$$5x + \frac{2}{15} + \frac{1}{15}x = \frac{2}{3}x - \frac{3}{5} \quad / \cdot 15$$

$$75x + 2 + x = 10x - 9$$

$$76x - 10x = -9 - 2$$

$$66x = -11 \quad / : 11$$

$$6x = -1 \quad / : 6$$

$$x = -\frac{1}{6}$$

$$4 - \frac{7 - 3y}{5} = 3 + \frac{7y - 4}{10} \quad / \cdot 10$$

$$40 - 14 + 6y = 30 + 7y - 4$$

$$26 + 6y = 26 + 7y$$

$$6y - 7y = 26 - 26$$

$$-y = 0$$

$$y = 0$$

$$0,1x + 5 \cdot (0,04x - 3,2) = 4 - 0,7x \quad \frac{0,04}{-5}$$

$$\frac{0,04}{-5}$$

$$0,1x + 0,2x - 16 = 4 - 0,7x \quad / \cdot 10$$

$$x + 2x - 160 = 40 - 7x$$

$$3x + 7x = 40 + 160$$

$$10x = 200 \quad / : 10$$

$$x = 20$$

01 Jednoduché rovnice 6

Řeš rovnici

<https://youtu.be/SiUlgylaeNU>

- 1) $7 \cdot (y+2) = 6 \cdot (y-1) + 18$ 2) $5 \cdot (x-2) = 3 \cdot (x+3) + 1$ 3) $7 \cdot (x+4) = 3 \cdot (3+2x) + 20$
- 4) $5(1-x) - 3(x+1) = 2(x+2) - 2$ 5) $2 \cdot (2x+1) + 3(x+1) = 2x - 3 - (x+4)$ 6) $2x + 5 - (1-x) = 5 \cdot (3-x) - 3$
- 7) $5(2x+5) - 5(1-2x) = 5(3-x)$ 8) $3x - 1 - 2(x+1) = 5 \cdot (2x-3) + 3$

01 Jednoduché rovnice 7

Řeš rovnici

<https://youtu.be/Opk1ax0Aj7U>

- 1) $x[(x+1)-x] = x$ 2) $x - 3[x - 5(x-4)] = 10(x-3)$
- 3) $(x-1)^2 = (x+1)^2$ 4) $(x+4)^2 = (x+2)^2$
- 5) $(x-1) \cdot (x-1) = (x+2) \cdot (x-2) + x$ 6) $(x+2) \cdot (x-3) - (x+3) \cdot (x-2) = 0$
- 7) $(x+2) \cdot (x-3) - (x+2) \cdot (x-4) = 7$ 8) $(x+3) \cdot (x-2) = 3(x-1) \cdot (x+5) - 2(x^2+1)$

02 Rovnice se zlomky 2

Řeš rovnici

<https://youtu.be/yUO7r8u8pg4>

- 1) $x - 2 = \frac{x-2}{6}$ 2) $\frac{y+5}{2} = \frac{y+6}{3}$ 3) $3x = \frac{7x+18}{3}$ 4) $x - 2 = 1 + \frac{4+2x}{3}$
- 5) $\frac{2x-5}{2} = \frac{3x-7}{4}$ 6) $\frac{x+4}{5} = \frac{x-2}{2}$ 7) $3 - \frac{3y-3}{2} = 0$ 8) $\frac{2z}{5} - \frac{3z-2}{2} = 1$

02 Rovnice se zlomky 3

Řeš rovnici

<https://youtu.be/qWSr9le3iPs>

- 1) $\frac{x-3}{2} + \frac{1}{3} = \frac{2x-1}{4}$ 2) $\frac{x+4}{3} + \frac{x-1}{2} = 1 + \frac{x+4}{4}$ 3) $\frac{x-2}{4} - \frac{x-5}{3} = x + \frac{x}{12}$
- 4) $\frac{3x-1}{3} + \frac{2x+3}{5} = \frac{11x-6}{15}$ 5) $\frac{x+1}{2} - \frac{2-x}{3} = \frac{5x-1}{6}$ 6) $\frac{3x-1}{3} - (x-1) = \frac{3x-2}{6} - \frac{x}{2}$

Procvičování: Rovnice se zkouškou 1

Najdi řešení rovnice

<https://youtu.be/EKZwKP6xawA>

- 1) $11 - 5x = 2 \cdot (7x - 4)$ 2) $6x = 2(x+6) - (5-4x)$
- 3) $5 - 5(t+4) = 2(t+3)$ 4) $r - 7(2r-7) = 9 - 5r$
- 5) $3x - (5x+6) - 4(1-x) = 2 + 9(x+1)$ 6) $2(14-3x) - (4x+5) = x - [6x - 4(x-1)]$

Procvičování: Rovnice se zkouškou 2

Najdi řešení rovnice

<https://youtu.be/fah6ALS4uXw>

- 1) $6(2b-3) = 10 - 4(5-3b) - 2(3b+1)$ 2) $(6x-5)(2x+1) = (4x-1)(3x-2)$
- 3) $(8y+11)(2-y) = (4y+6)(6-2y)$ 4) $(2u+7)^2 - 4 = (u+4)(4u+15)$
- 5) $4x+1 = 4 \cdot (4x+0,25)$ 6) $x+2 = \frac{6x+7}{5}$

Procvičování: Rovnice se zkouškou 3

Najdi řešení rovnice

1)
$$\frac{3c+14}{4} = 2$$

2)
$$\frac{b-4}{3} = \frac{9-b}{2}$$

3)
$$2 \cdot \frac{x+1}{4} - x = \frac{x-1}{3}$$

4)
$$6 - \frac{3-2y}{5} \cdot 2 = 4y$$

5)
$$\frac{9}{5} + t = \frac{t}{2} + \frac{4}{5}$$

6)
$$\frac{6x-5}{3} = 2x - \frac{10}{3}$$

Procvičování: Rovnice se zkouškou 4

Najdi řešení rovnice

1)
$$\frac{x-2}{2} - x = 2 - \frac{2x}{3}$$

2)
$$\frac{x-5}{2} + x = \frac{2x}{3} - \frac{5}{6}$$

3)
$$\frac{16-5t}{7} = \frac{t+7}{2}$$

4)
$$\frac{2}{3} \cdot (x+1) = -\frac{1}{3} \cdot (2x-1) - 1$$

5)
$$\frac{3x-10}{3} - \frac{x}{2} - \frac{2x-13}{6} = 0$$

6)
$$\frac{5x-2}{4} = 1,25x - \frac{1}{2}$$

Procvičování: Rovnice se zkouškou 5

Najdi řešení rovnice

1)
$$-\frac{2}{3} \cdot \frac{x}{2} = \frac{5}{12}$$

2)
$$\frac{1-x}{2} = 4 - x + \frac{5x}{3}$$

3)
$$1 - \frac{7c-4}{9} - \frac{5-3c}{6} = \frac{c}{3}$$

4)
$$\frac{6-t}{4} - 3 = \frac{2t+6}{7} - \frac{t+4}{2}$$

5)
$$\frac{2-x}{2} - 3 = \frac{2x+1}{3}$$

6)
$$2 \cdot \frac{x-1}{9} - \frac{2x+3}{6} = \frac{1}{2}$$

Procvičování: Rovnice se zkouškou 6

Najdi řešení rovnice

1)
$$\frac{x-2}{0,2} + 0,6 = x + \frac{1}{5}$$

2)
$$\frac{(y-2) \cdot 4}{3} - 2 = 2 \cdot (y-3)$$

3)
$$\frac{v-5}{5} + \frac{1+v}{2} = 1 + \frac{3 \cdot (v-3)}{4}$$

4)
$$7a \cdot (a-1) - 17 = 3a \cdot (2a+5) + a \cdot a + 5$$

5)
$$2v \cdot (2v-1) = 4v \cdot (3+v) - 7$$

6)
$$\frac{x+3}{2} - \frac{2x+5}{3} = 8$$

Procvičování: Rovnice se zkouškou 7

Najdi řešení rovnice

1)
$$3,5x - \frac{15}{3} = 7 + \frac{x}{2}$$

2)
$$x = \frac{2}{5}(2x-7) + \frac{x}{3} + 2$$

3)
$$\frac{x-3}{5} + 0,6x = -2\frac{1}{5}$$

4)
$$\frac{5}{12} + \frac{5a-7}{3} = 2a - \frac{7}{12}$$

5)
$$\frac{3z}{5} - \frac{1}{3} \cdot (-z) = 1\frac{4}{15} - \frac{z}{3}$$

6)
$$(d+2) \cdot (d-3) + 1 = (d+1)^2$$

Procvičování: Rovnice se zkouškou 8

Najdi řešení rovnice

1)
$$\frac{4z-6}{5} - \frac{3z-8}{4} = \frac{z-4}{20} + 1$$

2)
$$\frac{1-3t}{2} + \frac{3t+11}{8} = 1 - \frac{5t-3}{4}$$

3)
$$s - \frac{1}{6}(3s+9) - 1 = \frac{1}{2}(s-5)$$

4)
$$\frac{1}{2}(5-3x) - \frac{4}{7}(4x+11) = 2x+2$$

<https://youtu.be/DZ-vHJRMISM>https://youtu.be/56luGaeE8_shttps://youtu.be/PXTZ3d_wdd4<https://youtu.be/D1cJsoIGDWw><https://youtu.be/ggxzH1Yn86M>https://youtu.be/1n_aS4jI3c

Procvičování: Rovnice bez zkoušky 1

Najdi řešení rovnice (bez videa)

- 1) $\frac{6+5x}{6} - \frac{1}{3} = \frac{10}{9}x + 3$ 2) $2 \cdot \frac{5x}{6} - \frac{1}{3} = x - \frac{1}{2}$ 3) $6x - 2 = 4 \cdot \left(x - \frac{1}{2}\right) + 2x$
- 4) $3 - y = \frac{3}{4} \cdot (2y - 1) - 2$ 5) $\frac{x-3}{4} - \frac{x+1}{2} = \frac{x}{2} - 4$ 6) $\frac{a-3}{2} + \frac{a-2}{3} - \frac{a-1}{4} = 2a + 4$

Procvičování: Rovnice bez zkoušky 2

Najdi řešení rovnice (bez videa)

- 1) $3x - 2 = \frac{1}{3} \cdot (x - 2) - (5 - 2x)$ 2) $0,4 + \frac{4x}{5} - 1 = 0,2x - \frac{3}{2}$ 3) $y - \frac{1-3y}{2} = \frac{7}{4} + \frac{5y}{3}$
- 4) $\frac{4a}{3} - 1 + \frac{12-a}{4} = (2a-5) \cdot \frac{1}{2}$ 5) $3 \cdot (t-2) + 5,5 = 4t - \frac{2t+1}{2}$ 6) $\frac{9-3y}{6} - \frac{3-2y}{2} = \frac{3-y}{3}$

Procvičování: Rovnice bez zkoušky 3

Najdi řešení rovnice (bez videa)

- 1) $3 \cdot \left(x - \frac{x}{2} - 2\right) - 2x = 1 + \frac{x}{2}$ 2) $\frac{3y-1}{3} - \frac{5y-2}{6} = \frac{3}{4}y + 2$ 3) $\frac{y-2-2y}{3} + 3 \cdot \frac{2y}{5} = 2y - \frac{3y-1}{3}$
- 4) $\frac{2y-3}{4} - 2 \cdot \frac{y}{5} = \frac{2-y}{2} - 1$ 5) $\frac{5}{6} \cdot (y-2) - \frac{2}{3} \cdot y = \frac{y}{2} - \frac{5}{4}$ 6) $2 \cdot (3 - 0,75x) + x = 7 - \frac{x}{2}$

Jednoduché rovnice 6	1) -2	2) 10	3) 1	4) 0	5) -2	6) 1	7) -1/5	8) 1
Jednoduché rovnice 7	1) Nekonečno řešení	2) 10	3) 0	4) -3	5) 5/3	6) 0	7) 5	8) 1
Rovnice se zlomky 2	1) 2	2) -3	3) 9	4) 13	5) 3	6) 6	7) 3	8) 0
Rovnice se zlomky 3	1) Nemá řešení	2) 2	3) 1	4) -1	5) Nekonečno řešení	6) Nemá řešení		
Rovnice se zkouškou 1	1) 1	2) Nemá řešení	3) -3	4) 5	5) -3	6) 3		
Rovnice se zkouškou 2	1) 1	2) 1	3) -2	4) -5	5) 0	6) 3		
Rovnice se zkouškou 3	1) -2	2) 7	3) 1	4) 3/2	5) -2	6) Nemá řešení		
Rovnice se zkouškou 4	1) 18	2) 2	3) -1	4) -1	5) 7	6) Nekonečno řešení		
Rovnice se zkouškou 5	1) -5/4	2) -3	3) 1	4) -10	5) -2	6) -11		
Rovnice se zkouškou 6	1) 2,4	2) 2	3) 15	4) -1	5) 0,5	6) -49		
Rovnice se zkouškou 7	1) 4	2) 6	3) -2	4) -4	5) 1	6) -2		
Rovnice se zkouškou 8	1) Nekonečno řešení	2) -1	3) Nekonečno řešení	4) -1	5) 1			
Rovnice bez zkoušky 1	1) -42/5	2) -1/4	3) Nekonečno řešení	4) 23/10	5) 11/3	6) -71/17		
Rovnice bez zkoušky 2	1) -11/2	2) -3/2	3) 27/10	4) -54	5) 0	6) 6/5		
Rovnice bez zkoušky 3	1) -7	2) -24/7	3) -15/2	4) 5/4	5) -5/4	6) Nemá řešení		

Číslo a proměnná 1

- 1) Vypočtěte, o kolik větší je součin $\frac{16 \cdot 16}{256}$ než čtvrtina čísla 16. (cermat 7. ročník 2021)

$$\hookrightarrow 16 : 4 = 4$$

$$256 - 4 = 252$$

$$0: \text{ o } 252$$

- 3) Vypočtěte, kolik milimetrů jsou $\frac{3}{20}$ ze tří metrů. (cermat 7. ročník 2022)

$$\frac{3}{20} \approx \frac{3 \text{ m}}{\hookrightarrow 3000 \text{ mm}}$$

$$\frac{3}{20} \cdot 3000 = \frac{3}{2} \cdot 1500 = 450$$

$$0: 450 \text{ mm}$$

- 5) Zapište zlomkem v základním tvaru jednu pětinu součinu čísel 3,2 a 2,5.

$$\frac{32}{10} \cdot \frac{25}{10}$$

$\rightarrow$ Zjednodušit psát nemusíme
 $\rightarrow$ je to kvadrát

$$\frac{1}{5} \cdot \left(\frac{32}{10} \cdot \frac{25}{10} \right)$$

$$\frac{1}{5} \cdot \frac{32}{10} \cdot \frac{25}{10} = \frac{16}{5} \cdot \frac{5}{10} = \frac{8}{5}$$

- 7) Vypočtěte, kolikrát je rozdíl čísel 1 a 0,2 (v tomto pořadí) větší než jejich součin.

$$1 - 0,2 = 0,8$$

$$0,8 : 0,2 = 8 : 2 = 4$$

$$1 \cdot 0,2 = 0,2$$

$$0: \underline{\underline{4 \times}}$$

- 2) Vypočtěte, o kolik se liší druhá mocnina čísla 16 a druhá odmocnina z čísla 16. (cermat 2020)

$$16^2 = 16 \cdot 16 = 256$$

$$\sqrt{16} = 4$$

$$256 - 4 = 252$$

$$0: \text{ o } 252$$

- 4) A = 1,6 a B = -1,2

Kolikrát je součet A + B menší než rozdíl A - B. (cermat 7. ročník 2024) $\hookrightarrow$ Načpoveda

$$A + B = 1,6 + (-1,2) = 1,6 - 1,2 = 0,4$$

$$A - B = 1,6 - (-1,2) = 1,6 + 1,2 = 2,8$$

$$2,8 : 0,4 = 28 : 4 = 7$$

$$0: 7\text{-krát}$$

- 6) Sedmina neznámého čísla je 7. Vypočítejte sedminásobek neznámého čísla. (cermat 7. ročník 2024)

$$\frac{1}{7}x = 7 \quad / : 7$$

$$x = 49$$

$$7 \cdot 49 = 343$$

$$\begin{array}{r} 49 \\ \cdot 7 \\ \hline 343 \end{array}$$

$$0: 343$$

- 8) Vypočtěte, kolikrát je třeba k číslu 820 přičíst číslo 10, abychom získali číslo 8 200. (cermat 7. ročník 2016)

$$\begin{array}{r} 8200 \\ - 820 \\ \hline 7380 \end{array}$$

$$7380 : 10 = 738$$

$$738 - \text{krát}$$

II. zp.

$$820 + x \cdot 10 = 8200$$

$$10x = 8200 - 820$$

$$10x = 7380 \quad / : 10$$

$$x = 738$$

$$0: 738 - \text{krát}$$

Číslo a proměnná 2

- 1) Zapište zlomkem v základním tvaru jednu šestinu rozdílu $2,4 - 1,5$. (cermat 2015)

$$\frac{1}{6} \cdot (2,4 - 1,5) = \frac{1}{6} \cdot 0,9 = \frac{1}{6} \cdot \frac{9}{10} = \frac{3}{20}$$

- 3) Zapište zlomkem v základním tvaru dvě pětiny $\frac{30}{24}$.

$$\frac{2}{5} \cdot \frac{30}{24} = \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

- 5) Vypočtěte tři sedminy ze součinu čísel 21 a 14. (cermat 2018)

$$\frac{3}{7} \cdot 21 \cdot 14 = 9 \cdot 14 = 126$$

$$\sigma: 126$$

- 7) Vypočtěte tři pětiny z dvojnásobku čísla 15. (cermat 2019)

$$\frac{3}{5} \cdot 30 = \frac{3}{5} \cdot 30 = 18$$

- 9) Vypočtěte, kolikrát větší je číslo 128 než polovina jeho osminy.

1, zp.
 $\frac{1}{8}$
 $128 : 8 = 16$
 $\frac{1}{2} = \frac{1}{8}$
 $16 : 2 = 8$
 $128 : 8 = 16$
 $\sigma: 16 - \text{krát}$

1, zp.
 $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{16}$
 $\frac{1}{16} \cdot 128$
 musí být 16 x menší než 128

- 2) Vypočtěte, kolikrát je rozdíl čísel 1,4 a 0,7 (v tomto pořadí) menší než jejich součet. (cermat 2016)

$$\text{roz: } 1,4 - 0,7 = 0,7$$

$$\text{souč: } 1,4 + 0,7 = 2,1$$

$$2,1 : 0,7 = 21 : 7 = 3$$

$$\sigma: 3 - \text{krát}$$

- 4) Vypočtěte, kolikrát jsou větší 4 setiny než 8 tisícín. (cermat 2017)

$$\downarrow$$

$$0,04$$

$$\downarrow$$

$$0,008$$

$$0,04 : 0,008 = 40 : 8 = 5$$

$$\sigma: 5 \times$$

- 6) Vypočtěte, o kolik je polovina čísla 2,5 větší než číslo $\frac{1}{2}$. Výsledek uveďte desetinným číslem. (cermat 7. ročník 2019)

$$2,5 : 2 = 1,25$$

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

$$1,25 - 0,5 = 0,75$$

$$\sigma: 0,75$$

- 8) Vypočtěte, kolikrát je třetina čísla 1,2 menší než číslo 1,6.

$$\downarrow$$

$$\text{rozíl (děleno)} \rightarrow 1,2 : 3 = 0,4$$

$$1,6 : 0,4 = 16 : 4 = 4$$

$$\sigma: 4 - \text{krát}$$

- 10) Vypočtěte rozdíl trojnásobku čísla 3 a trojnásobku čísla $-1,5$.

$$3 \cdot 3 - 3 \cdot (-1,5)$$

$$9 - (-4,5) = 9 + 4,5 = 13,5$$

$$\sigma: 13,5$$

Číslo a proměnná 3

1) Vypočtete, kolikrát je trojnásobek čísla 9 menší než číslo 324. (cermat 2018)

$$L \rightarrow 27$$

$$\begin{array}{r} 324 : 27 = 12 \\ -27 \\ \hline 54 \\ -54 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\sigma : 12 - \text{krať}$$

2) Vypočtete, kolikrát je úhel o velikosti 10° větší než úhel o velikosti $0^\circ 20'$. (cermat 2019)

$$\begin{array}{c} \downarrow \cdot 60 \\ 600' \end{array}$$

$$600' : 20' = 60 : 2 = 30$$

$$\sigma : 30 - \text{krať}$$

3) Určete číslo, které musíme odečíst od výrazu $\sqrt{1 + \frac{9}{16}}$, abychom získali výsledek 0,5. (cermat 2017)

$$\sqrt{1 + \frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{16}{16} + \frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{25}{16}} = \frac{5}{4}$$

$$\begin{array}{l} \frac{5}{4} - x = 0,5 \quad / \cdot 4 \\ 5 - 4x = 2 \\ -4x = 2 - 5 \\ -4x = -3 \quad / : (-4) \\ x = \frac{3}{4} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,5 = \frac{1}{2} = \frac{2}{4} \\ \frac{5}{4} - x = \frac{2}{4} \\ L \rightarrow x = \frac{3}{4} \\ \sigma : \frac{3}{4} \end{array}$$

5) Pětina neznámého čísla je 5. Vypočtete pětinasobek neznámého čísla. (cermat 7. ročník 2020)

$$\frac{1}{5} \cdot x = 5 \\ L \rightarrow x = 25$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ \cdot 5 \\ \hline 125 \end{array} \quad \sigma : 125$$

4) Vypočtete, kolikrát větší je součin dvou čísel 4,5 a 3 než jejich podíl (v uvedeném pořadí). (cermat 2017)

$$\begin{array}{l} \text{Součin : } 4,5 \cdot 3 = 13,5 \\ \text{Podíl : } 4,5 : 3 = 1,5 \end{array}$$

$$13,5 : 1,5 = 135 : 15 = 9$$

$$\sigma : 9 - \text{krať}$$

6) Vypočtete, kolikrát je součet čísel 0,2 a 0,5 větší než jejich součin. (cermat 2023)

$$\text{Součet : } 0,2 + 0,5 = 0,7$$

$$\text{Součin : } 0,2 \cdot 0,5 = 0,1$$

$$0,7 : 0,1 = 7 : 1 = 7$$

$$\sigma : 7 - \text{krať}$$

7) Myslím číslo, Číslo k němu opačné je o 6 menší. Určete číslo, které si myslím. (cermat 2018)

$$\begin{array}{c} \text{opačné} \\ \begin{array}{c} -x \quad \longleftrightarrow \quad x \\ \hline 0 \end{array} \\ \downarrow \text{kladné a číslo záporné} \\ \begin{array}{c} -3 \quad \longleftrightarrow \quad 3 \\ \hline 6 \end{array} \\ \sigma : 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x = -x + 6 \\ 2x = 6 \\ x = 3 \end{array}$$

8) Vypočtete, kolikrát větší je 2,5 násobek čísla 64 než jeho druhá odmocnina.

$$\begin{array}{r} 64 \\ \cdot 2,5 \\ \hline 320 \\ 128 \\ \hline 1600 \end{array} \quad \sqrt{64} = 8$$

$$160 : 8 = 20$$

$$\sigma : \underline{\underline{20}}$$

Číslo a proměnná 4

$$16 + 4 = 20$$

Vypočtete, kolikrát je součet čísel 16 a 4 větší než druhá odmocnina ze součinu čísel 16 a 4. (Cermat 2025)

$$\sqrt{16 \cdot 4} = 8$$

$$20 : 8 = 2,5$$

$$0: 2,5 - \text{krát}$$

Podobné příklady

$$50 - 2 = 48$$

1) Vypočtete, kolikrát je rozdíl čísel 50 a 2 větší než druhá odmocnina ze součinu čísel 50 a 2.

$$\sqrt{50 \cdot 2} = \sqrt{100} = 10$$

$$48 : 10 = 4,8$$

$$0: 4,8 - \text{krát větší}$$

$$20 + 5 = 25$$

3) Vypočtete, kolikrát je součet čísel 20 a 5 větší než druhá odmocnina ze součinu čísel 20 a 5.

$$\sqrt{20 \cdot 5} = 10$$

$$25 : 10 = 2,5$$

$$0: 2,5 \text{ krát}$$

$$7 \cdot 4 = 28$$

5) Vypočtete, o kolik je součin čísel 7 a 4 menší než součet druhých mocnin čísel 7 a 4.

$$7^2 + 4^2 = 49 + 16 = 65$$

$$65 - 28 = 37$$

$$0: 0 - 37$$

$$49$$

7) Vypočtete, kolikrát je druhá mocnina čísla 7 větší než součet čísel 7 a 21.

$$7 + 21 = 28$$

$$49 : 28 = 7 : 4 = 1,75$$

$$0: 1,75 - \text{krát větší}$$

$$9 - 7 = 2$$

9) Vypočtete, kolikrát je rozdíl čísel 9 a 7 menší než druhá odmocnina z jejich součtu.

$$\sqrt{9 + 7} = \sqrt{16} = 4$$

$$4 : 2 = 2$$

$$0: 2 - \text{krát}$$

$$12^2 = 144$$

11) Vypočtete, kolikrát je druhá mocnina čísla 12 větší než součin čísel 3 a 16.

$$3 \cdot 16 = 48$$

$$144 : 48 = 3$$

$$0: 3 \text{ krát}$$

Vypočtete druhou odmocninu ze součinu

smíšených čísel $6\frac{1}{4}$ a $2\frac{7}{9}$. (Cermat 2025)

$$\sqrt{6\frac{1}{4} \cdot 2\frac{7}{9}} = \sqrt{\frac{25}{4} \cdot \frac{25}{9}} = \frac{5}{2} \cdot \frac{5}{3} = \frac{25}{6}$$

2) Vypočtete druhou mocninu smíšeného čísla $3\frac{1}{2}$.

$$\left(3\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{7}{2}\right)^2 = \frac{49}{4}$$

4) Vypočtete, o kolik je druhá mocnina smíšeného čísla $2\frac{1}{2}$ větší než druhá odmocnina smíšeného čísla $6\frac{1}{4}$.

$$\left(2\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4}$$

$$\sqrt{6\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{25}{4} - \frac{5}{2} = \frac{25}{4} - \frac{10}{4} = \frac{15}{4}$$

$$0: 0 - \frac{15}{4} \text{ větší}$$

6) Vypočtete rozdíl druhé mocniny smíšeného čísla $4\frac{1}{2}$ a druhé odmocniny smíšeného čísla $20\frac{1}{4}$.

$$\left(4\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{9}{2}\right)^2 = \frac{81}{4}$$

$$\sqrt{20\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{81}{4}} = \frac{9}{2}$$

$$\frac{81}{4} - \frac{9}{2} = \frac{81}{4} - \frac{18}{4} = \frac{63}{4}$$

8) Vypočítej druhou odmocninu z rozdílu $\frac{8}{5}$ a $\frac{4}{25}$.

$$\sqrt{\frac{8}{5} - \frac{4}{25}} = \sqrt{\frac{40}{25} - \frac{4}{25}} = \sqrt{\frac{36}{25}} = \frac{6}{5}$$

10) Vypočítej rozdíl druhé odmocniny čísla $\frac{64}{9}$ a $\frac{5}{3}$.

$$\sqrt{\frac{64}{9} - \frac{5}{3}} = \sqrt{\frac{64}{9} - \frac{15}{9}} = \sqrt{\frac{49}{9}} = \frac{7}{3}$$

12) Vypočítej součet druhé odmocniny čísla $\frac{50}{8}$ a druhé mocniny $\frac{3}{2}$.

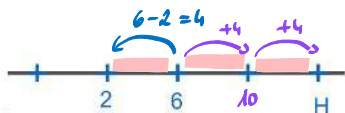
$$\sqrt{\frac{50}{8}} = \sqrt{\frac{25}{4}} = \frac{5}{2}$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

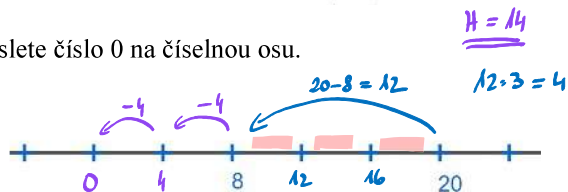
$$\frac{25}{2} + \frac{9}{4} = \frac{19}{4}$$

Číselná osa 1

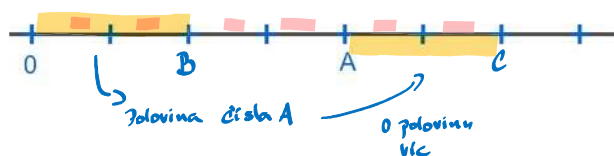
1) Určete číslo H.



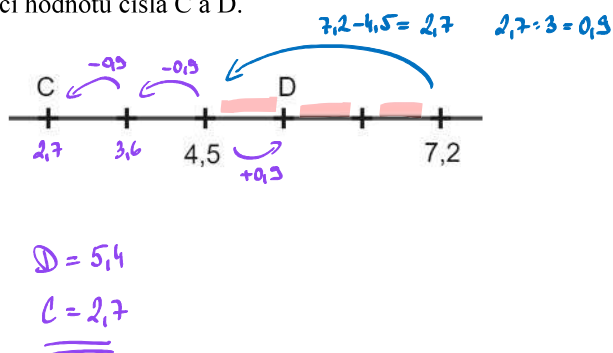
3) Zakreslete číslo 0 na číselnou osu.



5) Číslo B je polovina čísla A a číslo C je o polovinu větší než číslo A. Zakreslete tato čísla na číselnou osu.



7) Urči hodnotu čísla C a D.

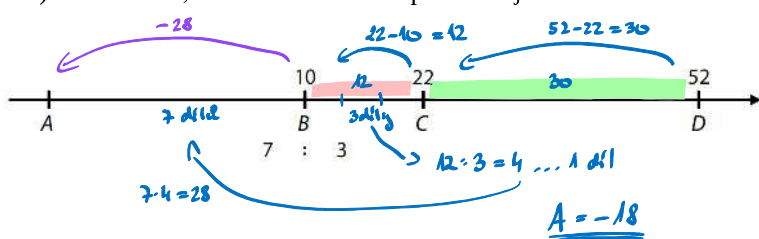


9) Body A, B, C a D představují čtyři čísla na číselné ose. Bod B dělí (zleva) úsečku AC v poměru 7 : 3. (cermat 2022)

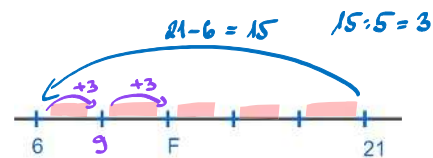
a) Určete, v jakém poměru dělí bod C (zleva) úsečku BD.

Poměr zapíšte v základním tvaru.

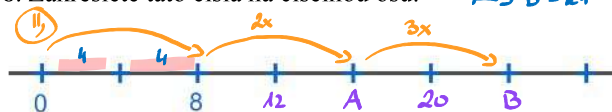
b) Určete číslo, které na číselné ose představuje bod A.



2) Určete číslo F.



4) Číslo A je dvakrát větší než číslo 8 a číslo B třikrát větší než číslo 8. Zakreslete tato čísla na číselnou osu.



6) Najdi na číselné ose aritmetický průměr čísel E a F a označ ho písmenem G.

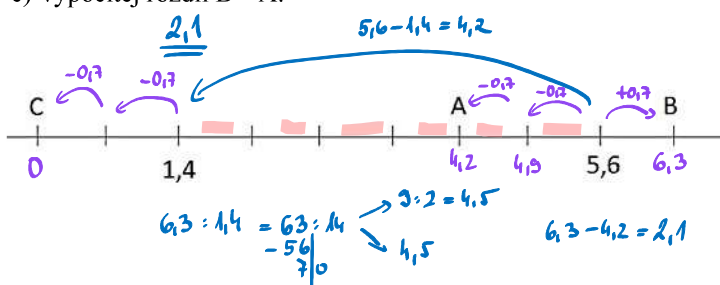


8) Na číselné ose jsou stejně velké dílky. (cermat 7. ročník 2024)

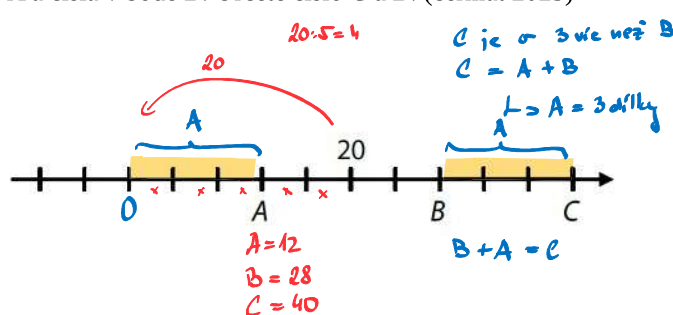
a) Zapište hodnotu čísla C.

b) Kolikrát je číslo B větší než 1,4.

c) Vypočítej rozdíl B - A.



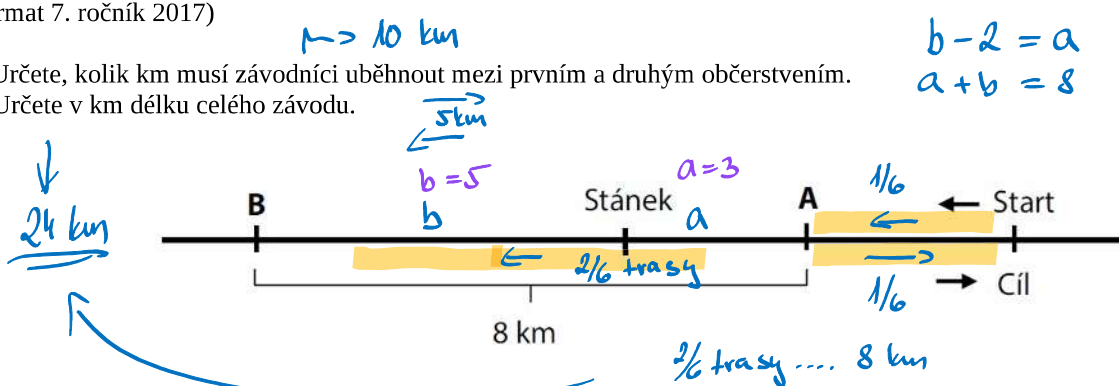
10) Na číselné ose je vyznačeno 13 bodů, které oddělují 12 stejných dílků. V jednom z těchto bodů je číslo 20 a body A, B, C představují tři kladná čísla. Číslo v bodě C je součtem čísla v bodě A a čísla v bodě B. Určete číslo C a B. (cermat 2023)



11) Na plánu lyžařské běžecké trati jsou vyznačena stanoviště A, B, stánek a místo, v němž je start i cíl. Od startu běží závodníci ke stanovišti B, od něhož se stejnou cestou vrací do cíle. U stánku dostávají závodníci při cestě tam i zpět občerstvení. Stánek je o 2 km blíž ke stanovišti A než ke stanovišti B. V okamžiku, kdy závodníci míjí místo A poprvé, mají za sebou šestinu celého závodu. (cermat 7. ročník 2017)

a) Určete, kolik km musí závodníci uběhnout mezi prvním a druhým občerstvením.

b) Určete v km délku celého závodu.



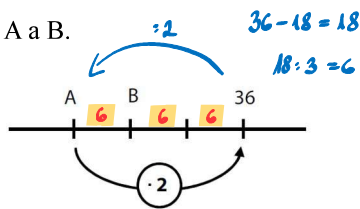
Číselná osa 2 (Přijímací zkoušky 5. třída)

V každém jednotlivém příkladu je osa rozdělena na stejně dlouhé dílky.
(Jednotlivé osy se od sebe liší!)

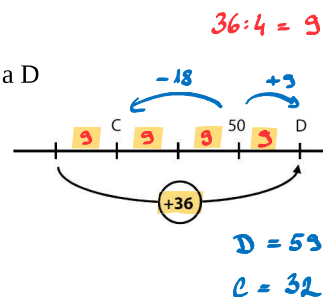
1) Určete neznámá čísla A a B.

$$A = 18$$

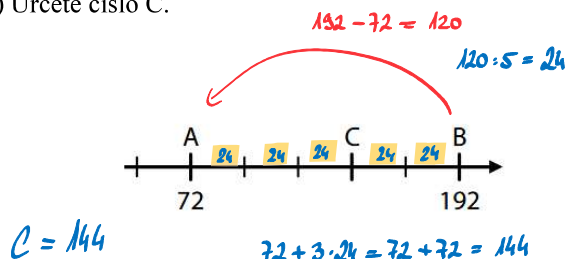
$$B = 24$$



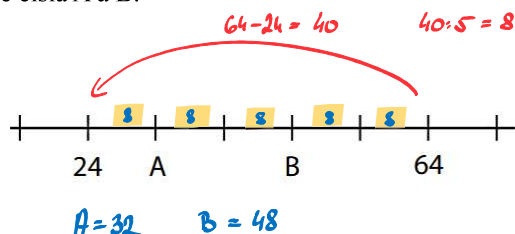
2) Určete neznámá čísla C a D



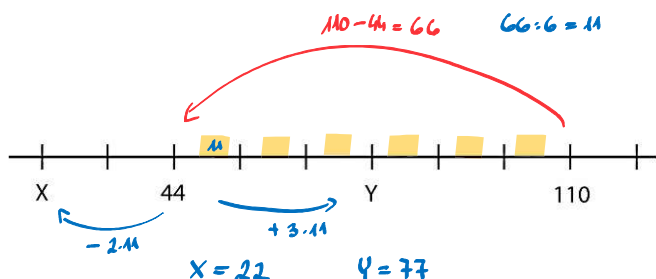
3) Určete číslo C.



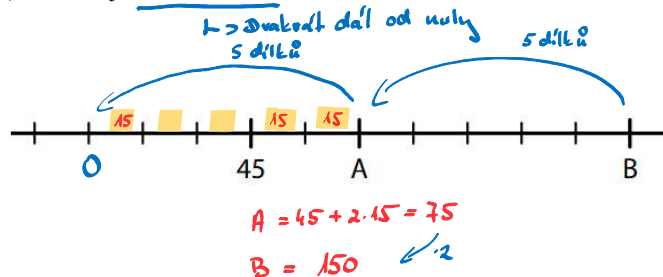
4) Určete čísla A a B.



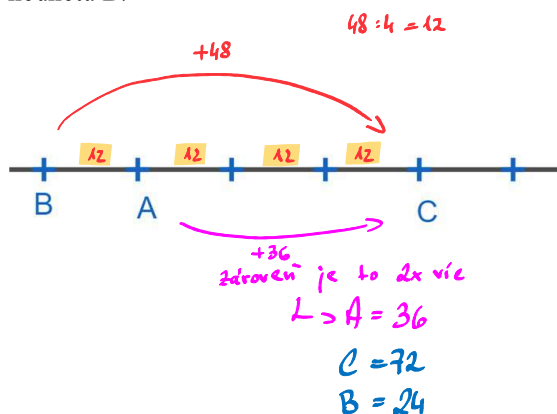
5) Určete čísla X a Y.



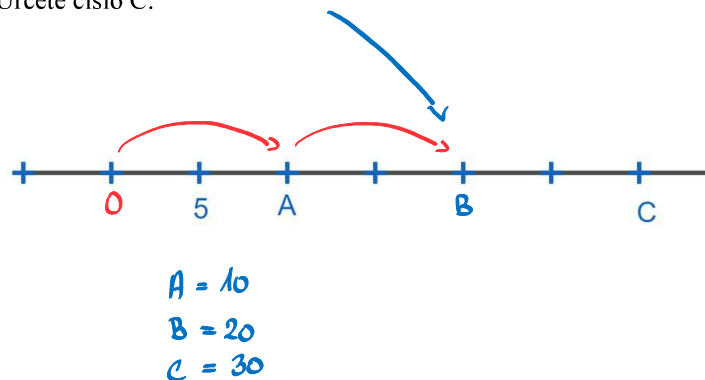
6) Číslo B je dvakrát větší než číslo A. Určete tato čísla.



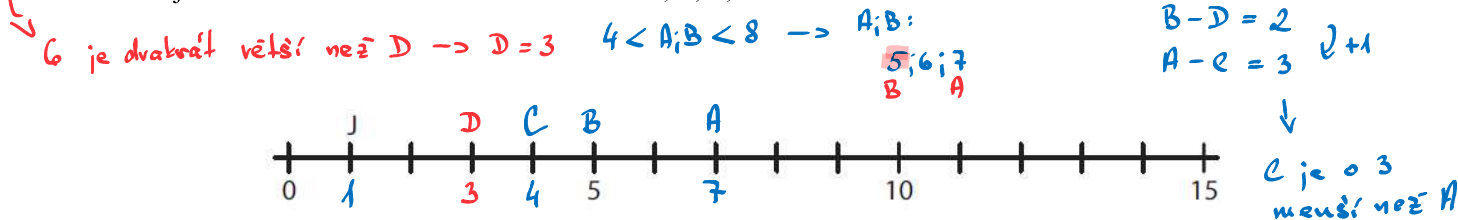
7) Číslo C je dvakrát větší než A a o 48 větší než B. Určete hodnotu B.



8) Číslo B je aritmetický průměr A a C a je dvakrát větší než A. Určete číslo C.



9) Na číselné ose nahrazujeme některá čísla písmeny (např. písmeno J představuje číslo 1). Další čtyři celá čísla A, B, C, D jsou tajná. Polovina čísla 12 je dvakrát větší než číslo D. Každé z čísel A a B je větší než třetina čísla 12 a menší než polovina čísla 15. Přitom číslo A je o 2 větší než číslo B. Od čísla A odečteme číslo C a získáme rozdíl A - C. Podobně získáme rozdíl B - D. Rozdíl A - C je o 1 větší než rozdíl B - D. Umístěte čísla A, B, C, D na číselnou osu.



Slovní úlohy 4

1) Vypiš všechny dělitele čísla 63.

$$\begin{array}{r} 63 \\ 1 \overline{) 63} \\ 3 \overline{) 21} \\ 7 \overline{) 9} \end{array}$$

$$\begin{aligned} 63 : 1 &= 63 \\ 63 : 3 &= 21 \\ 63 : 7 &= 9 \end{aligned}$$

O: 1; 3; 7; 9; 21; 63

2) Číslo 6 je dělitelné číslem 3 a při dělení číslem 5 dává zbytek 1. Najděte všechna čísla větší než 10 a menší než 50, která jsou dělitelná číslem 3 a při dělení číslem 5 dávají zbytek 1. (Cermat 7. ročník 2022)

⑤ z 6 1 → končí na 1; 6

③ ciferový součet

$$\begin{array}{r} 11 \\ 16 \\ 21 \\ 26 \\ 31 \\ 36 \\ 41 \\ 46 \end{array}$$

O: 21; 36

3) Vypište všechny dělitele čísla 95, které jsou větší než 1 a menší než 95. (Cermat 2022, Cermat 7. ročník 2022)

$$\begin{array}{r} 95 \\ 1 \overline{) 95} \\ 5 \overline{) 19} \end{array}$$

O: 5; 19

4) Vypište všechny dělitele čísla 91, které jsou větší než 1 a menší než 91. (Cermat 2018)

$$\begin{array}{r} 91 \\ 1 \overline{) 91} \\ 7 \overline{) 13} \end{array}$$

O: 7; 13

5) Čtyři autobusy vyjíždějí na různé linky ze stejné stanice ve stejnou dobu. První se do této stanice vrací za 2 hodiny, druhý za 1,5 hodiny, třetí za 45 minut a čtvrtý za 0,5 hodiny. Za kolik hodin nejdříve se opět všechny setkají v této stanici?

$$\begin{array}{llll} 120: & 120 & 240 & 360 \dots \\ 90 & 90 & 180 & 270 \dots \\ 45 & 45 & 90 & 135 \dots \\ 30 & 30 & 60 & 90 \dots \end{array}$$

$$\begin{aligned} n(120; 90; 45; 30) &= n(120, 30) \\ n(90; 45; 30) &= 30 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 2 \\ 5 \\ 12 \\ 6 \\ 3 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ 2 \\ 5 \\ 3 \\ 3 \\ 1 \end{array}$$

$$n = 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 = 360$$

$$360 : 60 = 6 \text{ hodin}$$

O: za 6 hodin

6) V balíku je méně než 50 m látky. Budeme-li z ní stříhat jen na blůzy nebo jen na šaty, nezůstane nám žádný zbytek. Na jednu blůzu spotřebuje 1,5 m látky, na jednu šaty 3,2 m. Určete množství látky v balíku.

$$\begin{array}{lllll} \text{Blůzy:} & 15 & 30 & 45 & 60 & 75 \dots \\ \text{Šaty} & 32 & 64 & 96 & 128 & \dots \end{array}$$

$$n(15; 32) = 3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 480 \text{ dm}$$

$$15 = 3 \cdot 5$$

$$32 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$$

$$\text{NESPOLNĚ LNĚ} \\ 15 \cdot 32$$

O: V balíku je 48 m látky

Slovní úlohy 5

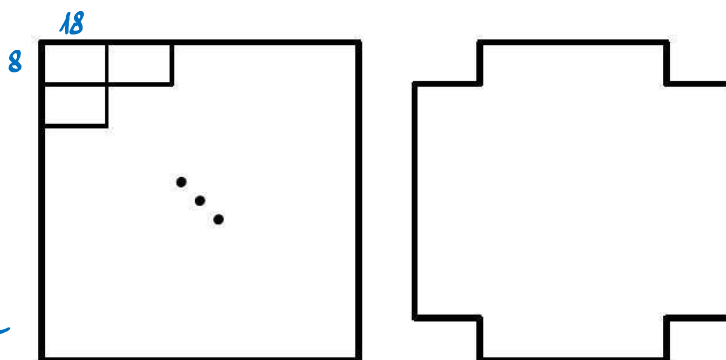
1) Z celých dlaždic tvaru obdélníku o rozměrech 18 cm a 8 cm je sestaven **nejmenší** možný čtverec. Z každého ze čtyř rohů tohoto čtverce odebereme po jedné dlaždici a dostaneme nový útvar. Vypočítejte počet dlaždic v novém útvaru (Cermat 2021).

$$\begin{array}{r}
 18 \quad 36 \quad 54 \quad 72 \quad 90 \quad \dots \\
 8 \downarrow \\
 16 \\
 24 \\
 32 \\
 \vdots
 \end{array}$$

$$n(18, 8) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 72 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{r|l}
 18 & 2 \\
 \hline
 9 & 3 \\
 3 & 3 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 8 & 2 \\
 \hline
 4 & 2 \\
 2 & 2 \\
 1 & 1
 \end{array}$$

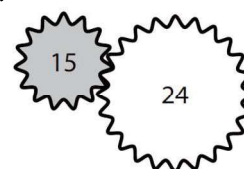
$$\begin{array}{l}
 72 : 18 = 4 \\
 72 : 8 = 9 \\
 4 \cdot 9 = 36 \text{ dlaždic} \\
 \quad - 4 \\
 \hline
 \quad 32
 \end{array}$$



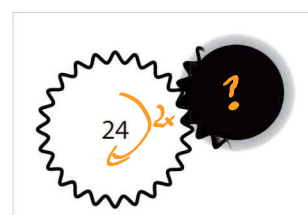
O: Nový útvar má 32 dlaždic.

2) Na obrázku jsou sestaveny dvě různé dvojice ozubených koleček. Šedé kolečko má 15 zubů a obě bílá kolečka 24 zubů. Černé kolečko má méně zubů než bílé. (Cermat 2019)

a) Pro první dvojici koleček **určete**, kolikrát se musí otočit šedé kolečko, než se poprvé obě kolečka vrátí do výchozí polohy.



b) Ve druhé dvojici koleček se obě kolečka vrátí do výchozí polohy poprvé po dvou otáčkách bílého kolečka. **Vypočítejte**, kolik zubů má černé kolečko.



$$\begin{array}{r}
 \text{Š} \quad 15 \quad 30 \quad 45 \quad \dots \\
 \text{B} \quad 24 \quad 48 \quad 72 \quad \dots
 \end{array}$$

$$n(15, 24) = 3 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 120 \text{ (zubů)}$$

$$\begin{array}{r|l}
 15 & 3 \\
 \hline
 5 & 5 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 24 & 2 \\
 \hline
 12 & 2 \\
 6 & 2 \\
 3 & 3 \\
 1 & 1
 \end{array}$$

$$120 : 15 = 8$$

O_a: 8-krát

$$n(24, ?) = 48$$

$$24 = 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$$

$$? = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$$

$$48 = 3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$$

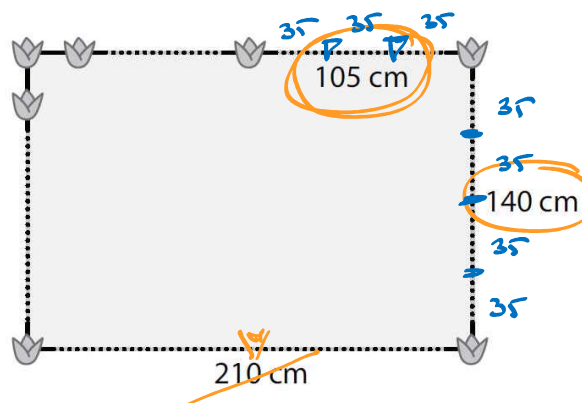
O: Černé kolečko má 16 zubů

3) Obdélníkový záhon má rozměry 210 cm a 140 cm. Záhon bude po obvodu osázen tulipány ve **stejných** rozestupech. Rozestupy mezi sousedními tulipány musí být **co největší**, přitom tulipán musí být v každém rohu záhonu a také uprostřed delší strany. Vypočítejte v cm rozstup mezi sousedními tulipány. (Cermat 2020)

$$\begin{array}{r}
 105 \quad 140 \\
 105 \quad 140 \\
 21 \quad 28 \\
 \vdots
 \end{array}$$

$$D(105, 140) = 5 \cdot 7 = 35$$

$$\begin{array}{r|l}
 105 & 3 \\
 \hline
 35 & 5 \\
 7 & 7 \\
 1 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 140 & 2 \\
 \hline
 70 & 2 \\
 14 & 2 \\
 7 & 7 \\
 1 & 1
 \end{array}$$



O: Rozestup mezi tulipány je 35 cm

Opakování Poměry

Poměry bývají často součástí úloh na rovnice!

- 1) Rozděli 175 hrušek v poměru 3 : 4.

$$3 : 4$$

$$3 + 4 = 7$$

$$175 : 7 = 25$$

$$3 \cdot 25 = 75$$

$$4 \cdot 25 = 100$$

$$175 : 7 = 25$$

σ : 75 hrušek : 100 hrušek

- 3) Obvod trojúhelníku je 39 cm. $\rightarrow \sigma = a + b + c$

Vypočítejte jeho rozměry, jsou-li strany v poměru 4 : 3 : 6.

$$4 + 3 + 6 = 13$$

$$39 : 13 = 3 \text{ cm}$$

$$4 : 3 : 6 \quad / \cdot 3 \text{ cm}$$

σ : 12 cm; 9 cm; 18 cm

- 5) Trám ze syrového dřeva váží 90 kg. Počítá se, že vyschnutím se jeho váha zmenší v poměru 5 : 6. Kolik kilogramů bude vážit trám po vyschnutí?

$$90 \cdot \frac{5}{6} = 75 \text{ kg}$$

σ : 75 kg

- 7) Vzdálenost z Jablonce do Liberce je 12 km.

Jakou úsečkou je tato vzdálenost znázorněna na mapě s měřítkem 1 : 200 000?

$$12 \text{ km} : 200 \text{ 000} = 6 \text{ cm}$$

σ : 6 cm na mapě

- 9) Vzdálenost 15 cm na mapě odpovídá vzdálenosti 27 km ve skutečnosti. Jaké je měřítko mapy?

$$15 \text{ cm} : 27 \text{ km}$$

$$15 \text{ cm} : 2\,700\,000 \text{ cm}$$

$$15 : 2\,700\,000 \quad / : 15$$

$$1 : 180\,000$$

σ : 1 : 180 000

- 2) Vnitřní úhly α, β, γ v trojúhelníku ABC jsou v poměru 2 : 3 : 4. Vypočítejte velikost úhlů.

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

$$2 + 3 + 4 = 9$$

$$180^\circ : 9 = 20^\circ$$

$$\sigma$$
:

$$\begin{aligned} \alpha &= 2 \cdot 20^\circ = 40^\circ \\ \beta &= 3 \cdot 20^\circ = 60^\circ \\ \gamma &= 4 \cdot 20^\circ = 80^\circ \end{aligned}$$

- 4) Obvod obdélníku je 48 cm. Poměr jeho stran je 1 : 2.

Vypočítejte velikost stran.

$$2a + 2b = 48 \text{ cm}$$

$$a : b = 1 : 2$$

$$48 : 3 = 16$$

$$2a = 16 \rightarrow a = 8 \text{ cm}$$

$$2b = 32 \rightarrow b = 16 \text{ cm}$$

σ : 8 cm; 16 cm

- 6) Rozměry negativu jsou 36 mm a 24 mm.

Jaké budou rozměry fotografie při zvětšení 15 : 4 ?

$$24 \cdot \frac{15}{4} = 90 \text{ mm}$$

$$36 \cdot \frac{15}{4} = 135 \text{ mm}$$

σ : 135 x 90 mm

- 8) Na mapě s měřítkem 1 : 3 000 je vyznačen čtvercový pozemek o straně 15 cm. Jaká je skutečná délka strany pozemku v metrech?

$$15 \cdot 3000 = 45\,000 \text{ cm}$$

σ : 450 m

- 10) Poměr dvou neznámých přirozených čísel je 4 : 5 a dvojnásobky těchto dvou čísel se liší o 6. Určete menší z obou neznámých čísel (Cermat 2025)

$\rightarrow$ Dvojnásobky liší o 6

$\rightarrow$ čísla se liší 3

$$4 : 5$$

$$4 : 4 : 1$$

$$12 : 15$$

σ : čísla jsou 12 a 15

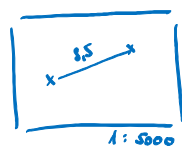
Poměry 8 - Slovní úlohy na poměry (přijímací zkoušky ze 7. ročník)

1) Počty chlapců a dívek jsou v poměru 5 : 3. Chlapců je o 120 více než dívek. Vypočítejte počet chlapců.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Ch} & : & \text{D} \\
 5 & : & 3 \\
 2 & : & 3 = 3 \\
 120 & & \\
 5 & : & 3 \quad / : 60 \\
 300 & : & 180 \\
 \text{O: Chlapců je } 300.
 \end{array}$$

2 díly ... 120 chlapců
 $\rightarrow 1 \text{ díl} \dots 120 : 2 = 60$

2) Mapa na orientační běh má měřítko 1 : 5 000. Jak velkou vzdálenost uběhli závodníci, pokud na mapě urazili vzdálenost 8,5 cm?



$$\begin{array}{r}
 8,5 \cdot 5000 = 42\,500 \text{ cm} \\
 \quad \quad \quad = 425 \text{ m}
 \end{array}$$

O: Závodníci urazili 425 m.

3) Jakub ujde jeden kilometr za 12 minut. Trasa, kterou ušel za půl hodiny, měří na mapě 5 cm. Určete měřítko mapy.

$$\begin{array}{lcl}
 1, 3 = 1,5 & 1, 2: & \\
 12 \text{ min} & \dots & 1 \text{ km} \quad / : 5 \\
 60 \text{ min} & \dots & 5 \text{ km} \quad / : 2 \\
 30 \text{ min} & \dots & 2,5 \text{ km}
 \end{array}$$



$$\begin{array}{lcl}
 5 \text{ cm} & : & 2,5 \text{ km} \\
 5 \text{ cm} & : & 25000 \text{ cm} \\
 5 & : & 250\,000 \quad / : 5 \\
 1 & : & 50\,000
 \end{array}$$

O: Měřítko mapy je 1 : 50 000.

4) Zájezd stojí 12 000 korun. Cena zájezdu se skládá ze dvou položek: ceny za pobyt a ceny za dopravu. Cena za dopravu je stejná jako pětina ceny za pobyt. Jaká je cena za samotný pobyt?

$$\begin{array}{lcl}
 \text{P} & \text{D} & \\
 5 & : & 1 \\
 \hline
 6 & & \\
 10\,000 & : & 2000
 \end{array}$$

$$12\,000 : 6 = 2000$$

O: Cena za pobyt je 10 000 Kč.

5) Na letním táboře jsou kromě dětí také instruktoři, vedoucí, kuchařky a jeden zdravotník. Počet zdravotníků a počet kuchařek je v poměru 1:3, počet kuchařek a vedoucích 1 : 3, počet vedoucích a instruktorů 3:2. Všichni jsou ubytováni ve 43 stanech. Zdravotník je ve stanu sám, ostatní jsou ubytováni po dvou. Kolik je na táboře dětí?

$$\begin{array}{lcl}
 2 & : & \text{K} & : & \text{V} & : & \text{I} \\
 1 & : & 3 & & & & \\
 1 & : & 3 & : & 2 & : & 3 \\
 1 & : & 3 & : & 9 & : & 6 \\
 16 \text{ lidí} & \rightarrow & 3 \text{ stany}
 \end{array}$$

43 staniů
 - 1 zdravotníka
 42 staniů
 - 3 staniů personálu
 39 staniů
 $\rightarrow 39 : 2 = 66 \text{ dětí}$

O: Na táboře je 66 dětí.

6) Sestry Soňa a Táňa s kamarádkou Radkou pracovaly v létě na brigádě. Výplatu si rozdělily podle odpracované doby. Radka si vydělala 3 000 korun. Výplata obou sester dohromady a výplata Radky byly (v tomto pořadí) v poměru 5 : 2. Výplata Soni byla o jednu osminu menší než výplata její sestry Táni. Vypočítejte, kolik korun si vydělala Soňa.

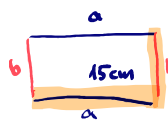
$$\begin{array}{lcl}
 \text{1. část} & & \\
 \text{Sestry} & : & \text{Radka} \\
 5 & : & 2 \\
 7500 \text{ Kč} & & 3000 \text{ Kč} \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 3000 : 2 = 1500
 \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl}
 \text{2. část} & & \\
 \text{Soňa} & : & \text{Táňa} \\
 7 & : & 8 \\
 15 & & \\
 7500 : 15 = 500 \text{ Kč} \\
 \text{Soňa} & : & 7 \cdot 500 = 3500 \text{ Kč}
 \end{array}$$

O: Soňa si vydělala 3500 Kč.

Poměry 9 - Slovní úlohy na poměry (přijímací zkoušky)

1) Obdélník je vytvořen z drátu o délce 30 cm a jeho strany jsou v poměru 3 : 2. Jaký je obsah obdélníku?



$$30 \text{ cm} = 2a + 2b$$

$$a : b = 3 : 2 \quad \hookrightarrow \quad a + b = 15 \text{ cm}$$

$$15 : 5 = 3 \text{ cm}$$

$$3 : 2 \quad / \cdot 3$$

$$9 \text{ cm} : 6 \text{ cm}$$

$$2b = 2 \cdot 3 + 2 \cdot 6 = 30 \text{ cm}$$

$$S = a \cdot b = 3 \cdot 6 = 18 \text{ cm}^2$$

σ : Obsah obdélníku je 18 cm²

2) Vypočítej úhel α (alfa).

$$\alpha : 2\alpha$$

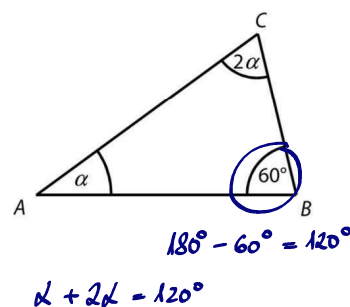
$$1 : 2$$

$$3$$

$$40^\circ : 80^\circ$$

$$120^\circ : 3 = 40^\circ$$

$$\sigma : \alpha = 40^\circ$$



3) Hmotnosti dvou závaží jsou v poměru 3 : 5 a liší se o 600 g. Vypočítejte v gramech hmotnost lehčího závaží.

$$3 : 5$$

$$\begin{array}{c} \bigcirc \\ \bigcirc \\ \bigcirc \\ \bigcirc \\ \bigcirc \end{array} \quad \begin{array}{c} \bigcirc \\ \bigcirc \\ \bigcirc \\ \bigcirc \\ \bigcirc \end{array}$$

$$1 : 3 \text{ ze } 0 \text{ a } 2 \text{ závaží}$$

$$300 \text{ g}$$

$$3 : 5$$

$$300 \text{ g} : 1500 \text{ g}$$

σ : Lehčí závaží 300 g.

4) Obvod obdélníku je 48 cm. Vypočítejte jeho rozměry, jsou-li jeho strany v poměru 5 : 3.

$$\sigma = 2a + 2b = 48 \text{ cm}$$

$$\hookrightarrow a + b = 24 \text{ cm}$$


$$5 : 3$$

$$8$$

$$24 : 8 = 3 \text{ cm}$$

$$5 : 3 \quad / \cdot 3$$

$$15 \text{ cm} : 9 \text{ cm}$$

$$2b : \sigma = 2 \cdot 15 + 2 \cdot 9 = 48 \text{ cm}$$

σ : Rozměry obdélníku jsou 15 cm x 9 cm.

5) Každých 3,5 cm na turistické mapě rovinaté oblasti je ve skutečnosti 700 m. Délka vycházkové trasy je přesně 6 km, což je trojnásobek délky přímé trasy.

Rozhodněte o pravdivosti následujících tvrzení:

- a) Trasa, která na mapě měří 49 mm, je ve skutečnosti delší než 1 km.
 $50 \text{ mm} \rightarrow 50 \cdot 20\,000 = 1\,000\,000 \text{ mm} = 1 \text{ km}$
 $\hookrightarrow$ Měří jak km
- b) Na mapě je vycházková trasa o 20 cm delší než přímá trasa.
- c) Měřítko turistické mapy je 1 : 200 000.

M	S
3,5 cm	700 m
35 mm	700 000 mm
35	700 000
5	100 000
1	20 000

Vycházková trasa 6 km
 Přímá trasa 2 km
 $20 \text{ cm} \rightarrow 20 \cdot 20\,000 = 400\,000 \text{ cm} = 4 \text{ km}$

6) V sadu je celkem 28 hrušní a jabloní. Jiné ovocné stromy v sadu nerostou. Počty hrušní a jabloní v tomto pořadí jsou v poměru 3 : 4. Které tvrzení je nepravdivé?

- A) Hrušní je méně než jabloní. Pr
- B) Mezi ovocnými stromy jsou $\frac{3}{4}$ jabloní. Ne Pr
- C) Jabloní je o 4 více než hrušní. Pr
- D) Jabloní je v sadu o $\frac{1}{3}$ více než hrušní. Pr
- E) Hrušní je v sadu o $\frac{1}{4}$ méně než jabloní. Pr

$$3 + 4 = 7 \quad 28 : 7 = 4$$

$$H : J$$

$$3 : 4 \quad / \cdot 4$$

$$12 : 16$$

$$\frac{16}{28} = \frac{4}{7} \neq \frac{3}{4}$$

Poměry 10 - Slovní úlohy na poměry (přijímací zkoušky)

1) Trojúhelník má obvod 21 cm a délky jeho stran jsou v poměru $6 : 5 : 3$. Určete, o kolik cm se liší délky dvou kratších stran.

$$\begin{aligned} 14 & \quad 21 : 14 = 1,5 \text{ cm} \\ 30 & \quad a : b : c \\ 6 : 5 : 3 & \quad / \cdot 1,5 \\ 9 : 7,5 : 4,5 & \\ 7,5 \text{ cm} - 4,5 \text{ cm} & = 3 \text{ cm} \end{aligned}$$

O: Délka kratších stran se liší o 3 cm.

3) Turistická trasa je na mapě s měřítkem $1 : 50\,000$ zobrazena čarou dlouhou 30 cm. Vypočítejte v cm délku čáry, která zobrazuje stejnou turistickou trasu na mapě s měřítkem $1 : 60\,000$.

$$\begin{aligned} \text{Mapa 1} & \quad 1 : 50\,000 \\ \text{Mapa ... 30 cm} & \\ \text{Skut ... ?} & \quad \text{Sk.} \\ 30 \cdot 50\,000 & = 1\,500\,000 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mapa 2} & \quad 1 : 60\,000 \\ \text{Mapa ... ?} & \\ \text{Skut ... 1\,500\,000 cm} & \\ 1\,500\,000 : 60\,000 & = \\ 150 : 6 & = 25 \text{ cm} \dots \text{Mapa} \end{aligned}$$

O: Délka čáry je 25 cm.

5) Pro vnitřní úhly trojúhelníku ABC platí:

$$\alpha : \beta = 5 : 3, \quad \alpha : \gamma = 1 : 2$$

Rozhodněte o pravdivosti následujících tvrzení:

a) $\beta : \gamma = 5 : 6$	☐ ☒	$\alpha : \beta : \gamma$
b) $\gamma - \beta = 70^\circ$	☒ ☐	$5 : 3$
c) $\gamma - \alpha = 50^\circ$	☒ ☐	$1 : 2$

$$180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$$

$$180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$$

$$180^\circ : 18 = 10^\circ$$

$$50^\circ : 30^\circ : 100^\circ$$

2) Poměr dvou čísel je $1 : 3$. Polovina většího z nich je 135. Jaký je součet obou čísel?

$$\begin{aligned} 1 : 3 & \quad \text{celé číslo} \\ 2 \cdot 135 & = 270 \\ 270 : 3 & = 90 \\ 30 : 270 & \end{aligned}$$

$$270 + 90 = 360$$

O: 360

4) Děti soutěžily o bonbonky. Počty bonbonů, které děti dostaly, a to v pořadí Karel, Lenka, Michal, Nad'a, jsou v poměru $2 : 4 : 3 : 1$. Lenka dostala 24 bonbonů. Vypočítejte celkový počet bonbonů, které všechny čtyři děti dostaly.

$$\begin{aligned} K : L : M : N & \\ 2 : 4 : 3 : 1 & \\ 12 \quad 24 \quad 18 \quad 6 & \\ \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow & \\ 24 : 4 = 6 & \end{aligned}$$

$$12 + 24 + 18 + 6 = 60$$

O: Dohromady mají 60 bonbonů.

6) Děti mají mapu s měřítkem $1 : 50\,000$. Alena ujela na koloběžce trasu délky 10 km a vypočetla, že na mapě je to 5 cm. Beáta ušla trasu, která je na mapě zobrazena čarou délky 15 cm. Čestmír ušel dvakrát delší trasu než Beáta.

$$5 \text{ cm} \xrightarrow{\cdot 50\,000} 5 \cdot 50\,000 = 250\,000 \text{ cm} = 2,5 \text{ km}$$

Rozhodněte o pravdivosti následujících tvrzení:

a) Alenin výpočet je správný. (2,5 km)	☐ ☒
b) Beáta ušla trasu délky 7,5 km.	☒ ☐
c) Na mapě je Beátina trasa o polovinu kratší než Čestmírova trasa.	☒ ☐

$$2 \cdot 2,5 = 5 \text{ km}$$

$$2 \cdot 7,5 = 15 \text{ km}$$

$$7,5 \text{ km}$$

Průměr úměra → Sítly stejnyú směrem
 Neprůměr úměra → opačnyú směrem

Opakování Trojčlenky

- 1) Auto spotřebuje 8 litrů benzínu na 100 km.
 Kolik litrů benzínu spotřebuje, jestliže ujede 60 km?

$$\begin{array}{c} \text{litry} \\ \uparrow 8 \\ \downarrow x \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{km} \\ \uparrow 100 \\ \downarrow 60 \end{array} \quad \frac{x}{8} = \frac{60}{100} \quad / \cdot 8$$

$$x = \frac{60}{100} \cdot 8 = \frac{48}{10} = 4,8$$

O: 4,8 litrů

- 3) Ve městě bylo třeba vydláždit náměstí. Radní města chtěli původně najmout 6 dlaždičů, kteří by společně vydláždili celé náměstí za 30 dní. Náměstí však bylo třeba otevřít dříve, proto radní najali raději o 9 dlaždičů více. Celé náměstí pak vydláždili všichni najatí dlaždiči společně. Každý dlaždič vydláždí za den stejně velkou plochu. Za kolik dní bylo náměstí vydlážďeno? (Cermat 7.ročník 2025)

$$\begin{array}{c} \text{dlaždiči} \\ \downarrow 6 \\ \downarrow 15 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{dny} \\ \uparrow 30 \\ \uparrow x \end{array} \quad \frac{x}{30} = \frac{6}{15} \quad / \cdot 30$$

$$x = \frac{6}{15} \cdot 30 = 12$$

O: 12 dní

- 5) 7 pracovníků by udělalo práci za 15 směn. Po 5 směnách 2 pracovníci onemocněli. Za jak dlouho dokončí práci zbylí pracovníci?

$$\begin{array}{c} \text{směny} \\ \uparrow 15 \\ \uparrow 10 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{pracovníci} \\ \downarrow 7 \\ \downarrow 5 \end{array} \quad \frac{x}{10} = \frac{7}{5}$$

$$x = \frac{7}{5} \cdot 10 = 14$$

O: za 14 směn

- 7) Pět švadlen, které šijí oblečení, pracují stejným tempem. Tyto švadleny splní danou zakázku za 24 hodin. Za jak dlouho splní o polovinu větší zakázku čtyři švadleny? (Cermat 2024)

$$\begin{array}{c} \text{24 hodin} \rightarrow \text{36 hodin} \\ \downarrow 5 \\ \downarrow 4 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{4} \\ \uparrow x \end{array} \quad \frac{x}{36} = \frac{5}{4}$$

$$x = \frac{5}{4} \cdot 36 = 45$$

O: za 45 hodin

- 2) Stroj vyrobí za půl hodiny 27 součástek. Kolik součástek vyrobí za 75 minut?

$$\begin{array}{c} \text{minuty} \\ \uparrow 30 \\ \uparrow 75 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{součástky} \\ \uparrow 27 \\ \uparrow x \end{array} \quad \frac{x}{27} = \frac{75}{30} \quad / \cdot 27$$

$$x = \frac{75}{30} \cdot 27 = \frac{675}{10} = 67,5$$

O: 67,5 součástky

- 4) Eva vyšívá ubrus. Kdyby vyšívala denně tři čtvrtě hodiny, byla by hotová za 8 dní. Za kolik dní bude s vyšíváním hotová, bude-li denně vyšívát jen 20 minut?

$$\begin{array}{c} \text{min} \\ \downarrow 45 \\ \downarrow 20 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{dny} \\ \uparrow 8 \\ \uparrow x \end{array} \quad \frac{x}{8} = \frac{45}{20}$$

$$x = \frac{45}{20} \cdot 8 = 18$$

O: za 18 dní

- 6) Z nádrže vyteče 120 hl vody 4 rourami za 6 hodin. Kolik vody vyteče 5 rourami se stejným průměrem za 14 hodin?

$$\begin{array}{c} \text{hl} \\ \uparrow 120 \\ \uparrow 150 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{rour} \\ \uparrow 4 \\ \uparrow 5 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{h} \\ \uparrow 6 \\ \uparrow 14 \end{array} \quad \frac{x}{120} = \frac{5}{4} \quad x = \frac{5}{4} \cdot 120 = 150 \text{ hl}$$

$$\frac{x}{150} = \frac{14}{6} \quad x = \frac{14}{6} \cdot 150 = 350$$

O: 350 hl

- 8) Deset zedníků dokončí stavbu budovy za 20 dní. Všichni zedníci jsou stejně výkonní a pracují rovnoměrným tempem.

- 16.1 Za kolik dní dokončí stavbu budovy 4 zedníci?

$$\begin{array}{c} \text{20} \\ \downarrow 10 \\ \downarrow 4 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{20} \\ \uparrow x \end{array} \quad \frac{x}{20} = \frac{10}{4} \quad x = \frac{10}{4} \cdot 20 = 50 \text{ dní}$$

- 16.2 Kolik zedníků dokončí stavbu budovy za 5 dní?

4x vyčlejí → 4x více zedníků 40 zedníků

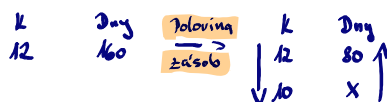
- 16.3 Kolik dní bude trvat dokončení stavby budovy, jestliže na první polovině stavby pracuje 8 zedníků a současně na druhé polovině stavby pracuje 10 zedníků? (Cermat 2024)

$$\begin{array}{c} \text{8 zedníků} \dots \text{polovina práce} \\ \downarrow 10 \\ \downarrow 8 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{20} \\ \uparrow x \end{array} \quad \frac{x}{20} = \frac{10}{8} \cdot 20 = 25 \text{ dní}$$

25 : 2 = 12,5 dne

Poměry 16 – Poměry a trojčlenka z přijímacích zkoušek

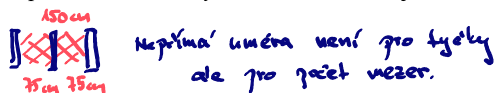
1) Kamila má zásobu sena jenž by 12 králíkům vydržela 160 dní. Všichni králíci dostávají stejnou dávku sena. Na kolik dní vystačí 10 králíkům polovina zásoby sena, kterou má Kamila?



$$\frac{x}{80} = \frac{12}{160} \quad x = \frac{12}{160} \cdot 80 = 96$$

O: Polovina zásob vydrží 10 králíkům 96 dní.

3) Plot je postavený z 25 tyček. Vzdálenost mezi tyčkami je 150 cm. Jaká bude vzdálenost mezi jednotlivými tyčkami, když stejně dlouhý plot postavíme z 19 tyček? Plot začíná jinde, než končí.



25 tyček $\approx$ 24 mezery
19 tyček $\approx$ 18 mezery

$$\frac{x}{18} = \frac{24}{150} \quad x = \frac{24}{150} \cdot 18 = 28.8 \approx 29 \text{ cm}$$

O: Při 19 tyčkách bude mezer 28.8 cm.

5) Balení, které obsahuje 15 kg granulí, vystačí čtyřem psům na 15 dnů. Všichni čtyři psi dostávají denně stejné množství granulí. Rozhodněte o pravdivosti následujících tvrzení:

a) Jeden dostává denně 250 g granulí.

A	N
☒	☐

b) Pouze dvěma psům by 15 kg granulí vystačilo na 30 dnů.

A	N
☐	☐

c) Jednomu psovi vystačí desetina 15 kg balení na 10 dnů.

A	N
☐	☒

$$\begin{aligned} &\rightarrow 1,5 \text{ kg} \\ &\rightarrow 10 \text{ dnů} \quad 10 \cdot 250 \text{ g} = 2,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

6) Naši koně mají zásobu ovsu na 12 dnů. Soused má o polovinu větší zásobu ovsu než my, ale dvakrát více koní. Každý kůň (naš i sousedův) dostává denně stejné množství ovsu. Rozhodněte o pravdivosti následujících tvrzení:

a) Sousedovy zásoby ovsu by našim koním vydržely na 24 dnů.

A	N
☐	☒

b) Naše zásoby ovsu by sousedovým koním vydržely na 6 dnů.

A	N
☒	☐

c) Sousedovy zásoby ovsu vydrží jeho koním na 9 dnů.

A	N
☒	☐

Zásoby pro naše koně 18
Pro jeho koně (2x víc)
na polovinu dnů
 $\rightarrow 9 \text{ dnů}$

2) V útulku mají 5 štěňat. Krmení zvířat probíhá každý den odpoledne. 2. dubna ráno otevřeli 10 kg balení granulí pro psy, které těmto pěti štěňatům dohromady vystačí na 16 dní. 8. dubna ráno bylo do útulku přivezeno 1 štěně a 2 dospělí psi. Víme, že každý dospělý pes sní za den dvojnásobek dávky určené pro štěně. Kolikátého dubna byly naposledy psi a štěňata krmení granulemi z tohoto balení?

$$\frac{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}{16 - 6 \rightarrow \text{zbylo krmení na 10 dní}}$$

5 št' + 1 št' + 2 psy $\approx$ 10 štěňat
 $\rightarrow$ je jako 4 štěňata

Št' Dny
5 10
10 x
 $\rightarrow$ Polovina $\rightarrow$ zbývá 5 dnů
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
O: Poslední krmení bylo 12. dubna.

4) Hotel zpoplatňuje ubytování stálou sazbou za osobu a noc. Ubytování pro 4 lidi na 10 nocí stojí 56 000 Kč.

Rozhodněte o pravdivosti následujících tvrzení:

a) Jeden člověk zaplatí za 5 nocí 7000 Kč.

A	N
☒	☐

b) Tři lidé zaplatí za 8 nocí 33600 Kč.

A	N
☒	☐

c) Dva lidé zaplatí za 20 nocí 54 000 Kč.

A	N
☐	☒

$$\begin{aligned} &1,400 \\ &- 24 \\ &\hline &5600 \\ &2800 \\ &\hline &33600 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &1,20 \cdot 1400 \\ &1400 \\ &- 40 \\ &\hline &80 \\ &5600 \\ &\hline &56000 \end{aligned}$$

Opakování slovních úloh na rovnice

V roce 2025 se kromě těžších slovních úloh objevili lehčí v rámci prvního příkladu za 1 bod.

1) Když osminu neznámého čísla zvětšíme o 16, výsledek bude o 1 větší než polovina neznámého čísla. Určete neznámé číslo. (Cermat 7. ročník 2025)

$$\begin{aligned} \frac{1}{8}x + 16 &= \frac{1}{2}x + 1 \quad / \cdot 8 \\ x + 128 &= 4x + 8 \\ 120 &= 3x \quad / : 3 \\ x &= 40 \end{aligned}$$

zk: $40:8=5$
 $5+16=21$
 $40:2=20$ $\rightarrow$ o 1 víc

o: číslo je 40

3) V ohradě pobíhali králíci a slepice. Králíků bylo o 5 méně než slepic. Králíci a slepice měli dohromady 106 nohou a 37 hlav. Kolik bylo v ohradě slepic? (Cermat 7. ročník 2024)

$$\begin{aligned} \text{slepice} &\dots x & 21 & x+x-5=37 \\ \text{králíci} &\dots x-5 & 16 & 2x=42 \\ & & 37 & x=21 \end{aligned}$$

o: slepice je 21.

5) Ve stanici Lichá Lhota stojí na každé ze tří kolejí jeden vlak. Vlak na druhé kolejí má o 3 vagonů více než vlak na první kolejí a dvakrát méně vagonů než vlak na třetí kolejí. Všechny tři vlaky dohromady mají 41 vagonů. O kolik vagonů více má vlak na třetí kolejí než vlak na první kolejí? (Cermat 7. ročník 2025)

$$\begin{aligned} 1.k &\dots x & 8 & x+x+3+2\cdot(x+3)=41 \\ 2.k &\dots x+3 & 11 & x+x+3+2x+6=41 \\ 3.k &\dots 2\cdot(x+3) & 22 & 4x=41-9 \\ & & & 4x=32 \quad / : 4 \\ & & & x=8 \end{aligned}$$

$22-8=14$

o: o 14 vagonů

7) Cena dětské vstupenky do muzea je rovna dvěma pětinám ceny vstupenky pro dospělého. Jeden dospělý se třemi dětmi zaplatil za vstupenky 330 korun. Vypočtěte v korunách cenu jedné dětské vstupenky. (Cermat 2025)

$$\begin{aligned} \text{Dospělí} &\dots x & 150 & 150 + 3 \cdot 60 = 330 \checkmark \\ \text{Dětská} &\dots \frac{2}{5}x & 60 & x + 3 \cdot \frac{2}{5}x = 330 \quad / \cdot 5 \\ & & & 5x + 6x = 1650 \\ & & & 11x = 1650 \\ & & & x = 150 \end{aligned}$$

$1650:11=150$

o: 60 Kč

2) Od rybníka k hradu vedou dvě turistické cesty. Modrá je o třetinu kratší než červená. Obě cesty se liší o 3 km. Jaká je délka červené trasy? (Cermat 7. ročník 2024)

$$\begin{aligned} M &\dots x - \frac{1}{3}x = \frac{2}{3}x & 2k: & \\ Č &\dots x & 9 & x - \frac{2}{3}x = 3 \quad / \cdot 3 \\ & & & 3x - 2x = 9 \\ & & & x = 9 \end{aligned}$$

o: 9 km

4) Stuhu jsme beze zbytku rozstříhali na 20 dílů dvou různých délek – kratší díly po 20 cm a delší po 30 cm. Kratších dílů bylo o třetinu méně než delších dílů. Kolik cm měřila celá stuha, než jsme ji začali stříhat? (Cermat 7. ročník 2025)

$$\begin{aligned} D &\dots x & 12 & x + \frac{2}{3}x = 20 \quad / \cdot 3 \\ K &\dots \frac{2}{3}x & 8 & 3x + 2x = 60 \\ & & 20 & 5x = 60 \quad / : 5 \\ & & & x = 12 \end{aligned}$$

$12 \cdot 30 + 8 \cdot 20 = 360 + 160 = 520 \text{ cm}$

o: 520 cm

6) Třímetrovou dárkovou stuhu jsme dvěma stříhy rozdělili na tři díly různých délek. Nejprve jsme odstříhli čtvrtinu stuhu na první dárek, potom jsme odstříhli dvě pětiny zbytku stuhu na druhý dárek a poslední díl jsme použili na třetí dárek. Vypočtěte, kolik cm stuhu jsme použili na třetí dárek. (Cermat 2025)

$$\begin{aligned} 3m &= 300 \text{ cm} \\ 300:4 &= 75 \\ 300-75 &= 225 \\ 225 \cdot \frac{2}{5} &= 90 \\ 225-90 &= 135 \end{aligned}$$

o: 135 cm

8) Petr, Jirka a Adam společně natřeli celý plot kolem školního hřiště. Petr nejprve natřel jednu čtvrtinu, Jirka dvě třetiny toho, co zbylo, a nakonec Adam posledních 150 metrů. Jak dlouhý byl plot kolem hřiště v metrech. (Cermat 7. ročník 2024)

$$\begin{aligned} P &\frac{1}{4}x & 150 & \frac{1}{4}x + \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}x + 150 = x \quad / \cdot 4 \\ J &\frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4}x & 150 & x + 2x + 600 = 4x \\ A &150 & & x = 600 \end{aligned}$$

o: 600 m

Vyjádření proměnné – jednodušší příklady 1

1) Nikola a Agáta dostaly od svých partnerů dohromady 20 růží. Nikola dostala o 4 růže víc než Agáta. Počet růží, které dostala Agáta označte x .

a) V závislosti na veličině x vyjádřete počet růží, které dostala Nikola.

$$a: \boxed{x+4}$$

b) Vypočítejte, kolik růží dostala Agáta.

$$b: \boxed{8 \text{ růží}}$$

	Růže		
Agáta	...	x	8
Nikola	...	$x+4$	12
			20 ✓

$$x + x + 4 = 20$$

$$2x = 16 \quad /:2$$

$$x = 8$$

3) Kája, Bára a Dana se chválily, kolik knih přečetly. Víme, že Dana přečetla dvakrát více než Kája a Bára o pět méně než Dana. Počet knih co Kája přečetla označte k .

a) V závislosti na veličině k vyjádřete počet knih co přečetla Bára.

$$a: \boxed{2k-5}$$

b) Kolik knih přečetlo každé děvče, když celkem jich měly 45?

K	...	k	10
B	...	$2k-5$	15
D	...	$2k$	20
			45 ✓

$$k + 2k - 5 + 2k = 45$$

$$5k = 50$$

$$k = 10$$

$$b: \boxed{\text{Kája } 10; \text{ Bára } 15; \text{ Dana } 20.}$$

5) Nela, Olga a Pavla spořily na společný dárek. Olga uspořila o čtvrtinu méně než Nela. Pavla uspořila o 140 korun více než Nela. Všechny tři dívky dohromady uspořily třikrát více než samotná Nela. (Cermat 2017)

a) Neznámý počet korun, které uspořila Nela, označte n a sestavte k úloze odpovídající rovnici s neznámou n .

Nela	...	n
Pavla	...	$n+140$
Olga	...	$n - \frac{1}{4}n = \frac{3}{4}n$

$$a: \boxed{n + n + 140 + \frac{3}{4}n = 3n}$$

b) Vypočítejte, kolik korun uspořila Nela.

$$n + n + 140 + \frac{3}{4}n = 3n \quad /:4$$

$$4n + 4n + 560 + 3n = 12n$$

$$560 = n$$

$$b: \boxed{560 \text{ Kč}}$$

2) Boty byly pětkrát dražší než přezůvky. Za jedny boty a jedny přezůvky zaplatila paní Jadrná celkem 750 Kč. Cenu přezůvek označte neznámou y .

$$\begin{array}{l} \text{Přezůvky} \dots y \\ \text{Boty} \dots 5y \end{array} \quad /:5$$

a) V závislosti na veličině y vyjádřete cenu bot.

$$a: \boxed{5y}$$

b) Vypočítejte cenu přezůvek.

$$y + 5y = 750$$

$$6y = 750 \quad /:3$$

$$2y = 250$$

$$y = 125$$

$$b: \boxed{125 \text{ Kč}}$$

4) Žáci 8. ročníku šli na třídní výlet. Celkem ušli 42 km. První den ušli dvakrát více než třetí den a druhý den o 4 km více než třetí den. Počet km, které žáci ušli třetí den označte x .

a) V závislosti na veličině x vyjádřete počet km, který žáci ušli druhý den.

1.	...	$2x$	26
2.	...	$x+4$	$13,5$
3.	...	x	$9,5$
			42 ✓

$$a: \boxed{x+4}$$

$$x + x + 4 + 2x = 42$$

$$4x = 38 \quad /:2$$

$$2x = 19 \quad /:2$$

$$x = 9,5$$

$$b: \boxed{9,5 \text{ km}}$$

b) Kolik kilometrů ušli žáci třetí den?

6) Lesník měl pokácet určitý počet stromů za tři dny. První den pokácel jednu šestinu stromů, druhý den jednu třetinu stromů a třetí den zbylých 15 stromů. Neznámý počet stromů, které lesník pokácel, označte x .

$$\begin{array}{l} 1. \frac{1}{6}x \\ 2. \frac{1}{3}x \\ 3. 15 \end{array} \quad \frac{1}{6}x + \frac{1}{3}x = \frac{1+2}{6}x = \frac{3}{6}x = \frac{1}{2}x$$

a) V závislosti na veličině x vyjádřete počet stromů pokácených dohromady první a druhý den.

$$a: \boxed{\frac{1}{2}x}$$

$$b: \boxed{x-15}$$

b) Kolik celkem pokácel stromů?

$$\frac{1}{6}x + \frac{1}{3}x + 15 = x \quad /:6$$

$$x + 2x + 90 = 6x$$

$$30 = 3x$$

$$x = 30$$

$$b: \boxed{30 \text{ stromů}}$$

Vyjádření proměnné – jednodušší příklady 2

1) Výpočet ceny, kterou domácnosti zaplatí za vodu, se ve městech A a B liší. (Cermat 2017)

Města	Platba (1x ročně) za užívání vodovodní přípojky	Platba za 1 m ³ spotřebované vody
A	0 Kč	72 Kč
B	990 Kč	61 Kč

Celkový počet m³ vody, kterou spotřebuje domácnost za rok, označte x . (Cermat 2017)

Spotřeba vody x m³

a) V závislosti na veličině x vyjádřete cenu (v Kč), kterou zaplatí za vodu domácnost ve městě A za jeden rok.

a: $\boxed{72 \cdot x}$

b) V závislosti na veličině x vyjádřete cenu (v Kč), kterou zaplatí za vodu domácnost ve městě B za jeden rok.

b: $\boxed{61 \cdot x + 990}$

c) Vypočítejte, při jaké roční spotřebě vody (v m³) by zaplatila za vodu domácnost v městech A a B stejně.

$$\begin{aligned} 72x &= 61x + 990 \\ 72x - 61x &= 990 \\ 11x &= 990 \quad / : 11 \\ x &= 90 \end{aligned}$$

c: $\boxed{90 \text{ m}^3}$

3) Ve sportovním oddíle je celkem 95 dětí. Kopanou hrají dvě třetiny ze všech chlapců z oddílu. Děvčat je v oddíle dvakrát více než chlapců kteří nehrají kopanou. Počet chlapců v oddíle označte y .

a) V závislosti na veličině y vyjádřete počet chlapců, kteří nehrají fotbal..

a: $\boxed{\frac{1}{3}y}$

b) V závislosti na veličině y vyjádřete počet děvčat v oddíle.

b: $\boxed{\frac{2}{3}y}$

c) Kolik je děvčat?

$$\begin{aligned} y + \frac{2}{3}y &= 95 \quad / \cdot 3 \\ 3y + 2y &= 95 \cdot 3 \\ 5y &= 95 \cdot 3 \quad / : 5 \\ y &= 15 \cdot 3 \\ y &= 45 \end{aligned}$$

počet chlapců y 57
hrají $\frac{2}{3}y$ *nehrají* $\frac{1}{3}y \xrightarrow{2 \cdot} \frac{2}{3}y$ *děvčat*
15 $\rightarrow$ *38*

c: $\boxed{38 \text{ děvčat}}$

2) Jedna pětina žáků 8. třídy má jedničku z matematiky, polovina ze zbytku má dvojku a zbylých 12 žáků má trojku.

Počet žáků, kteří chodí do 8. třídy označte x . *x ... počet žáků*

a) V závislosti na veličině x vyjádřete žáky, kteří dostali jedničku.

a: $\boxed{\frac{1}{5}x}$

b) V závislosti na veličině x vyjádřete žáky, kteří dostali dvojku.

b: $\boxed{\frac{2}{5}x}$

① $\frac{1}{5}x$ *2k 2bytek (k čí co nemají 1)*
 ② $\frac{2}{5}x$ *12*
 ③ *12 12 ✓*

c) Kolik žáků chodí do 8. třídy?

$$\begin{aligned} \frac{1}{5}x + \frac{2}{5}x + 12 &= x \quad / \cdot 5 \\ x + 2x + 60 &= 5x \\ 60 &= 2x \\ x &= 30 \end{aligned}$$

c: $\boxed{30}$

4) V naší třídě připadá na 4 dívky 5 chlapců. Ze včerejší písemky z matematiky se omluvila pětina chlapců a čtvrtina děvčat. Takže nás písemku psalo jen 21. Počet děvčat označte d .

a) V závislosti na veličině d vyjádřete počet chlapců.

a: $\boxed{\frac{5}{4}d}$

b) V závislosti na veličině d vyjádřete počet chlapců, kteří psali písemku z matematiky.

b: $\boxed{d}$

c) Kolik chlapců psalo písemku?

$$\begin{aligned} \frac{3}{4}d + d &= 21 \quad / \cdot 4 \\ 3d + 4d &= 84 \\ 7d &= 84 \quad / : 7 \\ d &= 12 \end{aligned}$$

děvčata ... d (4) $\frac{1}{4}d$ 3
chlapci ... $\frac{5}{4}d$ $\frac{1}{5} \cdot \frac{5}{4}d = d$ 3
psalo $\frac{3}{4}d$ 9

c: $\boxed{12 \text{ chlapců}}$

Vyjádření proměnné 1 (cermat)

1) Tři vázy mají různé velikosti. Objem velké vázy je o polovinu větší než objem střední vázy. Objem střední vázy je čtyřikrát větší než objem malé vázy. **Neznámý objem střední vázy označte x.**

$$\begin{array}{lcl} M & S & V \\ \frac{x}{4} & x & 4x \\ x + 0,5x = 1,5x & & \\ x + \frac{1}{2}x = \frac{3}{2}x & & \end{array}$$

a) V závislosti na veličině x vyjádřete objem velké vázy.

$$1,5x \quad \frac{3}{2}x$$

b) V závislosti na veličině x vyjádřete objem malé vázy.

$$\frac{x}{4}$$

c) Všechny tři vázy dohromady mají objem 5,5 litru. Vypočítejte v litrech objem střední vázy.

$$\begin{array}{l} \frac{x}{4} + x + 4x = 5,5 \quad / \cdot 4 \\ x + 4x + 16x = 22 \\ 21x = 22 \quad / : 21 \\ x = \frac{22}{21} \\ 0: \underline{\underline{2 \text{ litry}}} \end{array}$$

3) Všichni chlapci atletického oddílu se seřadili do zástupu podle velikosti. Před Petrem stála jedna osmina celkového počtu chlapců. Hned za Petrem stál jeho bratr Radek a za Radkem ještě pět šestin celkového počtu chlapců. **Neznámý celkový počet chlapců atletického oddílu označte x.**

$$\frac{1}{8}x + 1 + \frac{5}{6}x = x$$

a) V závislosti na veličině x vyjádřete počet chlapců, kteří stáli před Petrem.

$$\frac{1}{8}x$$

b) V závislosti na veličině x vyjádřete počet chlapců, kteří stáli za Petrem.

$$\frac{5}{6}x + 1$$

c) Vypočítejte celkový počet chlapců atletického oddílu.

$$\begin{array}{l} \frac{1}{8}x + 1 + 1 + \frac{5}{6}x = x \quad / \cdot 24 \\ 3x + 24 + 24 + 20x = 24x \\ 48 = 24x - 23x \\ 48 = x \\ 0: \underline{\underline{48 \text{ chlapců}}} \end{array}$$

2) Čtenáři si v knihovně během prvních tří dnů půjčili celkem 220 knih. Druhý den si čtenáři půjčili o polovinu více knih než první den a zároveň o 20 knih méně než třetí den. **Neznámý počet knih, které si čtenáři půjčili v knihovně první den, označte x.**

$$\begin{array}{lcl} 1. & 2. & 3. \\ x & 1,5x & 1,5x + 20 \end{array}$$

a) V závislosti na veličině x vyjádřete počet knih, které si čtenáři půjčili druhý den.

$$1,5x \quad \frac{3}{2}x$$

b) V závislosti na veličině x vyjádřete počet knih, které si čtenáři půjčili třetí den.

$$1,5x + 20 \quad \frac{3}{2}x + 20$$

c) Vypočítejte, kolik knih si čtenáři půjčili první den.

$$\begin{array}{l} x + 1,5x + 1,5x + 20 = 220 \\ 4x = 200 \quad / : 4 \\ x = 50 \\ 0: \underline{\underline{50 \text{ knih}}} \end{array}$$

4) Do auly přišlo čtyřikrát více chlapců než dívek. O přestávce z auly odešlo 10 dívek a 20 chlapců, **a v aule tak zůstalo pětkrát více chlapců než dívek.** **Neznámý počet dívek, které přišly do auly, označte x.**

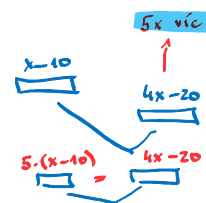
$$\begin{array}{lcl} d & \dots & x \\ ch & \dots & 4x \end{array}$$

a) V závislosti na veličině x vyjádřete počet chlapců, kteří zůstali po přestávce v aule.

$$4x - 20$$

b) Určete počet dívek, které přišly do auly.

$$\begin{array}{l} 5 \cdot (x - 10) = 4x - 20 \\ 5x - 50 = 4x - 20 \\ x = 30 \\ 0: \underline{\underline{30 \text{ dívek}}} \end{array}$$



Vyjádření proměnné 2 (cermat)

1) V Třešňovém království získala každá princezna tolik třešní, kolik si zasloužila. První princezna získala nejméně třešní. Druhá princezna získala o polovinu více třešní než první princezna a třetí princezna o 15 třešní více než první princezna. Počet třešní, které získala **první princezna**, označíme **t** .

$$t + 0,5t$$

a) Vyjádřete výrazem s proměnnou t , kolik třešní získala druhá princezna.

$$1,5t \quad \frac{3}{2}t$$

b) Vyjádřete výrazem s proměnnou t , kolik třešní získala třetí princezna.

$$t + 15$$

c) První a třetí princezna získaly dohromady třikrát více třešní než druhá princezna. Vypočítejte, kolik třešní získala první princezna.

3x více než

$$t + t + 15 = 3 \cdot 1,5t$$

$$2t + 15 = 4,5t \quad / - 2t$$

$$15 = 4,5t - 2t$$

$$15 = 2,5t \quad / : 2$$

$$30 = 5t \quad / : 5$$

$$6 = t$$

zk:

1.	2.	3.
6	9	21
$6 + 9 = 15$ ✓		

0: 6 třešní!

2) Firma zaměstnává 200 osob. Během epidemie museli někteří pracovat z domova. Včera byla na pracovišti jedna třetina žen zaměstnaných ve firmě a dvě pětiny mužů zaměstnaných ve firmě, všichni ostatní pracovali z domova. Počet **všech žen** zaměstnaných ve firmě označte **x** .

a) V závislosti na veličině x vyjádřete počet žen, které byly včera na pracovišti.

$$\frac{1}{3}x$$

b) V závislosti na veličině x vyjádřete počet mužů, kteří byli včera na pracovišti.

$$11 + \bar{z} = 200 \rightarrow 200 - x$$

c) Včera bylo na pracovišti celkem 70 osob zaměstnaných ve firmě. Vypočítejte, kolik žen firma zaměstnává.

zk: VČERA

ž	...	x	150	$\frac{1}{3}x$	50
m	...	200 - x	50	$\frac{2}{5}(200 - x)$	20

$$\frac{1}{3}x + \frac{2}{5}(200 - x) = 70 \quad / \cdot 15$$

$$5x + 6(200 - x) = 1050$$

$$5x + 1200 - 6x = 1050$$

$$-x = -150$$

$$x = 150$$

0: Firma zaměstnává 150 žen.

3) Do firmy, která si pronajala dvě prázdné dílny, přivezli stroje. **Polovinu přivezených strojů umístili do první dílny a polovinu do druhé dílny.** První den zprovoznili tři pětiny strojů umístěných v první dílně (a žádný stroj v druhé dílně). Druhý den zprovoznili tři čtvrtiny strojů umístěných v druhé dílně (a žádný další v první). Třetí den zprovoznili veškeré zbývající stroje v obou dílnách. Neznámá x představuje **celkový počet strojů přivezených do firmy.**

a) V závislosti na veličině x vyjádřete, kolik strojů zprovoznili první den.

$$\frac{1}{2}x \quad \frac{3}{5} \text{ strojů v dílně} = \frac{3}{5} \cdot \frac{1}{2}x = \frac{3}{10}x$$

b) V závislosti na veličině x vyjádřete, kolik strojů zprovoznili třetí den v první dílně.

$$\frac{2}{5} \text{ strojů v dílně} = \frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2}x = \frac{1}{5}x$$

c) Třetí den zprovoznili v obou dílnách dohromady 52 strojů. Vypočítejte celkový počet strojů přivezených do firmy.

zk:

1. dílna	2. dílna	3. dílna
$1 \cdot \frac{1}{2}x$	$\frac{3}{10}x$	0
$2 \cdot \frac{1}{2}x$	0	$\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2}x$
$\frac{3}{8}x$	$\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}x$	$\frac{1}{8}x$

$$\frac{3}{10}x + \frac{1}{8}x = 52 \quad / \cdot 40$$

$$12x + 5x = 2080$$

$$17x = 2080$$

$$x = 160$$

2080 : 13 = 160

4) Vítek, Rudolf a Ondra jeli společně autem k moři. Každý z nich odřídil část trasy. Vítek odřídil třetinu celé trasy, Rudolf odřídil o 60 km méně než Vítek a Ondra odřídil zbývající dvě pětiny celé trasy. **Celá trasa měřila x km.**

a) Vyjádřete výrazem s proměnnou x , kolik km trasy odřídil Rudolf.

$$V: \frac{1}{3}x \rightarrow R: \frac{1}{3}x - 60$$

b) Vypočítejte, kolik km měřila celá trasa.

zk:

V	R	O
$\frac{1}{3}x$	$\frac{1}{3}x - 60$	$\frac{2}{5}x$
200	240	360
$200 + 240 + 360 = 800$ ✓		

$$5x + 5x - 300 + 6x = 15x$$

$$-300 + 16x = 15x$$

$$x = 300 \text{ km}$$

Vyjádření proměnné 3 (cermat)

1) Za 4 dortíky zaplatíme v cukrárně celkem x korun, stejně jako za 5 koláčů.

$$4 \text{ dortík} = x = 5 \text{ koláčů}$$

a) Vyjádřete výrazem s proměnnou x , kolik korun zaplatíme v cukrárně za 1 dortík.

$$\text{1 dortík} \dots \frac{x}{4}$$

b) Vyjádřete výrazem s proměnnou x , kolik korun zaplatíme v cukrárně za 4 koláče.

$$5 \text{ koláčů} \dots x \quad \rightarrow \quad 1 \text{ koláč} \dots \frac{x}{5} \quad 4 \text{ koláče} \dots 4 \cdot \frac{x}{5}$$

c) V cukrárně jsme za 5 dortíků a 4 koláče zaplatili celkem 246 korun. Vypočítejte, kolik korun jsme zaplatili za jeden dortík.

$$\begin{aligned} 5 \text{ dortíků} + 4 \text{ koláče} \\ 5 \cdot \frac{x}{4} + 4 \cdot \frac{x}{5} &= 246 \quad / \cdot 20 \\ 25x + 16x &= 4920 \\ 41x &= 4920 \quad / : 41 \\ x &= 120 \dots 4 \text{ dortíky} \\ 4920 : 41 &= 120 \\ \underline{82} & \\ 00 & \\ 0 & \end{aligned}$$

30 Kč ... 1 dortík

0: 30 Kč

3) Ondrovi trvá cesta do práce autobusem dvakrát déle než rychlíkem. Osobním vlakem mu trvá cesta do práce o čtvrtinu déle než autobusem. Dobu Ondrovy cesty do práce **autobusem** označíme x .

Bus ... x

a) Vyjádřete výrazem s proměnnou x , jak dlouho trvá Ondrovi cesta do práce rychlíkem.

$$\frac{x}{2} \quad 0,5x$$

b) Vyjádřete výrazem s proměnnou x , jak dlouho trvá Ondrovi cesta do práce osobním vlakem.

$$x + \frac{x}{4} = \frac{5}{4}x$$

c) Cesta do práce trvá Ondrovi rychlíkem o 15 minut méně než osobním vlakem. Vypočítejte, kolik minut trvá Ondrovi cesta do práce autobusem.

$$\begin{aligned} \frac{x}{2} + 15 &= \frac{5}{4}x \quad / \cdot 4 \\ 2x + 60 &= 5x \\ 60 &= 3x \quad / : 3 \\ 20 &= x \end{aligned}$$

Zk.
Bus ... 20
rychl ... 10
ov ... 20 + 5 = 25 ✓

0: 20 minut

2) V hruškovém království získal každý princ tolik zlatých hrušek, kolik si zasloužil. První princ získal nejméně hrušek. Druhý princ získal o třetinu více hrušek než první princ a třetí princ o 12 hrušek více než první princ. Počet zlatých hrušek, které získal **první princ**, označíme x .

$$\begin{matrix} 1. & 2. & 3. \\ x & \frac{4}{3}x & \end{matrix}$$

a) Vyjádřete výrazem s proměnnou x , kolik hrušek získal druhý princ.

$$x + \frac{1}{3}x = \frac{4}{3}x$$

b) Vyjádřete výrazem s proměnnou x , kolik hrušek získal třetí princ.

$$x + 12$$

c) První a třetí princ získali dohromady dvakrát více hrušek než druhý princ. Vypočítejte, kolik hrušek získal první princ.

$$\begin{aligned} x + x + 12 &= 2 \cdot \frac{4}{3}x \\ 2x + 12 &= \frac{8}{3}x \quad / \cdot 3 \\ 6x + 36 &= 8x \quad / - 6x \\ 36 &= 2x \quad / : 2 \\ 18 &= x \end{aligned}$$

0: 18 hrušek

x + x + 12
↓ 2x zjednotit

4) V pátek, v sobotu a v neděli se na mytíně vysazovaly stromy.

V sobotu bylo vysázeno o třetinu více stromů než v pátek.

V neděli bylo vysázeno dokonce o 60 % více stromů než v pátek. Počet stromů vysázených v **pátek** označíme p .

a) Vyjádřete výrazem s proměnnou p počet stromů vysázených v sobotu.

$$p + \frac{1}{3}p = \frac{4}{3}p$$

b) Vyjádřete výrazem s proměnnou p počet stromů vysázených v neděli.

$$\begin{aligned} 60\% \rightarrow 0,60 \quad p + 0,60p &= 1,6p \\ \rightarrow 160\% \end{aligned}$$

c) V pátek bylo vysázeno o 290 stromů méně než v obou zbývajících dnech dohromady.

Vypočítejte, kolik stromů bylo vysázeno v pátek.

$$\begin{aligned} p + 290 &= \frac{4}{3}p + 1,6p \quad / \cdot 30 \\ 30p + 8700 &= 40p + 48p \\ 8700 &= 58p \\ 150 &= p \end{aligned}$$

8700 : 58 = 150
290
00

0: 150 stromů.

Sbírka slovních úloh na rovnice

Rovnice 1 - Slovní úlohy na číselné výrazy

- 1) Když Petrovo šťastné číslo zvětšíme o 6, dostaneme číslo 17. Jaké je jeho šťastné číslo?
- 3) Trojnásobek nějakého čísla je 51. Jaké je to číslo?
- 5) Myslím si číslo. Když od něj odeberu 6 a výsledek vynásobím dvěma, dostanu 8. Jaké číslo si myslím?
- 7) Myslím si číslo, které když vynásobím třemi, tak mi vyjde stejná hodnota, jako když k němu přičtu 14. Jaké je to číslo.

Rovnice 2 - Základní slovní úlohy na rovnice 1

- 1) Dvojice zlodějů byla odsouzena k trestu odnětí svobody nepodmíněně. Dohromady si odsedí ve vězení 34 let. Na kolik let byl každý z nich odsouzen, když brutálnější ze zlodějů bude sedět o 8 let déle?
- 3) Boty byly pětikrát dražší než přezůvky. Za jedny boty a jedny přezůvky zaplatila paní Jadrná celkem 750 Kč. Vypočítejte cenu bot a cenu přezůvek.
- 5) Babička pěstuje rajčata, včera vysadila část a dnes ještě dalších 9 sazenic. Teď má na záhonku 22 sazenic. Kolik sazenic vysadila včera?
- 7) Mirek a Petr si ušetřili na letní tábor celkem 735 Kč. Petr ušetřil o 115 Kč více než Mirek. Kolik korun ušetřil Mirek a kolik korun ušetřil Petr?

Rovnice 3 - Základní slovní úlohy na rovnice 2

- 1) Cyklista ujel za 3 dny 199 km. První den ujel čtyřikrát víc než druhý den a druhý den o 7 km méně než třetí den. Kolik kilometrů ujel každý den?
- 3) Kája, Bára a Dana se chválily, kolik knih přečetly. Víme, že Dana přečetla dvakrát více než Kája a Bára o pět méně než Dana. Kolik knih přečetlo každé děvče, když celkem jich měly 45?
- 5) Do tří zásobníků na vodu se vejde celkem 130 litrů. Jaké jsou jejich objemy, jestliže se do druhého vejde o 15 litrů více než do prvního a do třetího o 20 litrů méně než do druhého.

Rovnice 4 - Rovnice se zlomky 1

- 1) Ve třídě je polovina žáků místních, třetina jich do školy dojíždí vlakem nebo autobusem a zbývajících 6 žáků jezdí do školy na kole. Kolik žáků je ve škole?
- 3) Z továrny odesílali lis. Vagón s lisem vážil 18 tun, prázdný vagón je dvakrát těžší než lis. Kolik váží lis?
- 5) Lesník měl pokácet určitý počet stromů za tři dny. První den pokácel dvě pětiny stromů, druhý den jednu třetinu stromů a třetí den zbylých osm stromů. Kolik celkem pokácel stromů?

<https://youtu.be/2qTAfALZ-L4>



- 2) Máme dvě čísla. První číslo je o 7 větší než druhé. Jaká jsou tato čísla, když je jejich součet roven 19?
- 4) Máme dvě čísla. První číslo je o 5 menší než číslo druhé. Jaká jsou tato čísla, když je jejich součet roven - 11.
- 6) Pokud naše číslo vynásobíme třemi a potom odečteme devítku, dostaneme číslo -3. O jaké číslo se jedná?
- 8) Máme tři čísla. První je o 4 větší než druhé a to je o 4 menší než třetí. Součet všech tří čísel je - 1. Jaká jsou tato čísla.

<https://youtu.be/xi5wJIFvHfA>



- 2) Kalhoty a sako stály dohromady 4000 Kč. Sako bylo o 800 Kč dražší. Kolik stálo sako a kolik kalhoty?
- 4) Ve skupině je 42 dětí. Chlapců je o 4 více než dívek. Kolik je ve skupině chlapců a kolik je dívek?
- 6) Nikola a Agáta dostaly od svých partnerů dohromady 20 růží. Nikola dostala o 4 růže víc než Agáta. Kolik růží měla každá?
- 8) Žáci 8. ročníku šli na třídní výlet. Celkem ušli 42 km. První den ušli dvakrát více než třetí den a druhý den o 4 km více než třetí den. Kolik kilometrů ušli žáci každý den?

<https://youtu.be/IF42anIR6tQ>



- 2) Martin má u sebe nějaké peníze. Pavel má u sebe dvakrát více než Martin a David má u sebe o 4 Kč méně než oba dohromady. Kolik má u sebe každý peněz, když dohromady mají 194 Kč?
- 4) Jarmila si koupila oplatku, tyčinku a čokoládu. Zaplatila 76 Kč. Tyčinka byla o 16 Kč dražší než oplatka, čokoláda je čtyřikrát dražší než oplatka. Kolik stála oplatka, tyčinka a čokoláda?
- 6) Petr má stavebnici se 77 kostkami, bílé, červené a modré barvy. Kolik má které barvy, když bílých je o 7 méně než červených a modrých je dvakrát tolik co červených?

https://youtu.be/uxl_maAwB9E



- 2) Jana a Tomáš dostali dohromady od babičky 105 Kč. Jana dostala o třetinu více než Tomáš. Kolik Kč každý z nich dostal?
- 4) Čtvrtina žáků devátého ročníku se hlásí na gymnázia, dvě třetiny na střední odborné školy a 5 žáků jde na učiliště. Kolik žáků celkem je v devátém ročníku?
- 6) Z kapesného se vydala jedna čtvrtina za kino, jedna pětina za pití a tři osminy za knihu. Kolik korun činilo kapesné celkem, jestliže zůstalo 70 Kč?

Rovnice 5 - Rovnice se zlomky 2

1) Nehvizdský Iron-man se jede ze dvou třetin na kole. Dále závodníci 1 km plavou a 14 km běží. Jak dlouhá je trasa?

3) Martin pro své přátele na Facebooku vytvořil událost „Nedělní výlet kolem Brněnské přehrady“. Ve středu se přihlásila jedna osmina všech jeho přátel, v sobotu se ještě přihlásilo 7 kamarádů. Výletu se tedy zúčastní 32 osob včetně Martina. Kolik má Martin na Facebooku přátel?

5) Všichni chlapci na oslavě se seřadili podle věku. Před Štěpánem stála jedna třetina celkového počtu chlapců. Hned za Štěpánem ještě polovina celkového počtu chlapců. Vypočítejte celkový počet chlapců na oslavě.

Rovnice 6 - Rovnice na porovnávání

1) Internetový obchod nabízí při koupi pěti a více výrobků dopravu zdarma. Cena dopravy je 100 korun. Při koupi pěti výrobků bez započtení dopravy zaplatíme stejnou částku, jako při koupi tří výrobků se započtením dopravy. Jaká je cena výrobku?

3) V kamenném obchodě stojí 1 kg kávy 220 Kč. V eshopu lze koupit 1 kg kávy za 205 Kč, za dopravu zboží si však prodejce ke každému nákupu účtuje navíc vždy 90 Kč. Určete, při nákupu kolika kilogramů kávy zaplatí zákazník v obchodě i v eshopu stejnou částku.

5) Lukáš a Radek se připravovali na přijímací zkoušky. Vybrali si stejnou kapitolu ve sbírce a ve stejný den začali oba počítat. Lukáš vypočítal každý den šest příkladů. Radek vypočítal každý den 8 příkladů. Oba vypočítali všechny příklady z vybrané kapitoly, ale Radek je měl vypočítané o 4 dny dříve než Lukáš. Kolik příkladů měla sbírka?

Rovnice 7 - Slovní úlohy na věk

1) Otcí je 32 let, synovi 12 let. Před kolika lety byl otec třikrát starší než syn?

3) Otcí je 48 roků, synovi 23. Kdy bude otec dvakrát starší než syn?

5) Matce je 44 let, její dceři 5 let. Za kolik let matka bude čtyřikrát starší než dcera?

7) David je o 8 let starší než Sára. Před 10 lety byl David dvakrát starší než Sára. Kolik je Davidovi a Sáře nyní?

Rovnice 8 - Pokoje a podobně

1) V 45 plně obsazených pokojích bylo ubytováno 169 hostů. Některé pokoje byly trojlůžkové a některé pětilůžkové. Kolik bylo jakých pokojů?

3) V nemocnici je celkem 160 pacientů ve 45 plně obsazených v pokojích. Některé z nich jsou třílůžkové, ostatní čtyřlůžkové. Kolik pokojů je třílůžkových a kolik čtyřlůžkových?

5) V karavaně jdoucí přes poušť jsou jednohrbí a dvouhrbí velbloudi. Průvodkyně napočítala 28 hlav a 45 hrbů. Kolik je v karavaně jednohrbých velbloudů?

<https://youtu.be/Aag4BzsT7Dk>



2) Karel s rodiči odlétal na dovolenou. Při odbavení na letišti měla jejich 3 zavazadla celkovou hmotnost 44 kg. Otcovo zavazadlo mělo třikrát větší hmotnost než Karlovo zavazadlo a matčino zavazadlo mělo polovinu hmotnosti otcova zavazadla. Kolik mělo Karlovo zavazadlo?

4) Úklidová firma má umýt všechna okna školy. První den umyje jednu šestinu oken školy, druhý den třikrát více oken než první den a zbývajících 18 oken umyje třetí den. Kolik je ve škole oken?

6) Všichni žáci devátých tříd si na začátku školního roku vybírali jeden ze tří volitelných předmětů. Konverzaci v anglickém jazyce si vybrala přesně polovina z počtu všech žáků, cvičení z matematiky třetina z počtu všech žáků a zbylých sedm žáků si vybralo přírodovědný seminář. Kolik žáků si vybralo seminář z matematiky?

<https://youtu.be/kIyc7hsyms4>



2) Vypočítejte, při jaké roční spotřebě vody (v m³) by zaplatila za vodu domácnost v městech A a B stejně.

Města	Platba (1x ročně)	Platba za 1 m ³
	za užívání vodovodní přípojky	spotřebované vody
A	0 Kč	72 Kč
B	990 Kč	61 Kč

4) Dominika chce začít číst knihu. Spočítala si, že pokud přečte každý den přesně 14 stránek, potrvají četba knihy o 1 den déle, než kdyby každý den přečetla právě 16 stránek. Kolik stran má kniha.

6) Ve třídě připadají na 1 dívku 2 chlapci. Ze včerejší písemky z matematiky se omluvila čtvrtina chlapců a pětina děvčat, takže písemku psalo jen 23 dětí. Kolik je ve třídě děvčat?

<https://youtu.be/HPdtJOQctco>



2) Jakubovi je 54 let a Jirkovi je 10 let. Za kolik let bude Jakub třikrát starší než Jirka?

4) Petr je 31 let starý. Za kolik let bude dvakrát starší než Lukáš, kterému je 13 let?

6) Otcí je 38 let, synům 4 a 9 let. Za kolik let bude otec dvakrát starší než oba synové dohromady?

8) Otcí je 42 let, synovi 12 let. Kdy otcí bylo nebo bude

- dvakrát tolik, co synovi?
- šestkrát tolik, co synovi?

<https://youtu.be/sVrxulQNaFQ>



2) V dětské pokladniče bylo celkem 70 Kč. Bylo v ní 50 mincí v hodnotě 1 Kč a 2 Kč. Kolik bylo kterých mincí?

4) Maminka nakoupila při příležitosti Mirkových narozenin 21 zákusků. Jedna špička stála 9 Kč a kremrole stála 12 Kč. Za zákusky zaplatila 213 Kč. Kolik maminka koupila kremrolí?

6) U jezera je možné zapůjčit loďku pro 4 nebo pro 7 osob. Vypočítejte, kolik kterých loďek v půjčovně mají, je-li na všech 13 loďkách dohromady 67 míst.

Rovnice 9 – Opakování a aplikace procent

(Cílem není zapomenout trojčlenku, ale opakovat vyjádření procent pomocí desetinného čísla)

- 1) Kolik je 7% z 200 Kč?
- 3) Kolik je 15% z 4000 Kč?
- 5) 1080 Kč je 72 %. Kolik je základ?
- 7) Výrobek s 20% přírůzkou stojí 600 korun. Kolik korun by stál bez přírůzky?
- 9) Do oddílu přibyli 3 noví členové a počet členů se tak zvýšil o 2 %. Kolik členů má nyní oddíl?

https://youtu.be/oiZw5KrRj_A



- 2) Kolik je 25% z 40 Kč?
- 4) Kolik je 12% z 125 Kč?
- 6) 225 Kč je 15 %. Kolik je základ?
- 8) Kalhoty byly zlevněny o 20 % na 560 korun. Kolik korun stály kalhoty před zlevněním?
- 10) Zdražení o 20 % znamenalo zdražení o 90 korun. Kolik korun stojí zdražený výrobek?

Rovnice 10 - slovní úlohy s procenty

- 1) Dnes je v 8.A pouze 24 žáků, protože 20% musí být doma v karanténě. Kolik žáků chodí celkem do třídy 8.A ?
- 3) 25% žáků osmé třídy mělo v pololetí vyznamenání. Na konci roku k nim přibyli ještě tři žáci, a tak měla vyznamenání třetina žáků třídy. Kolik bylo ve třídě žáků?
- 5) V podniku pracuje 144 zaměstnanců. Žen je o 20 % méně než mužů. Kolik pracuje v závodě žen?
- 7) Adam jel na zájezd a dostal od rodičů kapesné. První den utratil 25% kapesného, druhý den 35 % částky a třetí den utratil 160 Kč. Jaké měl Adam kapesné?

<https://youtu.be/wI1cWTPNE3Q>



- 2) Ve třídě je o 50 % dívek více než chlapců. Kolik je ve třídě chlapců a kolik dívek, chodí-li do třídy 30 žáků?
- 4) Kůl, který podpírá lávku, je v zemi zaražen 80cm hluboko. Ve vodě je 35% jeho délky a nad vodou ční 2/5 jeho délky. Jak je dlouhý kůl?
- 6) Šířka obdélníku je 65 % jeho délky. Obvod obdélníku je 132 cm. Určete rozměry obdélníku.
- 8) Za dva dny bylo prodáno na fotbalový zápas 12 600 vstupenek. První den prodali 80 % toho co druhý den. Kolik vstupenek se prodalo první druhý den? (kalkulačka)

Rovnice 11 - Opakování slovních úloh 1

- 1) Nádoba na vodu byla naplněna do čtyř pětiny svého objemu, pak z ní byly odebrány tři litry a v nádobě zůstala přesně polovina jejího objemu. Jaký je objem nádoby a kolik v ní bylo vody?
- 3) Nela, Olga a Pavla spořily na společný dárek. Olga uspořila o čtvrtinu méně než Nela. Pavla uspořila o 140 korun více než Nela. Všechny tři dívky dohromady uspořily třikrát více než samotná Nela. Kolik uspořila Nela? (Cermat 2017)
- 5) Pokud sečteme čtvrtinu a třetinu našeho čísla, dostaneme číslo o pět menší, než je naše číslo. Jaké je naše číslo?

<https://youtu.be/ntV2sdIffLA>



- 2) Za čokoládu, mléko a sýr jsme zaplatili 143 Kč. Mléko bylo dvakrát dražší než sýr a čokoláda o 8 Kč dražší než mléko. Určete cenu mléka.
- 4) Na letní tábor koupili vedoucí dva druhy míčů. Malý míč stojí 45 Kč, velký 60 Kč. Celkem koupili 13 míčů v celkové ceně 660 Kč. Kolik kterých míčů koupili?
- 6) V hotelu jsou dva jednolůžkové pokoje. Dále jsou tam dvojlůžkové a třílůžkové pokoje. Najednou zde může být ubytováno 108 hostů. Kolik je dvoulůžkových a kolik je třílůžkových pokojů? Celkem je pokojů 45.

Rovnice 12 - Opakování slovních úloh 2

- 1) Před 5 lety měl Tomáš polovinu let než kolik bude mít za 8 let. Kolik let je Tomášovi nyní?
- 3) Na dvoře jsou králíci a husy. Kolik je čeho, je-li tam 18 hlav a 62 nohou?
- 5) V horské chatě jsou pouze třílůžkové a čtyřlůžkové pokoje. Pokojů je celkem 14. Kolik je v horské chatě třílůžkových pokojů, je-li celková kapacita třílůžkových pokojů stejná jako celková kapacita čtyřlůžkových pokojů?

<https://youtu.be/dxAkf94chBg>



- 2) Máme tři čísla. První číslo je třetina druhého a třetí číslo je o 2 menší než číslo druhé. Jaká jsou tato čísla, když jejich součet je roven dvojnásobku druhého čísla.
- 4) Otec je třikrát starší než jeho syn. Před 12 lety byl otec devětkrát starší než jeho syn. Kolik je synovi?
- 6) Martin dostal na výlet od dědečka nějaké peníze. První den utratil třetinu. Druhý den tři čtvrtiny ze zbylých peněz. Na poslední den mu zbylo 60 Kč. Kolik dostal od dědečka peněz?

Rovnice 13 - Opakování slovních úloh 3

1) Ve sportovním oddíle je celkem 95 dětí. Kopanou hrají dvě třetiny ze všech chlapců z oddílu. Děvčat je v oddíle dvakrát více než chlapců kteří nehrají kopanou. Kolik je děvčat?

3) Jedna pětina žáků 8. třídy má jedničku z matematiky, polovina ze zbytku má dvojku a zbylých 12 žáků má trojku. Kolik žáků chodí do 8. třídy ?

5) Martin je o dva roky starší než jeho bratr Petr. Kolik je každému z nich, jestliže před 5 lety byl Martin dvakrát starší než Petr?

Rovnice 14 - Opakování slovních úloh 4

1) V ovocném sadu bylo jabloní o 46 víc než hrušní. Bouřka vyvrátila čtvrtinu jabloní a 7 hrušní, takže v sadu zůstalo jen 80 stromů. Kolik jabloní bylo původně v sadu?

3) Na skládku teplárny přivezli koks. Hned první den spotřebovali polovinu z dovezeného množství, druhý den tři čtvrtiny zbytku a na třetí den zbylo 120 tun. Kolik koksu na skládku přivezli?

5) V internátu bylo ve 42 pokojích ubytováno 150 žáků. Kolik pokojů je třílůžkových a kolik čtyřlůžkových?

Rovnice 15 - Opakování slovních úloh 5

1) Pět nejúspěšnějším řešitelům matematické olympiády se má na knižní dary rozdělit částka 1200 Kč tak, aby druhý a každý následující dostal vždy o 50 Kč méně než předcházející. Určete jednotlivé částky.

3) Z celého 8. ročníku přišlo do školy 83 žáků. V 8.B jich je o jednoho více než v 8.A a 8.C jich je o 6 méně než v 8.B. Kolik žáků je v jednotlivých třídách?

5) V rekreačním středisku mají pětílůžkové a dvoulůžkové pokoje. Dohromady mají 100 pokojů. Kolik je kterých pokojů, když mají při 380 ubytovaných hostech plně obsazenou kapacitu?

Rovnice 16 - Opakování slovních úloh 6

1) V krajském kole matematické olympiády naše škola nedopadla nejhůř. Petr Mazánek z 8. A ještě s jedním dalším účastníkem skončili na třetím sdíleném místě, a za sebou tak nechali čtyři pětiny soutěžících. Lepších než Petr bylo jen 15 % účastníků. Kolik účastníků skončilo na 1. nebo 2. místě?

3) Petrovy a Janovy úspory činí 9 450 Kč. Petrovy úspory jsou přitom o 10 % vyšší než Janovy. Kolik korun si musel Jan půjčit od Petra, aby si mohl koupit horské kolo za 5 000 Kč?

5) Všichni chlapci atletického oddílu se seřadili do zástupu podle velikosti. Před Petrem stála jedna osmina celkového počtu chlapců. Hned za Petrem stál jeho bratr Radek a za Radkem ještě pět šestin celkového počtu chlapců. Kolik chlapců má atletický oddíl? (Cermat 2019)

<https://youtu.be/1JQIF1Uxq6o>



2) Matka je šestkrát starší než dcera. Za dvacet let bude matka dvakrát starší než dcera. Kolik let je matce a kolik dceři?

4) Alice se chlubila svým kamarádům, že její otec je dnes třikrát starší než ona. Za 12 let už bude otec jen dvakrát starší než Alice. Kolik je dnes Alici a jejímu tatínkovi let?

6) Součet čtyř po sobě následujících celých čísel, z nichž každé následující je o 5 větší, je 2. Urči tato čísla.

<https://youtu.be/Vz8c3QYO61g>



2) V naší třídě připadá na 4 dívky 5 chlapců. Ze včerejší písemky z matematiky se omluvila pětina chlapců a čtvrtina děvčat. Takže nás písemku psalo jen 21. Kolik chlapců psalo písemku?

4) Ze sadu bylo sklizeno celkem 450 kg ovoce. Hmotnost sklizených hrušek byla o 40 % větší než hmotnost třešní, jablek bylo sklizeno o 50 % více než hrušek. Kolik kg jednotlivých druhů ovoce bylo ze sadu sklizeno? (kalkulačka)

6) Po dvoře běhají slepice a králíci, je zde celkem 20 hlav a 52 nohou. Kolik slepic běhá po dvoře?

<https://youtu.be/E6zo947ckyk>



2) Ve škole se natíraly dveře. První den natřeli dvě pětiny z počtu všech dveří. Druhý den natřeli dvě třetiny z počtu dosud nenatřených dveří. Třetí den natřeli zbylých 13 dveří. Kolik dveří se celkem natíralo?

4) Kolem táborového ohně byly lavice. Když by si děti sedly po 7, zbylo by na poslední lavici 1 dítě. Kdyby si sedly po 6, muselo by jedno stát. Kolik bylo dětí a kolik lavic?

6) V promítacím sále bylo přítomno 100 platících osob. Cena vstupenky pro dospělého je 200 Kč, pro dítě 150 Kč. V pokladně vybrali za vstupenky 16 000 Kč. Kolik dětí bylo v promítacím sále? (Cermat 2017)

https://youtu.be/p64U_wxQ5A0



2) Papírové letáky se balí po 60 nebo po 100 kusech. Kolik bude kterých balení, když se celkem vydalo po 560 kusů v osmi baleních?

4) Máme čtyři čísla. Druhé číslo je o tři větší než první číslo, třetí číslo je o 7 menší než druhé číslo a čtvrté číslo je dvojnásobkem třetího čísla. Jaká jsou tato čísla, když jejich součet je roven 31.

6) Čtenáři si v knihovně během tří dnů půjčili celkem 220 knih. Druhý den si čtenáři půjčili o polovinu více knih než první den a zároveň o 20 knih méně než třetí den. Kolik si půjčili první den? (Cermat 2018).

Rovnice 17 - Opakování slovních úloh 7

1) Při 1. vyučovací hodině bylo v aule čtyřikrát více chlapců než dívek. O přestávce před 2. vyučovací hodinou z auly odešlo 10 dívek a 20 chlapců. Určete počet dívek v aule při 1. vyučovací hodině, jestliže po přestávce zůstalo v aule pětikrát více chlapců než dívek. (Cermat)

3) Zahradník sázel na záhon sazenice. Sazenic salátů zasadil o 4 více než sazenic okurek. Na záhoně čtvrtinu sazenic salátů zlikvidovali slimáci a šestina sazenic okurek uschla. Všechny ostatní sazenice se ujaly. Na záhoně se tak ujal stejný počet sazenic salátů a okurek. Kolik okurek se ujal? (Cermat 2019)

5) Firma zaměstnává 200 osob. Během epidemie museli někteří pracovat z domova. Včera byla na pracovišti jedna třetina žen zaměstnaných ve firmě a dvě pětiny mužů zaměstnaných ve firmě, všichni ostatní pracovali z domova. Včera bylo na pracovišti celkem 70 osob zaměstnaných ve firmě. Vypočtěte, kolik žen firma zaměstnává. (Cermat 2021)

Rovnice 18 - Opakování slovních úloh 8

1) V krabici jsou pouze jednobarevné kuličky, a to zelené, červené a modré. Čtvrtina všech kuliček je zelených, šestina všech kuliček je červených, modrých kuliček je o 20 více než červených. O kolik se liší počty zelených a červených kuliček v krabici? (Cermat 2022)

3) V hruškovém království získal každý princ tolik zlatých hrušek, kolik si zasloužil. První princ získal nejméně hrušek. Druhý princ získal o třetinu více hrušek než první princ a třetí princ o 12 hrušek více než první princ. První a třetí princ získali dohromady dvakrát více hrušek než druhý princ. Vypočtěte, kolik hrušek získal první princ. (Cermat 2022)

5) V pátek, v sobotu a v neděli se na mytíně vysazovaly stromy. V sobotu bylo vysázeno o třetinu více stromů než v pátek. V neděli bylo vysázeno dokonce o 60 % více stromů než v pátek. V pátek bylo vysázeno o 290 stromů méně než v obou zbývajících dnech dohromady. Vypočtěte, kolik stromů bylo vysázeno v pátek. (Cermat 2023)

řešení:



<https://youtu.be/SIiyQK9WgXE>



2) Farmář přivezl na trh brambory. Za první hodinu prodal dvě pětiny přivezených brambor, za druhou hodinu prodal pět šestin zbývajících brambor a během třetí hodiny doprodal posledních 40 kg brambor. Kolik brambor přivezl farmář na trh? (Cermat 2016)

4) Tři vázy mají různé velikosti. Objem velké vázy je o polovinu větší než objem střední vázy. Objem střední vázy je čtyřikrát větší než objem malé vázy. Všechny tři vázy dohromady mají objem 5,5 litru. Vypočtěte v litrech objem střední vázy. (Cermat 2020)

6) Vítek, Rudolf a Ondra jeli společně autem k moři. Každý z nich odřídil část trasy. Vítek odřídil třetinu celé trasy, Rudolf odřídil o 60 km méně než Vítek a Ondra odřídil zbývajících dvě pětiny celé trasy. Vypočtěte, kolik km měřila celá trasa. (Cermat 2023)

<https://youtu.be/widjtYZWU2Q>



2) V bílé krabici jsou jen bílé kuličky, v zelené krabici jsou jen zelené kuličky a v modré krabici jsou jen modré kuličky. Bílých kuliček je 12 a modrých 60. Do bílé krabice přendáme ze zelené a modré krabice tolik kuliček, aby byl ve všech třech krabíčkách stejný počet kuliček. Ze zelené krabice tak musíme přendat o 9 kuliček více než z modré krabice. Vypočtěte, kolik zelených kuliček přendáme do bílé krabice. (Cermat 2021)

4) Výměra dvou sousedních parcel je 964 m². Výměra druhé parcely je o 77 m² menší než dvojnásobek první parcely. Určete výměry obou parcel.

6) Do firmy, která si pronajala dvě prázdné dílny, přivezli stroje. Polovinu přivezených strojů umístili do první dílny a polovinu do druhé dílny. První den zprovoznili tři pětiny strojů umístěných v první dílně (a žádný stroj v druhé dílně). Druhý den zprovoznili tři čtvrtiny strojů umístěných v druhé dílně (a žádný další v první). Třetí den zprovoznili veškeré zbývajících stroje v obou dílnách. Třetí den zprovoznili v obou dílnách dohromady 52 strojů. Vypočtěte celkový počet strojů přivezených do firmy. (Cermat 2021)

Soustava rovnic 5

Řeš rovnici a proved' zkoušku – Rovnice může mít i nekonečně nebo žádné řešení.

1)

$$2x - 3y = 5 \quad / \cdot 2$$

$$6y = 4x - 10 \quad / -4x$$

$$\begin{array}{r} 4x - 6y = 10 \\ -4x + 6y = -10 \\ \hline 0 + 0 = 0 \\ 0 = 0 \end{array}$$

NEKONEČNĚ MNOHO
ŘEŠENÍ

2)

$$7x + 2y = 0$$

$$7x + 3y = 0 \quad / \cdot (-1)$$

$$\begin{array}{r} 7x + 2y = 0 \\ -7x - 3y = 0 \\ \hline -y = 0 \\ y = 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} 7x + 2 \cdot 0 = 0 \\ 7x = 0 \\ x = 0 \end{array}$$

$$[x; y] = [0; 0]$$

3)

$$x - y = 6 \quad \rightarrow x - y = 6$$

$$-x + y = 9 \quad / \cdot (-1) \rightarrow x - y = -9$$

$$\begin{array}{r} 0 + 0 = 15 \\ 0 = 15 \end{array}$$

NEMÁ ŘEŠENÍ

4)

$$2x - 3y = -11 \quad / \cdot 2$$

$$-4x + 6y = 22$$

$$\begin{array}{r} 4x - 6y = -22 \\ -4x + 6y = 22 \\ \hline 0 = 0 \end{array}$$

NEKONEČNĚ
MNOHO ŘEŠENÍ

5)

$$3x - 4y = 50 \quad / \cdot 3$$

$$2x + 3y = 5 \quad / \cdot 4 \quad \begin{array}{l} 2k: +20 \\ L_1: 30 - 4(-5) = 50 \quad P_1: 50 \\ L_1 = P_1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9x - 12y = 150 \\ 8x + 12y = 20 \\ \hline 17x = 170 \end{array}$$

$$17x = 170 \quad / : 17$$

$$x = 10$$

$$20 + 3y = 5$$

$$3y = 5 - 20$$

$$3y = -15 \quad / : (-3)$$

$$y = -5$$

$$[x; y] = [10; -5]$$

6)

$$2x - 3y = 7 + 2x$$

$$y = 6 \quad \uparrow$$

$$2x - 18 = 7 + 2x$$

$$0x = 7 + 18$$

$$0 = 25$$

ROVNICE NEMÁ ŘEŠENÍ

Procvičování: Řešené příklady bez videa

1)

$$\begin{aligned}x + y &= 5 \\ 2x - y &= 4\end{aligned}$$

$$[x; y] = [3; 2]$$

2)

$$\begin{aligned}3x + 2y &= 8 \\ x - y &= 1\end{aligned}$$

$$[x; y] = [2; 1]$$

3)

$$\begin{aligned}x - 2y &= 3 \\ 2x + y &= 11\end{aligned}$$

$$[x; y] = [5; 1]$$

4)

$$\begin{aligned}2x + 3y &= 9 \\ x - y &= 2\end{aligned}$$

$$[x; y] = [3; 1]$$

5)

$$\begin{aligned}x + y &= 8 \\ x - y &= 2\end{aligned}$$

$$[x; y] = [5; 3]$$

6)

$$\begin{aligned}2x + y &= 11 \\ x + 2y &= 10\end{aligned}$$

$$[x; y] = [4; 3]$$

7)

$$\begin{aligned}3x - y &= 9 \\ 2x + y &= 11\end{aligned}$$

$$[x; y] = [4; 3]$$

8)

$$\begin{aligned}x + 4y &= 9 \\ 3x - y &= 1\end{aligned}$$

$$[x; y] = [1; 2]$$

9)

$$\begin{aligned}x - 2y &= -10 \\ 4x + y &= 14\end{aligned}$$

$$[x; y] = [2; 6]$$

10)

$$\begin{aligned}3x + 2y &= 13 \\ 2x - y &= 4\end{aligned}$$

$$[x; y] = [3; 2]$$

11)

$$\begin{aligned}3x + 2y &= 15 \\ x - y &= 0\end{aligned}$$

$$[x; y] = [3; 3]$$

12)

$$\begin{aligned}x - 2y &= 3 \\ x + 5y &= 10\end{aligned}$$

$$[x; y] = [5; 1]$$

13)

$$\begin{aligned}x + y &= 8 \\ 2x - 3y &= 1\end{aligned}$$

$$[x; y] = [5; 3]$$

14)

$$\begin{aligned}2x + y &= 11 \\ 5x - 2y &= 14\end{aligned}$$

$$[x; y] = [4; 3]$$

15)

$$\begin{aligned}3x - y &= 8 \\ 2x + y &= 2\end{aligned}$$

$$[x; y] = [2; -2]$$

16)

$$\begin{aligned}3x - 2y &= -1 \\ 3x - y &= 1\end{aligned}$$

$$[x; y] = [1; 2]$$

17)

$$\begin{aligned}3x - y &= 14 \\ 4x + 2y &= 12\end{aligned}$$

$$[x; y] = [4; -2]$$

18)

$$\begin{aligned}2x + 2y &= 26 \\ x - 5y &= -5\end{aligned}$$

$$[x; y] = [10; 3]$$

19)

$$\begin{aligned}3x - 2y &= -14 \\ 2x - 3y &= -21\end{aligned}$$

$$[x; y] = [0; 7]$$

20)

$$\begin{aligned}3x - y &= -6 \\ 2x + 5y &= 13\end{aligned}$$

$$[x; y] = [-1; 3]$$

21)

$$\begin{aligned}4x - y &= -23 \\ x + 3y &= 4\end{aligned}$$

$$[x; y] = [-5; 3]$$

22)

$$\begin{aligned}7x + y &= 12 \\ 2x - 2y &= 8\end{aligned}$$

$$[x; y] = [2; -2]$$

23)

$$\begin{aligned}3x - 9y &= 33 \\ x + 5y &= -5\end{aligned}$$

$$[x; y] = [5; -2]$$

24)

$$\begin{aligned}5x - 2y &= 16 \\ 6x - 4y &= 16\end{aligned}$$

$$[x; y] = [4; 2]$$

25)

$$\begin{aligned}7x - 2y &= -5 \\ 3x + 5y &= -8\end{aligned}$$

$$[x; y] = [-1; -1]$$

26)

$$\begin{aligned}2x + 2y &= 14 \\ 3x - 6y &= -24\end{aligned}$$

$$[x; y] = [2; 5]$$

27)

$$\begin{aligned}x - 5y &= -23 \\ 2x + 3y &= 19\end{aligned}$$

$$[x; y] = [2; 5]$$

28)

$$\begin{aligned}x - 5y &= -6 \\ -6x + 10y &= -4\end{aligned}$$

$$[x; y] = [4; 2]$$

Soustava rovnic 7

Řeš rovnici a proved' zkoušku

1)

$$\frac{x}{3} + y = 1 \quad / \cdot 3$$

$$4x - 9y = 5$$

$$\begin{array}{r} 3x + 3y = 3 \\ 4x - 9y = 5 \end{array}$$

$$7x = 14 \quad / : 7$$

$$x = 2$$

$$3 \cdot 2 + 3y = 3$$

$$3y = 3 - 6$$

$$3y = -3 \quad / : 3$$

$$y = -1 \quad / : 3$$

$$y = -1$$

zk:

$$L_1: \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = 1$$

$$P_1: 1 \quad L_1 = P_1$$

$$L_2: 4 \cdot 2 - 9 \cdot \frac{1}{3} = 8 - 3 = 5$$

$$P_2: 5$$

$$L_2 = P_2$$

$$[x; y] = [2; -1]$$

2)

$$5x + 8y = 10$$

$$15x - 4y = -12 \quad / \cdot 2$$

$$5x + 8y = 10$$

$$30x - 8y = -24$$

$$35x = -14 \quad / : 7$$

$$5x = -2$$

$$x = -\frac{2}{5}$$

$$5 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right) + 8y = 10$$

$$-2 + 8y = 10$$

$$8y = 12 \quad / : 4$$

$$2y = 3 \quad / : 2$$

$$y = \frac{3}{2}$$

zk:

$$L_1: 5 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right) + 8 \cdot \frac{3}{2} = -2 + 12 = 10$$

$$P_1: 10$$

$$L_1 = P_1$$

$$L_2: 15 \cdot \left(-\frac{2}{5}\right) - 4 \cdot \frac{3}{2} = -6 - 6 = -12$$

$$P_2: -12$$

$$L_2 = P_2$$

$$[x; y] = \left[-\frac{2}{5}; \frac{3}{2}\right]$$

3)

$$0,2x + 0,6y = 1,6 \quad / \cdot 10$$

$$0,4x - y = 1 \quad / \cdot 10$$

$$2x + 6y = 16$$

$$4x - 10y = 10 \quad / : (-2)$$

$$2x + 6y = 16$$

$$-2x + 5y = -5$$

$$11y = 11 \quad / : 11$$

$$y = 1$$

$$2x + 6 = 16$$

$$2x = 10 \quad / : 2$$

$$x = 5$$

zk:

$$L_1: 1 + 0,6 = 1,6 \quad P_1: 1,6 \quad L_1 = P_1$$

$$L_2: 2 - 1 = 1 \quad P_2: 1 \quad L_2 = P_2$$

$$[x; y] = [5; 1]$$

PRO VÝPOČET DRUHÉ NEZNÁMÉ MOHU DOSADIT DO LIBOVOLNÉ ROVNICE S X A Y.

[NEJDE PRO ZKOUŠKY -> DO ZHODNÍ !]

4)

$$\frac{x}{2} - 5y = 1 \quad / \cdot 2$$

$$3x + 2y = 12,4 \quad / \cdot 5$$

$$x - 10y = 2$$

$$15x + 10y = 62$$

$$16x = 64 \quad / : 16$$

$$x = 4$$

$$15 \cdot 4 + 10y = 62$$

$$60 + 10y = 62$$

$$10y = 2 \quad / : 2$$

$$5y = 1 \quad / : 5$$

$$y = \frac{1}{5}$$

zk:

$$L_1: \frac{4}{2} - 5 \cdot \left(\frac{1}{5}\right) = 2 - 1 = 1 \quad P_1: 1 \quad L_1 = P_1$$

$$L_2: 3 \cdot 4 + 2 \cdot \frac{1}{5} = 12 + 0,4 = 12,4 \quad P_2: 12,4$$

$$L_2 = P_2$$

$$[x; y] = \left[4; \frac{1}{5}\right]$$

5)

$$6x + 3y = 15 \quad / : 3$$

$$-0,2x + 0,5y = 0,4 \quad / \cdot 10$$

$$2x + y = 5$$

$$-2x + 5y = 4$$

$$6y = 9 \quad / : 3$$

$$2y = 3$$

$$y = \frac{3}{2}$$

$$2x + \frac{3}{2} = 5 \quad / \cdot 2$$

$$4x + 3 = 10$$

$$4x = 7 \quad / : 4$$

$$x = \frac{7}{4}$$

zk:

$$L_1: 6 \cdot \frac{7}{4} + 3 \cdot \frac{3}{2} = \frac{21}{2} + \frac{9}{2} = \frac{30}{2} = 15$$

$$P_1: 15 \quad L_1 = P_1$$

$$L_2: -\frac{2}{10} \cdot \frac{7}{4} + \frac{5}{10} \cdot \frac{3}{2} = \frac{-7}{20} + \frac{15}{20} = \frac{8}{20} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$P_2: 0,4 \quad L_2 = P_2$$

$$[x; y] = \left[\frac{7}{4}; \frac{3}{2}\right]$$

6)

$$1,5x - 0,5y = 3,5 \quad / \cdot 2$$

$$0,5x + 1,5y = 3,5 \quad / \cdot 2$$

$$3x - y = 7 \quad / \cdot 3$$

$$x + 3y = 7$$

$$9x - 3y = 21$$

$$x + 3y = 7$$

$$10x = 28 \quad / : 2$$

$$5x = 14$$

$$x = \frac{14}{5}$$

$$\frac{14}{5} + 3y = 7 \quad / \cdot 5$$

$$14 + 15y = 35$$

$$15y = 21 \quad / : 3$$

$$5y = 7 \quad / : 5$$

$$y = \frac{7}{5}$$

zk:

$$L_1: \frac{14}{5} - \frac{14}{5} = \frac{14}{5} - \frac{14}{5} = \frac{0}{5} = 0$$

$$P_1: 3,5 \quad L_1 = P_1$$

$$L_2: \frac{14}{5} + 3 \cdot \frac{7}{5} = \frac{14}{5} + \frac{21}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

$$P_2: 7 \quad L_2 = P_2$$

$$[x; y] = \left[\frac{14}{5}; \frac{7}{5}\right]$$

Procvičování: Řešené příklady bez videa

Cermat ilustrační 2025

$$3x + \frac{3}{4}y = 1$$
$$3,5y + 3x = 6,5$$

$$[x; y] = \left[-\frac{1}{6}; 2 \right]$$

1)

$$0,5x + 0,5y = 2,5$$
$$x - \frac{y}{2} = 2$$

$$[x; y] = [3; 2]$$

2)

$$1,5x - y = 4$$
$$x - y = 1$$

$$[x; y] = [6; 5]$$

3)

$$\frac{x}{4} - \frac{y}{2} = \frac{3}{4}$$
$$x + 0,5y = 5,5$$

$$[x; y] = [5; 1]$$

4)

$$\frac{x}{3} - \frac{y}{2} = \frac{3}{2}$$
$$0,1x - 0,1y = 0,2$$

$$[x; y] = [-3; -5]$$

5)

$$0,4x + 0,4y = 3,2$$
$$0,3x - 0,3y = 0,6$$

$$[x; y] = [5; 3]$$

6)

$$x + 0,5y = 6,5$$
$$0,25x + 0,5y = 2$$

$$[x; y] = [6; 1]$$

7)

$$2,1x - 0,7y = 6,3$$
$$2x + y = 11$$

$$[x; y] = [4; 3]$$

8)

$$\frac{x}{6} + \frac{2y}{3} = \frac{3}{2}$$
$$0,6x - 0,2y = 0,2$$

$$[x; y] = [1; 2]$$

9)

$$0,5x - y = -5$$
$$x + 0,25y = 3,5$$

$$[x; y] = [2; 6]$$

10)

$$x + \frac{2y}{3} = \frac{13}{3}$$

$$x - \frac{y}{2} = 2$$

$$[x; y] = [3; 2]$$

11)

$$x + \frac{2y}{3} = 5$$
$$0,9x - 0,9y = 0$$

$$[x; y] = [3; 3]$$

12)

$$0,4x - 0,8y = 1,2$$
$$0,2x + y = 2$$

$$[x; y] = [5; 1]$$

13)

$$0,5x + 0,5y = 4$$
$$x - 1,5y = 0,5$$

$$[x; y] = [5; 3]$$

14)

$$x + 0,5y = 5,5$$
$$x - \frac{2y}{5} = 2,8$$

$$[x; y] = [4; 3]$$

15)

$$0,3x - 0,1y = 0,8$$
$$3x + 1,5y = 3$$

$$[x; y] = [2; -2]$$

16)

$$x - \frac{2y}{3} = -\frac{1}{3}$$

$$x - \frac{y}{3} = \frac{1}{3}$$

$$[x; y] = [1; 2]$$

17)

$$0,75x - 0,25y = 3,5$$
$$4x + 2y = 12$$

$$[x; y] = [4; -2]$$

18)

$$0,5x + \frac{y}{2} = 6,5$$
$$0,2x - y = -1$$

$$[x; y] = [10; 3]$$

19)

$$\frac{3x}{4} - 0,5y = -\frac{7}{2}$$

$$\frac{2x}{3} - y = -7$$

$$[x; y] = [0; 7]$$

20)

$$x - \frac{y}{3} = -2$$

$$x + 2,5y = 6,5$$

$$[x; y] = [-1; 3]$$

Úlohy na soustavu rovnic 8 (přijímací zkoušky)

1) Cena za 1 kg dražších bonbónů je 125 Kč.
Cena za 1 kg levnějších bonbónů je 100 Kč.
Z bonbónů namícháme dvě různé směsi.
(cermat 2016)

a) První směs obsahuje 2 kg dražších a 0,5 kg levnějších bonbónů. Vypočítejte cenu za 1 kg první směsi.

$$kg: 2 + 0,5 = 2,5 \text{ kg} \quad \begin{matrix} 300 : 2,5 \\ \rightarrow 3000 : 25 = 120 \\ 500 \end{matrix}$$

$$Kč: 2 \cdot 125 + 0,5 \cdot 100 = 300 \text{ Kč}$$

σ : cena je 120 Kč

b) Druhá směs obsahuje 2 kg dražších bonbónů a několik kg levnějších bonbónů. Cena za 1 kg této směsi je 110 Kč.
Vypočítejte, kolik kg levnějších bonbónů obsahuje druhá směs.

	kg	cena
1. dr (125 Kč)	2	125 · 2
2. dr (100 Kč)	x	100 · x
Směs	2 + x	110 · (2 + x)

$$125 \cdot 2 + 100x = 110 \cdot (2 + x)$$

$$250 + 100x = 220 + 110x$$

$$250 - 220 = 110x - 100x$$

$$30 = 10x \quad / : 10$$

$$x = 3$$

σ : směs obsahuje 3 kg levnějších bonbónů.

3) Stejně výrobky jsou po 12 kusech baleny do stejných krabic. Tři krabice se položili na váhu. Dvě krabice byly plné, ale ve třetí 5 výrobků chybělo. Vše dohromady vážilo 2 kg. Když se z váhy odebraly obě plné krabice, ručička na váze ukázala 480g.
(cermat 2018)

váha výrobku ... x	plná krabice ... 12x + y ... 760g
váha krabice ... y	neplná krabice ... 12x + y - 5x

$$2 \cdot (12x + y) + 7x + y = 2000$$

$$7x + y = 480$$

$$24x + 2y + 7x + y = 2000$$

$$7x + y = 480 \quad / \cdot (-3)$$

$$31x + 3y = 2000$$

$$-21x - 3y = -1440$$

$$10x = 560$$

$$x = 56$$

$$7 \cdot 56 + y = 480$$

$$y = 480 - 392$$

$$y = 88$$

a) Vypočítejte, jaká je hmotnost v gramech jedné plné krabice.

$$\sigma = 760g$$

b) Vypočítejte, jaká je hmotnost v gramech jednoho výrobku.

$$\sigma = 56g$$

c) Vypočítejte, jaká je hmotnost v gramech jedné prázdné krabice.

$$\sigma = 88g$$

2) V promítacím sále bylo přítomno 100 platících osob. Cena vstupenky pro dospělého je 200 Kč, pro dítě 150 Kč. V pokladně vybrali za vstupenky 16 000 Kč. (cermat 2017)

a) Vypočítejte, o kolik procent je vstupenka pro dítě levnější, než vstupenka pro dospělého. — 100%

$$\frac{200 - 150}{200} = \frac{50}{200} = 0,25 = 25\%$$

b) Kolik dětí bylo v promítacím sále?

$$\sigma = 80 \text{ dětí}$$

c) Vypočítejte, kolik Kč vybrali v pokladně za vstupné pro dospělé.

$$\sigma = 4000 \text{ Kč}$$

	Počet	vstupné	zk:
děti ...	x	150 · x	12000
dospělí ...	y	200 · y	4000
celkem	100	16000	16000 ✓

$$x + y = 100 \quad / \cdot (-15)$$

$$150x + 200y = 16000 \quad / : 10$$

$$-15x - 15y = -1500$$

$$15x + 20y = 1600$$

$$5y = 100$$

$$y = 20$$

$$x = 80$$

4) Cukrárna se měla vybavit 4 stejnými stolkami a 20 stejnými židlemi celkem za 9 200 Kč. Nakonec se koupili stolky a židle jen za 7 800 Kč, neboť 1 stůl a 2 židle již nebyly na skladě. Kolik stojí stůl a kolik židle? (cermat 2019)

stůl ... x Kč
židle ... y Kč

$$zk: 3200 + 6000 = 9200$$

$$2400 + 5400 = 7800$$

$$4x + 20y = 9200 \quad / : 4$$

$$3x + 18y = 7800 \quad / : 3$$

$$x + 5y = 2300 \quad / \cdot (-1)$$

$$x + 6y = 2600$$

$$-x - 5y = -2300$$

$$x + 6y = 2600$$

$$y = 300$$

$$x + 5 \cdot 300 = 2300$$

$$x = 800$$

σ : Stůl stojí 800 Kč a židle 300 Kč.

Úlohy na soustavu rovnic 1

1) V 45 plně obsazených pokojích bylo ubytováno 169 hostů. Některé pokoje byly trojlůžkové a některé pětilůžkové. Kolik bylo jakých pokojů? (počítej přes **jednu rovnici o jedné neznámé**)

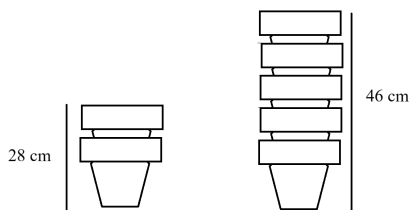
2) V nemocnici je celkem 160 pacientů ve 45 plně obsazených pokojích. Některé z nich jsou třílůžkové, ostatní čtyřlůžkové. Kolik pokojů je třílůžkových a kolik čtyřlůžkových?

4) V hotelu jsou dva jednolůžkové pokoje. Dále jsou tam dvojlůžkové a třílůžkové pokoje. Najednou zde může být ubytováno 176 hostů. Kolik je dvoulůžkových a kolik je třílůžkových pokojů? Celkem je pokojů 65.

Úlohy na soustavu rovnic 2

1) U jezera je možné zapůjčit loďku pro 4 nebo pro 7 osob. Vypočítejte, kolik kterých loděk v půjčovně mají, je-li na všech 13 loďkách dohromady 67 míst.

5) Květináče se dají skládat do sebe pro úsporu místa. Jak vysoký je jeden květináč, když dva květináče měří 28 cm a pět květináčů měří 46 cm.



Úlohy na soustavu rovnic 3

1) Součet dvou čísel je 34, rozdíl je 4. Urči tato čísla.

3) Dvojnásobek rozdílu dvou neznámých čísel je 16. Třetina jejich součtu je 18. Určete neznámá čísla.

5) Součet dvou čísel je 119. Když druhé číslo o 5 zvětšíme, tak rozdíl mezi prvním a druhým zvětšeným číslem bude 116. Urči čísla.

Úlohy na soustavu rovnic 4

1) Z čokoládových bonbonů druhů Milka v ceně 840 Kč za 1 kg a Kaštiny v ceně 600 Kč za 1 kg chce prodejce namíchat 10 kg směsi Milkatany v ceně 696 Kč za 1 kg. Kolik bonbonů druhu Milka bude potřebovat.

3) Denní produkce mléka 630 litrů byla k odvozu slita do 22 konví, z nichž některé byly po 25 litrech, jiné po 35 litrech. Všechny konve byly plné. Kolik bylo jednotlivých konví?

https://youtu.be/S0_HXjmRjoY



1) V 45 plně obsazených pokojích bylo ubytováno 169 hostů. Některé pokoje byly trojlůžkové a některé pětilůžkové. Kolik bylo jakých pokojů? (počítej přes **soustavu rovnic**)

3) V dětské pokladniče bylo celkem 70 Kč. Bylo v ní 50 mincí v hodnotě 1 Kč a 2 Kč. Kolik bylo kterých mincí?

5) Adam platil v hospodě za dva utopence a tři piva 235 Kč. Honza platil za jednoho utopence a pět piv 275 Kč. Kolik stojí utopence a kolik pivo?

<https://youtu.be/4t9u3bsh0-w>



2) V karavaně jdoucí přes poušť jsou jednohrbí a dvouhrbí velbludi. Průvodkyně napočítala 28 hlav a 45 hrbů. Kolik je v karavaně jednohrbých velbloudů?

3) Na letní tábor koupili vedoucí dva druhy míčů. Malý míč stojí 45 Kč, velký 60 Kč. Celkem koupili 13 míčů v celkové ceně 660 Kč. Kolik kterých míčů koupili?

4) Maminka nakoupila u příležitosti Mirkových narozenin 21 zákusků. Jedna špička stála 9 Kč a kremrole stála 12 Kč. Za zákusky zaplatila 213 Kč. Kolik maminka koupila kremrolí?

6) Papírové letáky se balí po 60 nebo po 100 kusech. Kolik bude kterých balení, když se celkem vydalo po 560 kusů v osmi baleních?

<https://youtu.be/C3XpGVJj5V8>



2) Součet dvou čísel je 66, rozdíl je 32. Urči tato čísla.

4) Rozdíl dvou čísel je 12. Desetinásobek jejich součtu je 20. Urči čísla.

6) Součet poloviny prvního čísla a třetiny druhého čísla je 26, součet poloviny druhého čísla a třetiny prvního čísla je 29. Která to jsou čísla?

<https://youtu.be/JBozKxNq8N8>



2) V luxusní pralinkárně připravili 12 kg směsi dvou druhů bonbonů v ceně 270 Kč za 100 g. Marcipánové bonbony stojí 3450 Kč/kg a nugátové 2550 Kč/kg. Kolik kilogramů každého druhu bonbonů bylo použito?

4) Třídní pokladník Milan bude objednávat vstupenky na koncert **Hudba pod hvězdami**. Cena dražších vstupenek je 120 Kč, levnější stojí 85 Kč. Milan vybral celkem 2 545 Kč od 25 zájemců. Nezapsal si ale, kolik z nich si předplatilo dražší vstupenky a kolik vstupenky lacinější. Dokážeš to vypočítat?

Úlohy na soustavu rovnic 5

1) Pokladník Šimon vyplatil 13 900 Kč padesáti bankovkami v hodnotě 200 Kč a 500 Kč. Kolik bylo dvoustokorunových a kolik pětistokorunových bankovek?

3) Ze dvou druhů kávy v ceně 400 Kč a 1300 Kč za 1 kg se má připravit 3 kg směsi v ceně 700 Kč za 1 kg. Kolik kilogramů každého druhu kávy je třeba smíchat?

Úlohy na soustavu rovnic 6

1) Obchodník Tonda míchá vločky. Cena za 1 kg ovesných vloček Lion je 280 Kč. Cena za 1 kg běžných ovesných vloček je 160 Kč. Kolik kg běžných vloček musí obsahovat směs s dvěma kilogramy vloček Lion, jestliže výsledná cena mixu vloček má být 190 Kč za 1 kg?

3) V hostinci mají dva džusy. Cena za 1 litr dražšího džusu je 90 Kč a cena za 1 litr levnějšího džusu je 45 Kč. Hostinská Denisa namíchala do 1 litru levnějšího džusu dražší džus a vyplnila tak celý džbán. Cena v přepočtu na 1 litr tohoto mixu je 60 Kč. Jak velký je džbán?

Úlohy na soustavu rovnic 7

1) Ošatka váží o 60 gramů více než 2 housky, ale o 75 gramů méně než 5 housek. Všechny housky jsou stejné. Kolik gramů váží ošatka? (Cermat 2021 7. ročník)

3) 120 litrů vína se stočilo do 141 lahví, některé byly litrové, jiné 0,7 litrové. Kolik bylo kterých?

5) Stejně činky jsou baleny po 6 kusech do stejných krabic. V obchodě se sportovními potřebami mají čtyři krabice s činkami, dvě z těchto krabic jsou plné, dvě poloprázdné a vše dohromady váží 47 kg. V každé poloprázdné krabici zůstaly jen 3 činky. Obě poloprázdné krabice s činkami váží celkem 16 kg. Kolik váží jedna činka a jedna krabice? (cermat 2022)

<https://youtu.be/Fw9wCYCV6IQ>



2) Cena za 1 kg mandlí je 500 Kč a za 1 kg arašídů 250 Kč. Kolik kg arašídů musí obsahovat směs, která obsahuje 2 kg mandlí, jestliže výsledná cena je 350 Kč za 1 kg?

4) Emily nakoupila na ovocný salát jahody za cenu 120 Kč za 1 kg a banány za cenu 50 Kč za 1 kg. Kolik kilogramů jahod a kolik kilogramů banánů Emily koupila, jestliže za 1,3 kg ovoce zaplatila celkem 100 Kč?

https://youtu.be/MmP3qB_eUx4



2) Ze dvou druhů čaje v ceně 4200 Kč a 3000 Kč za 1 kg se má připravit 5 kg směsi v ceně 186 Kč za 50 g. Kolik kilogramů každého druhu čaje bude třeba smíchat?

4) Klenotník Jakub chce vytvořit 100 g šperk z drahých kovů. Používá zlato v hodnotě 1500 Kč za 1 gram a stříbro v hodnotě 50 Kč za 1 gram. Výsledná hodnota kovů ve šperku má mít cenu 13 700 Kč. Kolik gramů zlata a kolik gramů stříbra použil?

<https://youtu.be/2VJMhvnEFcs>



2) Dvě bagety a 5 housek váží o 480 gramů více než 1 bageta, ale o 40 gramů méně než 3 bagety. Všechny bagety jsou stejné, rovněž housky jsou stejné. Kolik gramů váží bageta? (cermat 2020)

4) Prodejce nábytku má 36 stolič. Některé stoly mají 4 nohy a některé mají 3 nohy. Dohromady mají 128 noh. Kolik stolič má 4 nohy?

Řešení s. 27 - 34



Opakování Procent 1



1) Kolik je 125 % z 300 Kč?

$$\begin{array}{l} \uparrow 300 \text{ Kč} \dots\dots 100\% \uparrow \\ x \dots\dots 125\% \end{array}$$

$$\rightarrow \frac{x}{300} = \frac{125}{100}$$

$$x = \frac{125}{100} \cdot 300 = \underline{\underline{375 \text{ Kč}}}$$

2) 90 Kč je 30 %. Kolik je základ?

$$\begin{array}{l} \uparrow 90 \text{ Kč} \dots\dots 30\% \uparrow \\ x \dots\dots 100\% \end{array}$$

$$\rightarrow \frac{x}{90} = \frac{100}{30}$$

$$x = \frac{100}{30} \cdot 90 = \underline{\underline{300 \text{ Kč}}}$$

3) Kolik % je 13 Kč z 65 Kč?

$$\begin{array}{l} \uparrow 65 \text{ Kč} \dots\dots 100\% \uparrow \\ 13 \text{ Kč} \dots\dots x \end{array}$$

$$\rightarrow \frac{x}{100} = \frac{13}{65}$$

$$\rightarrow x = \frac{13}{65} \cdot 100 = \underline{\underline{20\%}}$$

4) Kolik je 15 % z 1 500 Kč?

$$\begin{array}{l} 1500 \dots\dots 100\% \\ 15 \dots\dots 1\% \quad \downarrow :100 \\ \underline{225 \text{ Kč}} \quad 15\% \end{array}$$

$$15\% \downarrow$$

$$0,15 \cdot 1500 = \underline{\underline{225 \text{ Kč}}}$$

5) 180 Kč je 90 %. Kolik je základ?

$$\begin{array}{l} 180 \text{ Kč} \dots\dots 90\% \\ 180:90 = 2 \dots\dots 1\% \\ \underline{200 \text{ Kč}} \dots\dots 100\% \end{array}$$

$$0,9 \cdot x = 180 \quad / :0,9$$

$$9x = 1800 \quad / :9$$

$$x = \underline{\underline{200}}$$

6) Kolik % je 375 Kč z 300 Kč?

$$\begin{array}{l} \downarrow \\ 1\% \dots\dots 3 \text{ Kč} \\ 375:3 = \underline{\underline{125\%}} \end{array}$$

$$x \cdot 300 = 375$$

$$x = \frac{375}{300} = 1,25 \dots\dots \underline{\underline{125\%}}$$

7) Sporák byl zlevněn o 3 000 Kč a prodával se tak za 60% původní ceny.

	Původní cena	Sleva	Nová cena
Kč	7 500	3 000	4 500
%	100 %	40%	60 %

- a) Kolik Kč stál po slevě?
b) O kolik % byl zlevněn?
c) Jaká byla původní cena?

$$\begin{array}{l} a: 4500 \text{ Kč} \\ b: o 40\% \\ c: 7500 \text{ Kč} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \rightarrow 1\% \dots\dots 3000:40 = 75 \text{ Kč} \\ 100\% \dots\dots 7500 \end{array}$$

8) Pohovka byla zlevněna o 30% a její cena se tak snížila o 9 000 Kč.

	Původní cena	Sleva	Nová cena
Kč	30 000	9 000	21 000
%	100 %	30 %	70 %

- a) Kolik Kč stála po slevě?
b) Na kolik % byl zlevněna?
c) Jaká byla původní cena?

$$\begin{array}{l} a: 21 000 \\ b: na 70\% \\ c: 30 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \uparrow 9000 \dots\dots 30\% \uparrow \\ x \dots\dots 100\% \end{array}$$

$$x = \frac{100}{30} \cdot 9000 = 30 000$$

9) Výrobek stojí 700 korun. Kolik korun bude stát výrobek s 20 % slevou?

$$\begin{array}{r} 700 \dots\dots 100\% \\ - 140 \dots\dots 20\% \quad \downarrow :5 \\ \hline 560 \text{ Kč} \quad 80\% \end{array}$$

10) Zdražení o 20 % zvedlo cenu o 90 korun. Kolik korun stojí zdražený výrobek? $\rightarrow 120\%$

$$\begin{array}{l} 20\% \dots\dots 90 \\ 10\% \dots\dots 45 \\ 100\% \dots\dots 450 \end{array}$$

$$450 + 90 = \underline{\underline{540 \text{ Kč}}}$$

11) Kalhoty byly zlevněny o 20 % na 560 korun. Kolik korun stály kalhoty před zlevněním?

$$\begin{array}{l} \text{PC} \quad \text{S} \quad \text{NC} \\ 100\% \quad 20\% \quad \left[\begin{array}{l} 80\% \\ 560 \end{array} \right] \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \uparrow 560 \dots\dots 80\% \uparrow \\ x \dots\dots 100\% \end{array}$$

$$\rightarrow x = \frac{100}{80} \cdot 560 = 700$$

$$O: \underline{\underline{700 \text{ Kč}}}$$

12) Farmář letos koupil 300 tun krmiva, což je o 25 % více, než koupil loni. Kolik tun krmiva koupil loni? $\underline{\underline{125\%}}$

$$\begin{array}{l} \uparrow 125\% \dots\dots 300 \uparrow \\ 100\% \dots\dots x \end{array}$$

$$x = \frac{100}{125} \cdot 300 = \frac{4 \cdot 300}{5} = \underline{\underline{240 \text{ tun}}}$$

$$\begin{array}{l} 1,25x = 300 \quad / :1,25 \\ 125x = 300 \cdot 100 \quad / :125 \\ 5x = 200 \cdot 4 \\ x = \underline{\underline{240 \text{ tun}}} \end{array}$$

Procenta 16 - Slovní úlohy z přijímacích zkoušek (bez kalkulačky)

- 1) Standardní balení za 360 Kč je o ^{o 20%} pětinu levnější než luxusní balení. Jaká je cena luxusního balení?

$$\begin{array}{l} 80\% \dots 360 \\ 360 : 80 = 4,5 \dots 1\% \\ \underline{400} \quad \underline{100\%} \\ 450 \dots 100\% \end{array}$$

O: Cena luxusního balení je 450 Kč.

- 2) Bunda stála původně 2 000 korun. Poté byla dvakrát zlevněna, vždy na 80 % předchozí ceny. Kolik korun stála po druhé slevě?

$$\begin{array}{l} 2000 \dots 100\% \\ \downarrow o 20\% \\ x \dots 80\% \\ \downarrow o 20\% \\ y \dots 80\% \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2000 \dots 100\% \\ \uparrow x \dots 80\% \end{array} \quad x = \frac{80}{100} \cdot 2000 = 1600$$

$$\begin{array}{l} 1600 \dots 100\% \\ \uparrow y \dots 80\% \end{array} \quad y = \frac{80}{100} \cdot 1600 = 1280$$

O: Po druhé slevě bunda stála 1280 Kč.

- 3) Ve sportovním gymnáziu hraje 20 % chlapců hokej a zbývajících 192 chlapců florbal. Chlapci tvoří 60 % všech žáků tohoto gymnázia. Kolik dívek navštěvuje sportovní gymnázium?

$$\begin{array}{l} 80\% \text{ je } 132 \\ 132 : 80 = 1,65 \dots 1\% \\ \underline{200} \quad \underline{100\%} \\ 240 \dots 100\% \end{array}$$

→ chlapců je 240

$$\begin{array}{l} 240 \dots 60\% \\ \uparrow x \dots 40\% \\ x = \frac{40}{60} \cdot 240 = 160 \end{array}$$

→ dívek je 160

O: Dívek je 160.

- 4) Prodlouží-li se plánovaná přestávka o polovinu, bude trvat 42 minut. Kolik minut bude trvat přestávka, prodlouží-li se jen o čtvrtinu?

$$\begin{array}{l} 42 \text{ minut} \\ 3/2 \quad 42 \text{ minut} \\ 1/2 \quad 14 \text{ minut} \\ 2/2 \quad 28 \text{ minut} \end{array}$$

1, rovnice (pro 3. řádek)

$$\begin{array}{l} x + \frac{1}{2}x = 42 \quad /:2 \\ 2x + x = 84 \\ 3x = 84 \quad /:3 \\ x = 28 \end{array}$$

28 : 4 = 7 minut

$$28 + 7 = 35 \text{ minut}$$

O: Přestávka bude trvat 35 minut.

- 5) Svetr zdražili o 25 % a po čase jej zlevnili na 600 korun, tedy na 80 % ceny svetru po zdražení. Kolik korun stál svetr ještě před zdražením?

$$\begin{array}{l} 100\% \dots x \\ \downarrow 125\% \\ 125\% \dots y \\ \downarrow 80\% \\ 80\% \dots 600 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 600 \dots 80\% \\ \uparrow y \dots 100\% \\ y = \frac{100}{80} \cdot 600 = 750 \text{ Kč} \end{array}$$

Mezi cena 750 Kč

$$\begin{array}{l} 750 \dots 125\% \\ \uparrow x \dots 100\% \\ x = \frac{100}{125} \cdot 750 = 600 \text{ Kč} \end{array}$$

O: Původní cena je 600 Kč

- 6) Jana na lyžařské brýle přispěla 40 %, chybějících 900 korun za lyžařské brýle doplatil strýc. Cena za lyžařské brýle tvořila 60 % celé útraty za nákup lyžařských doplňků. Kolik korun činila celá útrata za nákup lyžařských doplňků?

$$\begin{array}{l} 60\% \dots 300 \\ 100\% \dots x \\ x = \frac{100}{60} \cdot 300 = 500 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 500 \dots 40\% \\ 100\% \dots y \\ y = \frac{100}{60} \cdot 500 = 833,33 \end{array}$$

O: Celá útrata činila 833,33 Kč.

Procenta 12 – Slovní úlohy z přijímacích zkoušek (bez kalkulačky)

<https://youtu.be/rsEvm5BjiEo>



- 1) Výrobek stojí 700 korun. Kolik korun bude stát výrobek s 20 % slevou?
- 2) Zdražení o 20 % zvedlo cenu o 90 korun. Kolik korun stojí zdražený výrobek?
- 3) Výrobek s 20 % přírážkou stojí 600 korun. Kolik korun by stál bez přírážky?
- 4) Výrobek stojí 600 korun. Kolik korun bude stát výrobek zdražený o 20 %?
- 5) Kalhoty byly zlevněny o 20 % na 560 korun. Kolik korun stály kalhoty před zlevněním?
- 6) Farmář letos koupil 300 tun krmiva, což je o 25 % více, než koupil loni. Kolik tun krmiva koupil loni?
- 7) K ceně 400 Kč se připočítává 5 % přírážka. Jaká je cena s přírážkou?
- 8) Zlevněním výrobku o 120 Kč se jeho cena snížila na 75 % původní ceny. Kolik korun stojí zlevněný výrobek?

Procenta 13 - Slovní úlohy z přijímacích zkoušek (bez kalkulačky)

<https://youtu.be/7S8G5po85zY>



- 1) Kabát, který stál původně 2 100 korun, byl zlevněn o 40 %. Kolik korun stál po slevě?
- 2) Sako bylo zlevněno o 40 % na 1 860 korun. Kolik korun činí sleva?
- 3) Celkem 70 % z 520 důchodců používá kartu do bankomatu. Kolik důchodců nepoužívá kartu do bankomatu?
- 4) Do oddílu přibyli 3 noví členové a počet členů se tak zvýšil o 2 %. Kolik členů má nyní oddíl?
- 5) Čokoláda, která původně stála 15 korun, byla zdražena o 40 %. Kolik korun stála čokoláda po zdražení?
- 6) Cena jedné židle se snížila o 25 % na 1 800 korun. Kolik korun stála jedna židle před snížením ceny?
- 7) Dvě plné lahve minerálky tvoří 5 % zásob. Kolik plných lahví minerálky tvoří čtvrtinu zásob?
- 8) V obchodě, v němž byla 20 % sleva na veškeré zboží, Kamila zaplatila 400 korun. Kolik korun by zaplatila, kdyby nedostala žádnou slevu?

Procenta 14 - Slovní úlohy z přijímacích zkoušek (bez kalkulačky)

<https://youtu.be/n93KqMk-3I>



- 1) Roční čtenářský poplatek již zaplatilo 40 % všech čtenářů knihovny, a poplatek tak musí zaplatit ještě zbývajících 264 čtenářů. Kolik čtenářů má knihovna?
- 2) Škola má 620 žáků, z nich je 85 % plavců a 15 % tvoří neplavci. Kolik žáků školy umí plavat?
- 3) Kolik semen z 1 000 vzklíčilo, pokud nevyklíčilo 23 %?
- 4) Hokejista dal z 15 střel 6 branek. Na kolik % byl úspěšný?
- 5) Určete procentuální úspěšnost zákroků brankáře, když z 32 střel nechytil čtyři střely.
- 6) Zemědělci vyseli kukuřici na 45 ha což je 15 % z celkové výměry jejich zemědělství. Kolik ha polí obhospodařují?
- 7) Mezi všemi žáky obou devátých tříd je 54 % dívek. Kolik chlapců je ve třídě 9. B?
- 8) Firma očekávala, že získá 120 zakázek, ale nakonec se jí podařilo získat 180 zakázek. O kolik procent firma překročila své očekávání?

	9. A	9. B	Obě třídy
Chlapci	11		
Dívky	14		
Všichni žáci	25		50

Procenta 15 - Slovní úlohy z přijímacích zkoušek (bez kalkulačky)

<https://youtu.be/jzivfClfbQ8>



- 1) Když firma odvezla do spalovny 60 % odpadu, zbylo jí ještě 1 200 kg odpadu. Kolik kg odpadu firma odvezla do spalovny?
- 2) V domově pro seniory je 120 klientů a 84 z nich bylo očkováno. Kolik procent klientů domova pro seniory nebylo očkováno?
- 3) Vláďa má 40 kartiček. Roman má o čtvrtinu kartiček více než Vláďa. O kolik procent má Vláďa méně kartiček než Roman?
- 4) V lednu navštívilo výstavu 350 lidí, v únoru 420 lidí. O kolik procent byla návštěvnost v únoru vyšší než v lednu?
- 5) Včera stála sekačka 20 000 korun a dnes je její cena pouze 8 000 korun. O kolik procent byla snížena cena sekačky?
- 6) Letos má skautský oddíl 60 členů, což je o 20 členů více než loni. O kolik procent má letos skautský oddíl více členů než loni?
- 7) Encyklopedie má o 25 % více stran než atlas, který má 200 stran. Kolik stran má encyklopedie?
- 8) Encyklopedie má o 25 % více stran než atlas a to 200 stran. Kolik stran má atlas?

Procenta 16 - Slovní úlohy z přijímacích zkoušek (bez kalkulačky)<https://youtu.be/MX1QIA-EW28>

1) Standardní balení za 360 Kč je o pětinu levnější než luxusní balení. Jaká je cena luxusního balení?

3) Ve sportovním gymnáziu hraje 20 % chlapců hokej a zbývajících 192 chlapců florbal. Chlapci tvoří 60 % všech žáků tohoto gymnázia. Kolik dívek navštěvuje sportovní gymnázium?

5) Svetr zdražili o 25% a po čase jej zlevnili na 600 korun, tedy na 80% ceny svetru po zdražení. Kolik korun stál svetr ještě před zdražením?

2) Bunda stála původně 2 000 korun. Poté byla dvakrát zlevněna, vždy na 80 % předchozí ceny. Kolik korun stála po druhé slevě?

4) Prodlouží-li se plánovaná přestávka o polovinu, bude trvat 42 minut. Kolik minut bude trvat přestávka, prodlouží-li se jen o čtvrtinu?

6) Jana na lyžařské brýle přispěla 40 %, chybějících 900 korun za lyžařské brýle doplatil strýc. Cena za lyžařské brýle tvořila 60 % celé útraty za nákup lyžařských doplňků. Kolik korun činila celá útrata za nákup lyžařských doplňků?

Procenta 17 - Slovní úlohy z přijímacích zkoušek (bez kalkulačky)<https://youtu.be/CsTaVKBOPEc>

1) V katalogu je cena výrobku 1 000 Kč, ale v prodejně je o 20 % nižší. Na internetu se výrobek prodává za 480 Kč. O kolik procent je cena výrobku na internetu nižší než v prodejně?

3) Do školního tanečního kroužku chodí 25 žáků, což je 5 % všech žáků školy. Kroužek juda navštěvuje 20 žáků školy, přičemž čtvrtina z nich chodí navíc do tanečního kroužku. Kolik žáků školy nechodí ani do tanečního kroužku, ani do kroužku juda?

5) Ze všech 420 hotelových pokojů bylo včera 15 % pokojů obsazených. Dnes jich je obsazených o dvě třetiny více než včera. Kolik hotelových pokojů je dnes obsazených?

2) Do školní družiny se přihlásilo 540 žáků, což je o pětinu více, než činí kapacita družiny. Kolik žáků činí kapacita družiny?

4) Voda v nádobě vyplňuje 55 % jejího objemu. Když z nádoby odebereme 12 litrů vody, bude zaplněna přesně čtvrtina objemu nádoby. Jaký je objem nádoby?

6) Při úklidové akci „Čisté břehy“ měl každý dobrovolník naplnit jeden odpadkový pytel, ale 20 % dobrovolníků naplnilo ještě druhý pytel. Dobrovolníci tak naplnili o 130 pytlů více, než se předpokládalo. Kolik pytlů celkem dobrovolníci naplnili?

Procenta 18 - Slovní úlohy z přijímacích zkoušek (bez kalkulačky)<https://youtu.be/1W8uv3VuIbs>

1) Cena za víkendový pobyt činila 2 000 korun a zahrnovala pouze dopravu, ubytování a stravování. Cena dopravy tvořila čtvrtinu ceny pobytu, ubytování stálo 800 korun. Kolik procent ceny pobytu tvořila cena stravování?

3) První skupina poseče čtvrtinu louky a druhá skupina 60 % zbývajících částí louky. Poslední část louky zůstane neposečená. Kolik procent louky zůstane neposečeno?

5) Učitel matematiky obdržel peněžitý dar na nákup učebních pomůcek. Za 24 % daru zakoupil 3 stejná kružítká na tabuli. Model tělesa stál 180 korun, což představuje 2 % daru. Kolik korun stálo jedno kružítko?

2) Věra měla naspořeno 1 000 korun. Nejprve si za 20 % úspor koupila tričko a potom 20 % ze zbývajících peněz utratila za knížku. O kolik procent bylo tričko dražší než knížka?

4) Nedávno byly zdraženy hřebíky. Částka, za kterou jsme dříve koupili 120 hřebíků, nyní vystačí jen na 80 hřebíků. O kolik procent byly hřebíky zdraženy?

6) Na 25 % rozlohy zemědělské půdy Jablonecka jsou pole, zbytek tvoří louky. Pastviny pro dobytek zabírají 20 % rozlohy luk, zbývajících 1 800 hektarů luk se využívá pro pěstování tráv na seno. Kolik hektarů zabírají pole na Jablonecku?

Řešení s.14 - 20

<https://www.sedovamatika.cz/7.ročník/Procenta/Řešení procenta Procenta.pdf>



Rovnice 10 - slovní úlohy s procenty

1) Dnes je v 8.A pouze 24 žáků, protože 20% musí být doma v karanténě. Kolik žáků chodí celkem do třídy 8.A?

$$\begin{aligned} \text{Všichni žáci 8.A} &= x \\ 20\% \text{ Doma} &\rightarrow 80\% \text{ ve škole} = 24 \\ 80\% \cdot x &= 24 \\ 0,8 \cdot x &= 24 \quad / : 0,8 \\ 8x &= 240 \quad / : 8 \\ x &= 30 \end{aligned}$$

O: Žáků 8.A je 30.

$\rightarrow \frac{1}{4}$

3) 25% žáků osmé třídy mělo v pololetí vyznamenání. Na konci roku k nim přibyli ještě tři žáci, a tak měla vyznamenání třetina žáků třídy. Kolik bylo ve třídě žáků?

$$\begin{aligned} L &= x \\ \frac{1}{4}x + 3 &= \frac{1}{3}x \quad / \cdot 12 \\ 3x + 36 &= 4x \\ 36 &= 4x - 3x \\ x &= 36 \end{aligned}$$

O: Žáků ve třídě je 36

5) V podniku pracuje 144 zaměstnanců. Žen je o 20% méně než mužů. Kolik pracuje v závodě žen?

$$\begin{aligned} \text{Ž} &= 80\% \cdot x \rightarrow 0,8x \quad (64) \\ \text{M} &= x \quad (80) \\ \text{Ž+M} &= 144 \\ x + 0,8x &= 144 \\ 1,8x &= 144 \quad / : 1,8 \\ x &= 80 \end{aligned}$$

O: Žen pracuje 64

7) Adam jel na zájezd a dostal od rodičů kapesné. První den utratil 25% kapesného, druhý den 35% částky a třetí den utratil 160 Kč. Jaké měl Adam kapesné?

$$\begin{aligned} 1. & 0,25x \quad (25) \\ 2. & 0,35x \quad (35) \\ 3. & 160 \quad (160) \\ L &= x \quad (100) \\ 0,25x + 0,35x + 160 &= x \quad / \cdot 100 \\ 25x + 35x + 16000 &= 100x \\ 16000 &= 100x - 60x \\ 16000 &= 40x \quad / : 40 \\ 400 &= x \end{aligned}$$

O: Adamova kapesná byla 400 Kč.

2) Ve třídě je o 50% dívek více než chlapců. Kolik je ve třídě chlapců a kolik dívek, chodí-li do třídy 30 žáků?

$$\begin{aligned} \text{ch} &= x \quad (150\% \cdot x) \\ \text{d} &= 1,5x \quad (150\%) \\ \text{ch+d} &= 30 \\ x + 1,5x &= 30 \\ 2,5x &= 30 \quad / : 2,5 \\ x &= 12 \end{aligned}$$

O: Chlapců 12 a dívek 18.

4) Kůl, který podpírá lávku, je v zemi zaražen 80cm hluboko. Ve vodě je 35% jeho délky a nad vodou ční 2/5 jeho délky. Jak je dlouhý kůl?

$$\begin{aligned} \text{nad vodou} &= \frac{2}{5}x \quad (40) \\ \text{voda} &= 0,35x \quad (26) \\ \text{zem} &= 80 \text{ cm} \quad (80) \\ \frac{2}{5}x + 0,35x + 80 &= x \quad / \cdot 10 \\ 4x + 3,5x + 800 &= 10x \quad / -2 \\ 8x + 7x + 1600 &= 20x \\ 15x + 1600 &= 20x \\ 1600 &= 20x - 15x \\ 5x &= 1600 \quad / : 5 \\ x &= 320 \end{aligned}$$

O: Délka kůlu je 320 cm

6) Šířka obdélníku je 65% jeho délky. Obvod obdélníku je 132 cm. Určete rozměry obdélníku.

$$\begin{aligned} \text{šířka} &= 0,65x \quad (26) \\ \text{délka} &= x \quad (40) \\ 0,65x + x &= 132 \quad / \cdot 10 \\ 6,5x + 10x &= 1320 \\ 16,5x &= 1320 \quad / : 16,5 \\ x &= 80 \end{aligned}$$

O: Rozměry obdélníku jsou 26 x 40 cm

8) Za dva dny bylo prodáno na fotbalový zápas 12 600 vstupenek. První den prodali 80% toho co druhý den. Kolik vstupenek se prodalo první druhý den? (kalkulačka)

$$\begin{aligned} 1. & 0,8x \quad (80\%) \\ 2. & x \quad (100\%) \\ L &= 12600 \\ 0,8x + x &= 12600 \\ 1,8x &= 12600 \quad / : 1,8 \\ x &= 7000 \end{aligned}$$

O: První den se prodalo 5600 a druhý den 7000 vstupenek.

Opakování procent 4

1) Farmář choval krávy a ovce:

Farmář měl **o 20 více ovcí než krav**. Kvůli zdravotním problémům musel prodat 10 % krav a 30 % ovcí. **Po prodeji měl farmář stejný počet krav a ovcí**. Kolik měl původně krav a ovcí?

		26:	Prodal	Neprodal	
krávy	 x	70	10% 7	30% 63	0,9x
ovce	... x+20	90	30% 27	70% 63	0,7 · (x+20)

$$0,9x = 0,7 \cdot (x+20) \quad / : 10$$

$$9x = 7 \cdot (x+20)$$

$$9x = 7x + 140$$

$$2x = 140 \quad / : 2$$

$$x = 70$$

O: 70 krav a 90 ovcí

3) Součet věků dvojčat a jejich staršího bratra je 99 let.

Každému z dvojčat je **o 40 % méně let než jejich bratrovi**.

Kolik let je každému z dvojčat? (Cermata 2025)

st. bratr	26: 45	x
1. dvojče	27: 0,6x	
2. dvojče	27: 0,6x	
celkem	99	99

$$x + 0,6x + 0,6x = 99$$

$$2,2x = 99 \quad / : 10$$

$$22x = 990 \quad / : 11$$

$$2x = 90 \quad / : 2$$

$$x = 45$$

O: 27 let

5) Hrnčíři Petr, Radim, Slávek a Tomáš vyrobili dohromady 240 hrnků.

Petr vyrobil o polovinu méně hrnků **než Radim**.

Slávek i Tomáš vyrobili každý o 25 % hrnků méně **než Radim**.

O kolik hrnků více vyrobil Tomáš než Petr? (Cermata 2025)

Petr	 $\frac{1}{2}x$	26: 40	25% $\frac{1}{4}$
Radim	 x	80	0 25% méně $\frac{3}{4}$
Slávek	 $\frac{3}{4}x$	60	0 20 $\frac{1}{4}$ méně
Tomáš	 $\frac{3}{4}x$	60	
Doh	240		$\frac{1}{2}x + x + \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}x = 240$

$$\frac{1}{2}x + x + \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}x = 240$$

$$x + \frac{1}{2}x = 240$$

$$3x = 240$$

$$x = 80$$

O: o 20 hrnků

2) Stavitel přivezl na stavbu cihly a tvárnice:

Na stavbu přivezli o 30 více tvárnice než cihel. Poškozených bylo 10 % cihel a 20 % tvárnice. Všechny ostatní stavební materiály byly použity. Použitých cihel a tvárnice nakonec bylo stejné množství. Kolik cihel a tvárnice se přivezlo?

		26:	240	10% 24	30% 246	0,3x
cihly	 x					
tvárnice	... x+30	270	20% 54	80% 216		0,8 · (x+30)

$$0,9x = 0,8 \cdot (x+30) \quad / : 10$$

$$9x = 8 \cdot (x+30)$$

$$9x = 8x + 240$$

$$x = 240$$

O: Přivezlo se 240 cihel a 270 tvárnice

4) Na táboře bylo 80 dětí, 5 vedoucích a 4 instruktory. Děti z tábora se vydaly do lesa na borůvky. Šla čtvrtina všech chlapců a polovina všech dívek, tedy chlapců šlo do lesa o 4 méně než dívek. Kolik procent všech dětí na táboře tvořily dívky? (Cermata 2025)

chlapci	 x	48	$\frac{1}{4}x$ 12	
dívky	 y	32	$\frac{1}{2}y$ 16	o 4 méně
direk	 32			
lekt	 80			
				$\frac{x}{100} = \frac{32}{80}$
				$\rightarrow x = \frac{32}{80} \cdot 100 = 40\%$
				O: Dívky je 40%.

6) Na atletickém přeboru soutěžil každý atlet právě v jedné ze tří disciplín. **V hodu oštěpem soutěžilo 12 atletů**. Skokanů bylo o 40 % méně než běžců, ale o 50 % více než oštěpařů. Kolik procent všech soutěžících atletů tvořili běžci? (Cermata 2025)

oštěp	 12		
skokani	 18		
běžci	 30		
celkem	 60		
			$\frac{x}{18} = \frac{100}{60}$
			$x = \frac{100}{60} \cdot 18 = 30$
			O: 30%

Grafy 2 (kalkulačka)

1) Vypočítej průměrný počet prodaných zájezdů

$$\bar{z} = \frac{120 + 60 + 120 + 60 + 40 + 20}{6} = \frac{420}{6} = 70$$

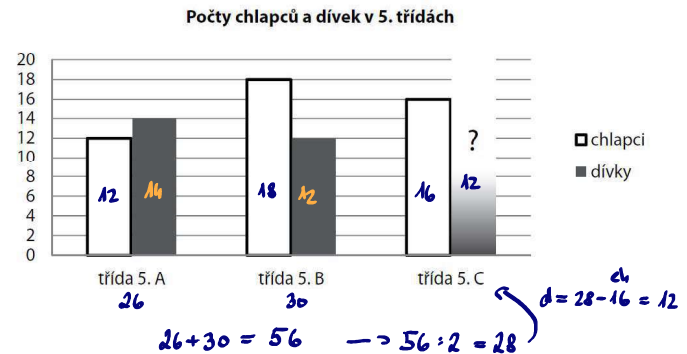
O: Průměrný počet zájezdu je 70.



2) V grafu je znázorněn počet dětí ze všech 5. tříd školy kromě počtu dívek třídy 5. C. Ve třídách 5. A a 5. B je dohromady dvakrát více dětí než ve třídě 5. C. Vypočítej průměrný počet dívek a v pátém ročníku. Výsledek zaokrouhli na jedno desetinné místo.

$$\bar{d} = \frac{14 + 12 + 12}{3} = 12,7$$

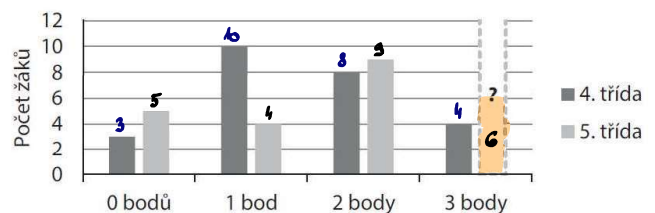
O: Aritmetický průměr dívek na třídu je 12,7.



3) Všichni žáci 4. a 5. třídy se zúčastnili soutěže, v níž mohl každý z nich získat 0 až 3 body. V následujícím grafu jsou uvedeny počty žáků, kteří získali v soutěži daný počet bodů, jeden údaj však chybí. Žáci 4. třídy získali v soutěži celkem o 2 body méně než žáci 5. třídy. Vypočítej aritmetický průměr 5. třídy. Výsledek zaokrouhli na jedno desetinné místo.

$$\bar{b}_5 = \frac{5 \cdot 0 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 6 \cdot 3}{5 + 4 + 3 + 6} = \frac{40}{24} = 1,7 \text{ b}$$

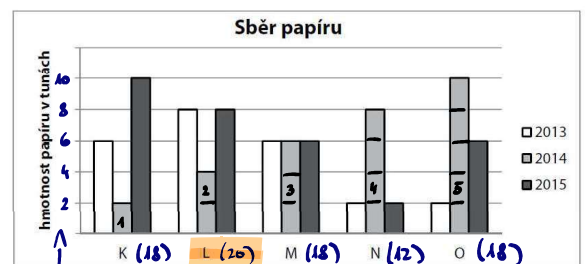
O: Průměr 5. třídy je 1,7 b.



4. tř: $3 \cdot 0 + 10 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 4 \cdot 3 = 10 + 16 + 12 = 38$ bodů
 5. tř: $5 \cdot 0 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 2 = 22$ bodů
 $40 - 22 = 18$ chybí 18 bodů
 $18 : 3 = 6$

4) Školy K, L, M, N a O v letech 2013–2015 soutěžily ve sběru papíru. V roce 2014 nasbíralo všech pět škol dohromady 30 tun papíru. Vítězem soutěže se stala škola, která za 3 roky nasbírala nejvíce papíru. Kolik papíru nasbírala vítězná škola?

O: Škola L má 20 tun.



15 dílek ... 30 tun
 $\rightarrow$ 1 díl ... 2 tuny

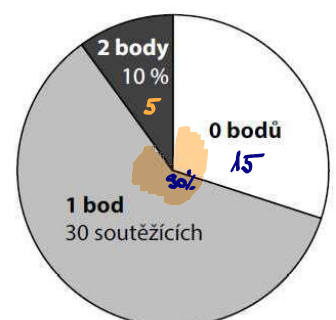
5) V soutěži mohli jednotliví soutěžící dosáhnout výsledků: 0 bodů, 1 bod, nebo 2 body.

Graf znázorňuje rozdělení soutěžících podle výsledků. Po jednom bodu získalo 30 soutěžících, po dvou bodech 10 % všech soutěžících. Soutěžících, kteří získali po 1 bodu, bylo dvakrát více než soutěžících bez bodu. Jaký je aritmetický průměr výsledků všech soutěžících?

36 45 ... 30%
 5 ... 10%
 $\rightarrow$ 3

$$\bar{b} = \frac{45 \cdot 0 + 30 \cdot 1 + 5 \cdot 2}{45 + 30 + 5} = \frac{40}{80} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ b}$$

O: Průměrný zisk bodů byl 0,5 b.



Grafy 3

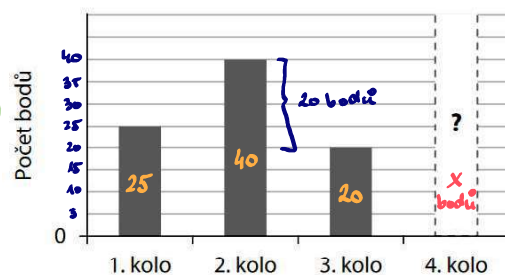
V motorestu se podávají tři různé večeře A, B, C.
Do motorestu přijely tři 20 - členné skupiny. V tabulce je uvedeno, které večeře si jednotlivé skupiny objednaly a na kolik korun vyšla průměrná cena večeře v jednotlivých skupinách. (cermat)

	Počet večeří			Průměrná cena večeře ve skupině
	A	B	C	
Skupina 1	20	0	0	200 Kč
Skupina 2	10	10	0	240 Kč
Skupina 3	5	5	10	270 Kč

	A	B	C
Cena večeře	200 Kč	280 Kč	300 Kč

útrata Skupina 2: $240 \cdot 20 = 4800 - 10 \cdot 200 = 2800$ večeře B
 $2800 : 10 = 280$ večeře B
 útrata Skupina 3: $270 \cdot 20 = 5400 - 1000 - 1400 = 3000$ večeře B
 $3000 : 10 = 300$ večeře C pro 10 lidí

2) Soutěž měla čtyři kola. V grafu jsou uvedeny výsledky družstva v prvních třech kolech. Ve 2. kole družstvo získalo o 20 bodů více než ve 3. kole. Počet bodů získaných v 1. kole je aritmetickým průměrem počtů bodů získaných ve zbývajících třech kolech. Kolik bodů získalo družstvo ve 4. kole? (cermat)



O: Družstvo získalo 15 bodů.

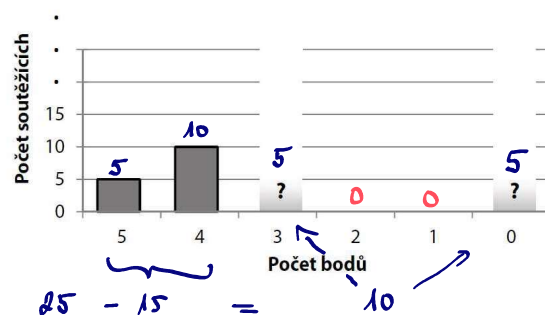
$$\frac{40 + 20 + x}{3} = 25 \quad / \cdot 3$$

$$40 + 20 + x = 75$$

$$x = 75 - 60$$

$$x = 15$$

3) V soutěži bylo možné získat 0 až 5 bodu. Ve skutečnosti každý z 15 nejlepších soutěžících získal 5 bodu, nebo 4 body. Počet soutěžících, kteří získali 3 body, byl stejný jako počet soutěžících, kteří nezískali žádný bod. Vypočítejte průměrný výsledek dosažený v soutěži, kdyby se soutěže zúčastnilo pouze 25 soutěžících. (cermat)



$$\frac{5 \cdot 5 + 10 \cdot 4 + 5 \cdot 3 + 5 \cdot 0}{25} = \frac{25 + 40 + 15}{25} = \frac{80}{25} = \frac{320}{100} = 3,2 \text{ bodů}$$

O: Průměrný výsledek v soutěži je 3,2 bodů.

4) V soutěži bylo možné získat 0 až 5 bodu. Ve skutečnosti každý z 15 nejlepších soutěžících získal 5 bodu, nebo 4 body. Počet soutěžících, kteří získali 3 body, byl stejný jako počet soutěžících, kteří nezískali žádný bod. Vypočítejte počet soutěžících, jestliže průměrný výsledek dosažený v soutěži byl ve skutečnosti 2 body.

$$\frac{5 \cdot 5 + 10 \cdot 4 + x \cdot 3 + x \cdot 0}{5 + 10 + x + x} = 2$$

$$65 + 3x = 2 \cdot (15 + 2x)$$

$$65 + 3x = 30 + 4x$$

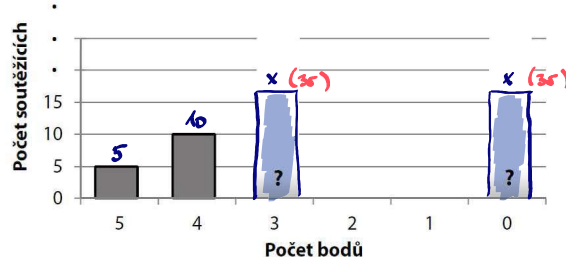
$$3x - 4x = 30 - 65$$

$$-x = -35$$

$$x = 35$$

$$\frac{25 + 40 + 3x}{15 + 2x} = 2$$

$$\frac{65 + 3x}{15 + 2x} = 2 \quad / \cdot (15 + 2x)$$



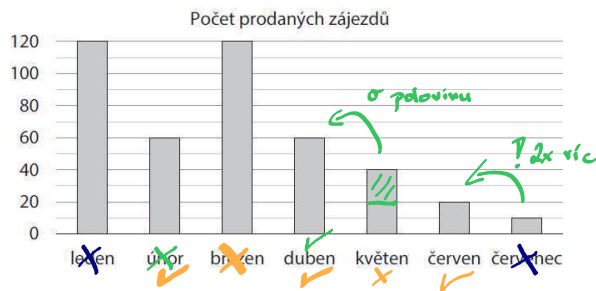
$$26: \frac{25 + 40 + 10 \cdot 5 + 0}{5 + 10 + 35 + 35} = \frac{170}{85} = 2$$

O: Počet soutěžících je 85.

Grafy 10 – Státní přijímaček

1) Ve kterém měsíci bylo prodáno o polovinu zájezdů méně než o měsíc dříve a současně o polovinu zájezdů více než o měsíc později?

O: Duben



2) V prvním čtvrtletí byla cena výrobku 120 Kč. Během roku se cena výrobku třikrát snížila, a to vždy na přelomu čtvrtletí. Kdy došlo ke snížení předchozí ceny výrobku o 20 %?

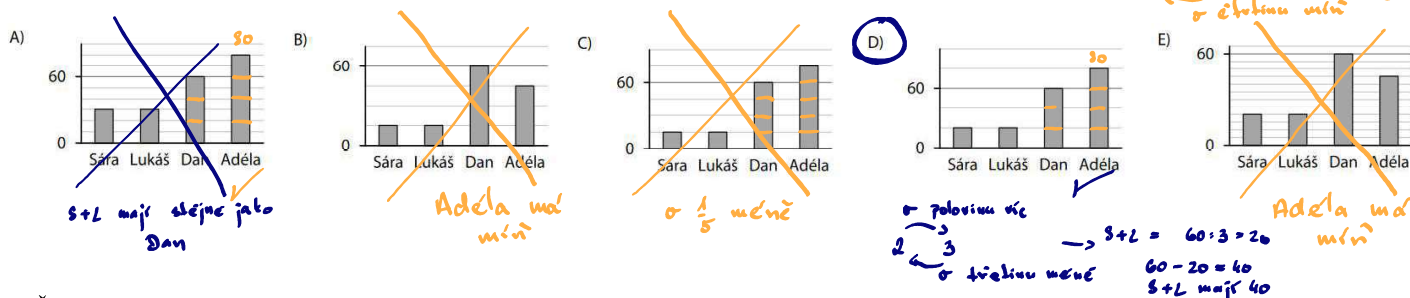
$$\frac{20}{120} = \frac{1}{6} \quad \frac{20}{100} = \frac{1}{5} \quad \frac{20}{80} = \frac{1}{4} \quad \text{L: } \frac{1}{5}$$



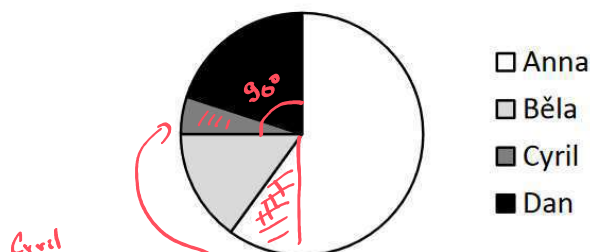
O: 2. na 3. čtvrtletí.

3) Sára, Lukáš, Dan a Adéla hráli hru, ve které získávali body. Sára získala stejný počet bodů jako Lukáš. Dan získal 60 bodů, což je o polovinu bodů více, než získali Sára a Lukáš dohromady, ale o čtvrtinu bodů méně, než získala Adéla. Který z grafů zobrazuje odpovídající počty bodů získaných ve hře?

L: Adéla má víc?

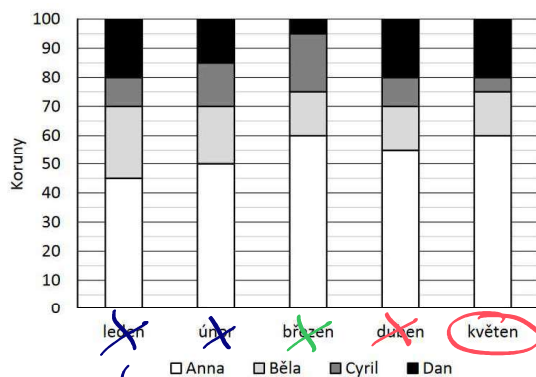


4) Čtyři děti Anna, Běla, Cyril a Dan společně našetřily každý měsíc 100 korun. Ve sloupcovém grafu jsou zobrazeny částky, kterými děti přispívaly v jednotlivých měsících. Kterému měsíci odpovídá následující kruhový diagram?



$$D + C = 25\%$$

O: Květen



Anna má víc jak polovinu.

Cyril má nejmeně.

5) Pouze pro žáky 8. a 9. tříd byly otevřeny tři kroužky – hudební, šachový a robotický. Každý žák může být jen v jednom z těchto tří kroužků. Graf znázorňuje počty žáků v jednotlivých kroužcích, jeden údaj a čísla na svislé ose chybí. V hudebním kroužku je celkem o 6 žáků méně než v šachovém. Ve všech kroužcích dohromady je poměr počtu žáků 8. tříd ku počtu žáků 9. tříd 2 : 3. Jaký je v robotickém kroužku poměr počtu žáků 8. tříd ku počtu žáků 9. tříd.

$$8 + 9 = 15 + 12 + 9 = 36$$

$$\begin{aligned} 8. & \quad 9. \\ 2 & : 3 \\ 36 & : 54 \end{aligned}$$

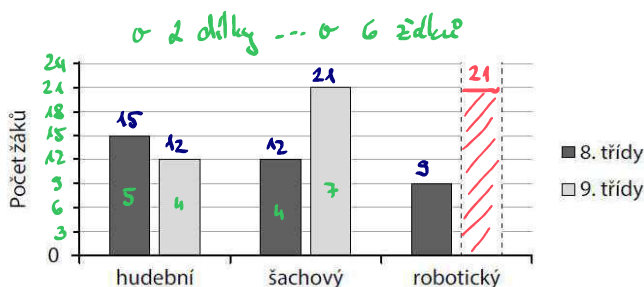
$$36 \cdot \frac{3}{2} = 54$$

$$54 - 21 - 12 = 21$$

$$\text{Lob: } 8. : 9. = 9 : 21$$

$$9 : 21 \quad / : 3$$

$$3 : 7$$



Opakování úhlů

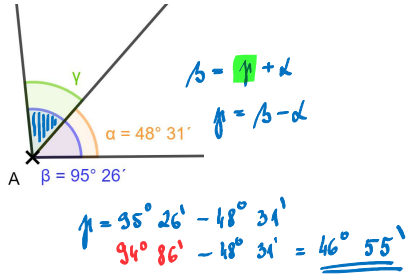
$$1^{\circ} = 60'$$

1) $3\text{h } 23\text{min} - 1\text{h } 42\text{min} = 1\text{h } 41\text{min}$
 $2\text{h } 1\text{h} = 60\text{min}$
 $2\text{h } 83\text{min} - 1\text{h } 42\text{min}$

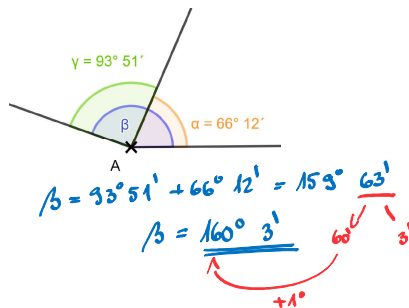
2) $3^{\circ} 23' - 1^{\circ} 42' = 1^{\circ} 41'$
 $2^{\circ} 1' = 60'$
 $2^{\circ} 83' - 1^{\circ} 42'$

3) $180^{\circ} - 72^{\circ} 15' = 107^{\circ} 45'$
 $175^{\circ} 60'$

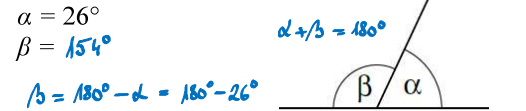
4) Doplčítej chybějící úhel.



5) Doplčítej chybějící úhel.



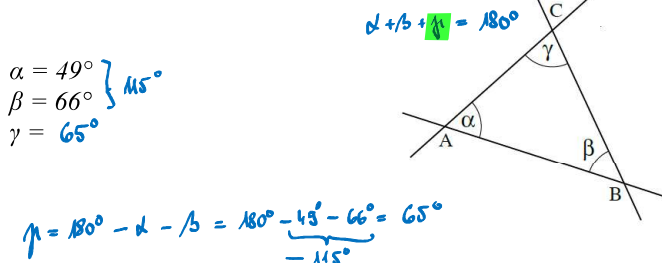
6) Doplčítej vedlejší úhel.



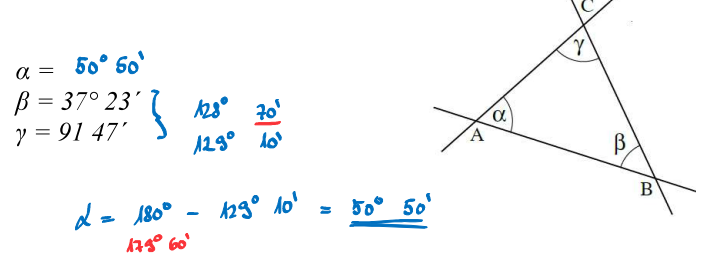
7) Doplčítej vedlejší úhel.

$\alpha = 66^{\circ}$
 $\beta = 114^{\circ}$
 $\alpha = 180^{\circ} - 114^{\circ} = 66^{\circ}$

8) Doplčítej úhly v trojúhelníku.

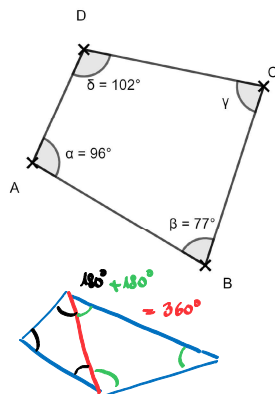


9) Doplčítej úhly v trojúhelníku.

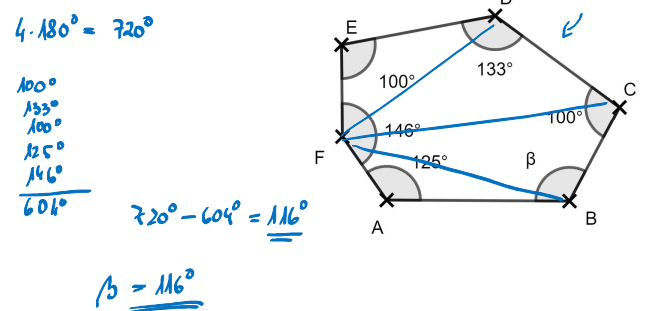


10) Doplčítej chybějící úhel gamma.

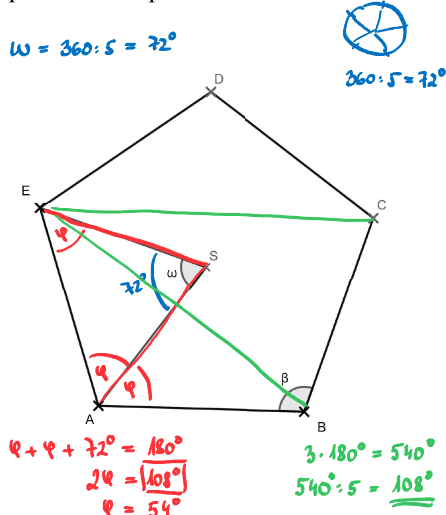
$\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360^{\circ}$
 $\gamma = 360^{\circ} - 96^{\circ} - 77^{\circ} - 102^{\circ} = 85^{\circ}$



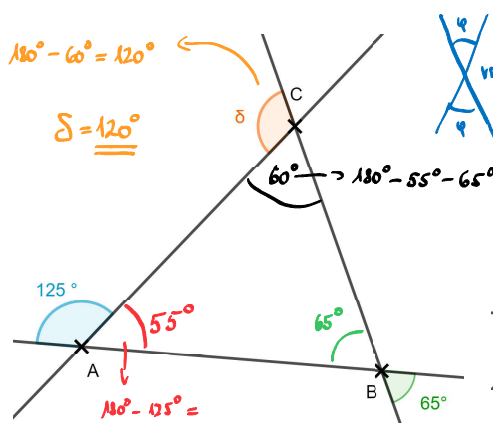
11) Doplčítej chybějící úhel beta.



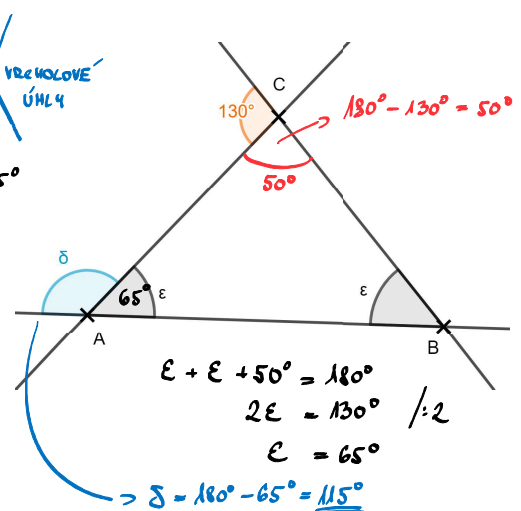
12) Vypočítejte úhel beta a omega v pravidelném pětiúhelníku.



13) Doplčítej chybějící úhel



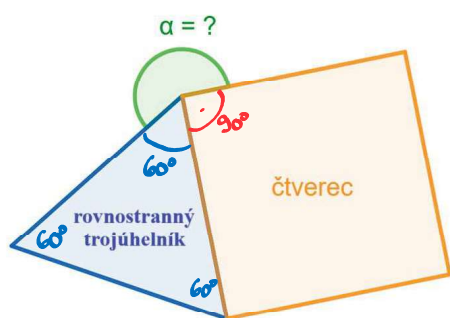
14) Doplčítej chybějící úhel



Mnohoúhelníky 1

Dopočítej chybějící úhly.

1)



$$\alpha = 360^\circ - 60^\circ - 90^\circ = 210^\circ$$

$$\alpha = 210^\circ$$

2)

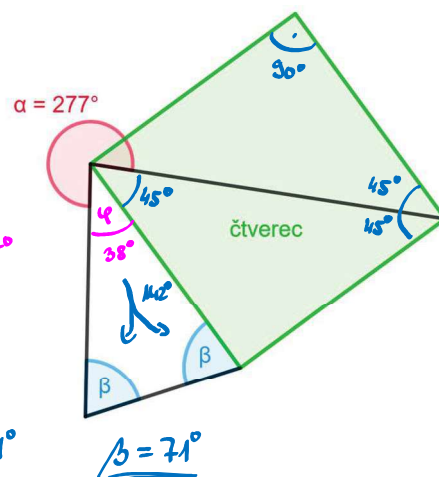
$$\varphi = 360^\circ - 277^\circ - 45^\circ$$

$$\varphi = 360^\circ - 322^\circ$$

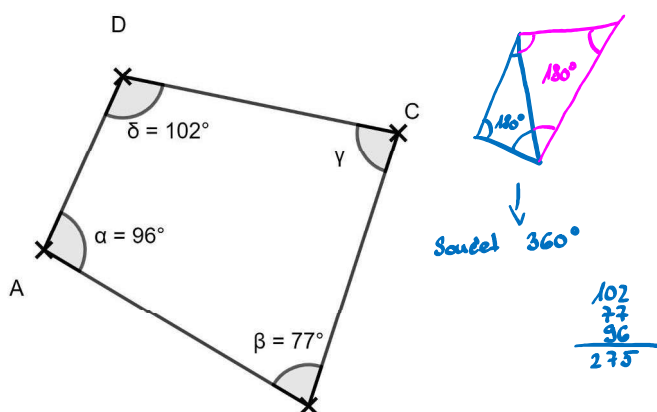
$$\varphi = 38^\circ$$

$$180^\circ - 38^\circ = 142^\circ$$

$$142 : 2 = 71^\circ$$



3)

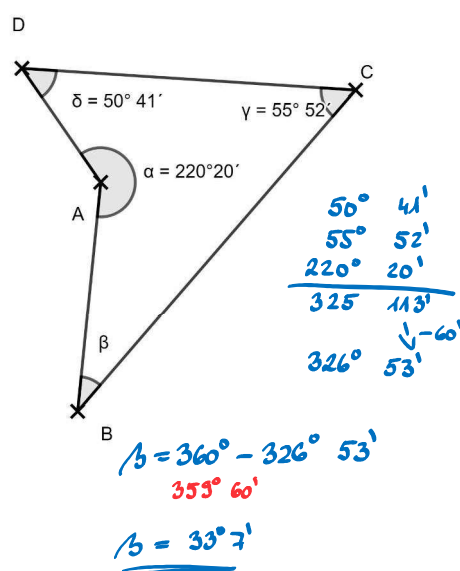


$$\gamma = 360^\circ - \alpha - \beta - \delta = 360^\circ - 96^\circ - 77^\circ - 102^\circ$$

$$\gamma = 360^\circ - 275^\circ = 85^\circ$$

$$\gamma = 85^\circ$$

4)

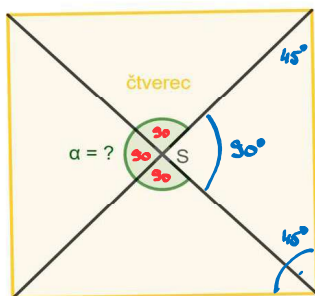


$$\beta = 360^\circ - 326^\circ 53' = 33^\circ 7'$$

5) Vypočítejte úhel alfa v pravidelném čtyř-úhelníku (čtverec).

6) Vypočítejte úhel alfa v pravidelném šesti-úhelníku.

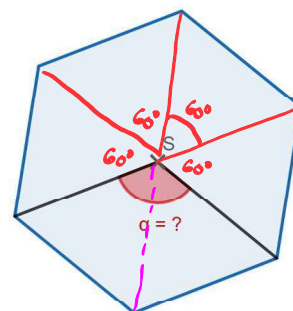
$$360 : 4 = 90^\circ$$



$$\alpha = 270^\circ$$

$$360 : 6 = 60^\circ$$

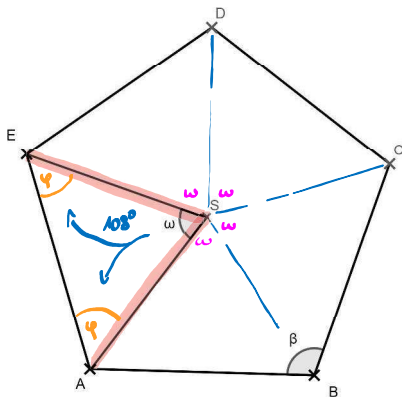
$$\alpha = 120^\circ$$



Mnohoúhelníky 2

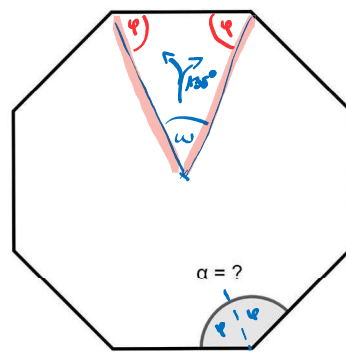
1) Vypočítejte úhel beta a omega v pravidelném pěti-úhelníku.

$$\begin{aligned}\omega &= 360 : 5 = 72^\circ \\ \omega &= 72^\circ \\ 180^\circ - 72^\circ &= 108^\circ \\ \varphi &= 54^\circ \\ \beta &= 108^\circ\end{aligned}$$



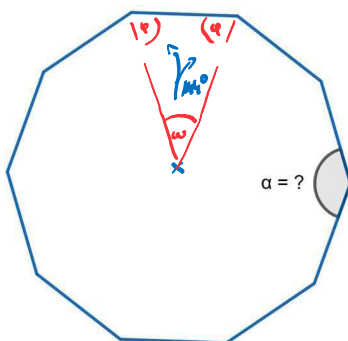
2) Vypočítejte úhel alfa v pravidelném osmi-úhelníku.

$$\begin{aligned}\omega &= 360 : 8 = 45^\circ \\ 180^\circ - 45^\circ &= 135^\circ \\ \varphi &= 135 : 2 = 67,5^\circ \\ \alpha &= 2 \cdot \varphi = 135^\circ\end{aligned}$$



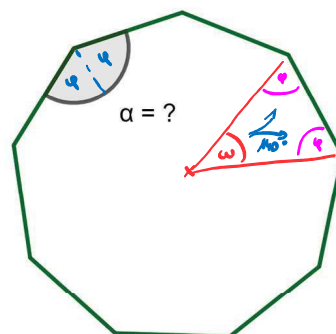
3) Vypočítejte úhel alfa v pravidelném deseti-úhelníku.

$$\begin{aligned}\omega &= 360 : 10 = 36^\circ \\ 180^\circ - 36^\circ &= 144^\circ \\ \alpha &= 2 \cdot \varphi = 144^\circ\end{aligned}$$



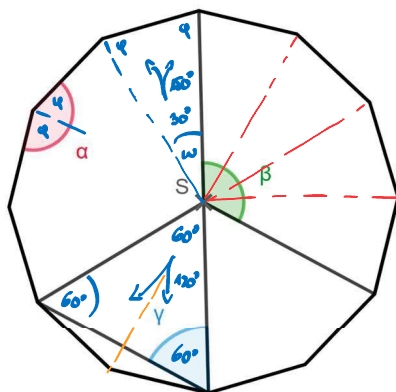
4) Vypočítejte úhel alfa v pravidelném devíti-úhelníku.

$$\begin{aligned}\omega &= 360 : 9 = 40^\circ \\ \alpha &= 2 \cdot \varphi = 140^\circ\end{aligned}$$



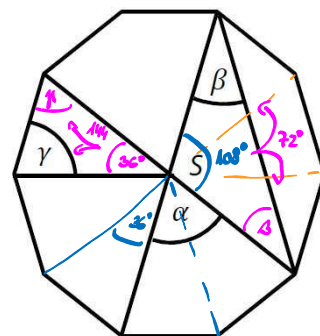
5) Vypočítejte úhly alpha, beta, gamma v pravidelném dvanácti-úhelníku.

$$\begin{aligned}\omega &= 360 : 12 = 30^\circ \\ \beta &= 4 \cdot 30^\circ = 120^\circ \\ \beta &= 120^\circ \\ \gamma &= 60^\circ \\ \alpha &= 2 \cdot \varphi = 150^\circ \\ \alpha &= 150^\circ\end{aligned}$$



6) Vypočítejte úhly alpha, beta, gamma v pravidelném deseti-úhelníku. (cermat 2018)

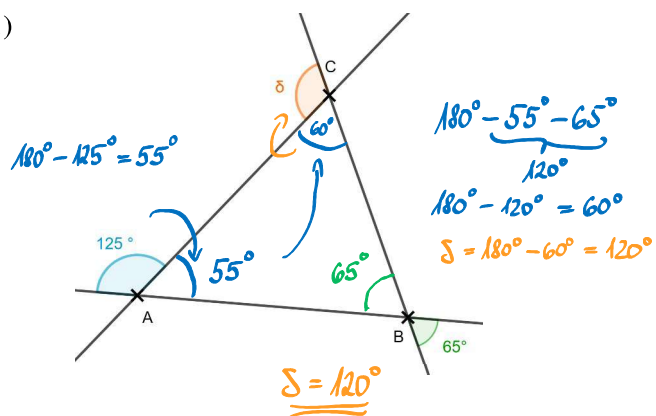
$$\begin{aligned}360 : 10 &= 36^\circ \\ \alpha &= 2 \cdot 36^\circ = 72^\circ \\ \alpha &= 72^\circ \\ \beta &= 144 : 2 = 72^\circ \\ \beta &= 72^\circ \\ \beta &= 72 : 2 = 36^\circ \\ \beta &= 36^\circ\end{aligned}$$



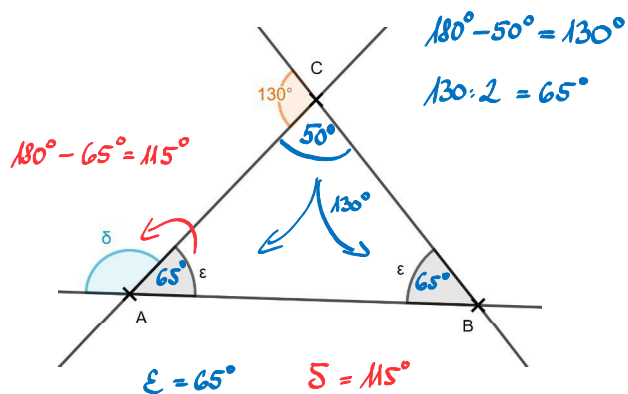
Procvičování 1

Vypočítej označené úhly.

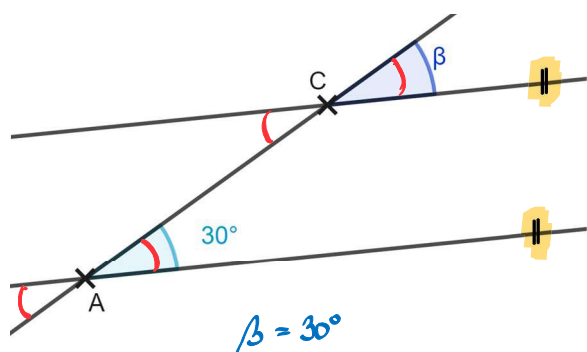
1)



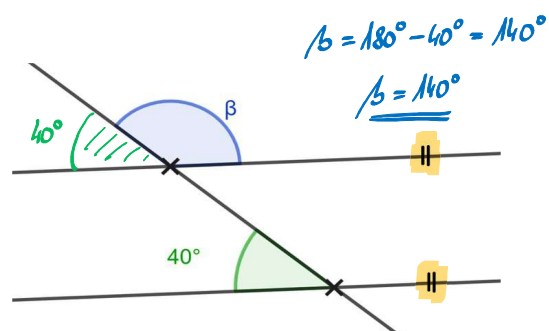
2)



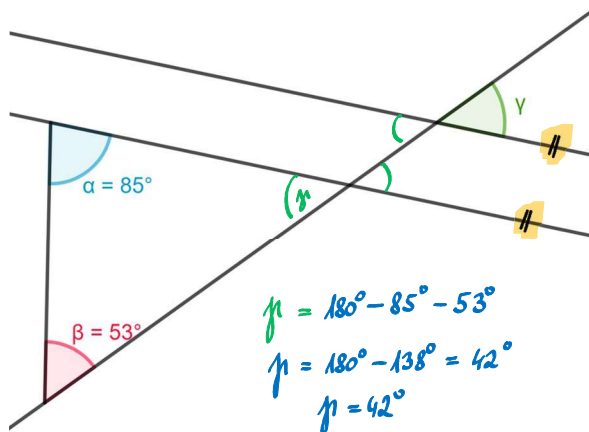
3)



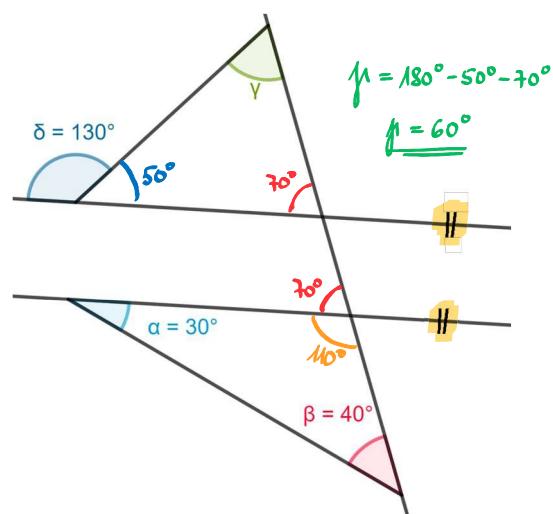
4)



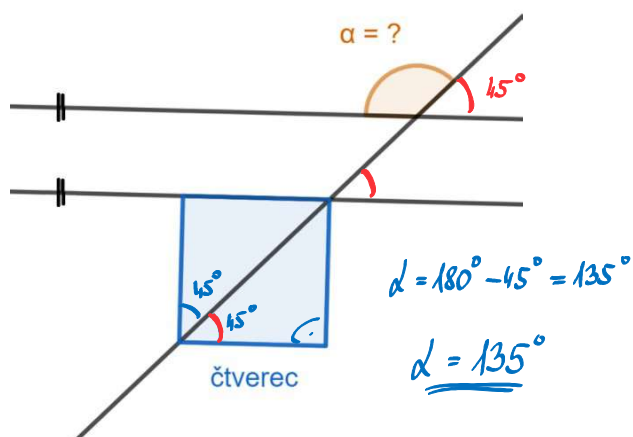
5)



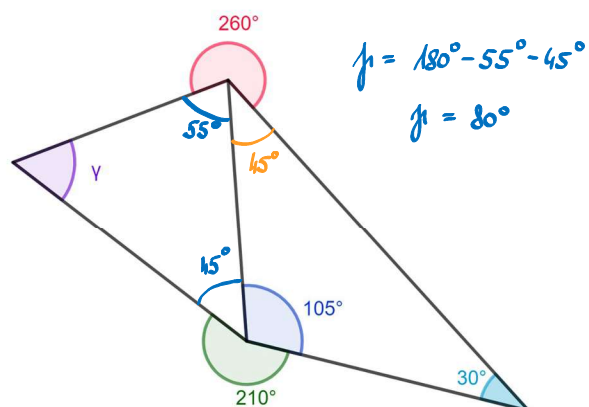
6)



7)



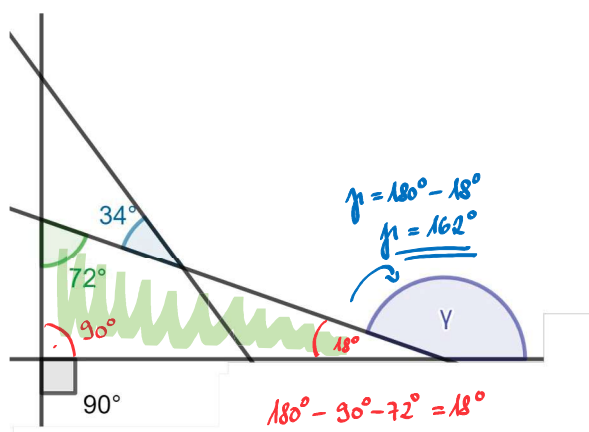
8)



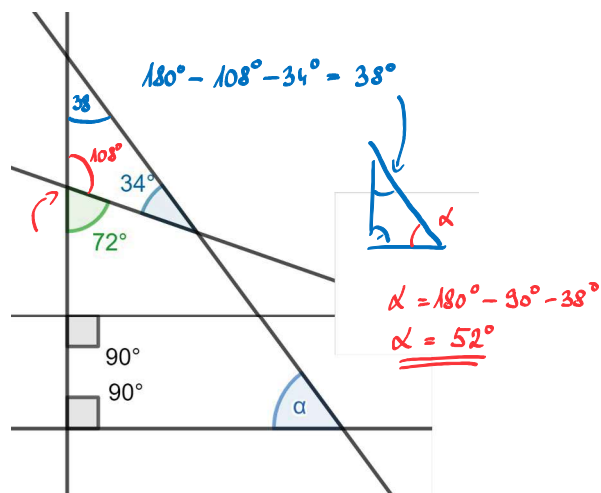
Procvičování 2

Dopočítej chybějící úhly.

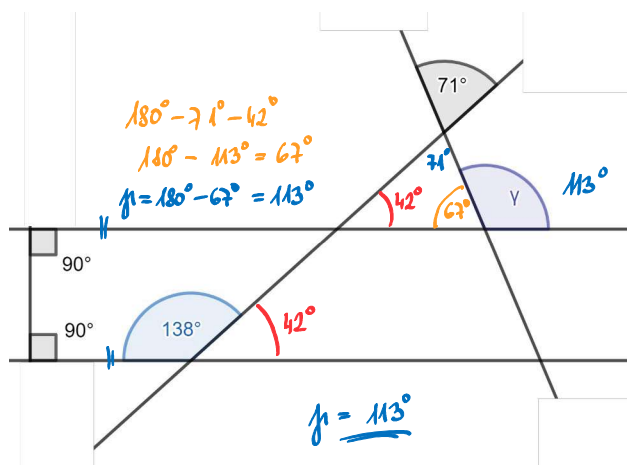
1)



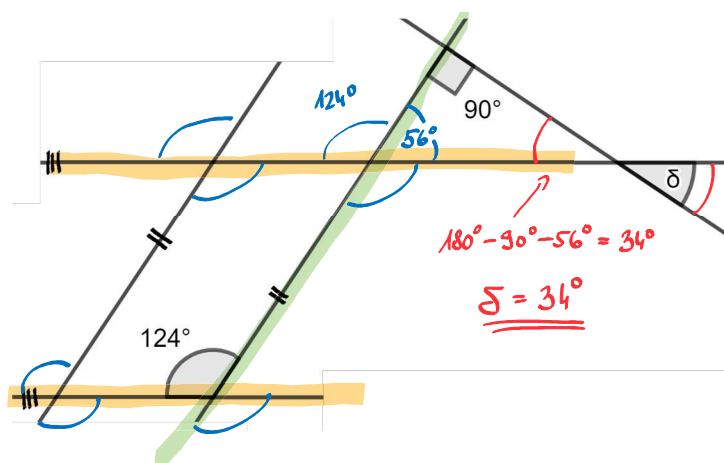
2)



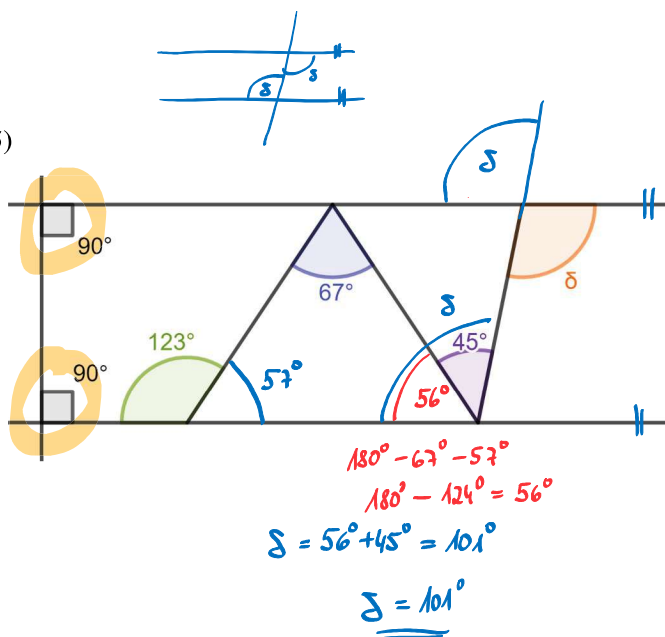
3)



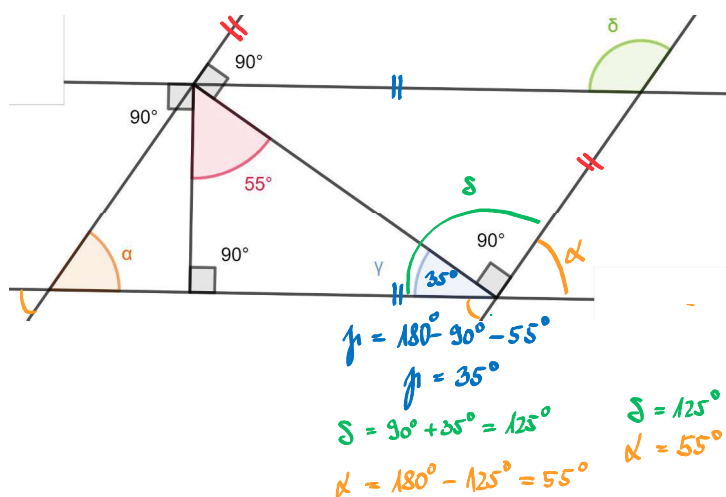
4)



5)



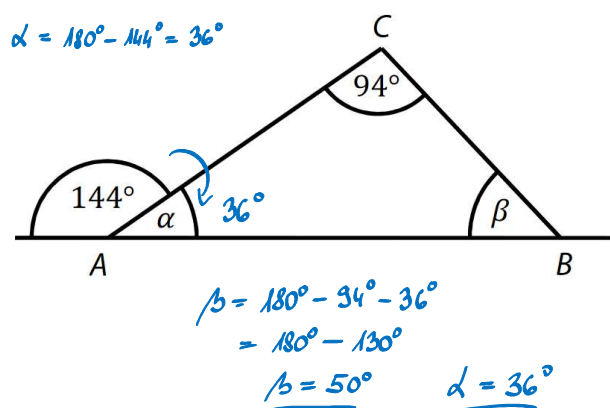
6)



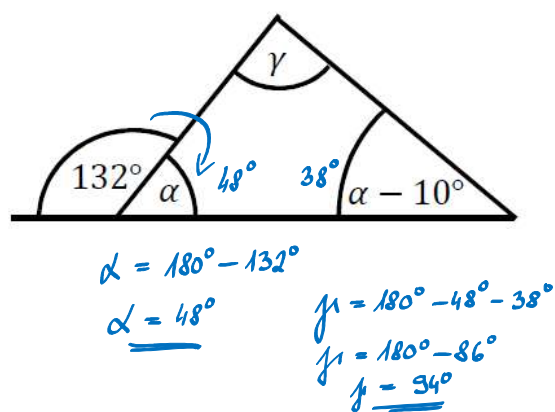
Procvičování 3

Dopočítej chybějící úhly.

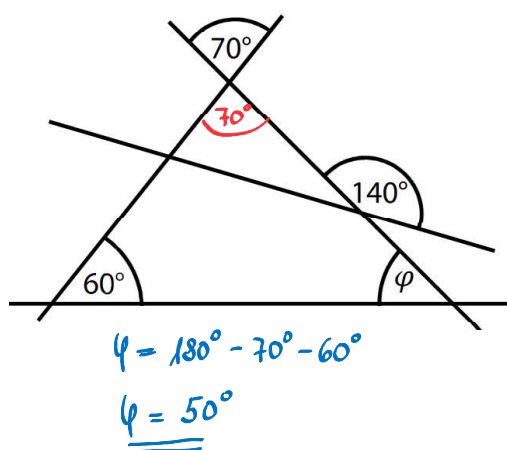
1)



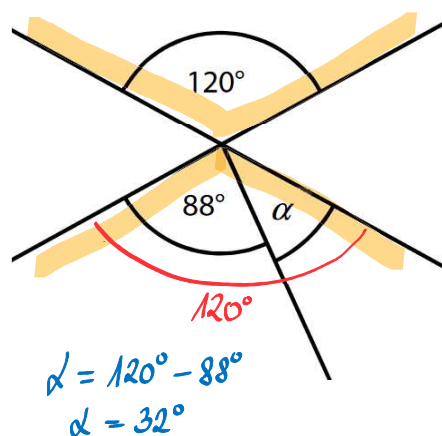
2)



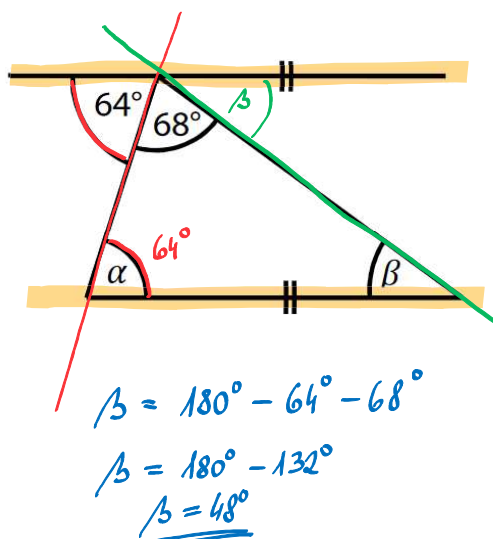
3)



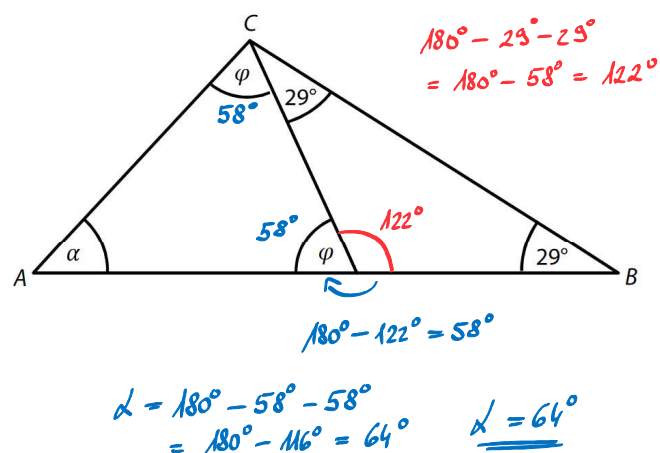
4)



5)



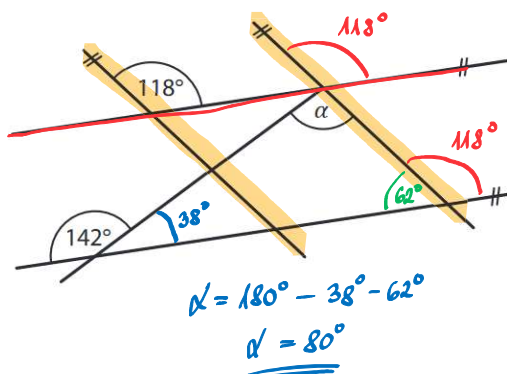
6)



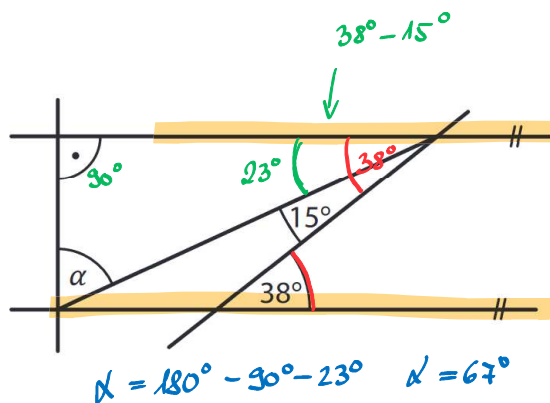
Procvičování 5

Dopočítej chybějící úhly.

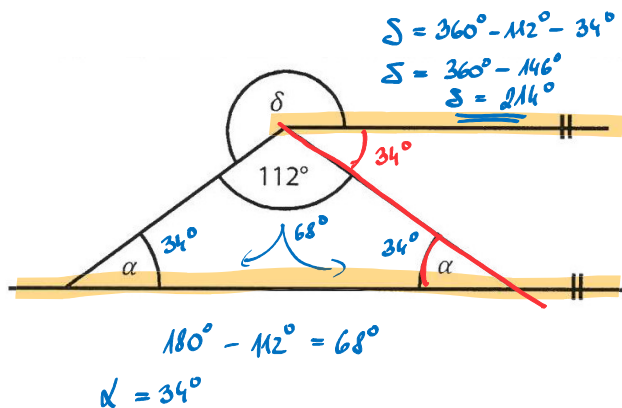
1)



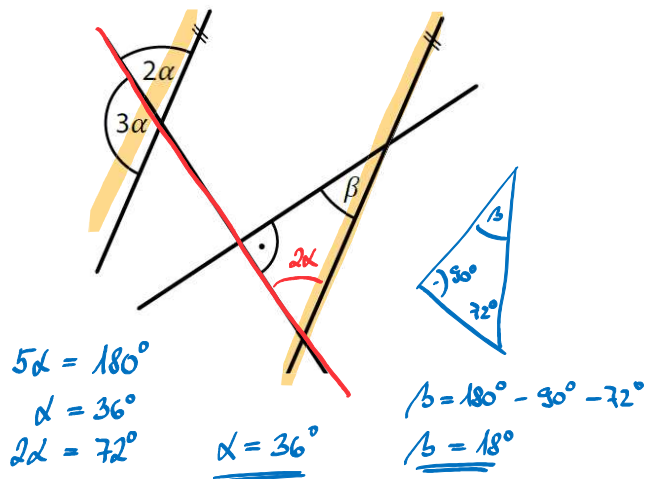
2)



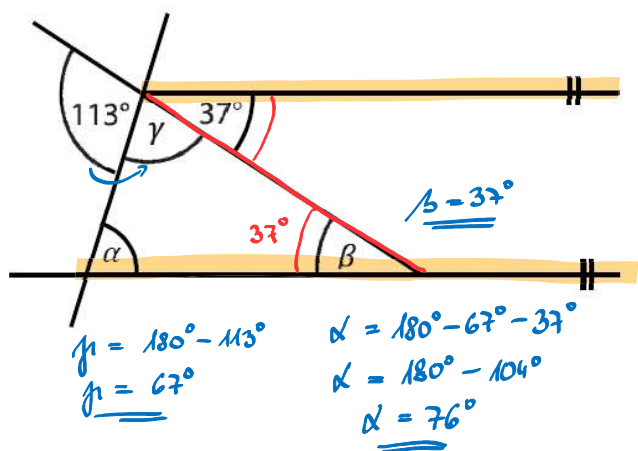
3)



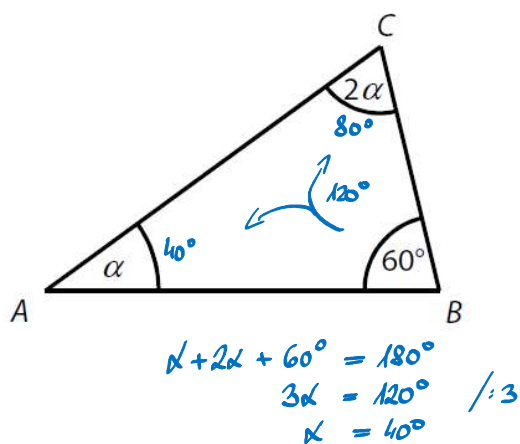
4)



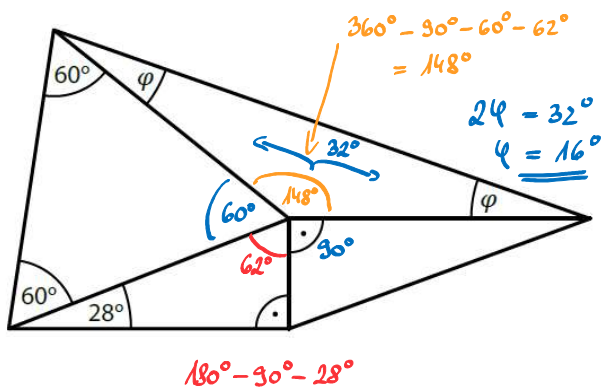
5)



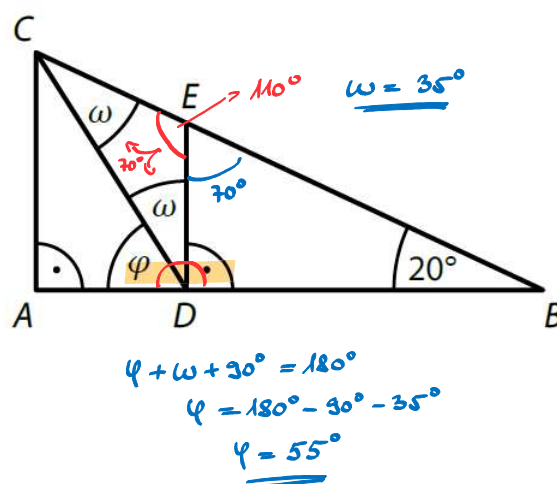
6)



7)



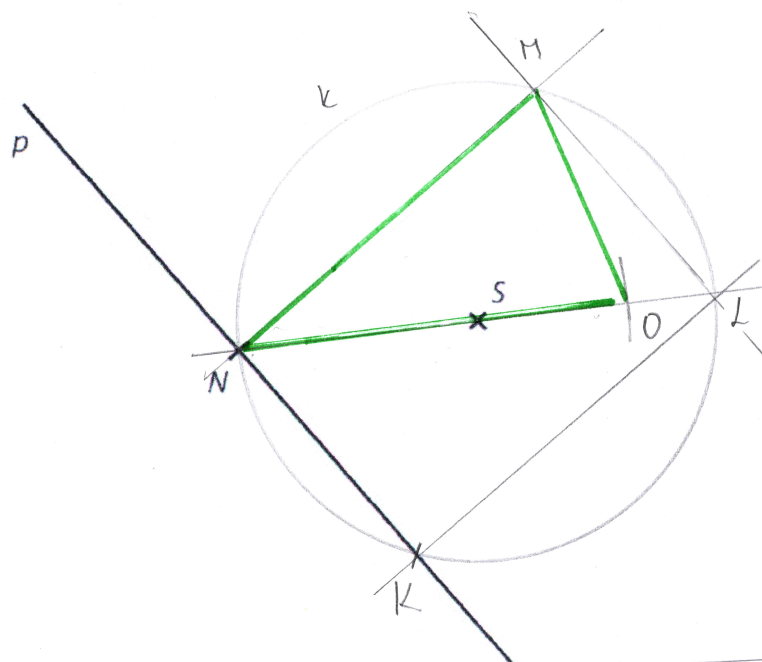
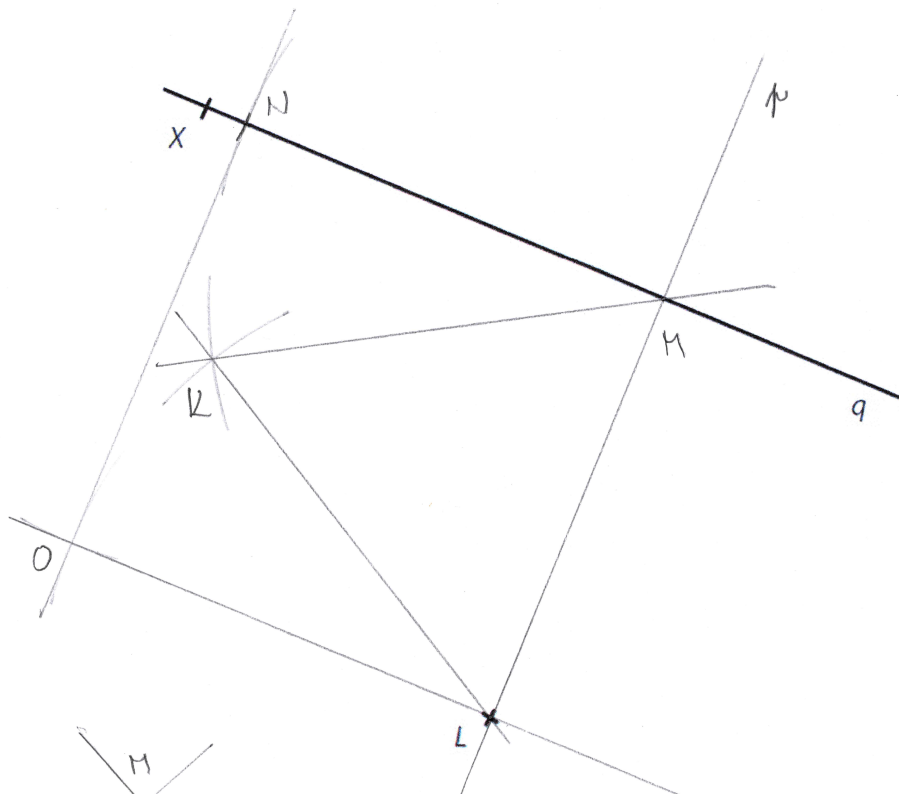
8)



Opakování 5. třídy – Geometrie 3

1)

- Narýsujte přímku p , která prochází bodem L a je kolmá k přímce q . Průsečík přímek p, q označte M .
- Na polopřímce MX sestrojte bod N tak, aby úsečky LM a MN byly stejně dlouhé.
- Sestrojte chybějící vrchol O čtverce $LMNO$ a čtverec narýsujte.
- Uvnitř čtverce $LMNO$ sestrojte takový bod K , aby body K, L, M tvořily vrcholy rovnostranného trojúhelníku. Trojúhelník KLM narýsujte.

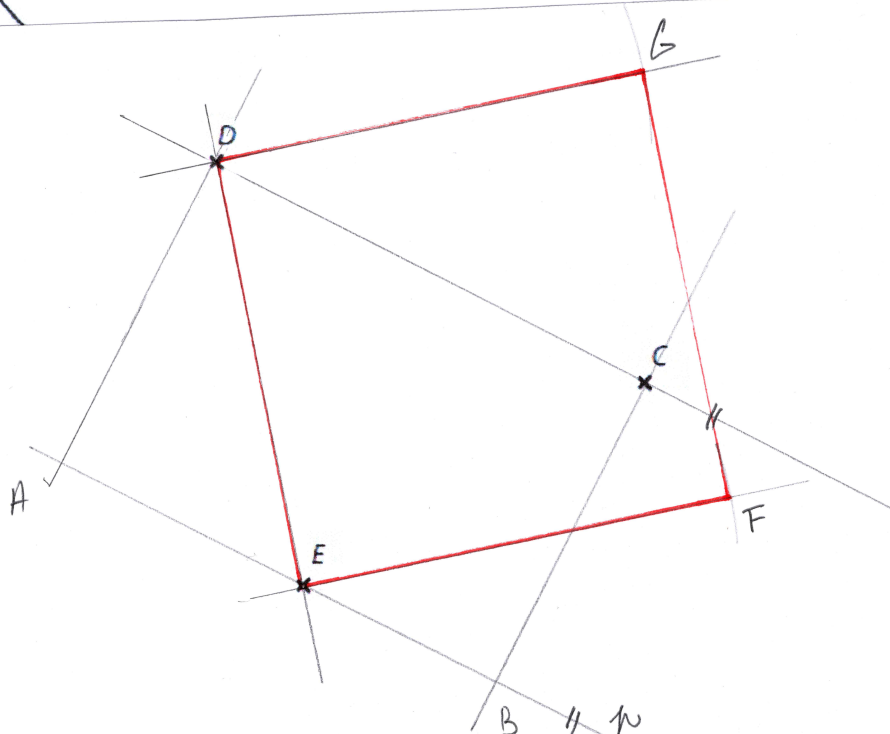
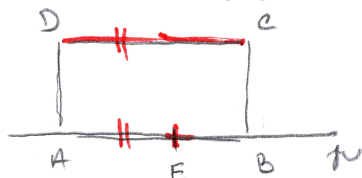


2)

- Sestrojte kružnici k se středem S , která prochází bodem N . Další průsečík kružnice k a přímky p označte K .
- Body K, N jsou dva ze čtyř vrcholů obdélníku $KLMN$. Všechny vrcholy tohoto obdélníku leží na kružnici k . Sestrojte chybějící vrcholy L, M a obdélník narýsujte.
- Body M, N jsou vrcholy trojúhelníku MNO , který má stejně dlouhé strany MN a NO . Chybějící vrchol O leží na polopřímce NS . Sestrojte bod O a trojúhelník narýsujte.

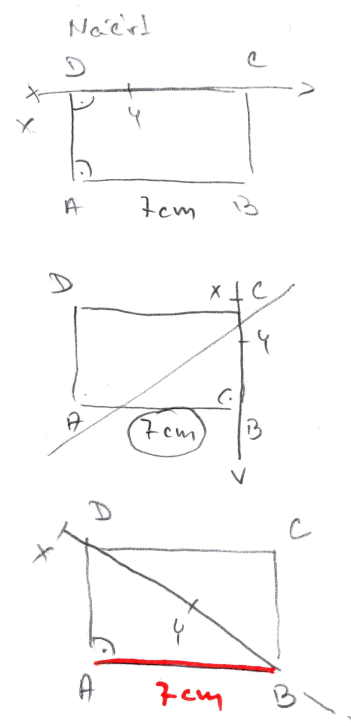
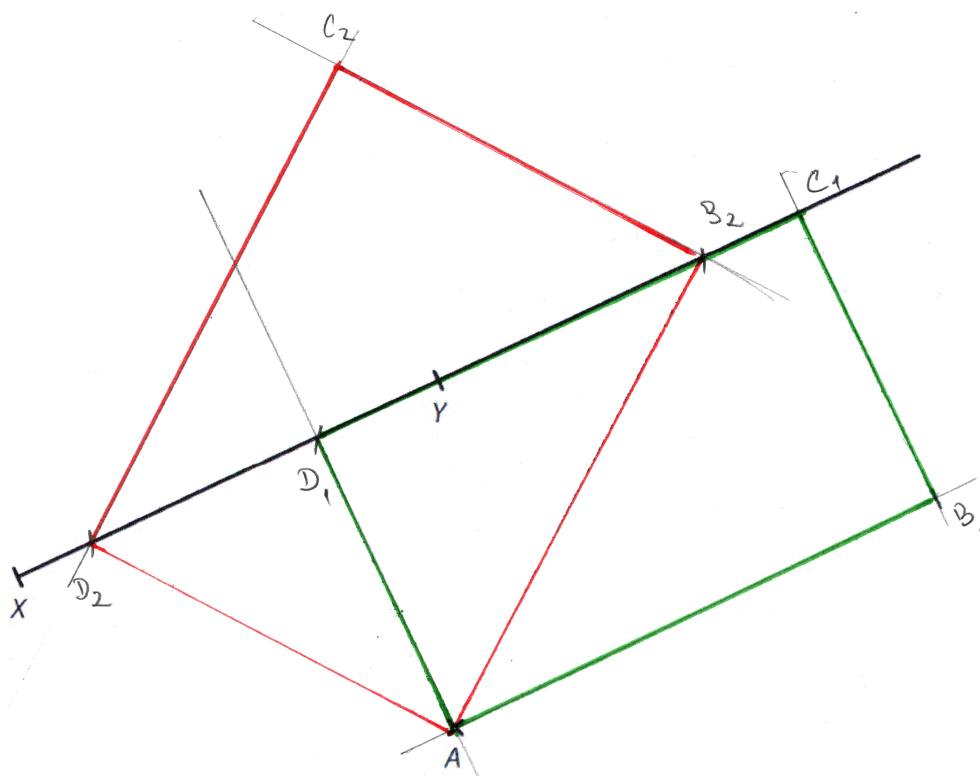
- 3) Body C, D jsou vrcholy obdélníku $ABCD$. Strana AB tohoto obdélníku leží na přímce p , která prochází bodem E .

- Sestrojte přímku p .
- Sestrojte chybějící vrcholy A, B obdélníku $ABCD$ a obdélník narýsujte.
- Body D, E jsou vrcholy čtverce $DEFG$. Uvnitř tohoto čtverce leží bod C . Sestrojte chybějící vrcholy F, G čtverce $DEFG$ a čtverec narýsujte.

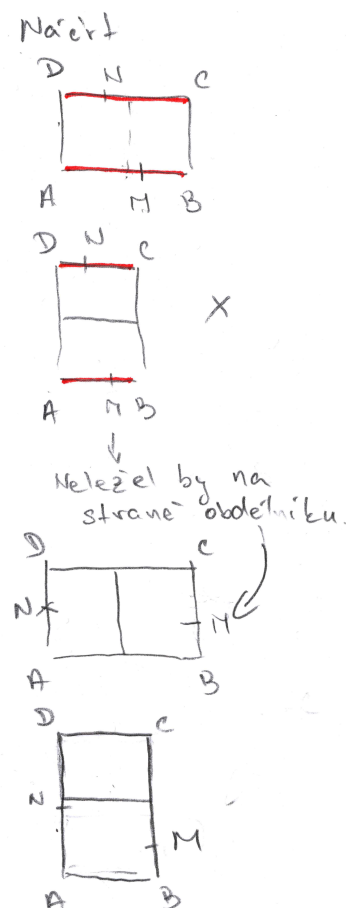
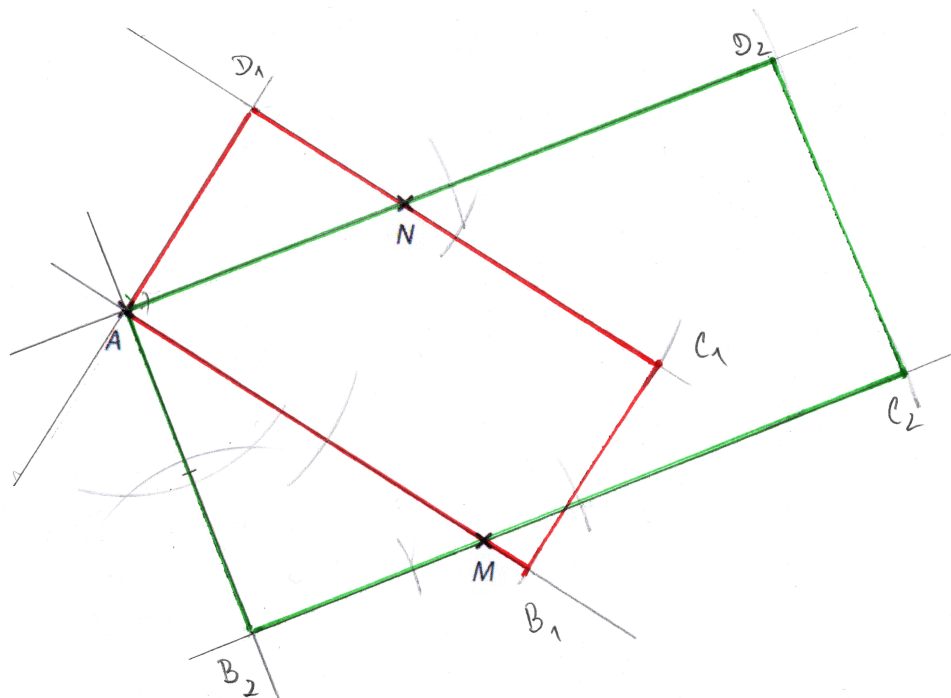


Opakování 5. třídy – Geometrie 4

1) Bod A je vrchol obdélníku ABCD. Jiné dva vrcholy tohoto obdélníku leží na polopřímce XY a délka strany AB je 7 cm. Sestrojte vrcholy B, C, D obdélníku ABCD, označte je písmeny a obdélník narýsujte. Najděte všechna řešení.

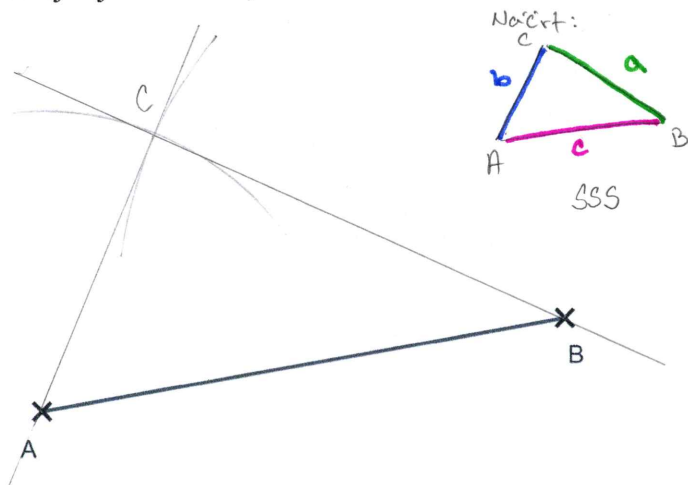


2) Bod A je vrchol obdélníku ABCD a body M, N leží na protějších stranách tohoto obdélníku. Obdélník ABCD je možné rozdělit na dva čtverce. Sestrojte a označte písmeny chybějící vrcholy obdélníku ABCD a obdélník narýsujte. Najděte všechna řešení.

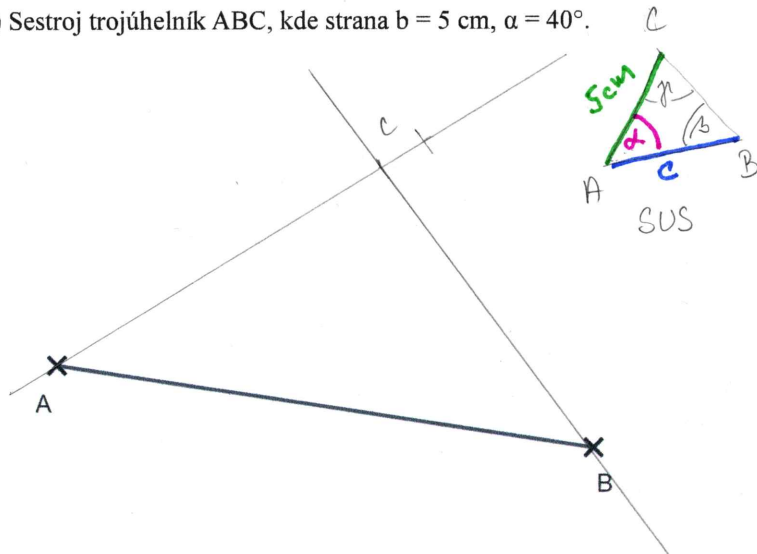


Opakování Geometrie 3

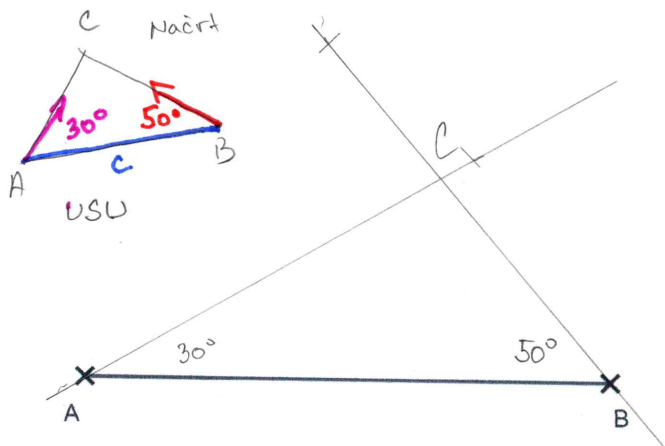
1) Sestroj trojúhelník ABC, kde strana $a = 6$ cm a $b = 4$ cm.



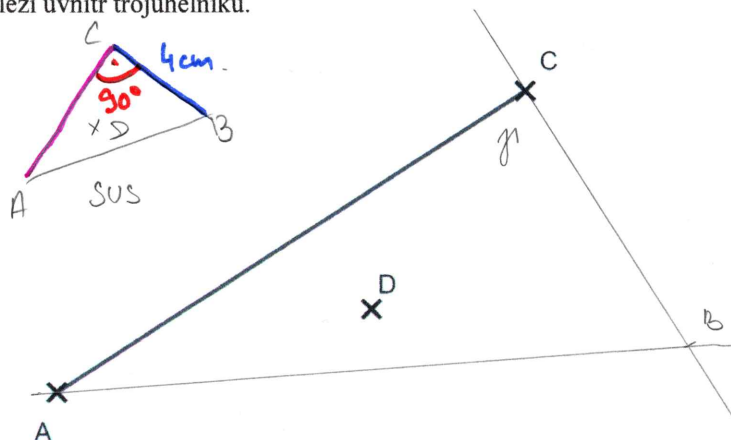
2) Sestroj trojúhelník ABC, kde strana $b = 5$ cm, $\alpha = 40^\circ$.



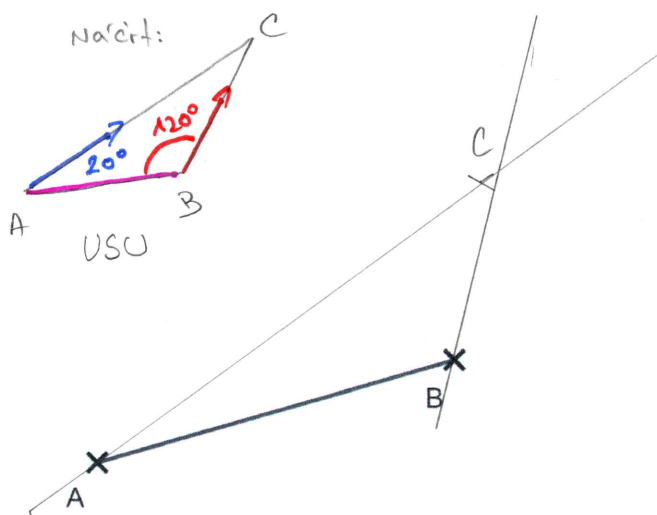
3) Sestroj trojúhelník ABC, kde úhel $\alpha = 30^\circ$ a $\beta = 50^\circ$.



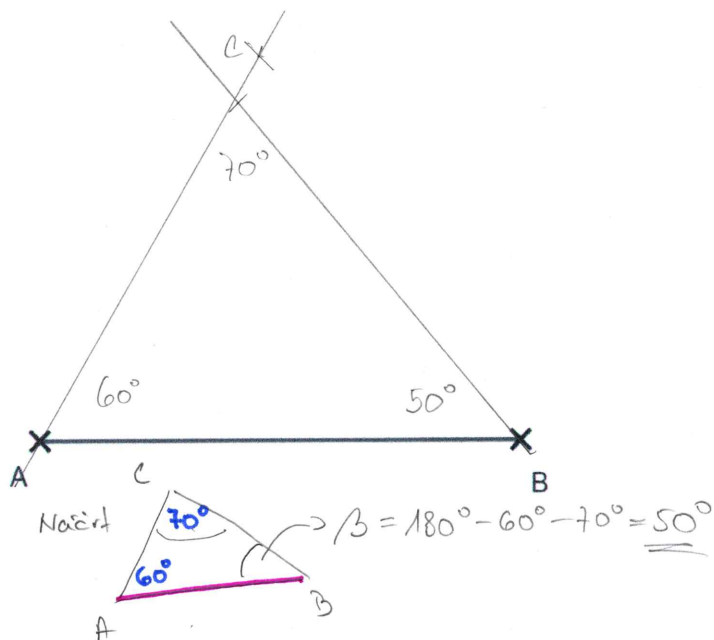
4) Sestroj trojúhelník ABC, kde úhel $\gamma = 90^\circ$, $a = 4$ cm a bod D leží uvnitř trojúhelníku.



5) Sestroj trojúhelník ABC, kde $\alpha = 20^\circ$ a $\beta = 120^\circ$.

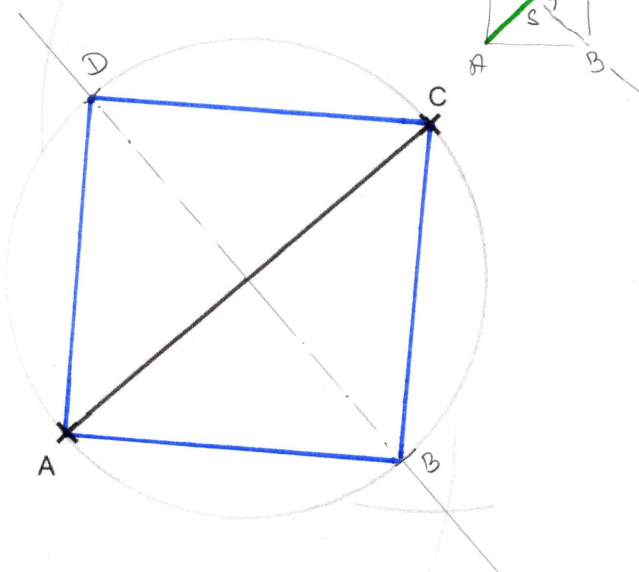


6) Sestroj trojúhelník ABC, kde $\alpha = 60^\circ$, $\gamma = 70^\circ$.

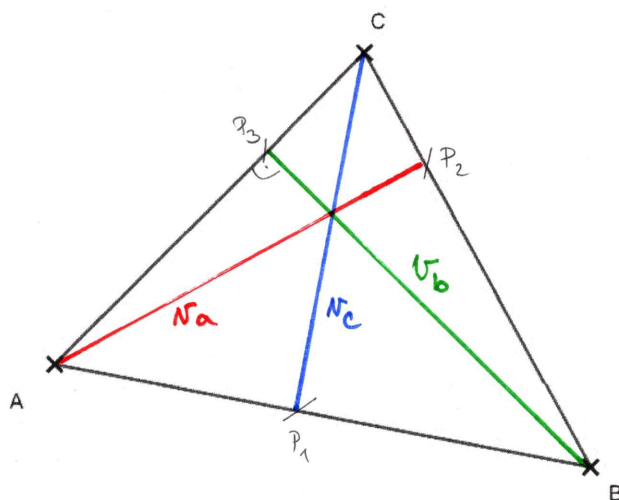


Opakování Geometrie 4

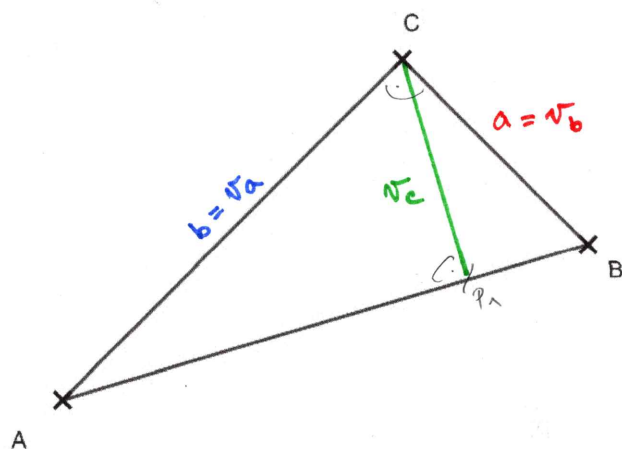
1) Sestroj čtverec ABCD.



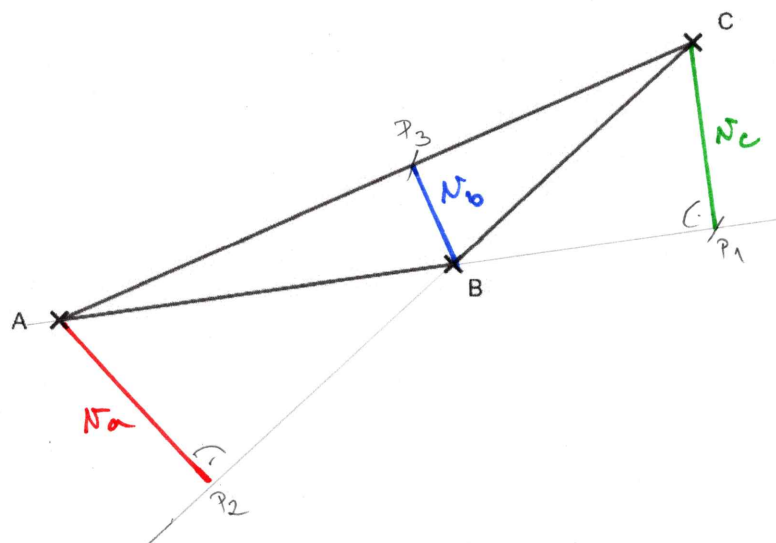
2) Sestroj a označ výšky trojúhelníku ABC



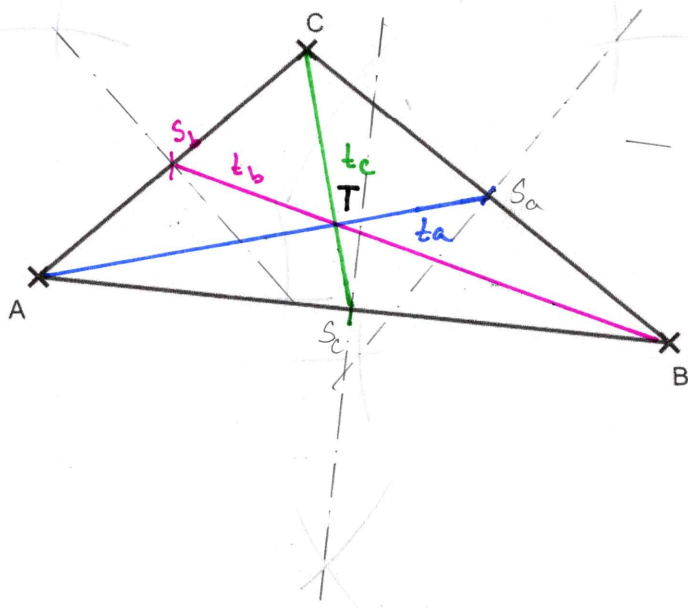
3) Sestroj a označ výšky trojúhelníku ABC.



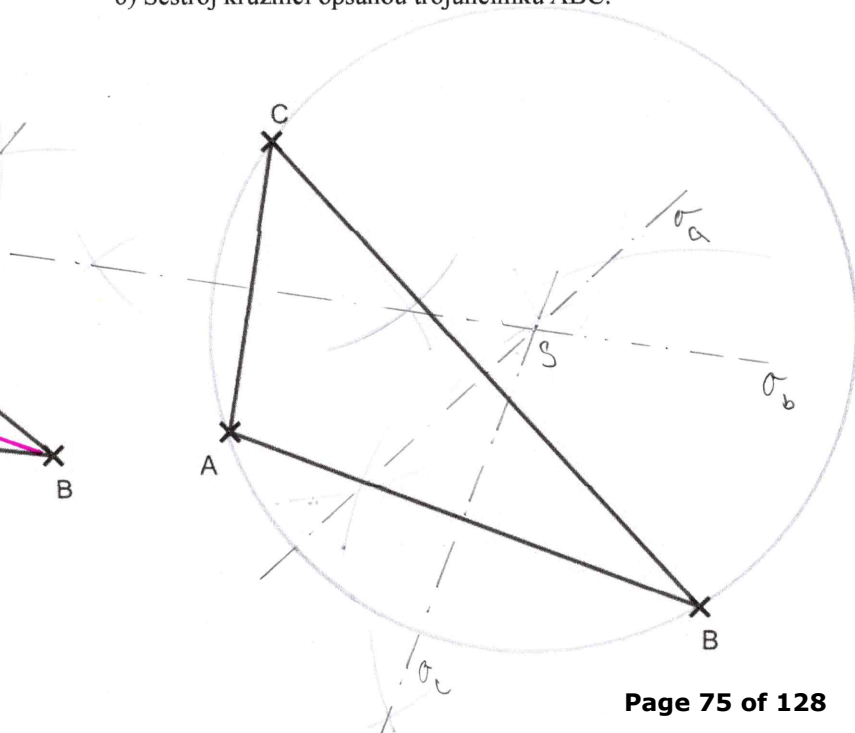
4) Sestroj a označ výšky trojúhelníku ABC.



5) Sestroj těžnice trojúhelníku ABC a označ těžiště.

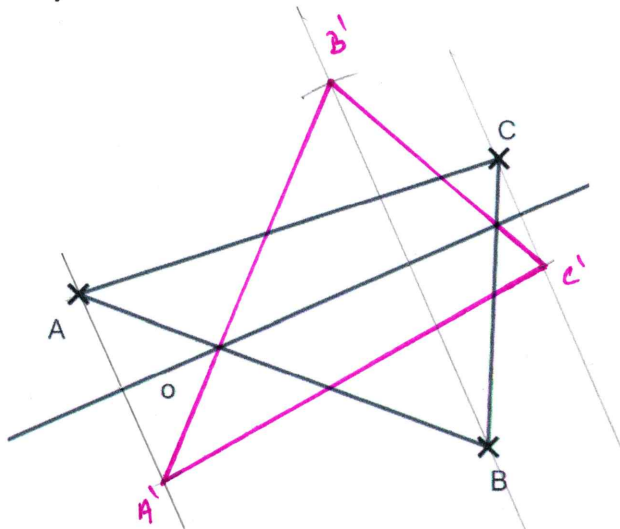


6) Sestroj kružnici opsanou trojúhelníku ABC.

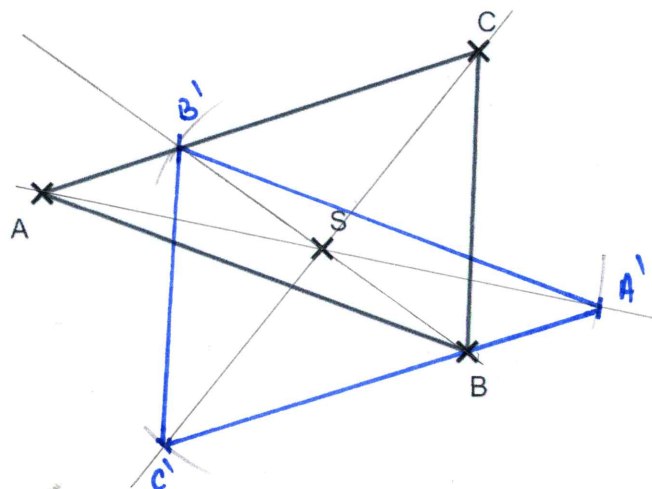


Opakování Geometrie 5

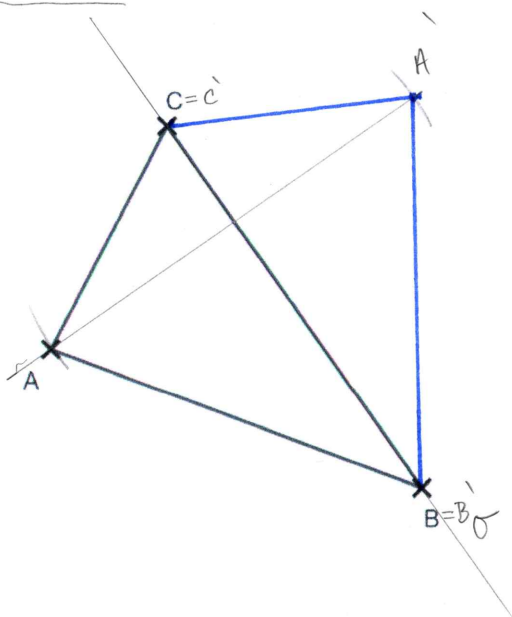
1) Sestroj obraz trojúhelníku ABC v osové souměrnosti podle osy o .



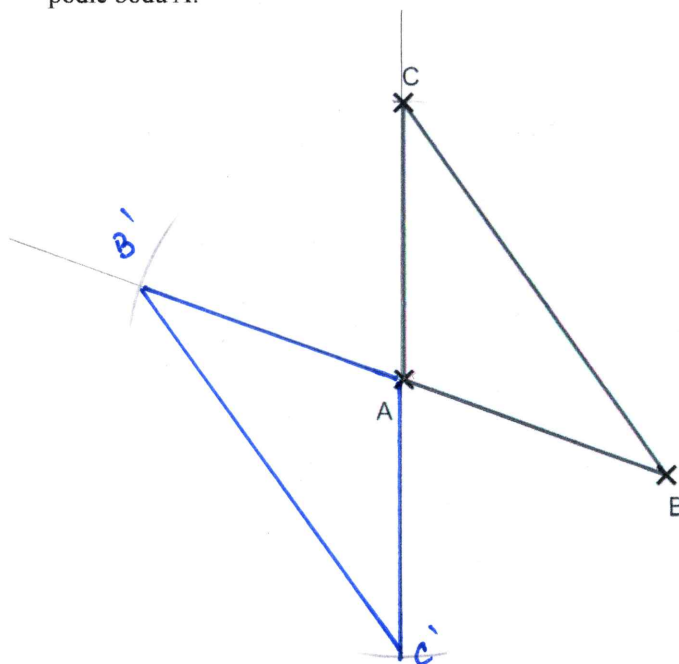
2) Sestroj obraz trojúhelníku ABC ve středové souměrnosti podle středu S .



3) Sestroj obraz trojúhelníku ABC v osové souměrnosti podle přímky BC.



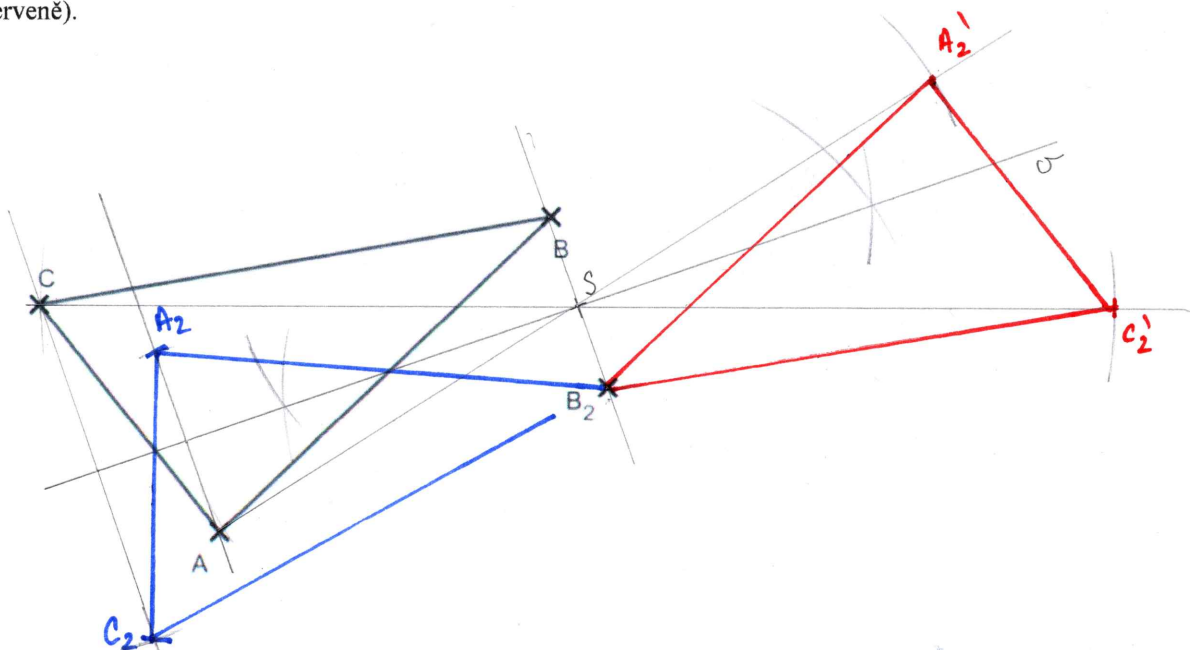
4) Sestroj obraz trojúhelníku ABC ve středové souměrnosti podle bodu A.



5)

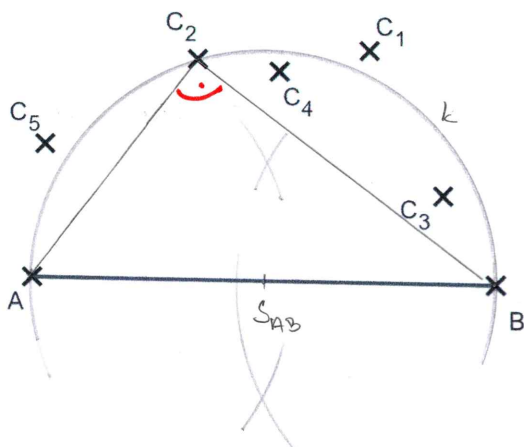
a) Bod B_2 je obrazem bodu B v osové souměrnosti. Sestroj osu souměrnosti a obraz trojúhelníku ABC podle osy (obtáhni modře).

b) Bod B_2 je obrazem bodu B ve středové souměrnosti. Sestroj střed souměrnosti S a obraz trojúhelníku ABC podle středu S (obtáhni červeně).

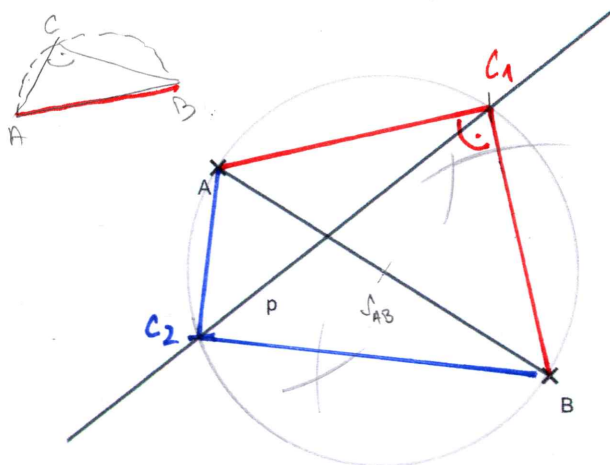


Opakování Geometrie 6

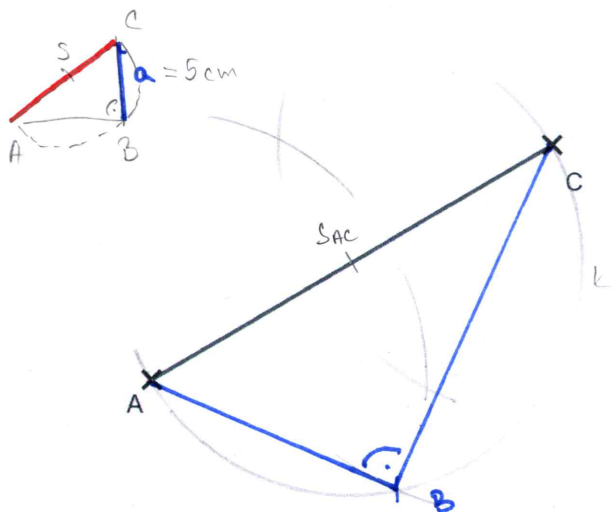
1) Sestroj Tháletovu kružnici nad AB. Který bod C tvoří s body AB pravoúhlý trojúhelník?



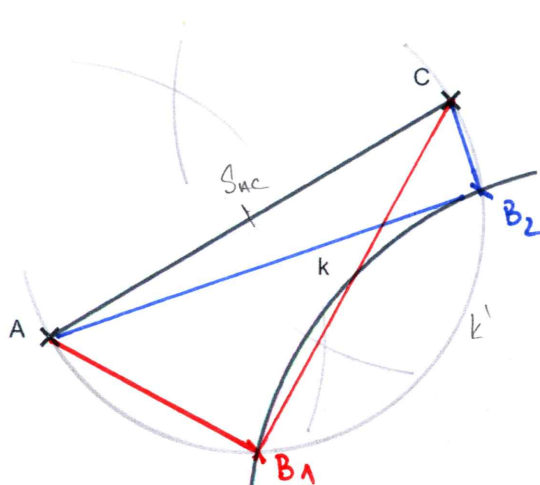
2) Sestroj bod C na přímce p tak, aby trojúhelník ABC byl pravoúhlý s pravým úhlem při vrcholu C. Nalezni všechna řešení.



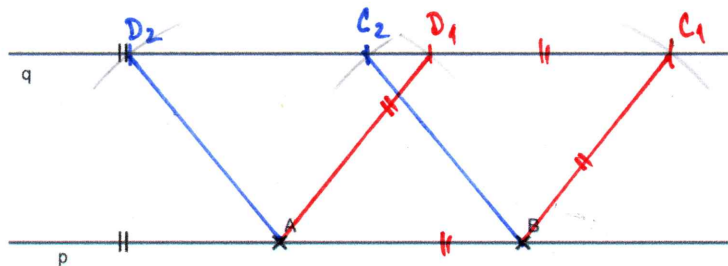
3) Sestroj pravoúhlý trojúhelník ABC s pravým úhlem při vrcholu B, kde $a = 5$ cm.



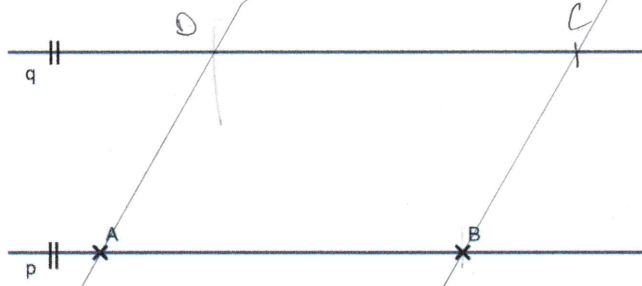
4) Sestroj pravoúhlý trojúhelník ABC s pravým úhlem při vrcholu B, kde bod B leží na kružnici k . Nalezni všechna řešení.



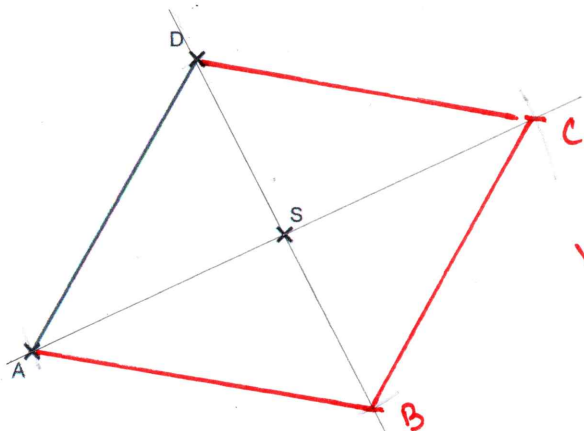
5) Sestroj rovnoběžník ABCD se stranou $b = 3,2$ cm, tak aby strana CD ležela na přímce q . Najdi obě řešení.



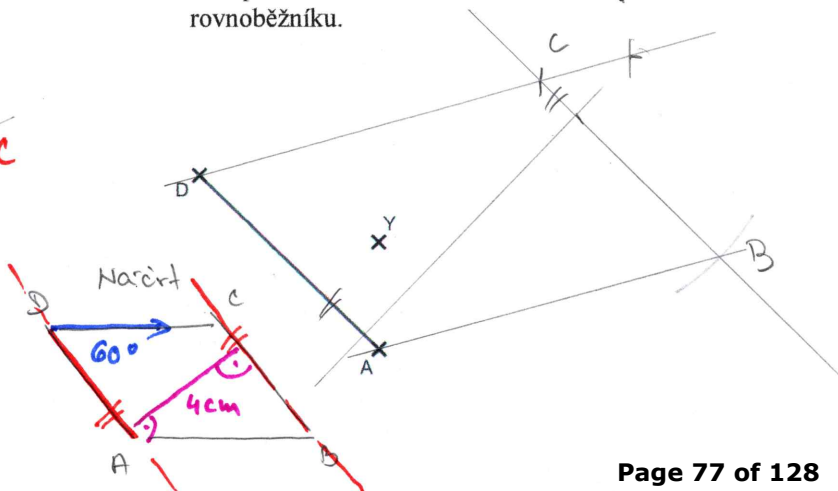
6) Sestroj rovnoběžník ABCD, kde úhel při vrcholu B má velikost 120° , tak aby strana CD ležela na přímce q .



7) Sestroj rovnoběžník ABCD, kde bod S je průsečík úhlopříček.

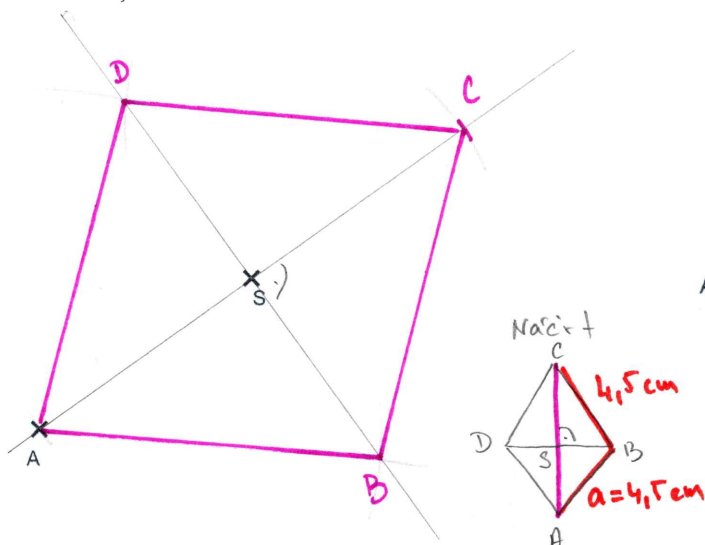


8) Sestroj rovnoběžník ABCD s výškou $v_b = 4$ cm, kde úhel při vrcholu D má velikost 60° . Body Y leží uvnitř rovnoběžníku.

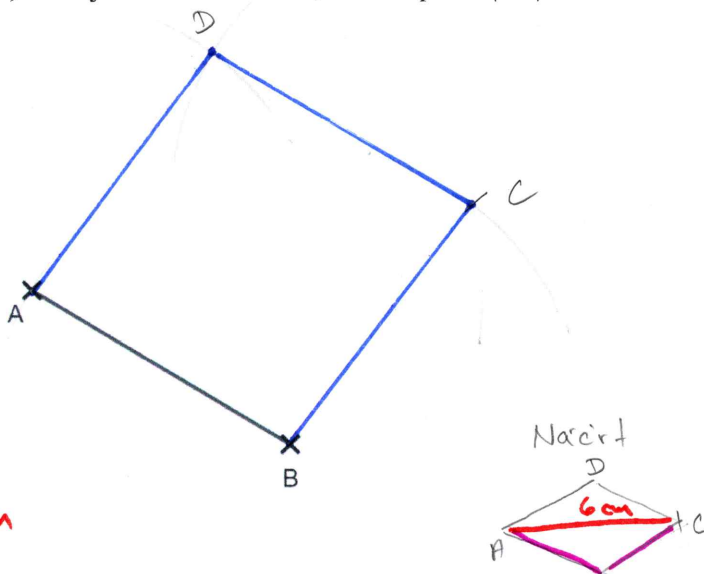


Opakování Geometrie 7

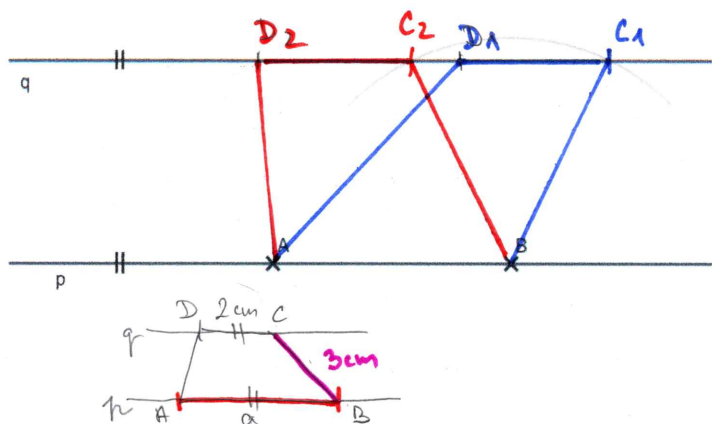
1) Sestroj kosočtverec ABCD, kde bod S je průsečík úhlopříček a strana $a = 4,5$ cm.



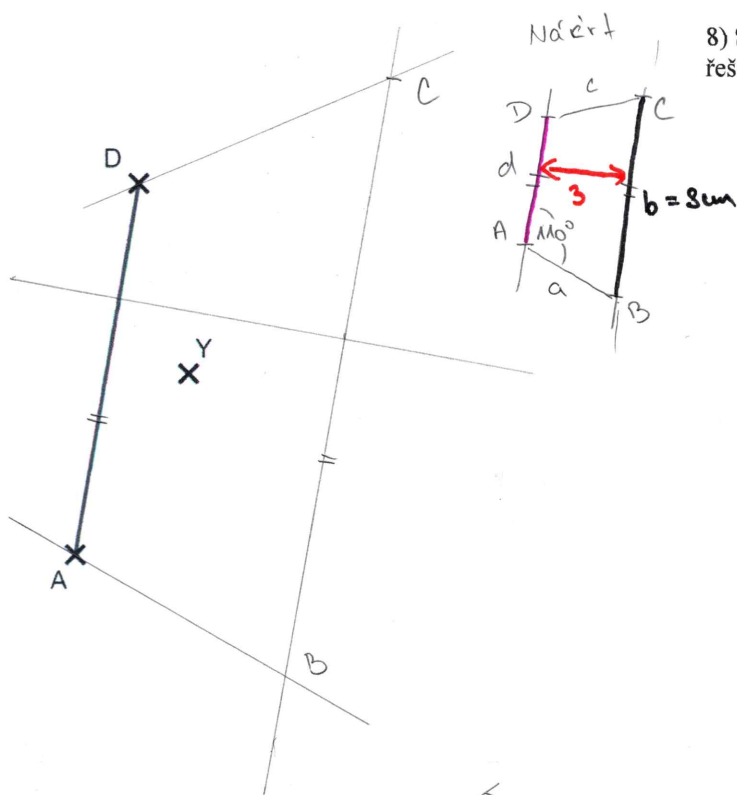
2) Sestroj kosočtverec ABCD, kde úhlopříčka $|AC| = 6$ cm.



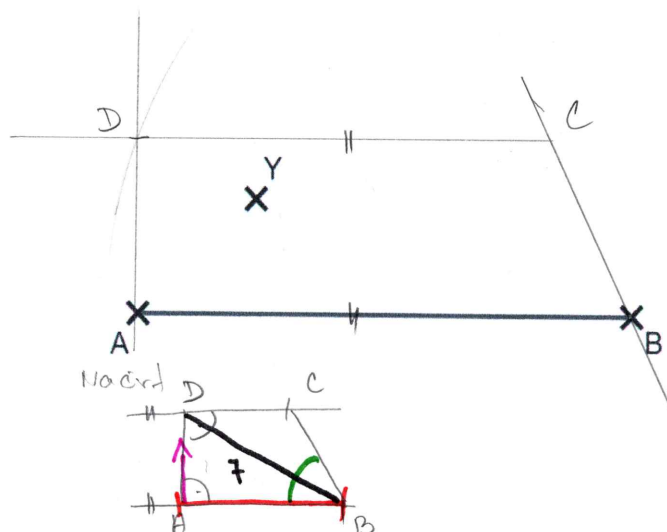
3) Sestroj lichoběžník ABCD se stranou $b = 3$ cm, $c = 2$ cm, tak aby strana c ležela na přímce q . Najdi obě řešení.



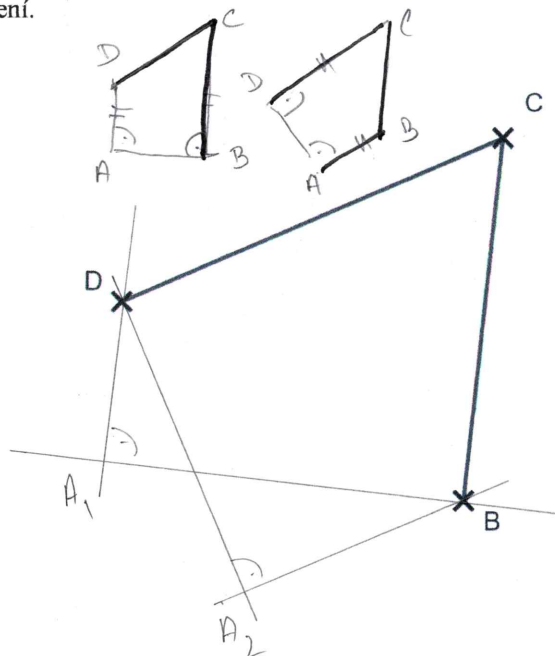
7) Sestroj lichoběžník ABCD ($BC \parallel DA$), kde $v = 3$ cm, $b = 8$ cm, $\alpha = 110^\circ$. Bod Y leží uvnitř lichoběžníku.



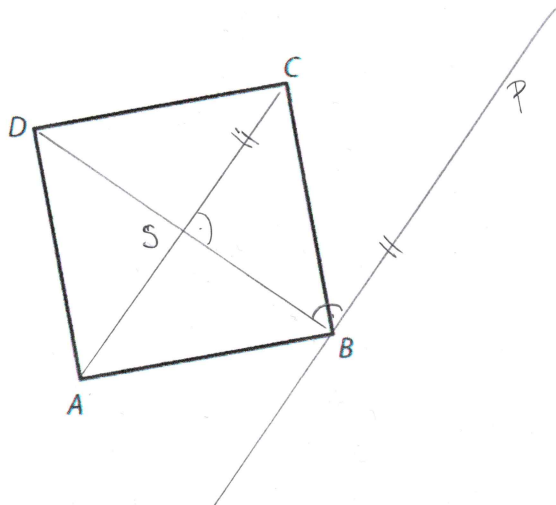
4) Sestroj pravoúhlý lichoběžník ABCD s pravým úhlem u vrcholu A, základnou AB, $\beta = 65^\circ$, $|BD| = 7$ cm. Bod Y leží uvnitř lichoběžníku.



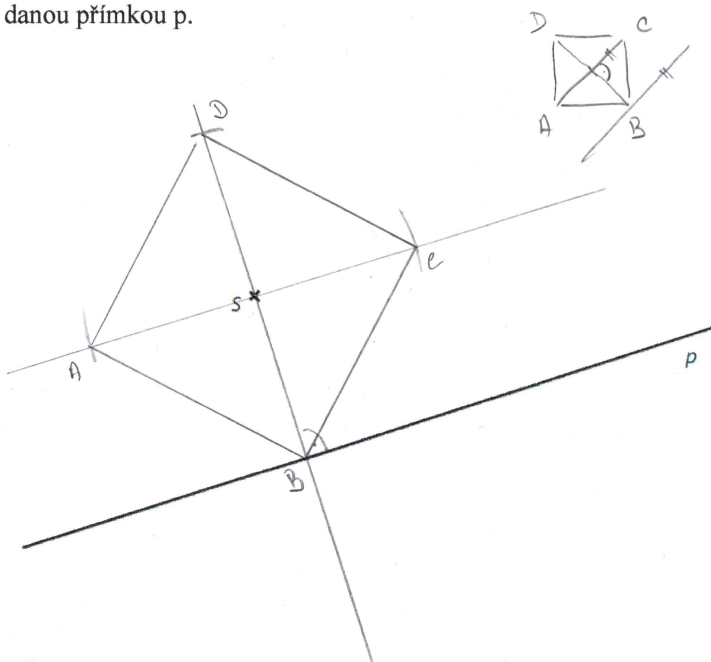
8) Sestroj pravoúhlý lichoběžník ABCD. Najdi všechna možná řešení.



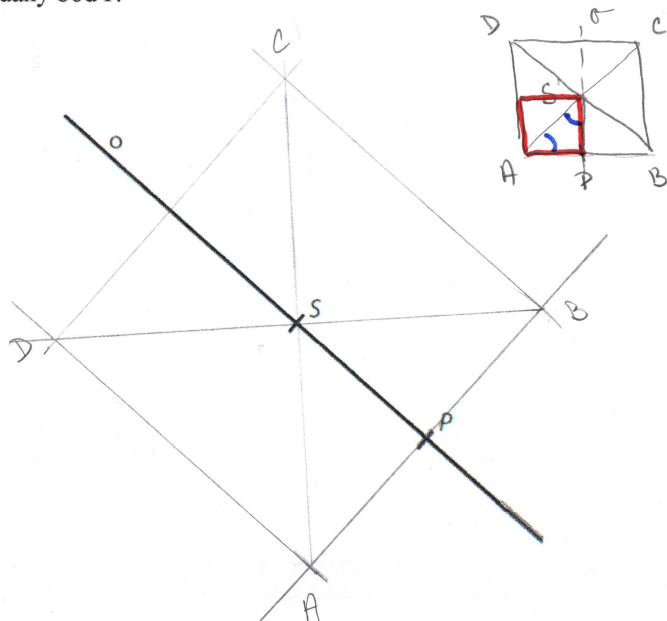
- 1) Sestrojte střed S daného čtverce $ABCD$. Vrcholem B ved'te přímku p rovnoběžnou s úhlopříčkou AC .



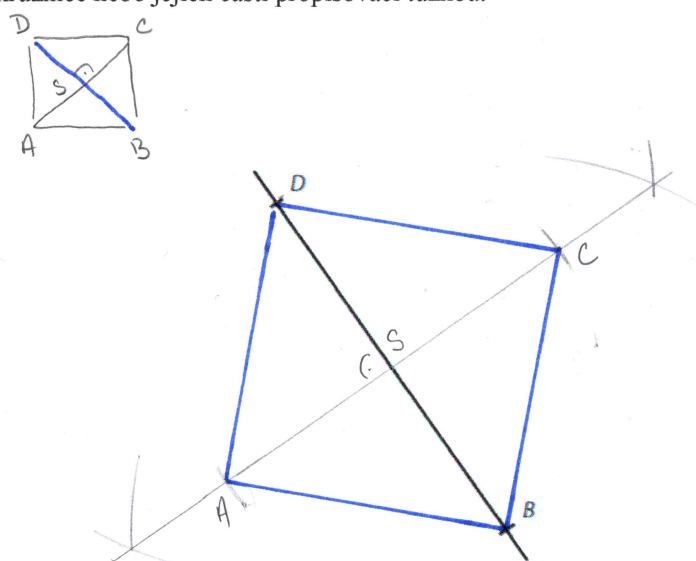
- 2) V obrázku sestrojte čtverec $ABCD$, který má střed v daném bodě S , vrchol B na přímce p a úhlopříčku AC rovnoběžnou s danou přímkou p .



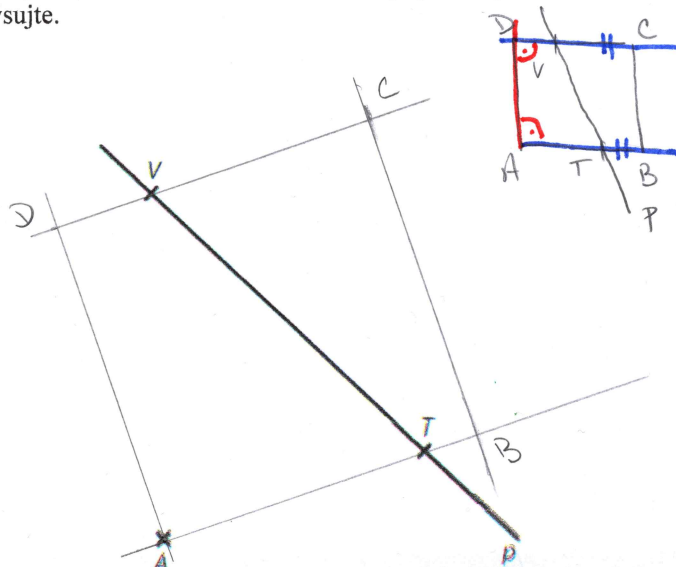
- 4) V obrázku sestrojte čtverec $ABCD$, který má střed v daném bodě S , osa strany AB je daná přímkou o a střed strany AB je daný bod P .



- 3) Sestrojte chybějící vrcholy A, C čtverce $ABCD$. Čtverec narýsujte. V záznamovém archu obtáhněte všechny čáry, kružnice nebo jejich části propisovací tužkou.



- 5) Bod A je vrchol čtverce $ABCD$. Přímka p protíná stranu AB tohoto čtverce v bodě T a stranu CD v bodě V . Sestrojte vrcholy B, C, D čtverce $ABCD$, označte je písmeny a čtverec narýsujte.



Čtverec

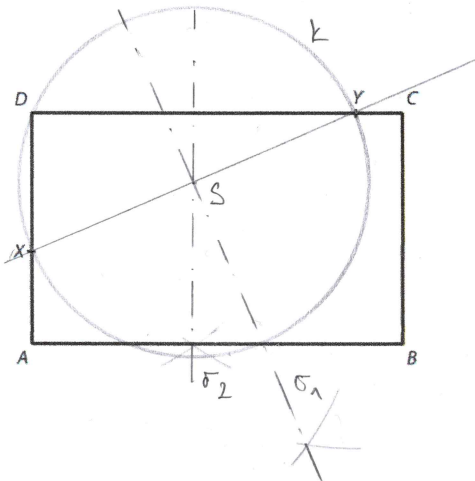
Všechny strany jsou stejně dlouhé.
Všechny vnitřní úhly pravé.
Úhlopříčky jsou kolmé, půlí se ve svém průsečíku, mají stejnou délku a půlí vnitřní úhly (45°). Průsečík úhlopříček je střed souměrnosti.

$$O = 4 \cdot a$$

$$S = a \cdot a$$

Geometrie 2

1) Sestrojte kružnici k , na níž leží vrcholy pravoúhlého trojúhelníku DXY. Střed kružnice označte S.



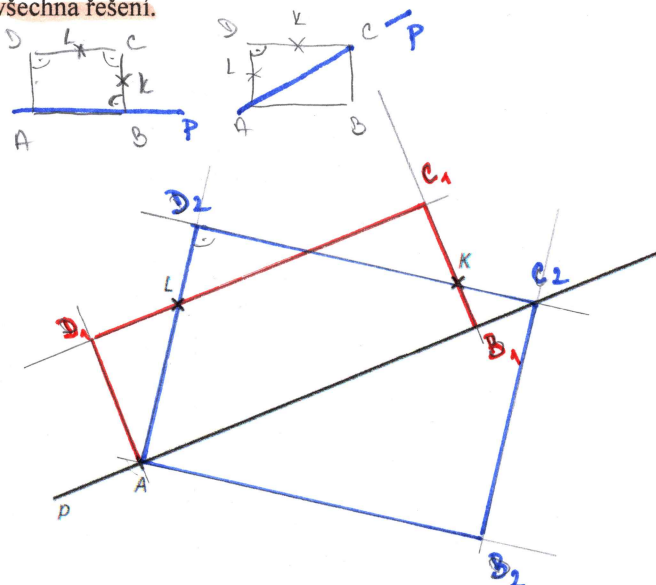
Obdélník

Protější strany stejně dlouhé a vnitřní úhly pravé. Úhlopříčky se půlí, mají stejnou délku a nejsou navzájem kolmé. Průsečík úhlopříček je střed souměrnosti.

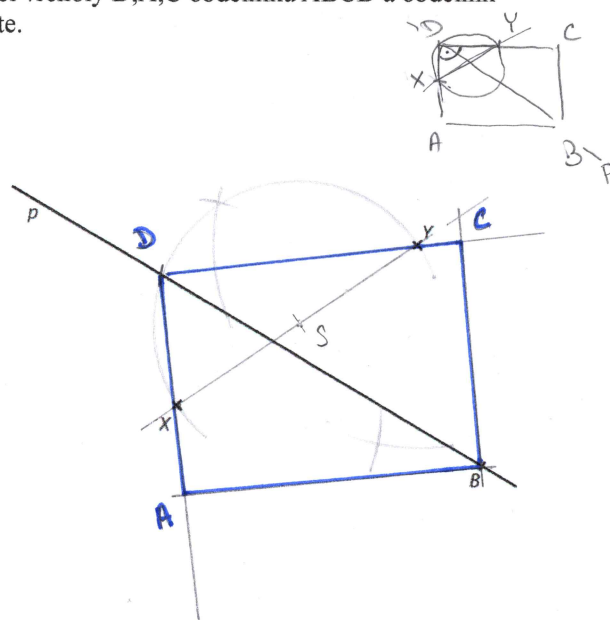
$$O = 2 \cdot a + 2 \cdot b$$

$$S = a \cdot b$$

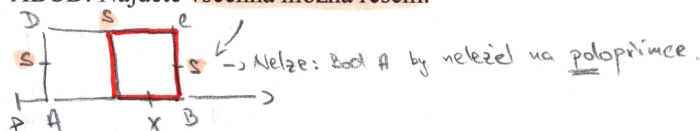
2) Bod A je vrchol obdélníku ABCD. Na přímce p leží ještě jeden vrchol tohoto obdélníku. Bod K leží uvnitř jedné strany obdélníku ABCD a bod L uvnitř sousední strany. Sestrojte všechna řešení.



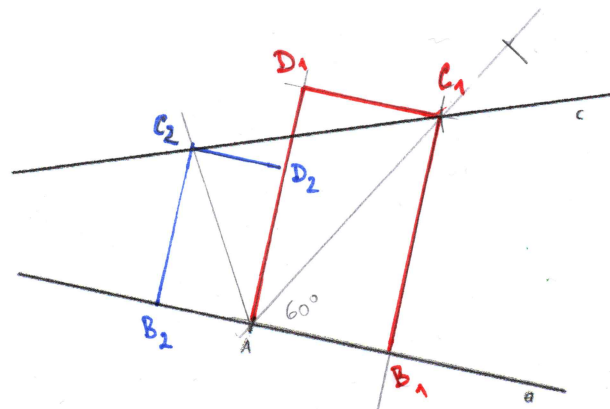
3) Bod B je vrchol obdélníku ABCD. Na přímce p leží úhlopříčka BD tohoto obdélníku. Bod X je vnitřní bod strany AD obdélníku ABCD a bod Y vnitřní bod strany CD. Sestroj chybějící vrcholy D, A, C obdélníku ABCD a obdélník narýsujte.



4) Bod S je střed jedné strany obdélníku ABCD. Na polopřímce PX leží strana AB tohoto obdélníku a její délka je dvakrát větší než délka sousední strany BC. Sestroj obdélník ABCD. Najděte všechna možná řešení.

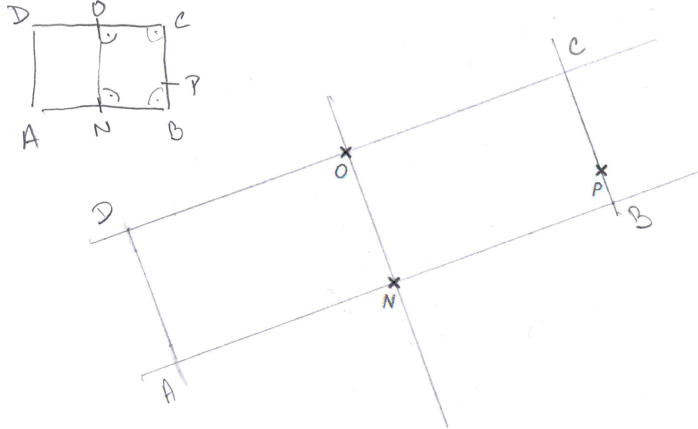


5) Bod A je vrchol obdélníku ABCD. Vrchol B leží na přímce a , vrchol C leží na přímce c . Úhly BAC má velikost 60° . Sestroj obdélník ABCD. Najděte všechna možná řešení.



Geometrie 3

1) Body N, O jsou středy protějších stran AB a CD obdélníku ABCD a bod P leží na straně BC tohoto obdélníku. Sestrojte obdélník ABCD.



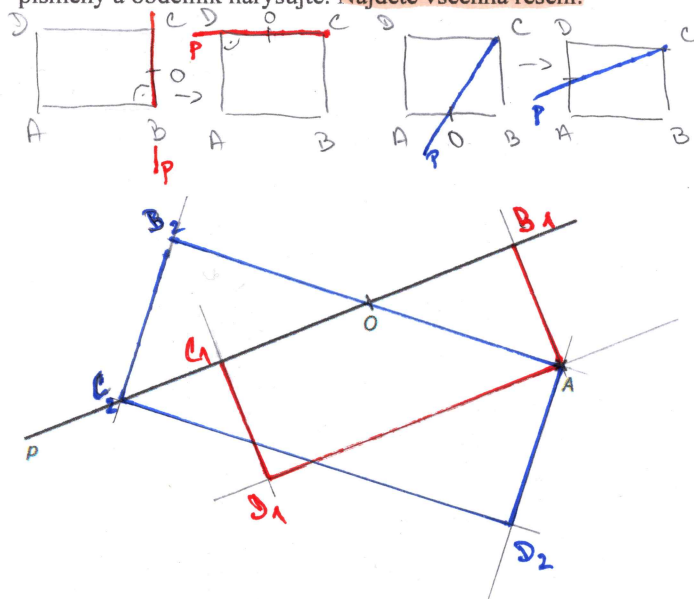
Obdélník

Protější strany stejně dlouhé a vnitřní úhly pravé. Úhlopříčky se půlí, mají stejnou délku a nejsou navzájem kolmé. Průsečík úhlopříček je střed souměrnosti.

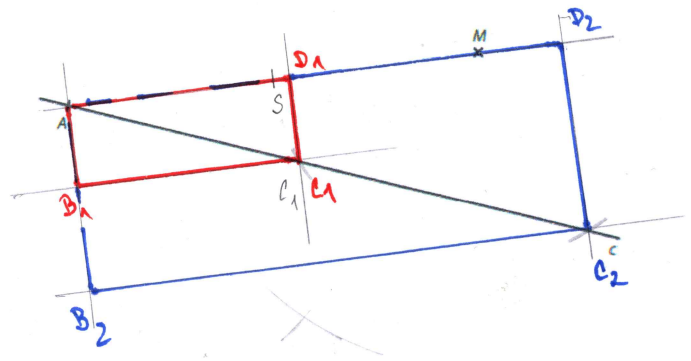
$$O = 2 \cdot a + 2 \cdot b$$

$$S = a \cdot b$$

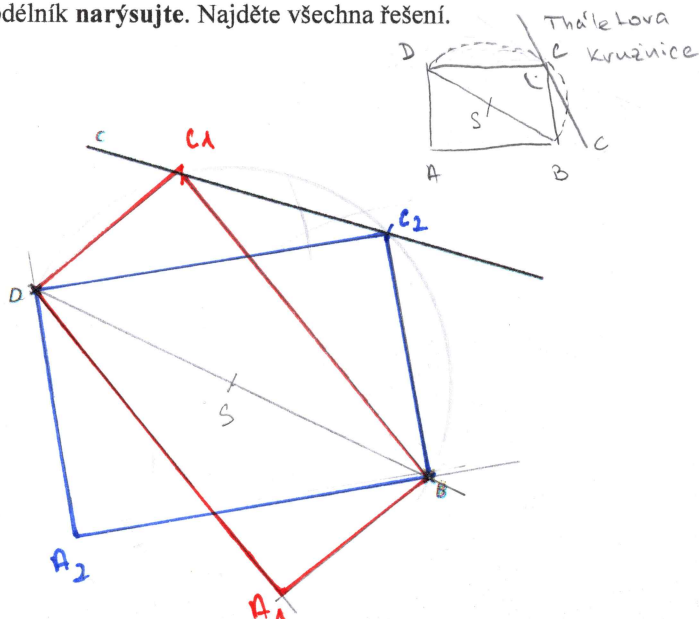
2) Bod A je vrchol obdélníku ABCD. Na přímce p leží vrchol C tohoto obdélníku. Bod O je střed některé strany obdélníku ABCD. Sestrojte vrcholy B, C, D obdélníku ABCD, označte je písmeny a obdélník narýsujte. Najděte všechna řešení.



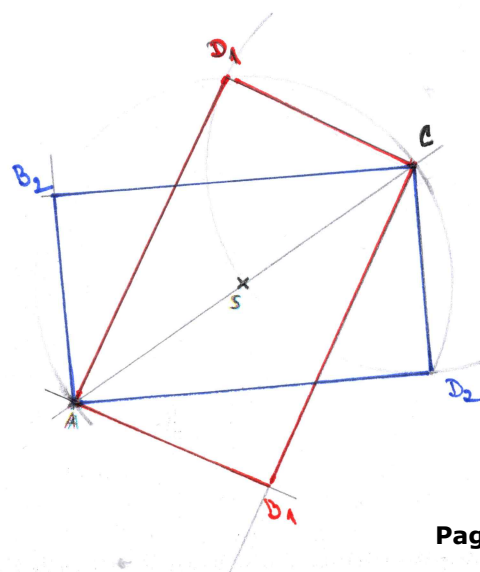
3) Bod A je vrchol obdélníku ABCD. Vrchol C tohoto obdélníku leží na přímce c a jeho vzdálenost od bodu M je polovinou vzdálenosti bodu A od bodu M. Vrchol D obdélníku ABCD leží na polopřímce AM. Sestrojte vrcholy B, C, D obdélníku ABCD, označte je písmeny a obdélník narýsujte. Najděte všechna řešení.



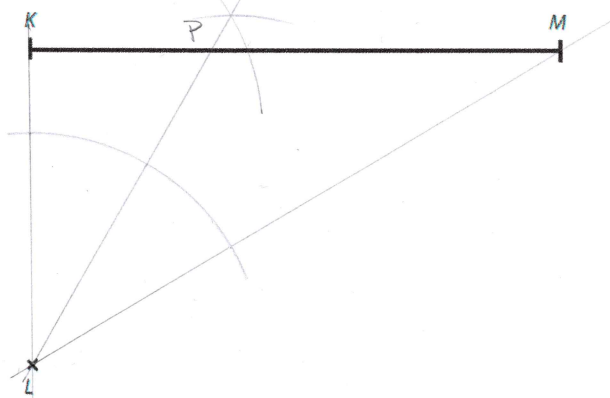
4) Body B, D jsou vrcholy obdélníku ABCD. Vrchol C obdélníku ABCD leží na přímce c. Sestrojte a označte písmenem chybějící vrchol C obdélníku ABCD. Sestrojte a označte písmenem chybějící vrchol A obdélníku ABCD a obdélník narýsujte. Najděte všechna řešení.



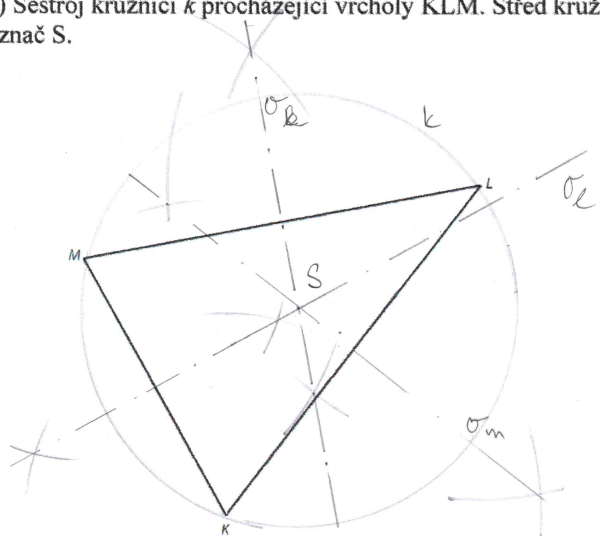
5) Bod A je vrchol obdélníku ABCD a bod S je střed tohoto obdélníku. Vrchol C má od vrcholu D i od středu S stejnou vzdálenost, tedy $|CD| = |CS|$. Sestrojte vrcholy B, C, D obdélníku ABCD, označte je písmeny a obdélník narýsujte. Najděte všechna řešení.



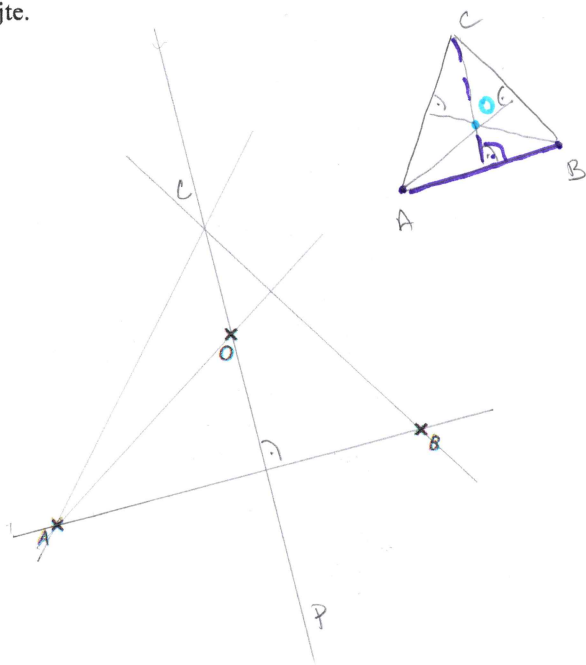
- 1) Na úsečce KM sestrojte takový bod P , aby úhly KLP a PLM byly shodné. Oba úhly narýsujte.



- 2) Sestroj kružnici k procházející vrcholy KLM. Střed kružnice označ S .



- 4) Body A, B jsou vrcholy trojúhelníku ABC . Bod O je průsečík výšek tohoto trojúhelníku. Sestrojte a označte písmenem p přímkou, na níž leží výška na stranu AB . Sestrojte a označte písmenem chybějící vrchol C trojúhelníku ABC a trojúhelník narýsujte.

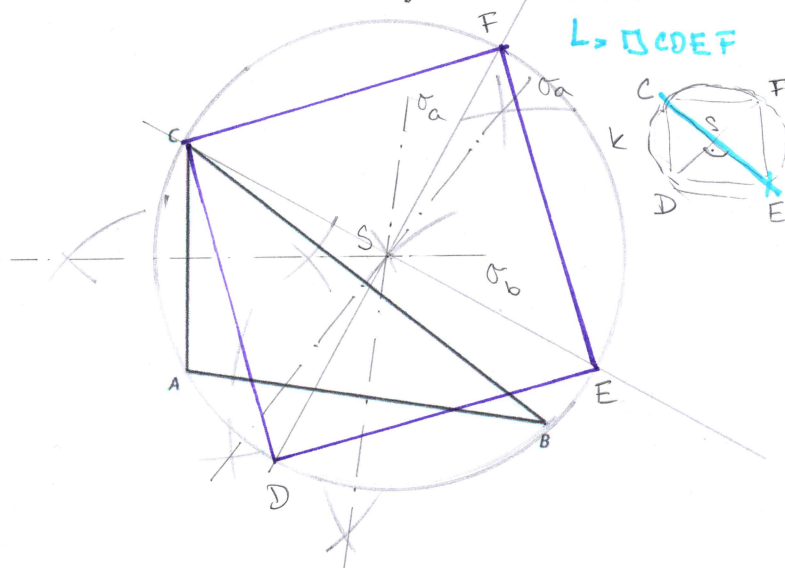


Trojúhelník

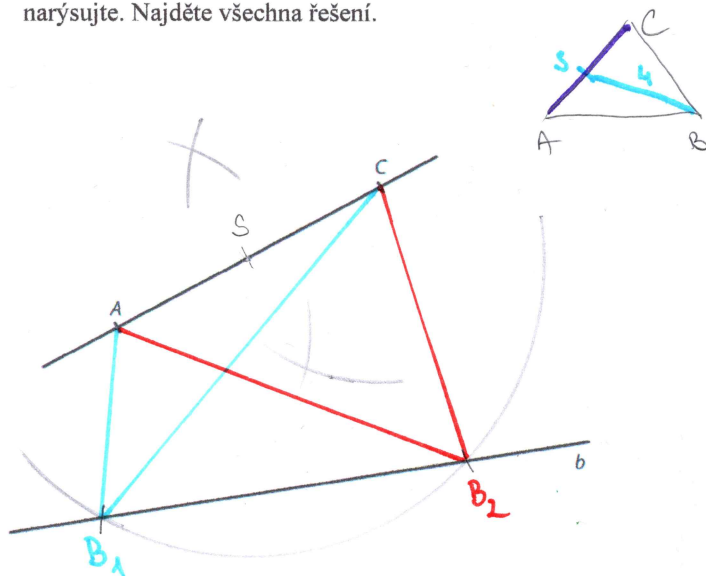
Součet vnitřních úhlů je 180° . Těžiště rozděluje těžnici 2 : 1.

Osy úhlu – kružnice vepsaná
Osy stran – kružnice opsaná

- 3) Všechny vrcholy trojúhelníku ABC leží na kružnici k . Bod C je vrchol čtverce $CDEF$. Zbývající vrcholy D, E, F , čtverce $CDEF$ leží na kružnici k . Sestroj kružnici k a čtverec $CDEF$.



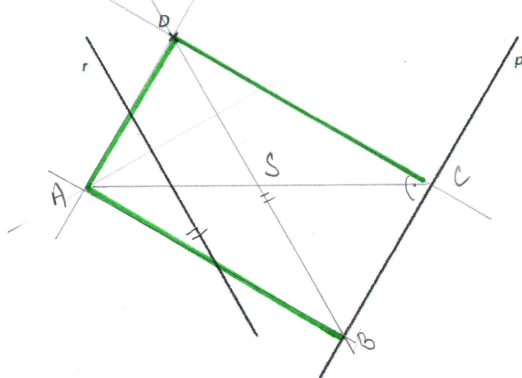
- 5) Body A, C jsou vrcholy trojúhelníku ABC . Na přímce b leží vrchol B . Délka těžnice t_b na stranu AC je 4 cm. Sestrojte vrchol B trojúhelníku ABC , označte jej písmenem a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna řešení.



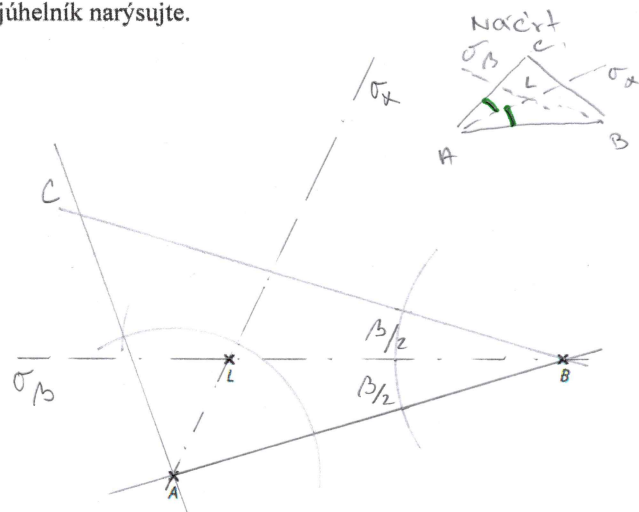
1) Bod D je vrchol trojúhelníku BCD. Strana BD leží na rovnoběžce s přímkou r . Strana CD leží na kolmici k přímce p . Strana BC leží na přímce p . Sestrojte trojúhelník BCD a označte všechny jeho vrcholy. K bodům B, C, D doplňte takový bod A aby byl obrazec obdélník a obdélník sestrojte. Sestrojte střed S obdélníku ABCD.

Součet vnitřních úhlů je 180° . Těžiště rozděluje těžnici 2 : 1.

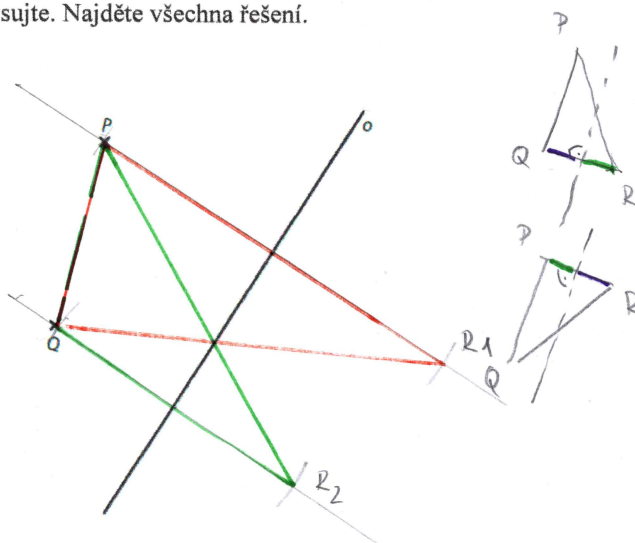
Osy úhlu – kružnice vepsaná
Osy stran – kružnice opsaná



2) Body A, B jsou vrcholy trojúhelníku ABC. Osy vnitřních úhlů BAC a ABC tohoto trojúhelníku procházejí bodem L. Sestrojte vrchol C trojúhelníku ABC, označte ho písmenem a trojúhelník narýsujte.

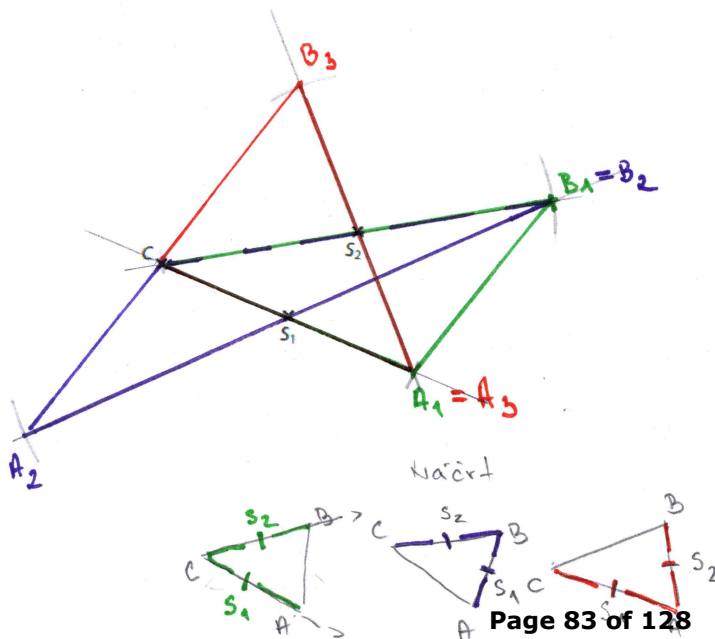
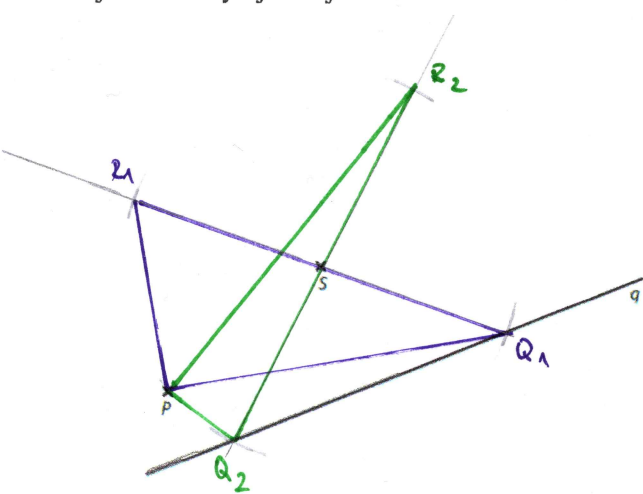


3) Body P, Q jsou vrcholy trojúhelníku PQR. Přímka o je osou některé strany tohoto trojúhelníku. Sestrojte vrchol R trojúhelníku PQR, označte ho písmenem a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna řešení.



4) Bod P je vrchol trojúhelníku PQR. Na přímce q leží vrchol Q tohoto trojúhelníku. Vrcholy P a Q mají od bodu S stejnou vzdálenost. Bod S je zároveň středem strany QR. Sestrojte vrcholy Q, R trojúhelníku PQR, označte je písmeny a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna řešení.

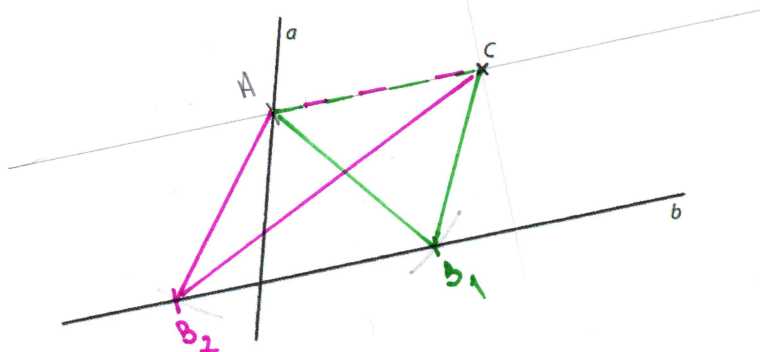
5) Bod C je vrchol trojúhelníku ABC a body S1, S2 jsou středy dvou stran tohoto trojúhelníku. Sestrojte vrcholy A, B trojúhelníku ABC, označte je písmeny a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna 3 řešení.



1) Bod C je vrchol trojúhelníku ABC. Na přímce a leží vrchol A a na přímce b vrchol B tohoto trojúhelníku. Strana AC trojúhelníku ABC je rovnoběžná s přímkou b . Strany AB a AC mají stejnou délku. Sestrojte vrcholy A, B trojúhelníku ABC, označte je písmeny a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna řešení.

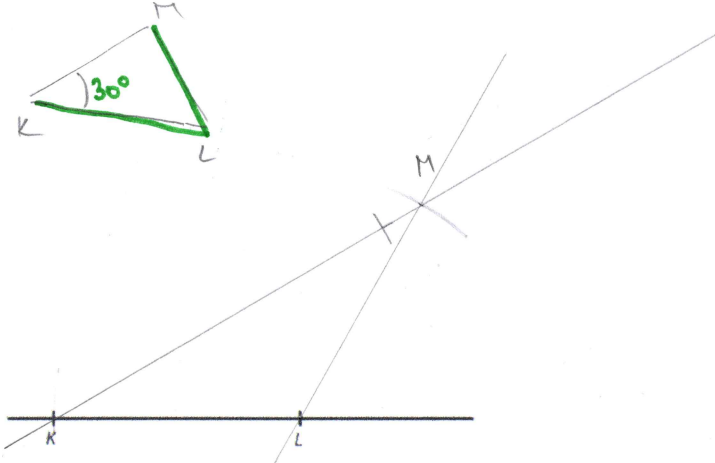
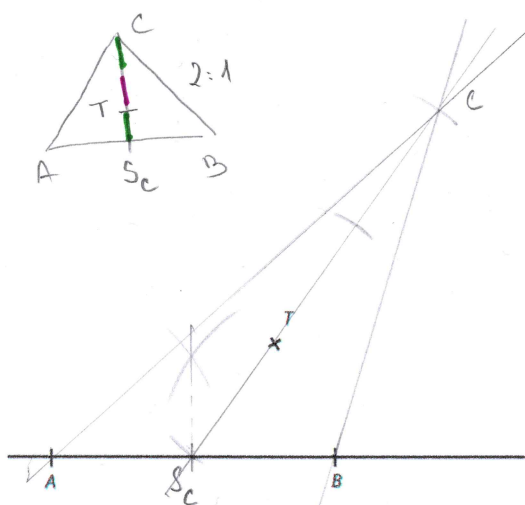
Součet vnitřních úhlů je 180° . Těžiště rozděluje těžnici 2 : 1.

Osy úhlu – kružnice vepsaná
Osy stran - kružnice opsaná



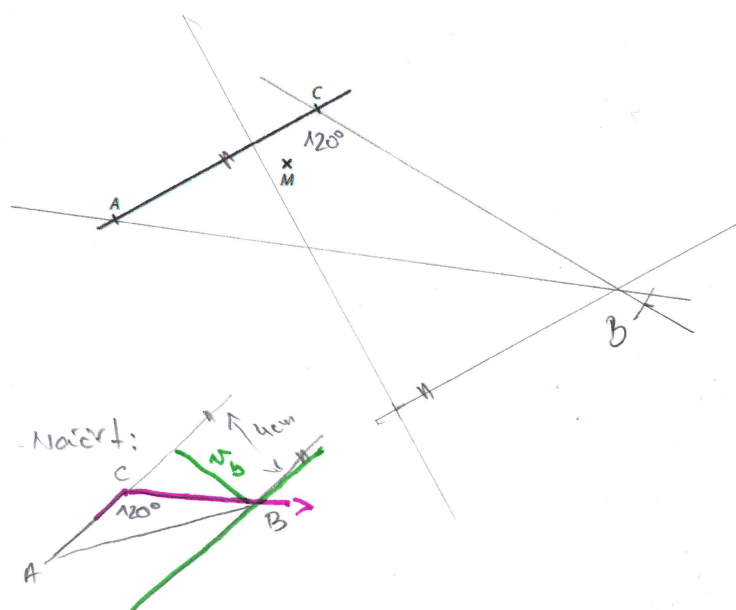
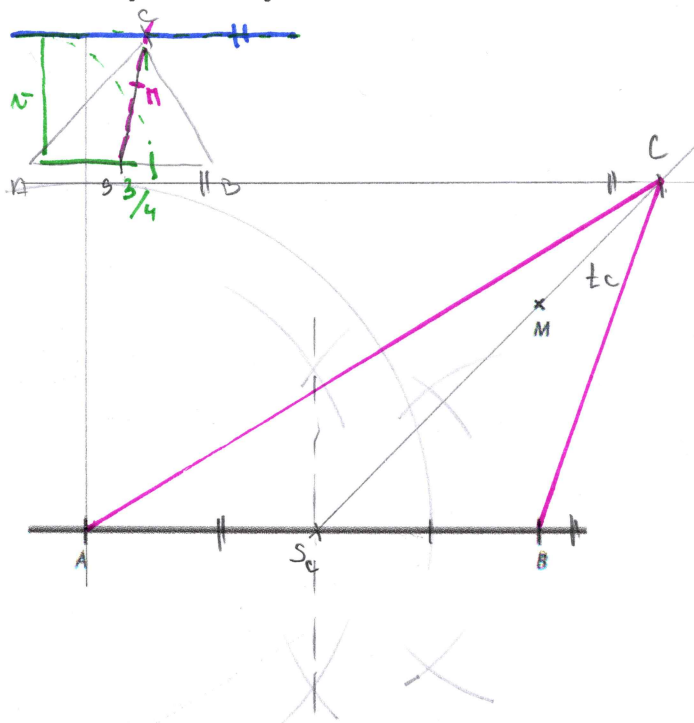
2) Body A, B jsou vrcholy trojúhelníku ABC a bod T je jeho těžiště. Sestrojte chybějící vrchol C trojúhelníku ABC a trojúhelník narýsujte

3) Body K, L jsou vrcholy trojúhelníku KLM. Velikost úhlu LKM je 30° . Vzdálenost bodu L od bodu K je stejná jako vzdálenost bodu L od bodu M. Sestroj jeden trojúhelník KLM.

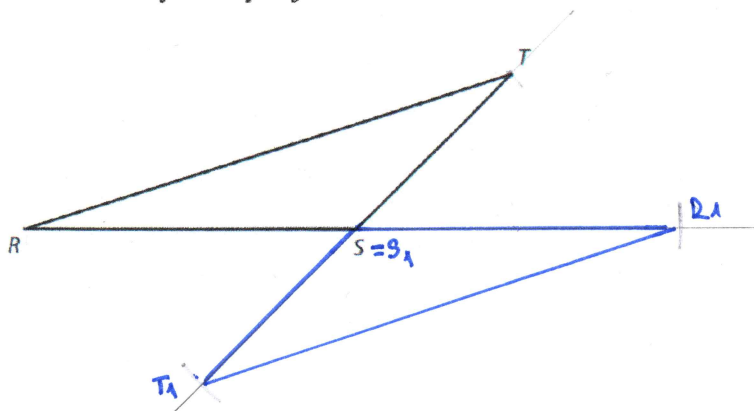


4) Úsečka AB je strana c trojúhelníku ABC. Bod M leží uvnitř tohoto trojúhelníku na těžnici t_c (těžnici na stranu c). Výška v_c (výška na stranu c) měří tři čtvrtiny délky AB. Sestroj chybějící vrchol C a najdi těžiště trojúhelníku T.

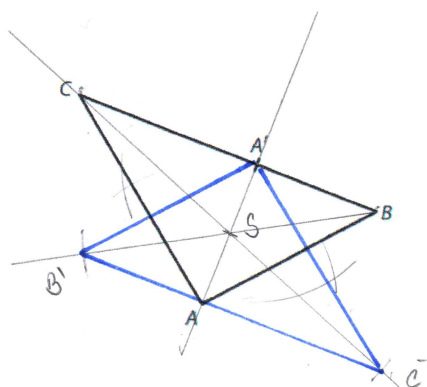
5) Úsečka AC je strana trojúhelníku ABC a bod M leží uvnitř tohoto trojúhelníku. Výška v_b na stranu AC měří 4 cm. Velikost vnitřního úhlu při vrcholu C je 120° . Sestrojte vrchol B trojúhelníku ABC, označte jej písmenem a trojúhelník narýsujte.



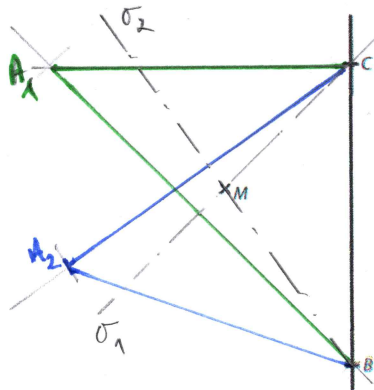
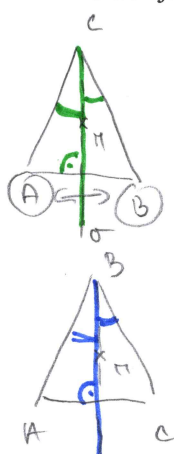
- 1) Sestroj obraz $R_1S_1T_1$ trojúhelníku RST ve středové souměrnosti se středem S . Všechny vrcholy trojúhelníku $R_1S_1T_1$ označte.



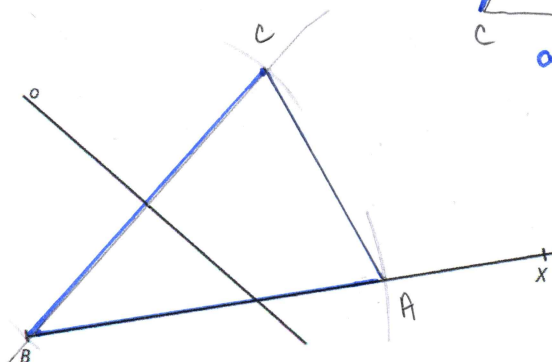
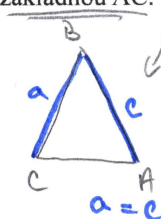
- 2) Bod A' je vrchol trojúhelníku $A'B'C'$, který je obrazem trojúhelníku ABC ve středové souměrnosti se středem S . Sestrojte a označte písmenem střed souměrnosti S . Sestrojte a označte písmeny chybějící vrcholy B' a C' trojúhelníku $A'B'C'$ a trojúhelník narýsujte.



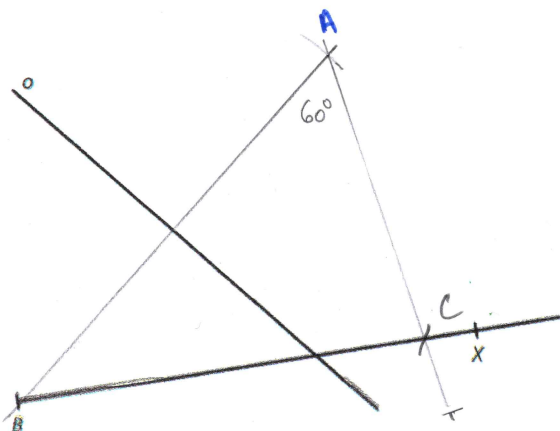
- 4) Úsečka BC je rameno rovnoramenného trojúhelníku ABC . Bod M leží na ose souměrnosti tohoto trojúhelníku. Sestrojte a označte písmenem osu souměrnosti o trojúhelníku ABC . Sestrojte a označte písmenem chybějící vrchol A trojúhelníku ABC a trojúhelník narýsujte. **Najděte všechna řešení.**



- 3) Bod B je vrchol rovnoramenného trojúhelníku ABC . Přímka o je osou strany BC trojúhelníku. Bod A leží na polopřímce BX . Sestroj rovnoramenný trojúhelník ABC se základnou AC .



- 5) Bod B je vrchol trojúhelníku ABC . Přímka o je osou strany AB . Velikost vnitřního úhlu BAC je 60° a vrchol C leží na polopřímce BX . Sestrojte vrcholy A, C trojúhelníku ABC , označte je písmeny a trojúhelník narýsujte.



Trojúhelník

Součet vnitřních úhlů je 180° . Těžiště rozděluje těžnici $2:1$.

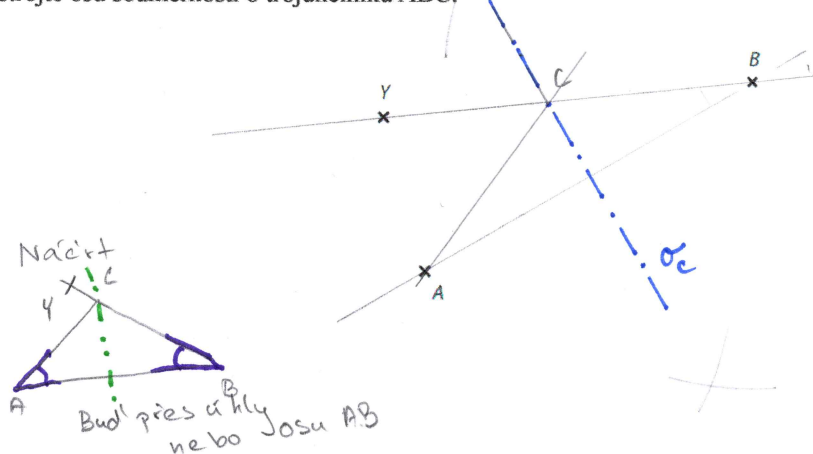
Osy úhlu – kružnice vepsaná
Osy stran – kružnice opsaná

1)Rovnoramenný:

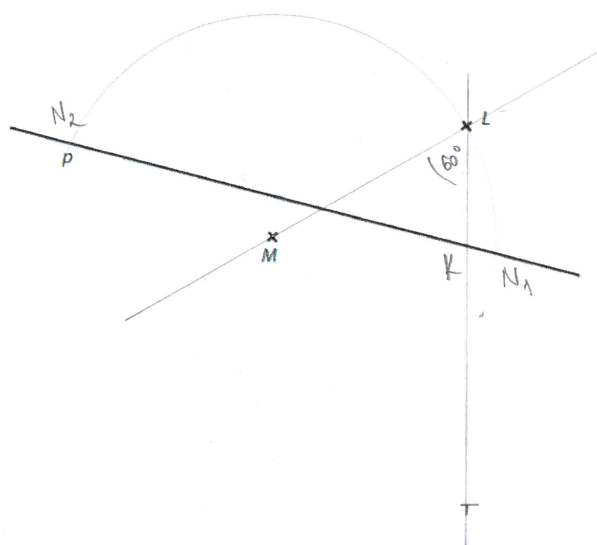
Dvě strany (ramena) jsou stejně dlouhé. Úhly při základně se rovnají. Osa základny je totožná s výškou a tečnou (úsečka na střed z bodu pod pravým úhlem). Podle této osy je celý trojúhelník osově souměrný.

Geometrie 8

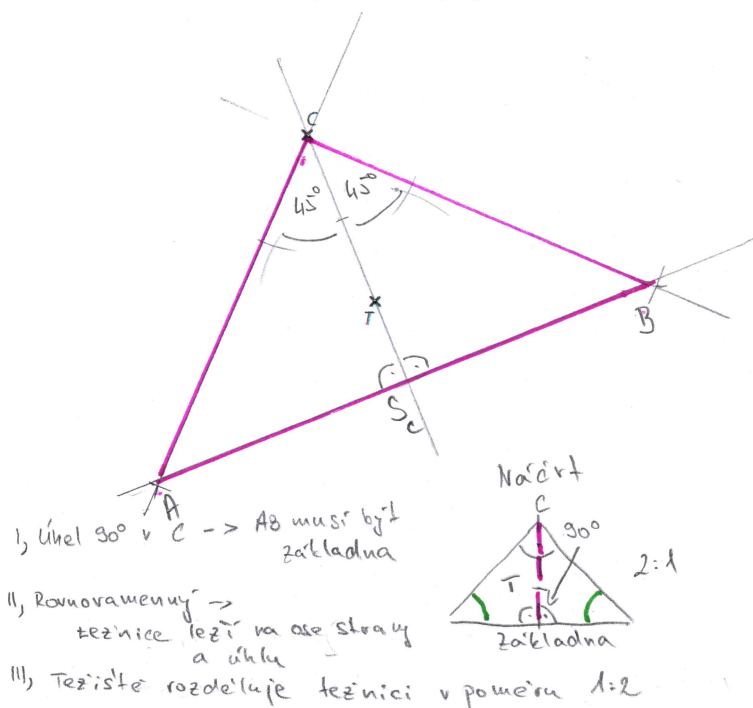
1) Na polopřímce BY sestrojte bod C tak, aby body A, B, C tvořily vrcholy rovnoramenného trojúhelníku se základnou AB, a trojúhelník ABC narýsujte. Sestrojte osu souměrnosti o trojúhelníku ABC.



2) Na přímce p sestrojte všechny takové body K, aby velikost úhlu KLM byla 60° a všechny N, aby vzdálenost bodů M, N byla stejná jako vzdálenost bodů M, L.



4) Bod C je vrchol rovnoramenného pravoúhlého trojúhelníku ABC s pravým úhlem při vrcholu C. Bod T je těžiště trojúhelníku ABC. Sestrojte vrcholy A, B trojúhelníku ABC, označte je písmeny a trojúhelník narýsujte.



Trojúhelník

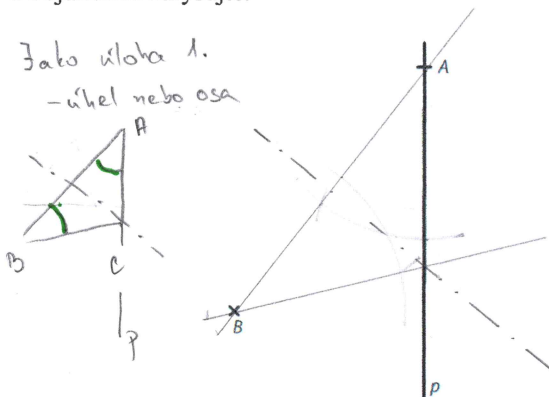
Součet vnitřních úhlů je 180° . Těžiště rozděluje těžnici 2 : 1.

Osy úhlu – kružnice vepsaná
Osy stran – kružnice opsaná

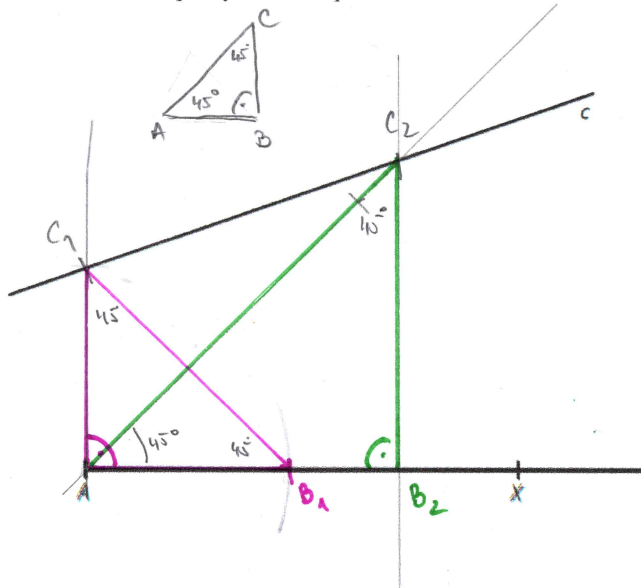
1) Rovnoramenný:

Dvě strany (ramena) jsou stejně dlouhé. Úhly při základně se rovnají. Osa základny je totožná s výškou a tečnou (úsečka na střed z bodu pod pravým úhlem). Podle této osy je celý trojúhelník osově souměrný.

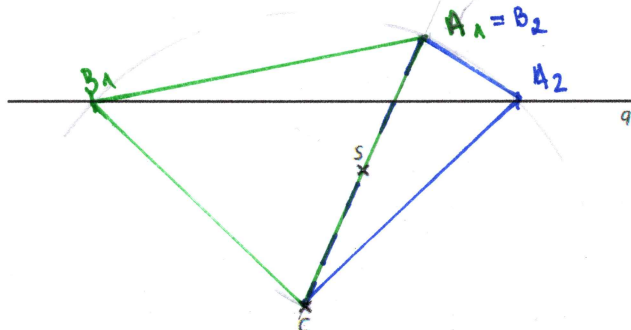
3) Body A, B jsou vrcholy rovnoramenného trojúhelníku ABC se základnou AB. Rameno AC leží na přímce p. Sestrojte a označte písmenem chybějící vrchol C trojúhelníku ABC a trojúhelník narýsujte.



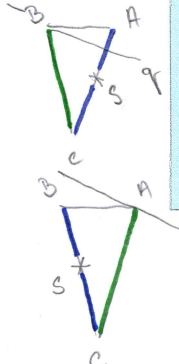
5) Bod A je vrchol rovnoramenného pravoúhlého trojúhelníku ABC. Vrchol B tohoto trojúhelníku leží na polopřímce AX, vrchol C na přímce c. Pravý úhel je buď při vrcholu A, nebo při vrcholu B. Sestrojte trojúhelníky ABC s pravým úhlem při vrcholu A a s pravým úhlem při vrcholu B.



1) Bod C je vrchol rovnoramenného trojúhelníku ABC se základnou AB. Bod S je střed jednoho ramene tohoto trojúhelníku a na přímce q leží jeden z vrcholů A, B. Sestrojte vrcholy A, B trojúhelníku ABC, označte je písmeny a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna řešení.



Načrt:



Trojúhelník

Součet vnitřních úhlů je 180° . Těžiště rozděluje těžnici 2 : 1.

Osy úhlu – kružnice vepsaná

Osy stran - kružnice opsaná

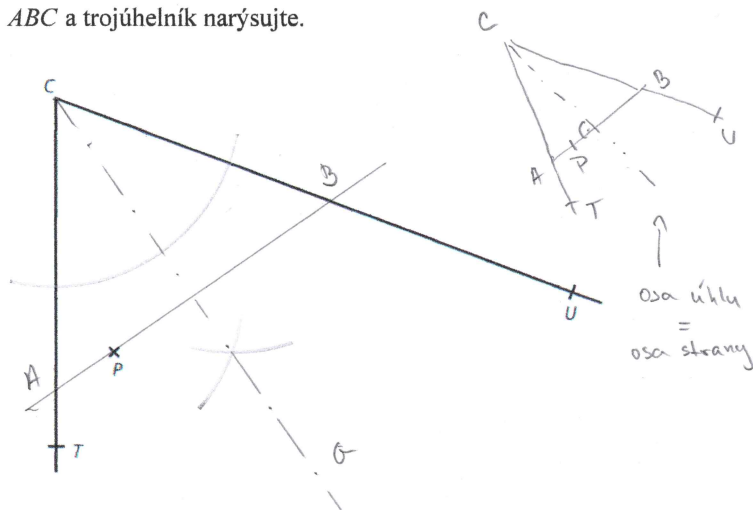
1)Rovnoramenný:

Dvě strany (ramena) jsou stejně dlouhé. Úhly při základně se rovnají. Osa základny je totožná s výškou a tečnou (úsečka na střed z bodu pod pravým úhlem). Podle této osy je celý trojúhelník osově souměrný.

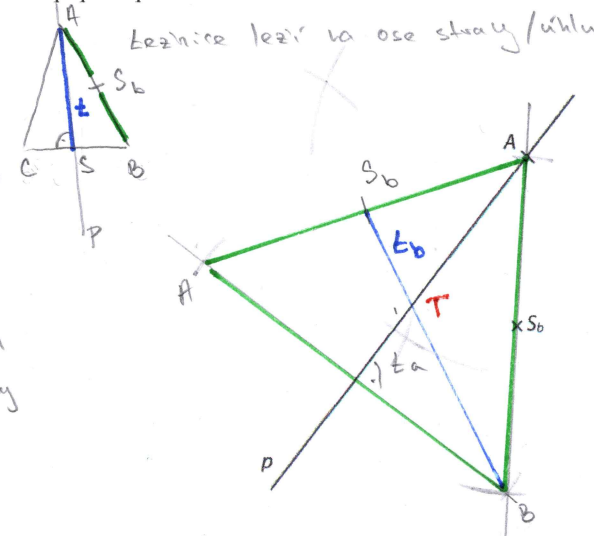
2) Sestrojte a označte písmenem osu o úhlu TCU .

8.2 Bod C je vrchol rovnoramenného trojúhelníku ABC se základnou AB . Ramena AC a BC tohoto trojúhelníku leží na polopřímkách CT a CU . Bod P leží na straně AB .

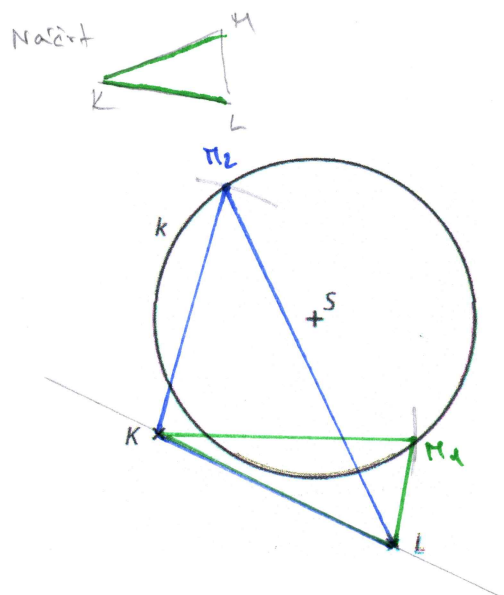
Sestrojte a označte písmeny chybějící vrcholy trojúhelníku ABC a trojúhelník narýsujte.



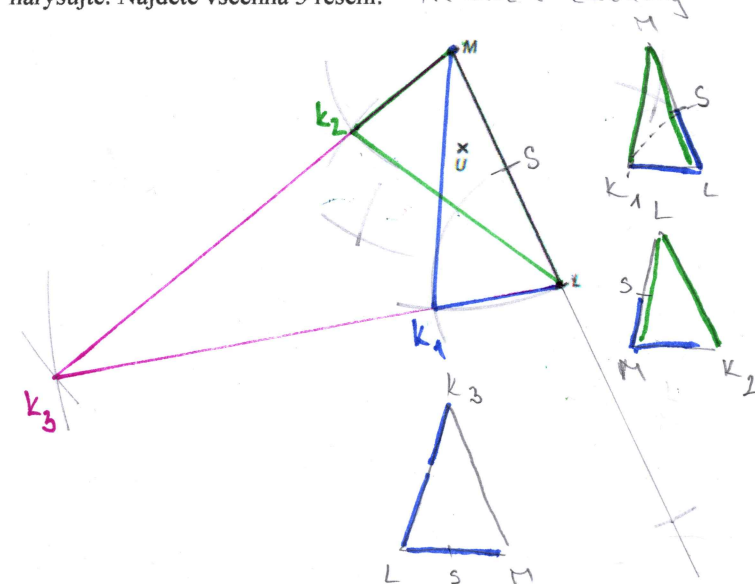
3) Sestrojte rovnoramenný trojúhelník ABC se základnou BC, pokud platí, že těžnice k základně BC leží na přímce p a bod S_b je středem strany b . Narýsuj těžiště trojúhelníku ABC a tento bod popište písmenem T.



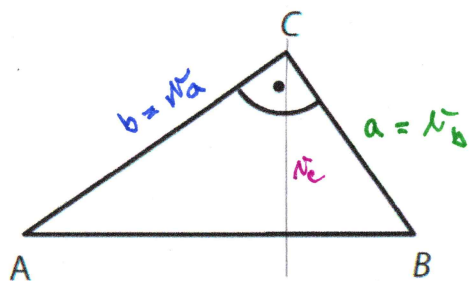
4) Body K, L jsou vrcholy rovnoramenného trojúhelníku KLM se základnou LM. Sestroj rovnoramenný trojúhelník KLM, leží-li bod M na kružnici k. Naleznete všechna řešení.



5) Úsečka LM je strana rovnoramenného trojúhelníku KLM. V tomto trojúhelníku je každé z obou ramen dvakrát delší než základna. Bod U leží uvnitř trojúhelníku KLM. Sestrojte vrchol K trojúhelníku KLM, označte jej písmenem a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna 3 řešení. — tr: možné základny²



1) Sestroj a popiš výšky v trojúhelníku.



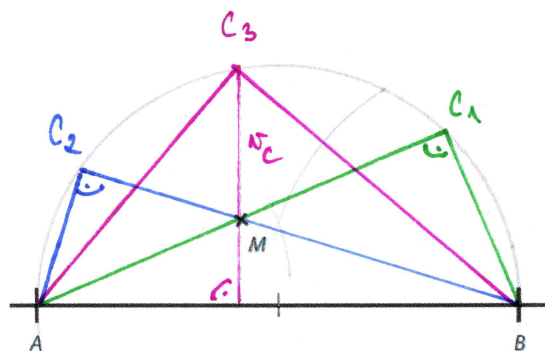
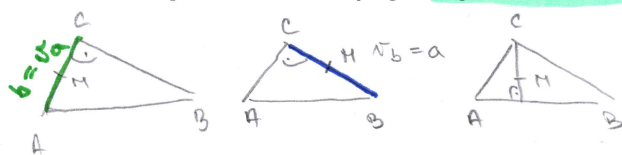
Pravoúhlý Trojúhelník

Součet vnitřních úhlů je 180° . Těžiště rozděluje těžnici 2 : 1.

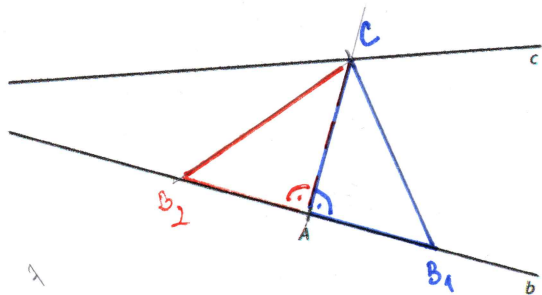
Osy úhlu – kružnice vepsaná
Osy stran – kružnice opsaná

Pravý úhel leží na Tháletově kružnici

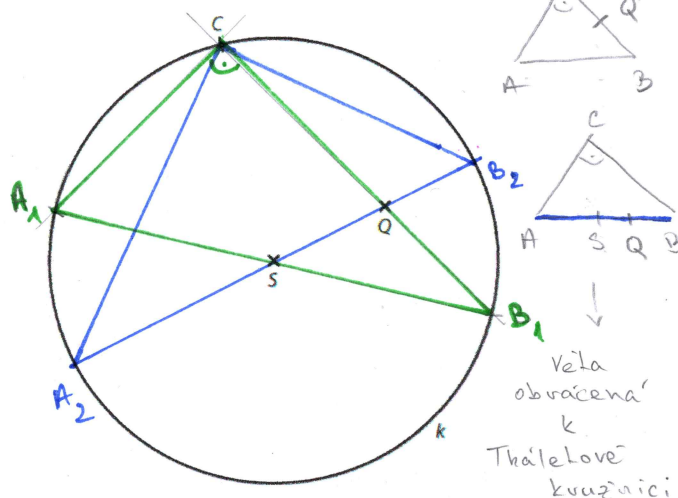
2) Úsečka AB je přepona c pravoúhlého trojúhelníku ABC. Bod M leží na kterékoli z výšek v_a, v_b, v_c . Sestrojte chybějící vrchol C a trojúhelník ABC narýsujte. Najděte všechna řešení.



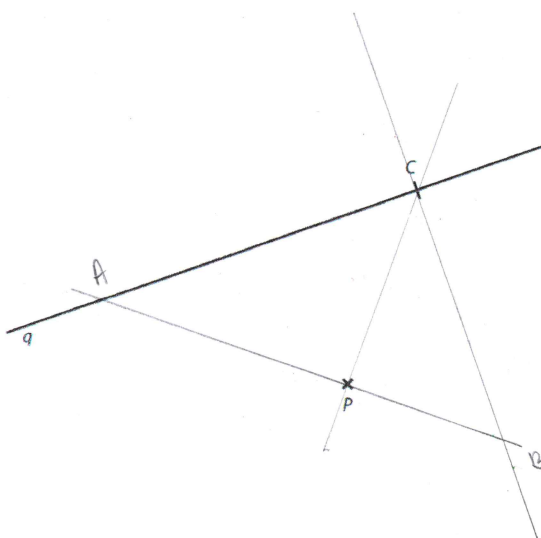
4) Bod A je vrchol trojúhelníku ABC s pravým úhlem při vrcholu A. Na přímce b leží vrchol B a na přímce c leží vrchol C tohoto trojúhelníku. Velikost vnitřního úhlu trojúhelníku ABC při vrcholu C je 40° . Sestrojte vrcholy B, C trojúhelníku ABC, označte je písmeny a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna řešení.



3) Bod C je vrchol trojúhelníku ABC s pravým úhlem při vrcholu C. Na kružnici k leží také zbývající dva vrcholy A, B tohoto trojúhelníku a bodem Q prochází jedna jeho strana. Sestrojte vrcholy A, B trojúhelníku ABC, označte je písmeny a trojúhelník narýsujte. Najděte všechna řešení.

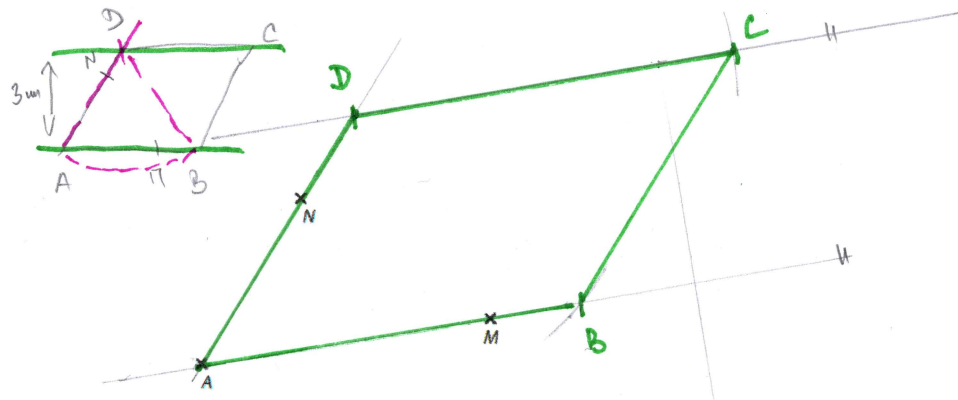


5) Bod C je vrchol pravoúhlého trojúhelníku ABC s pravým úhlem při vrcholu C. Strana AC leží na přímce q . Bod P je pata výšky na stranu AB. Sestrojte chybějící vrcholy A, B trojúhelníku ABC a trojúhelník narýsujte.



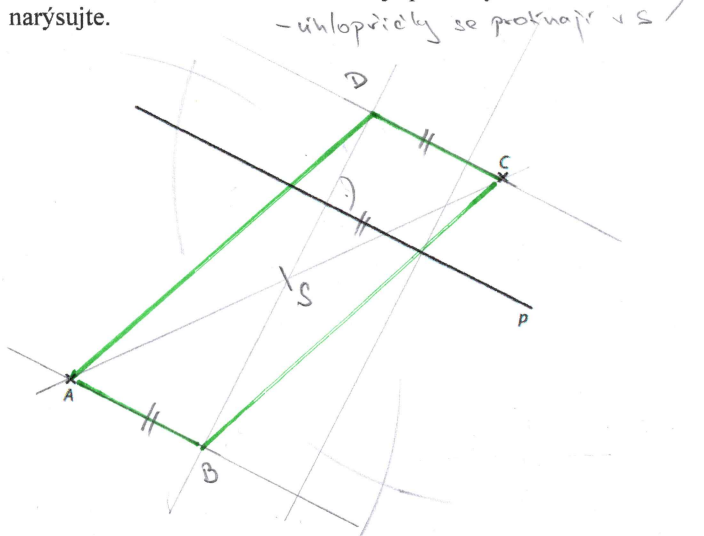
Geometrie 11

1) Bod A je vrchol rovnoběžníku ABCD. Bod M leží uvnitř strany AB tohoto rovnoběžníku, bod N uvnitř strany AD a výška na stranu AB měří 3 cm. Vrchol D má od vrcholů A i B stejnou vzdálenost, tedy $|BD| = |AD|$. Sestrojte vrcholy B, C, D rovnoběžníku ABCD, označte je písmeny a rovnoběžník narýsujte.

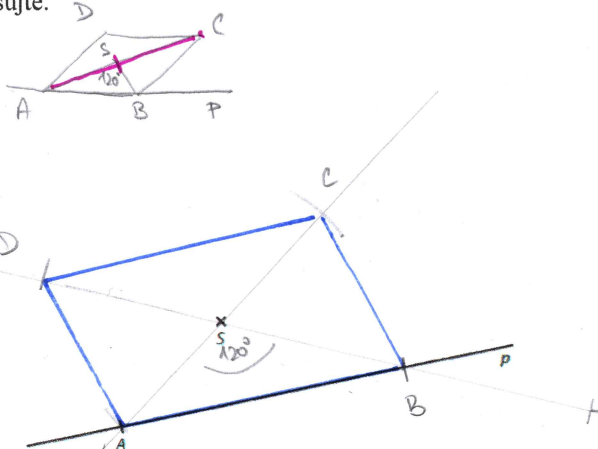


Rovnoběžník: Každé dvě protější strany jsou rovnoběžné a mají stejnou délku. Protější úhly mají stejnou velikost. Součet velikostí sousedních úhlů je 180° . Součet vnitřních úhlů je 360° . Středově souměrný kde střed souměrnosti průsečík úhlopříček.

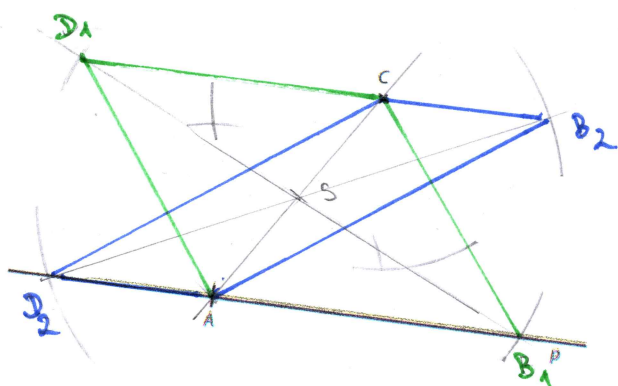
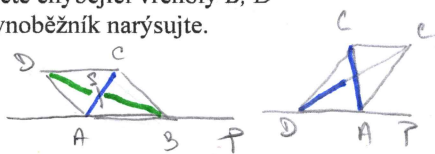
2) Body A, C jsou vrcholy rovnoběžníku ABCD, jehož dvě strany jsou rovnoběžné s přímkou p. Jedna z úhlopříček rovnoběžníku ABCD je k přímce p kolmá. Sestrojte střed S rovnoběžníku ABCD a označte ho písmenem. Sestrojte vrcholy B, D rovnoběžníku ABCD, označte je písmeny a rovnoběžník narýsujte.



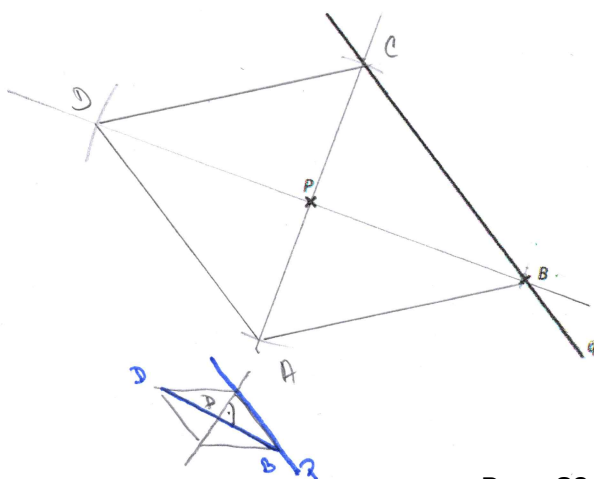
3) Bod A je vrchol rovnoběžníku ABCD. Bod S je střed tohoto rovnoběžníku. Na přímce p leží vrchol B rovnoběžníku ABCD. Úhel ASB má velikost 120° . Sestrojte vrcholy B, C, D rovnoběžníku ABCD, označte je písmeny a rovnoběžník narýsujte.



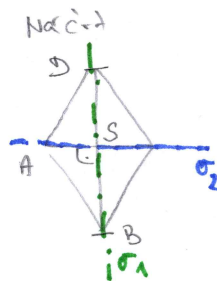
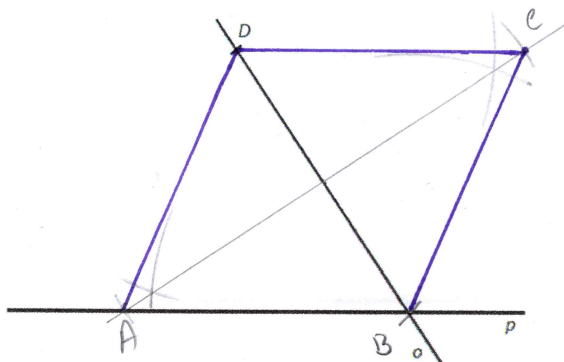
4) Body A a C jsou vrcholy rovnoběžníku ABCD, jehož úhlopříčka BD je dvakrát delší než úhlopříčka AC. Jeden ze zbývajících vrcholů B, D tohoto rovnoběžníku leží na přímce p. Sestrojte a označte chybějící vrcholy B, D rovnoběžníku ABCD a rovnoběžník narýsujte. Najděte všechna řešení.



5) Bod B je vrchol rovnoběžníku ABCD. Úhlopříčky AC a BD rovnoběžníku jsou na sebe kolmé a protínají se v bodě P. Strana BC leží na přímce q. Sestrojte vrcholy A, C, D rovnoběžníku ABCD, označte je písmeny a rovnoběžník narýsujte.



1) Bod D je vrchol kosočtverce $ABCD$. Přímka o je osou souměrnosti tohoto kosočtverce a další dva vrcholy A, B leží na přímce p . Sestrojte a popište chybějící vrcholy A, B, C kosočtverce $ABCD$ a kosočtverec narýsujte.

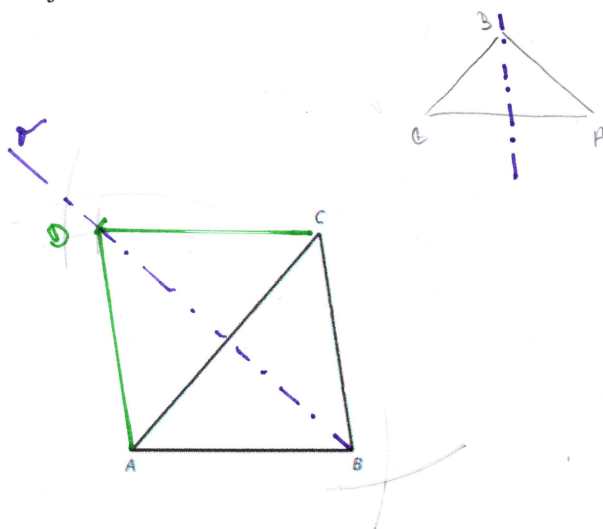


Rovnoběžník: Každé dvě protější strany jsou rovnoběžné a mají stejnou délku. Protější úhly mají stejnou velikost. Součet velikostí sousedních úhlů je 180° . Součet vnitřních úhlů je 360° . Středově souměrný kde střed souměrnosti průsečík úhlopříček.

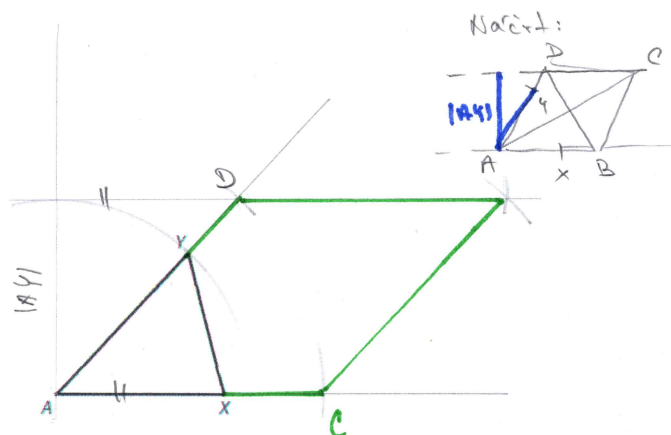
Kosočtverec

Všechny strany stejně dlouhé. Žádný vnitřní úhel není pravý. Úhlopříčky se půlí, jsou kolmé, nemají stejnou délku, půlí vnitřní úhly. Průsečík úhlopříček je střed souměrnosti.

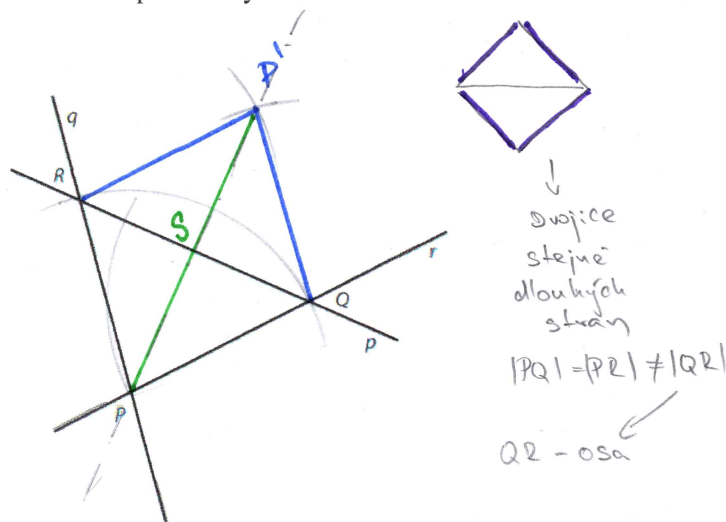
2) Sestrojte osu souměrnosti rovnoramenného trojúhelníku ABC a označte ji o . K trojúhelníku ABC sestrojte bod D tak, aby byl obrazec $ABCD$ kosočtverec, a kosočtverec narýsujte. Přímka o je osa souměrnosti kosočtverce $ABCD$.



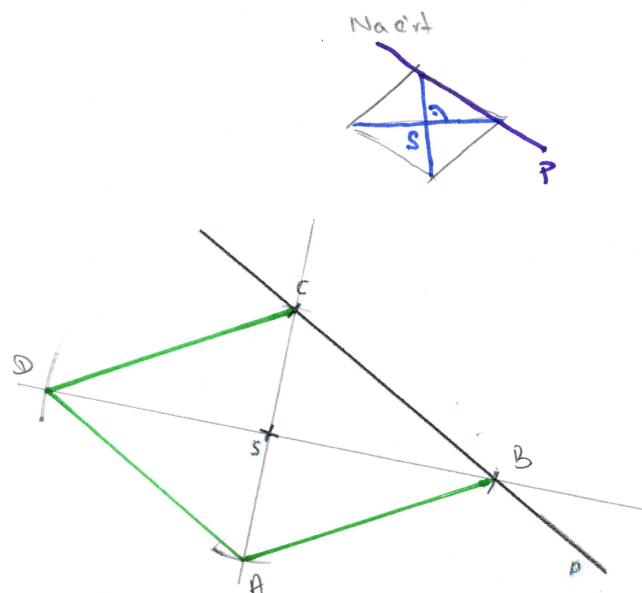
3) Bod A je vrchol kosočtverce $ABCD$. Strany AB a AD tohoto kosočtverce leží na polopřímkách AX a AY . Výška kosočtverce $ABCD$ je rovna délce úsečky AY . Sestrojte a označte písmeny chybějící vrcholy kosočtverce $ABCD$ a kosočtverec narýsujte.



4) Sestrojte v osové souměrnosti obraz trojúhelníku PQR . Za osu souměrnosti zvolte jednu z přímek p, q, r tak, aby platilo: Trojúhelník PQR společně se svým obrazem sestrojeným podle zvolené osy souměrnosti vytvoří kosočtverec. V kosočtverci narýsujte druhou úhlopříčku a vyznačte střed S kosočtverce.

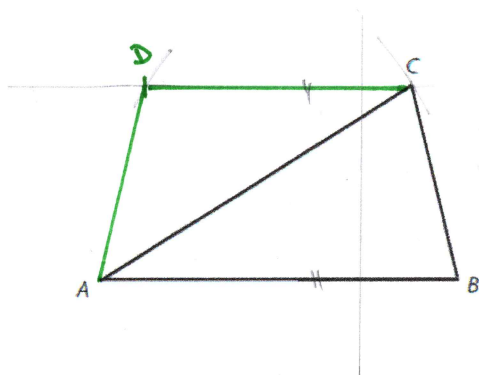


5) Bod C je vrchol kosočtverce $ABCD$. Na přímce p leží vrchol B . Bod S je střed souměrnosti kosočtverce $ABCD$. Sestrojte chybějící vrcholy A, B, D kosočtverce $ABCD$ a kosočtverec narýsujte.

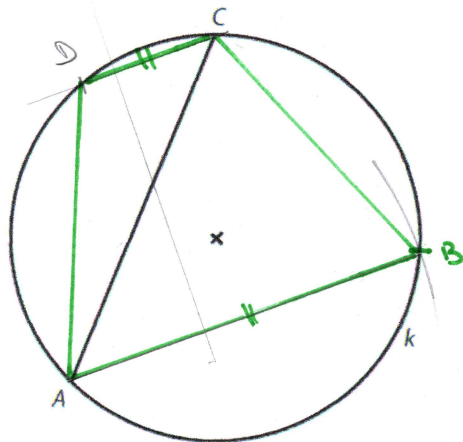


Geometrie 13

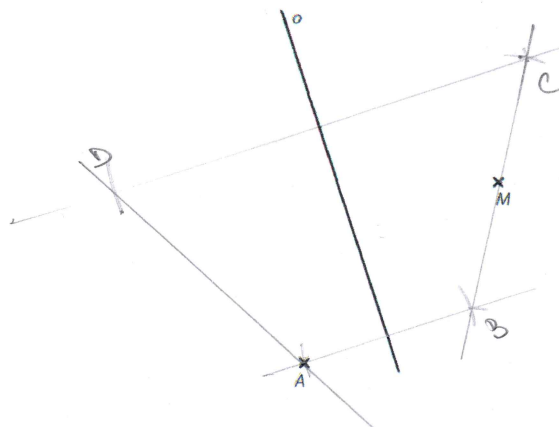
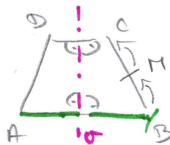
1) Sestrojte bod D tak, aby obrazec ABCD tvořil lichoběžník se shodnými úhlopříčkami. Základny lichoběžníku jsou AB a CD. Lichoběžník narýsujte.



2) Sestrojte lichoběžník ABCD, jehož všechny vrcholy leží na kružnici k a úhlopříčka AC má stejnou délku jako základna AB.



4) Bod A je vrchol rovnoramenného lichoběžníku ABCD, bod M je střed jeho ramene BC. Přímka o je osou lichoběžníku ABCD. Sestrojte vrcholy B, C, D lichoběžníku ABCD, označte je písmeny a lichoběžník narýsujte.



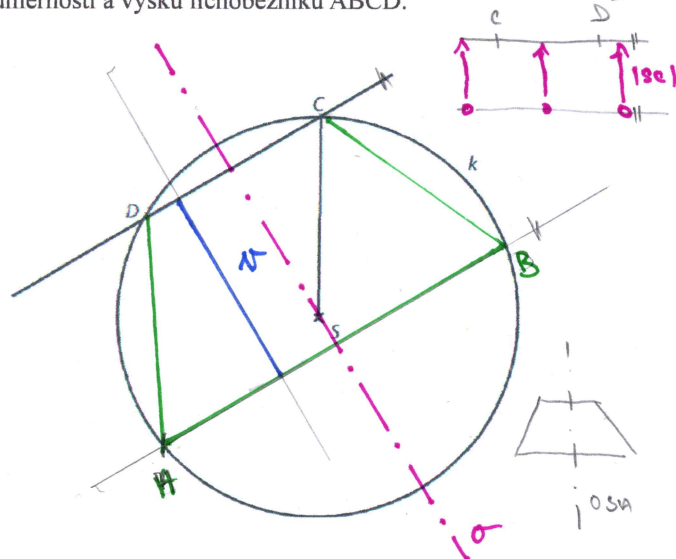
Lichoběžník

dvě protější strany rovnoběžné (základny),
zbývající dvě strany různoběžné (ramena)
Součet úhlů u ramene je 180°

Rovnoramenný lichoběžník

Ramena jsou stejně dlouhá
Úhly při základnách jsou stejné
Shodné úhlopříčky. Má kružnici opsanou
(procházející všemi body)

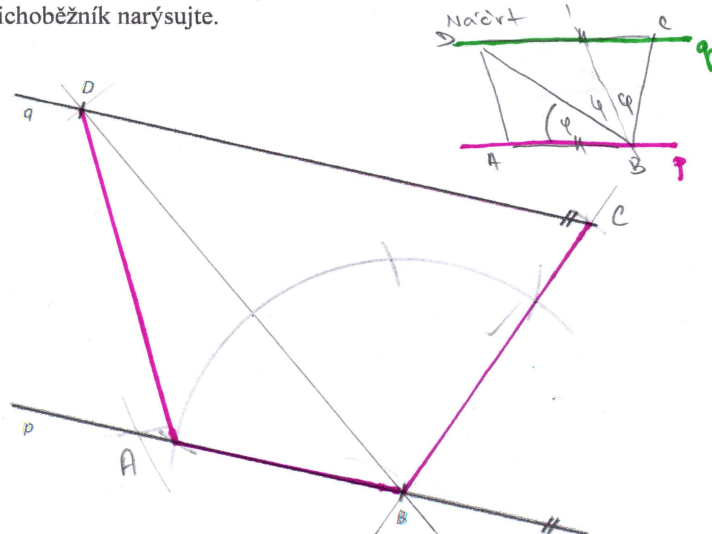
3) Body C, D jsou vrcholy rovnoramenného lichoběžníku ABCD. Všechny čtyři vrcholy tohoto lichoběžníku leží na kružnici k . Vzdálenost chybějících vrcholů A, B od přímky CD je rovna poloměru $r = |SC|$ kružnice k . Sestrojte vrcholy lichoběžníku ABCD a lichoběžník narýsujte. Sestrojte osu souměrnosti a výšku lichoběžníku ABCD.



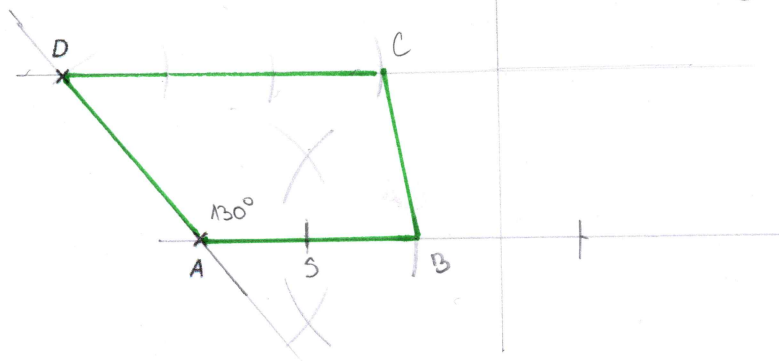
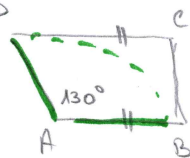
5) Body B a D jsou vrcholy rovnoramenného lichoběžníku ABCD. Vrchol A leží na přímce p a vrchol C na přímce q . V lichoběžníku je velikost vnitřního úhlu při vrcholu B trojnásobkem velikosti úhlu ABD, tedy platí:

$$|\angle ABC| = 3 \cdot |\angle ABD|$$

Sestrojte chybějící vrcholy A, C lichoběžníku ABCD a lichoběžník narýsujte.



- 1) Sestroj lichoběžník ABCD se základnami AB a CD, pokud platí:
 Délka strany AB je stejná jako délka strany AD.
 Velikost vnitřního úhlu DAB je 130° .
 Poměr velikostí stran AB : CD je 2 : 3.



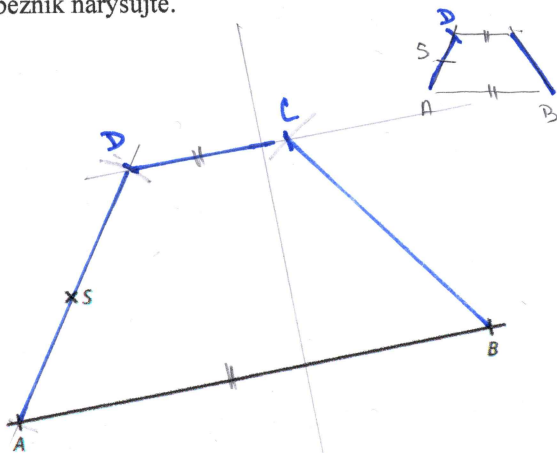
Lichoběžník

dvě protější strany rovnoběžné (základny),
 zbývající dvě strany různoběžné (ramena)
 Součet úhlů u ramene je 180°

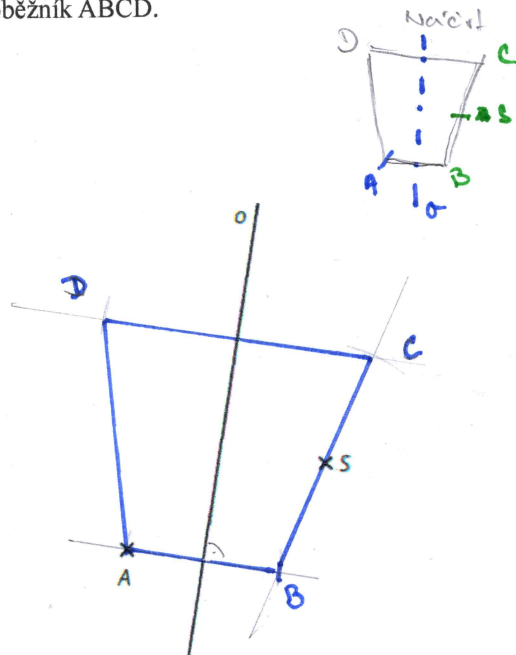
Rovnoramenný lichoběžník

Ramena jsou stejně dlouhá
 Úhly při základnách jsou stejné
 Shodné úhlopříčky. Má kružnici opsanou
 (procházející všemi body)

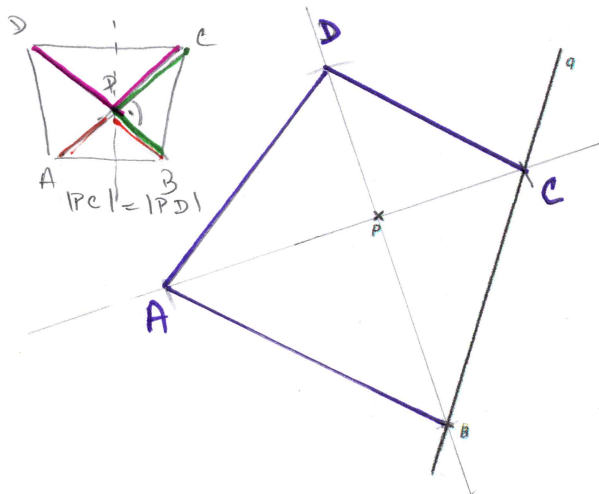
- 2) Úsečka AB je základna rovnoramenného lichoběžníku ABCD. Bod S je střed ramene AD tohoto lichoběžníku. Sestrojte vrcholy C, D lichoběžníku ABCD, označte je písmeny a lichoběžník narýsujte.



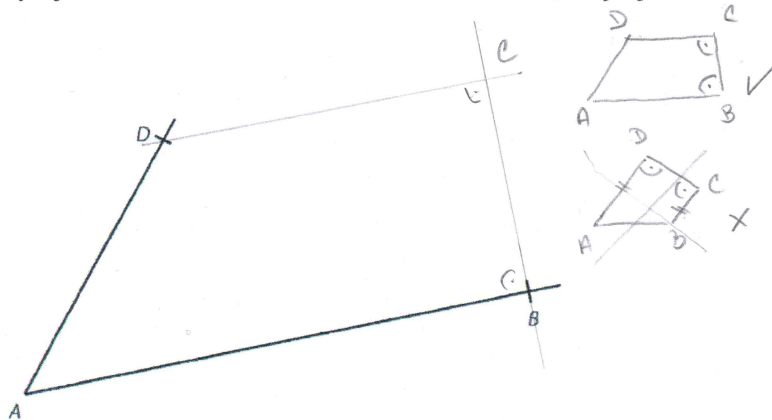
- 3) Bod A je vrchol rovnoramenného lichoběžníku ABCD, bod S je střed strany BC. Přímka o je osa souměrnosti lichoběžníku. Sestrojte lichoběžník ABCD.



- 4) Bod B je vrchol rovnoramenného lichoběžníku ABCD se základnou AB, rameno BC leží na přímce q. Úhlopříčky AC a BD se protínají v bodě P a jsou na sebe kolmé. Sestrojte vrcholy A, C, D lichoběžníku ABCD, označte je písmeny a lichoběžník narýsujte.



1) Body A, B a D jsou vrcholy pravoúhlého lichoběžníku ABCD. Sestrojte chybějící vrchol C lichoběžníku ABCD a lichoběžník narysujte.



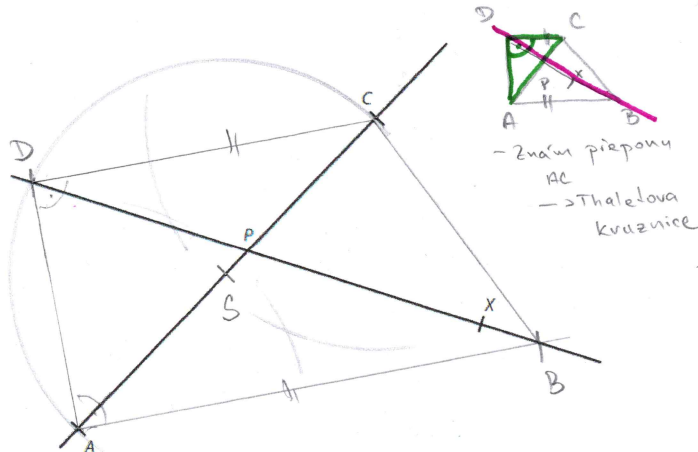
Lichoběžník

Dvě protější strany rovnoběžné (základny),
zbývající dvě strany různoběžné (ramena)
Součet úhlů u ramene je 180°

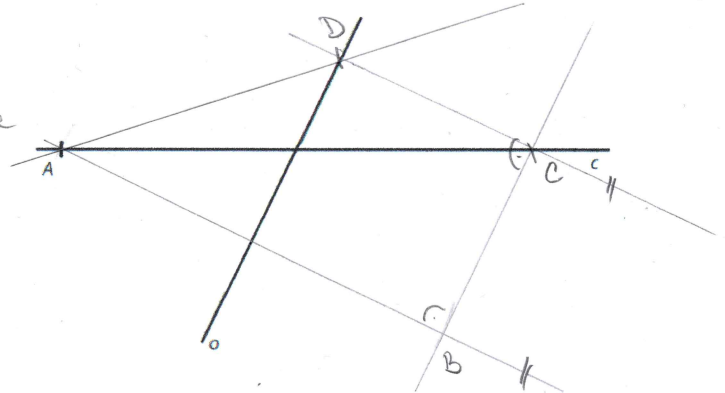
1) Pravoúhlý lichoběžník

Jedno z ramen má se základnami pravý úhel.

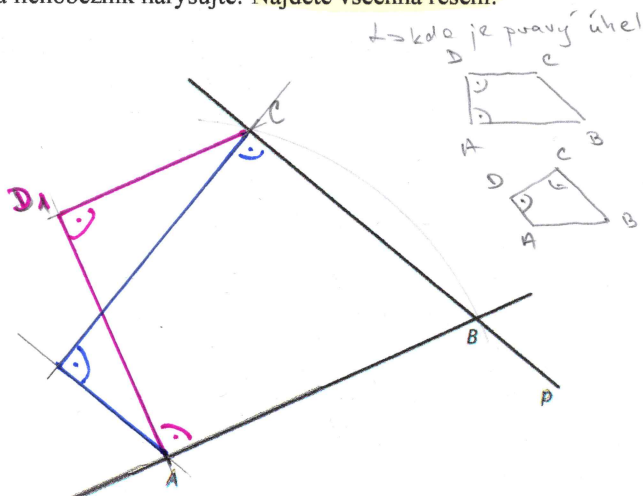
2) Body A, C jsou vrcholy pravoúhlého lichoběžníku ABCD se základnami AB, CD a pravým úhlem při vrcholu D. Bod P je průsečík úhlopříček tohoto lichoběžníku. Vrchol D leží na polopřímce opačné k polopřímce PX. Sestrojte a označte chybějící vrcholy B, D a lichoběžník ABCD narysujte.



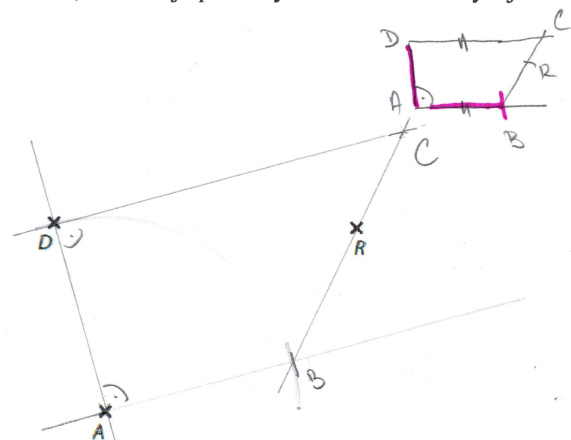
3) Bod A je vrchol pravoúhlého lichoběžníku ABCD se základnami AB, CD a pravým úhlem při vrcholu B. Přímka o je osa strany AB. Vrchol C leží na přímce c, vrchol D leží na přímce o. Sestrojte a označte písmeny chybějící vrcholy B, C, D lichoběžníku ABCD a lichoběžník narysujte.



4) Úsečka AB je strana pravoúhlého lichoběžníku ABCD. Vrchol C tohoto lichoběžníku leží na přímce p, úhlopříčka AC má stejnou délku jako strana AB lichoběžníku ABCD. Sestrojte vrcholy C, D lichoběžníku ABCD, označte je písmeny a lichoběžník narysujte. Najděte všechna řešení.



5) Body A, D jsou vrcholy pravoúhlého lichoběžníku ABCD s pravým úhlem při vrcholu D. Základna AB a rameno AD tohoto lichoběžníku mají stejnou délku. Bod R leží na rameni BC lichoběžníku ABCD. Sestrojte vrcholy B, C lichoběžníku ABCD, označte je písmeny a lichoběžník narysujte.



Opakování převodů 2

220 mm = :10	22	cm	280 ml = 28cl	2,8	dl	340 mm =	34	cm
230 cm = :10	23	dm	40 ha =	0,4	km ²	290 kg =	2,9	q
43 l = :100	0,43	hl	0,2 dm ³ = ↳ 0,2l	200	ml	6 m ³ =	6000	l
0,05 m ² = 5dm ²	500	cm ²	0,8 g =	800	mg	200 cm =	20	dm
5 hl = ↳ 500l	500	dm ³	5 400 kg =	5,4	t	50 hl = 5000l	5	m ³
29 q = ↳ 2900 kg	2,9	t	23 mm =	2,3	cm	24 min = 24:60 = 0,4	0,4	h
0,72 ha =	72	a	3,2 m =	32	dm	40 cm =	400	mm
360 m =	0,36	km	220 m ³ = 220 000 l	2 200	hl	98 dm =	980	cm
670 kg =	6,7	q	0,2 dm ² =	20	cm ²	340 mm =	3,4	dm
34 dkg =	340	g	450 dl = 45l	45	dm ³	700 dm ³ = 700l	7	hl
0,7 km ² =	70	ha	46 q = 4600	4,6	t	4,5 m ² = 450 dm ²	45 000	cm ²
250 dl = 25l	0,25	hl	3,4 ha =	340	a	830 cl = 8,3l	8,3	dm ³
0,05 a = ↳ 5m ²	500	dm ²	560 m =	0,56	km	90 q = 9000 kg	9	t
560 cl =	5,6	l	320 kg =	3,2	q	300 m ² =	3	a
360 g =	36	dkg	230 mg =	0,23	g	40 m =	0,04	km
2,5 min = ↳ 150	150	s	2000 a =	20	ha	160 kg =	1,6	q
20 cl = ↳ 200ml	200	cm ³	4 500 l =	45	hl	23 dkg =	230	g
3000 m ² = ↳ 30a	0,3	ha	7 a = ↳ 700 m ²	70 000	dm ²	2 000 m ² = 20a	0,2	ha
45 a =	4500	m ²	2,6 m ³ =	2 600	l	230 l =	2,3	hl
0,2 h = · 60	12	min	340 g =	34	dkg	0,4 m ² =	40	dm ²
24 t = 24 000 kg	240	q	0,5 min =	30	s	7,2 hl =	720	l
60 000 cm ³ = - 60 dm ³	60	l	300 mm ³ = 300 : 1000 = 0,3	0,3	cm ³	2 kg = 2000g	200	dkg
230 mm =	2,3	dm	25 000 m ² = 250a	2,5	ha	0,25 min = · 60	15	s
490 hl = 49 000 l	49	m ³	400 dm ² =	4	m ²	200 ml =	200	cm ³
360 min = :60	6	h	300 s =	5	min	0,5 km ² =	50	ha

Opakování převodů 4

$$1 \text{ kg} : 25 = \underline{40} \text{ g}$$

1000 g

$$15 \text{ kg} - 1 \text{ 500 g} = \underline{13 \text{ 500}} \text{ g}$$

15000

$$1,5 \text{ dm}^2 + 75 \text{ mm}^2 = \underline{15075} \text{ mm}^2$$

*150 cm²
15000*

$$1 \text{ m}^3 - 50 \text{ litrů} = \underline{350} \text{ litrů}$$

1000 l

$$3,2 \text{ dm} + 25 \text{ mm} = \underline{34,5} \text{ cm}$$

32 cm + 2,5 cm

$$750 \text{ cm} - 6 \text{ m} = \underline{15} \text{ dm}$$

75 dm - 60 dm

$$0,75 \text{ m}^2 - 25 \text{ cm}^2 = \underline{7475} \text{ cm}^2$$

*75 dm²
7500 cm²*

$$5 \text{ m}^2 - 200 \text{ cm}^2 = \underline{498} \text{ dm}^2$$

500 dm² - 2 dm²

$$1 \text{ kg} - 700 \text{ g} = \underline{0,3} \text{ kg}$$

1 kg - 0,7 kg

$$1 \text{ dm}^3 - 0,2 \text{ dm}^3 = \underline{800} \text{ cm}^3$$

*1 dm³
0,8 dm³*

$$25 \text{ m} - 200 \text{ dm} = \underline{500} \text{ cm}$$

*2500 cm - 2000 cm
250 dm - 200 dm = 50 dm*

$$4 \text{ m}^2 + 200 \text{ cm}^2 = \underline{3,98} \text{ m}^2$$

*4 dm²
0,02 m²*

$$1,2 \text{ litrů} + 100 \text{ cm}^3 = \underline{1,3} \text{ dm}^3$$

1,2 dm³ + 0,1 dm³

$$8 \text{ m}^2 - 980 \text{ cm}^2 = \underline{79 \text{ 020}} \text{ cm}^2$$

*800 dm²
80000 cm²*

$$3 \text{ h } 22 \text{ min} - 2 \text{ h } 57 \text{ min} = \underline{25} \text{ min}$$

*2h 82 min
- 2h 57 min
25 min
3h 22min - 2h 57min = 1h 22min - 57min*

$$1 \text{ h } 5 \text{ min} - 20 \text{ min} = \underline{0,75} \text{ h}$$

65 min - 20 min = 45 min

$$39 \text{ min} - 360 \text{ s} = \underline{33} \text{ min}$$

6 min

$$12 \text{ 200 g} : 2 = \underline{6,1} \text{ kg}$$

6 100 g

$$2 \text{ h} - 36 \text{ min} + 180 \text{ s} = \underline{87} \text{ min}$$

120 min - 36 min + 3 min

$$9,8 \text{ dm}^2 - 0,08 \text{ m}^2 = \underline{180} \text{ cm}^2$$

980 cm² - 800 cm²

Slovní úlohy na převody

1) Vypočtete, kolik litrů vody se celkem vejde do prázdného bazénu o objemu 50 m^3 .

$$50 \text{ m}^3 = 50\,000 \text{ dm}^3 = 50\,000 \text{ l}$$

O: Do bazénu se vejde 50 000 l vody.

3) Vypočtete, o kolik dm se liší 1,2 m a 180 cm.

$$12 \text{ dm} \quad 18 \text{ dm}$$

$$18 - 12 = 6 \text{ dm}$$

O: Liší se o 6 dm.

5) Vypočtete, kolikrát menší je 15 m než 4,5 km.

$$4500 \text{ m}$$

$$4500 : 15 = 300$$

O: 15 m je 300-krát menší.

7) Vypočtete, o kolik kilogramů se liší 0,2 tuny a 14 500 gramů.

$$200 \text{ kg} \quad 14,5 \text{ kg}$$

$$200 - 14,5 = 185,5 \text{ kg}$$

O: Liší se o 185,5 kg

9) Vypočtete, kolikrát větší je 80 ha než $0,2 \text{ km}^2$.

$$80 \text{ ha} \quad 20 \text{ ha}$$

$$80 : 20 = 4$$

O: 80 ha je 4-krát více.

11) Do těsta na cukroví podle receptu patří tyto suroviny: 0,3 kg mouky, 5 dkg cukru, 200 g másla a 50 g mletých ořechů. Kolik kg váží těsto po smíchání všech surovin.

$$300 \text{ g} + 50 \text{ g} + 200 \text{ g} + 50 \text{ g} = 600 \text{ g} = 0,6 \text{ kg}$$

O: Těsto váží 0,6 kg

2) Kolik pětilitrových kbelíků celkem lze naplnit vodou z plného sudu o objemu 4 m^3 .

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$$

$$4000 : 5 = 800$$

O: Lze naplnit 800 kbelíků

4) Vypočtete, kolikrát více je osmina tuny, než čtvrtina kilogramu.

$$1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$$

$$1000 : 8 = 125 \text{ kg}$$

$$1 : 4 = 0,25 \text{ kg}$$

$$125 : 0,25 = 12500 : 25 = 500$$

O: Osmina tuny je 500-krát více.

6) Vypočtete, kolikrát větší je obsah $0,5 \text{ m}^2$ než obsah $2,5 \text{ dm}^2$.

$$50 \text{ dm}^2$$

$$50 : 2,5 = 500 : 25 = 20$$

O: Obsah $0,5 \text{ m}^2$ je 20-krát větší.

8) Kolik sklenic o objemu 0,3 dl lze celkem naplnit vodou z plné várnice o objemu 0,45 hl?

$$1 \text{ hl} = 100 \text{ dl}$$

$$45 \text{ l} = 450 \text{ dl}$$

$$450 : 0,3 = 4500 : 3 = 1500$$

O: 1500 sklenic

10) Vypočtete, kolik m^2 jsou tři deseti-tisíciny hektaru.

$$0,0003 \text{ ha} = 0,03 \text{ a} = 3 \text{ m}^2$$

O: 3 m²

12) Kamila vyřešila celkem 8 úloh. Úlohy začala řešit v 10.52 a bez přestávky je řešila až do 12.24 téhož dne, kdy měla všechny úlohy vyřešené. Určete, kolik minut Kamile průměrně trvalo vyřešení jedné úlohy.

$$12 \text{ h } 24 \text{ min} - 10 \text{ h } 52 \text{ min}$$

$$\begin{array}{r} 11 \text{ h } 34 \text{ min} \\ - 10 \text{ h } 52 \text{ min} \\ \hline \end{array}$$

$$1 \text{ h } 32 \text{ min} = 92 \text{ min}$$

$$92 : 8 = 11,5$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 4 \overline{) 0} \end{array}$$

O: Průměrně úlohu
řeší 11,5 min.

Převody + číslo a proměnná

Vypočtete, o kolik cm^2 je plocha o obsahu $0,2 \text{ m}^2$ větší než plocha o obsahu 20 cm^2 (Cermat 2025).

$$2000 - 20 = 1980$$

$$\sigma: \text{ o } 1980 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow 20 \text{ dm}^2 = 2000 \text{ cm}^2$$

Určete, kolikrát více je 5 kilogramů než $0,25$ gramů. (Cermat 2025)

$$\rightarrow 5000 \text{ g}$$

$$5000 : 0,25 = 5000 : 25 = 20000$$

$$\sigma: 20000 - \text{krát}$$

Podobné příklady

1) Vypočtete, o kolik dm^2 je plocha o obsahu 2 m^2 větší než plocha o obsahu 1500 cm^2 .

$$2 \text{ m}^2 = 200 \text{ dm}^2 \quad 1500 \text{ cm}^2 = 15 \text{ dm}^2$$

$$200 - 15 = 185$$

$$\sigma: \text{ o } 185 \text{ dm}^2$$

2) Vypočtete, kolikrát je plocha o obsahu 6 m^2 větší než plocha o obsahu 1500 cm^2 .

$$6 \text{ m}^2 = 600 \text{ dm}^2 \quad 1500 \text{ cm}^2 = 15 \text{ dm}^2$$

$$600 : 15 = 40$$

$$\sigma: 40 - \text{krát}$$

3) Vypočtete, o kolik cm^2 je plocha o obsahu $0,8 \text{ dm}^2$ větší než plocha o obsahu 70 mm^2 .

$$0,8 \text{ dm}^2 = 80 \text{ cm}^2 \quad 70 \text{ mm}^2 = 0,7 \text{ cm}^2$$

$$80 - 0,7 = 79,3$$

$$\sigma: \text{ o } 79,3 \text{ cm}^2$$

4) Vypočtete, o kolik dm^2 je plocha o obsahu 5000 cm^2 větší než plocha o obsahu $0,3 \text{ m}^2$.

$$5000 \text{ cm}^2 = 50 \text{ dm}^2$$

$$0,3 \text{ m}^2 = 30 \text{ dm}^2$$

$$50 - 30 = 20 \text{ dm}^2$$

$$\sigma: \text{ o } 20 \text{ dm}^2$$

5) Vypočtete, o kolik mm^2 je plocha o obsahu 12 cm^2 větší než plocha o obsahu 80 mm^2 .

$$12 \text{ cm}^2 = 1200 \text{ mm}^2$$

$$1200 - 80 = 1120 \text{ mm}^2$$

$$\sigma: \text{ o } 1120 \text{ mm}^2$$

6) Vypočtete, o kolik litrů je objem nádoby $0,6 \text{ hl}$ větší než objem nádoby 25 l .

$$0,6 \text{ hl} = 60 \text{ l}$$

$$60 - 25 = 35 \text{ l}$$

$$\sigma: \text{ o } 35 \text{ l}$$

7) Vypočtete, o kolik ml je objem nádoby 5 l větší než objem nádoby 2500 ml .

$$5 \text{ l} = 5000 \text{ ml}$$

$$5000 - 2500 = 2500$$

$$\sigma: \text{ o } 2500 \text{ ml}$$

8) Vypočtete, o kolik dm^3 je objem $0,9 \text{ m}^3$ větší než objem 75 l .

$$0,9 \text{ m}^3 = 900 \text{ dm}^3$$

$$75 \text{ l} = 75 \text{ dm}^3$$

$$900 - 75 = 825 \text{ dm}^3$$

$$\sigma: \text{ o } 825 \text{ dm}^3$$

9) Vypočtete, kolikrát je objem 2 dm^3 větší než objem 500 cm^3 .

$$2 \text{ dm}^3 = 2000 \text{ cm}^3$$

$$2000 : 500 = 4$$

$$\sigma: 4 - \text{krát}$$

10) Vypočtete, o kolik kilogramů je hmotnost $3,5 \text{ t}$ větší než hmotnost 1200 kg .

$$3,5 \text{ t} = 3500 \text{ kg}$$

$$3500 - 1200 = 2300 \text{ kg}$$

$$\sigma: \text{ o } 2300 \text{ kg}$$

11) Vypočtete kolikrát je hmotnost 3 kg větší než hmotnost 75 g .

$$3 \text{ kg} = 3000 \text{ g}$$

$$3000 : 75 = 40$$

$$\sigma: 40 - \text{krát}$$

12) Vypočtete, o kolik tun je hmotnost 9500 kg větší než hmotnost $3,2 \text{ t}$.

$$\rightarrow 9500 \text{ kg} = 9,5 \text{ t}$$

$$9,5 - 3,2 = 6,3$$

$$\sigma: \text{ o } 6,3 \text{ tun}$$

13) Vypočtete, o kolik gramů je hmotnost $0,01 \text{ kg}$ větší než hmotnost 425 mg .

$$0,01 \text{ kg} = 10 \text{ g}$$

$$425 \text{ mg} = 0,425 \text{ g}$$

$$10 - 0,425 = 9,575$$

$$\sigma: \text{ o } 9,575 \text{ g}$$

$$\frac{10,000}{-0,425}$$

14) Vypočtete, o kolik sekund je čas 1 hodiny větší než čas 2300 sekund .

$$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$$

$$3600 - 2300 = 1300 \text{ s}$$

$$\sigma: \text{ o } 1300 \text{ s}$$

15) Vypočtete, kolikrát je čas 2 hodin větší než čas 30 minut .

$$2 \text{ h} = 120 \text{ min}$$

$$120 : 30 = 4$$

$$\sigma: 4 - \text{krát}$$



Obrázek:	Vzorečky:	Odvozené vzorečky z obsahů:
Čtverec: $S = 3 \cdot 3 = 9 \text{ m}^2$	$\sigma = 4 \cdot a$ $S = a \cdot a = a^2$	$\sigma = 4 \cdot a \quad / :4 \quad a = \frac{\sigma}{4}$ $S = a^2 \quad a = \sqrt{S}$
Obdélník: $S = 3 \cdot 2 = 6 \text{ m}^2$	$\sigma = 2a + 2b = 2 \cdot (a + b)$ $S = a \cdot b$	$\sigma = 2a + 2b \quad \sigma - 2b = 2a \quad / :2 \quad a = \frac{\sigma - 2b}{2} = \frac{\sigma}{2} - b$ $S = a \cdot b \quad / :a \quad b = \frac{S}{a}$
Trojúhelník: $S_D = \frac{c \cdot h_c}{2}$	$\sigma = a + b + c$ $S_D = \frac{c \cdot h_c}{2} = \frac{b \cdot h_b}{2} = \frac{a \cdot h_a}{2}$	$\sigma = a + b + c \rightarrow a = \sigma - b - c$ $S_D = \frac{c \cdot h_c}{2} \quad / :2 \quad 2S_D = c \cdot h_c \quad c = \frac{2S}{h_c} \quad h_c = \frac{2S}{c}$
Rovnoběžník: $S = a \cdot h_a$	$\sigma = 2a + 2b \quad (\text{viz. obdelnik})$ $S = a \cdot h_a$	$S = a \cdot h_a \quad / :a \quad h_a = \frac{S}{a}$ $a = \frac{S}{h_a}$
Kosočtverec: $S = e \cdot f$	$\sigma = 4a \quad (\text{jako čtverec})$ ① kosočtverec je rovnoběžník $S = a \cdot h$ ② $S = \frac{e \cdot f}{2}$	$S = \frac{e \cdot f}{2} \quad / :2 \quad 2S = e \cdot f$ $L > \quad e = \frac{2S}{f} \quad f = \frac{2S}{e}$
Lichoběžník: $S = \frac{a \cdot h}{2} + \frac{c \cdot h}{2}$	$\sigma = a + b + c + d$ $S = \frac{h}{2} \cdot (a + c) = \frac{(a + c) \cdot h}{2}$	$S = \frac{(a + c) \cdot h}{2} \quad / :2 \quad 2S = (a + c) \cdot h \quad h = \frac{2S}{a + c}$ $2S = (a + c) \cdot h \quad / :h \quad \frac{2S}{h} = a + c \quad c = \frac{2S}{h} - a$
Kruh: $d = 2r$	$\sigma = 2\pi r \quad \sigma = \pi d$ $S = \pi r^2 \quad S = \frac{1}{4} \pi d^2$	$\sigma = 2\pi r \quad r = \frac{\sigma}{2\pi}$ $S = \pi r^2 \quad \frac{S}{\pi} = r^2 \quad r = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$

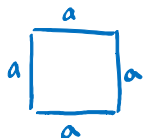
Aplikace vzorců a odvozování 1

1) čtverec ABCD

$$a = 6 \text{ cm}$$

$$o = 4 \cdot a = 4 \cdot 6 = 24 \text{ cm}$$

$$S = a \cdot a = a^2 = 6^2 = 36 \text{ cm}^2$$



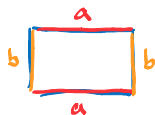
4) obdélník ABCD

$$a = 5 \text{ cm}$$

$$b = 3 \text{ cm}$$

$$o = 2a + 2b = 2 \cdot 5 + 2 \cdot 3 = 16 \text{ cm}$$

$$S = a \cdot b = 5 \cdot 3 = 15 \text{ cm}^2$$

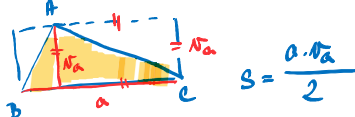


7) trojúhelník ABCD

$$a = 6 \text{ cm}$$

$$v_a = 3 \text{ cm}$$

$$S = \frac{a \cdot v_a}{2} = \frac{6 \cdot 3}{2} = 9 \text{ cm}^2$$



10) rovnoběžník ABCD

$$b = 12 \text{ cm}$$

$$v_b = 7 \text{ cm}$$

$$S = a \cdot v_a = b \cdot v_b = 12 \cdot 7 = 84 \text{ cm}^2$$



13) kosočtverec ABCD

$\hookrightarrow$ rovnoběžník

$$a = 6 \text{ cm}$$

$$v = 4 \text{ cm}$$

$$S = a \cdot v = 6 \cdot 4 = 24 \text{ cm}^2$$



2) čtverec ABCD

$$o = 28 \text{ cm}$$

$$a = \frac{o}{4} = \frac{28}{4} = 7 \text{ cm}$$

$$S = a^2 = 7^2 = 49 \text{ cm}^2$$

$$o = 4a \quad / :4$$

$$\frac{o}{4} = a$$

5) obdélník ABCD

$$a = 6 \text{ cm}$$

$$o = 18 \text{ cm}$$

$$b = \frac{o - 2a}{2} = \frac{18 - 2 \cdot 6}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ cm}$$

$$S = a \cdot b = 6 \cdot 3 = 18 \text{ cm}^2$$

$$o = 2a + 2b$$

$$o - 2a = 2b$$

$$\frac{o - 2a}{2} = b$$

8) trojúhelník ABCD

$$S = 12 \text{ cm}^2 \quad S = \frac{b \cdot v_b}{2} \quad / \cdot 2$$

$$b = 4 \text{ cm} \quad 2S = b \cdot v_b \quad / : b$$

$$v_b = \frac{2S}{b} = \frac{2 \cdot 12}{4} = 6 \text{ cm}$$

11) rovnoběžník ABCD

$$S = 30 \text{ cm}^2 \quad S = a \cdot v_a \quad / : a$$

$$a = 5 \text{ cm}$$

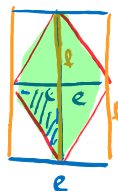
$$v_a = \frac{S}{a} = \frac{30}{5} = 6 \text{ cm}$$

14) kosočtverec ABCD

$$e = 12 \text{ cm}$$

$$f = 20 \text{ cm}$$

$$S = \frac{e \cdot f}{2} = \frac{12 \cdot 20}{2} = 120 \text{ cm}^2$$



3) čtverec ABCD

$$S = 144 \text{ cm}^2$$

$$S = a^2$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt{S}$$

$$a = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$$

$$o = 4 \cdot a = 4 \cdot 12 = 48 \text{ cm}$$

6) obdélník ABCD

$$b = 7 \text{ cm}$$

$$S = a \cdot b \quad / : b$$

$$\frac{S}{b} = a$$

$$S = 28 \text{ cm}^2$$

$$a = \frac{S}{b} = \frac{28}{7} = 4 \text{ cm}$$

$$o = 2a + 2b = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 7 = 8 + 14 = 22 \text{ cm}$$

9) trojúhelník ABCD

$$S = 18 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{c \cdot v_c}{2} \quad / \cdot 2$$

$$2S = c \cdot v_c \quad / : v_c$$

$$v_c = 9 \text{ cm}$$

$$c = \frac{2S}{v_c} = \frac{2 \cdot 18}{9} = 4 \text{ cm}$$

12) rovnoběžník ABCD

$$S = 60 \text{ cm}^2$$

$$S = b \cdot v_b \quad / : v_b$$

$$v_b = 10 \text{ cm}$$

$$b = \frac{S}{v_b} = \frac{60}{10} = 6 \text{ cm}$$

15) kosočtverec ABCD

$$S = 39 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{e \cdot f}{2} \quad / \cdot 2$$

$$2S = e \cdot f \quad / : e$$

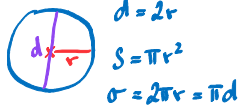
$$e = 13 \text{ cm}$$

$$f = \frac{2S}{e} = \frac{2 \cdot 39}{13} = 6 \text{ cm}$$

Aplikace vzorců a odvozování 2

$$\pi \approx 3,14$$

1) kružnice



$$r = 2 \text{ cm}$$

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot 2^2 = 3,14 \cdot 4 = 12,56 \text{ cm}^2$$

$$o = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 2 = 12,56 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{r} 3,14 \\ \cdot 4 \\ \hline 12,56 \end{array}$$

2) kružnice

$$o = 2\pi r \quad / : 2\pi$$

$$r = \frac{o}{2\pi}$$

$$o = 31,4 \text{ cm}$$

$$31,4 : 3,14 = 10$$

$$r = \frac{o}{2\pi} = \frac{31,4}{2 \cdot 3,14} = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm}$$

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot 25 = 78,5 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 3,14 \\ \cdot 25 \\ \hline 15,70 \\ 62,8 \\ \hline 78,50 \end{array}$$

3) kružnice

$$S = \pi r^2 \quad / : \pi$$

$$r^2 = \frac{S}{\pi} = \frac{36\pi}{\pi}$$

$$S = 36\pi \text{ cm}^2$$

$$o = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 6 = 37,68 \text{ cm}$$

$$r = \sqrt{36} = 6 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{r} 3,14 \\ \cdot 12 \\ \hline 62,8 \\ 314 \\ \hline 376,8 \end{array}$$

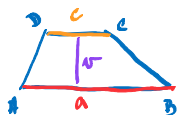
4) lichoběžník ABCD

$$a = 12 \text{ cm}$$

$$c = 8 \text{ cm}$$

$$v = 6 \text{ cm}$$

$$S = \frac{(a+c) \cdot v}{2} = \frac{(12+8) \cdot 6}{2} = 60 \text{ cm}^2$$



5) lichoběžník ABCD

$$S = 120 \text{ cm}^2$$

$$a = 18 \text{ cm}$$

$$v = 8 \text{ cm}$$

$$c = \frac{2S}{v} - a = \frac{2 \cdot 120}{8} - 18 = 30 - 18 = 12 \text{ cm}$$

$$S = \frac{(a+c) \cdot v}{2} \quad / : 2$$

$$2S = (a+c) \cdot v \quad / : v$$

$$\frac{2S}{v} = a+c$$

6) lichoběžník ABCD

$$S = \frac{(a+c) \cdot v}{2} \quad / : 2$$

$$2S = (a+c) \cdot v \quad / : (a+c)$$

$$\frac{2S}{a+c} = v$$

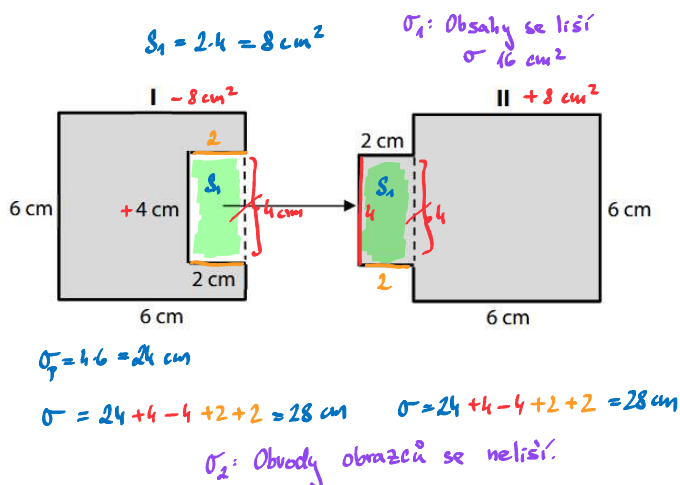
$$S = 45 \text{ cm}^2$$

$$a = 11 \text{ cm}$$

$$c = 7 \text{ cm}$$

$$v = \frac{2S}{a+c} = \frac{2 \cdot 45}{11+7} = \frac{90}{18} = 5 \text{ cm}$$

7) Z jednoho ze dvou shodných čtverců s délkou strany 6 cm se odstříhl obdélník a přemístil se ke druhému čtverci. Rozměry obdélníku jsou 4 cm a 2 cm. Vypočítej o kolik se liší obsahy a obvody obou obrazců. (Cermat 7. třída 2017)



8) Ze čtverce o straně délky 14 cm odštříhneme čtyři pravoúhlé trojúhelníky (viz obrázek). Vznikne tak šestiúhelník, který se skládá ze dvou různých rovnoramenných lichoběžníků. Oba tyto lichoběžníky mají kratší základnu délky 6 cm. Jaký je obsah šestiúhelníku? (Cermat 7. ročník 2025)

$$\textcircled{1} S_{\square} = 14^2 = 196 \text{ cm}^2$$

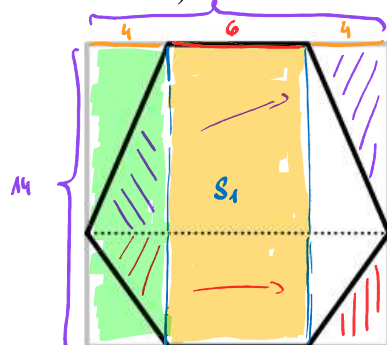
$$S_{\square} = 4 \cdot 14 = 56 \text{ cm}^2$$

$$S = 196 - 56 = 140 \text{ cm}^2$$

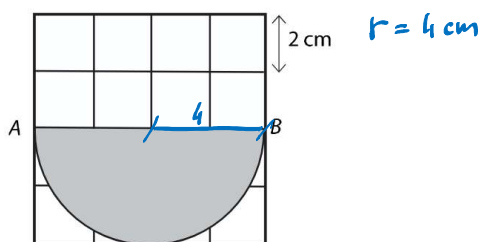
$$\textcircled{2} S_1 = 6 \cdot 14 = 84 \text{ cm}^2$$

$$S_2 = \frac{14 \cdot 4}{2} = 28 \text{ cm}^2$$

$$S = S_1 + 2S_2 = 84 + 2 \cdot 28 = 84 + 56 = 140 \text{ cm}^2$$



9) Ve čtvercové síti je zakreslen šedý obrazec – půlkruh s průměrem AB. Body A a B leží v mřížových bodech. Délka strany čtverce ve čtvercové síti je 2 cm. Jaký je obsah šedé části? (Cermat 2024)



$$S = \frac{1}{2} S_0 = \frac{1}{2} \cdot \pi r^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 4^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 16 = 8 \cdot 3,14 = 25,12 \text{ cm}^2$$

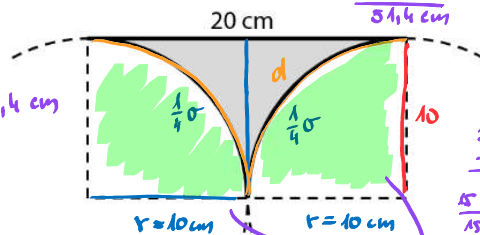
10) Šedý obrazec je ohraničen úsečkou délky 20 cm a dvěma shodnými čtvrt kružnicemi. Jaký je obsah a obvod šedého obrazce (Cermat 2024).

$$d = 2 \cdot \frac{1}{4} o = \frac{1}{2} \cdot 2\pi r = \pi r = 3,14 \cdot 10 = 31,4$$

$$+ 20$$

$$31,4 \text{ cm}$$

$$\sigma_1: \sigma = 51,4 \text{ cm}$$



$$S_{\square} = 20 \cdot 10 = 200 \text{ cm}^2$$

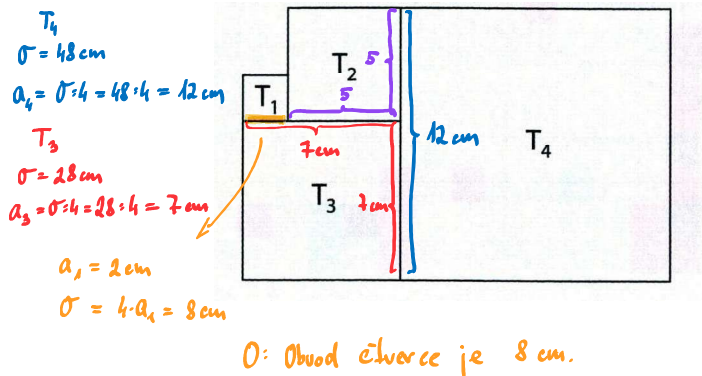
$$S = \frac{1}{2} \cdot S_0 = \frac{1}{2} \cdot \pi r^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 10^2$$

$$S = 200 - 157 = 43 \text{ cm}^2$$

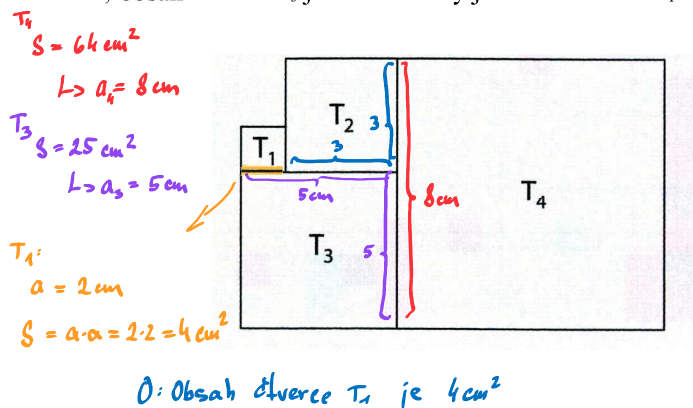
$$\begin{array}{r} 3,14 \\ \cdot 50 \\ \hline 157,00 \\ 157,00 \end{array}$$

Obsahy 2

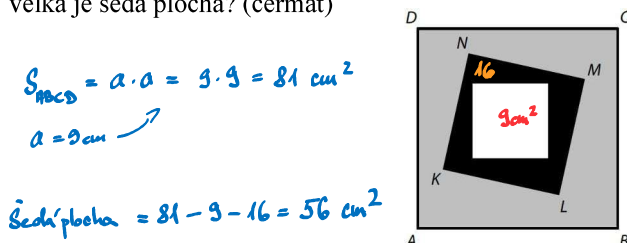
1) Obrazec je tvořen ze čtyř čtverců. Obvod čtverce T_4 je 48 cm, obvod čtverce T_3 je 28 cm. Jaký je obvod čtverce T_1 ?



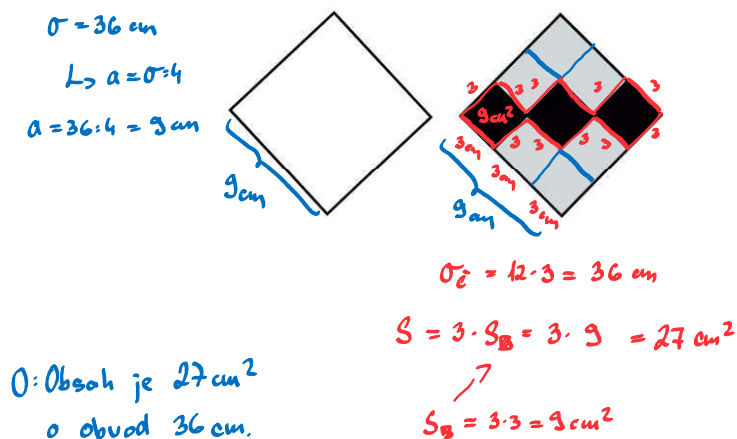
2) Obrazec je tvořen ze čtyř čtverců. Obsah čtverce T_4 je 64 cm^2 , obsah čtverce T_3 je 25 cm^2 . Jaký je obsah čtverce T_1 ?



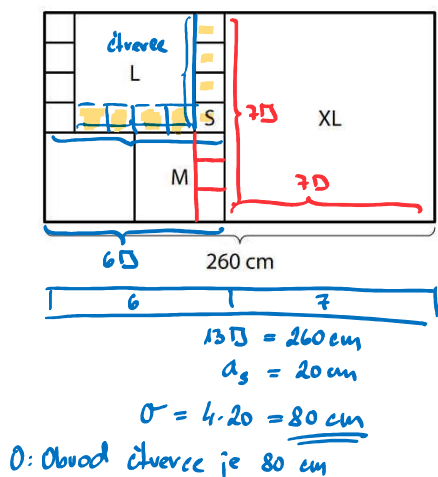
3) Bílý čtverec má obsah 9 cm^2 , černá plocha uvnitř čtverce KLMN má obsah 16 cm^2 . Strana čtverce AB má 9 cm. Jak velká je šedá plocha? (cermat)



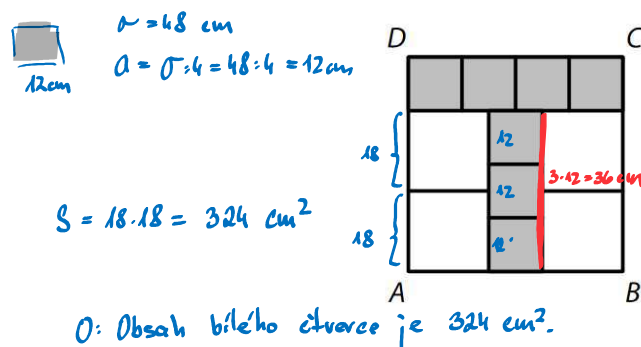
4) Bílý čtverec s obvodem 36 cm je rozdělen na tři nové rovinné útvary. Černý útvar se skládá ze tří shodných čtverců. Jaký je obsah a obvod černé části?



5) Obdélník je rozdělen na 12 čtverců čtyř různých velikostí (S, M, L a XL). Delší strana obdélníku měří 260 cm. Jak velký je obvod čtverce S?

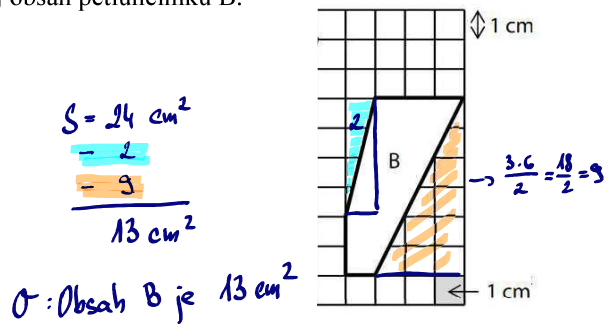


6) Čtyřúhelník ABCD na obrázku se skládá ze 7 šedých čtverců a 4 bílých čtverců. Obvod jednoho šedého čtverce je 48 cm. Jaký je obsah jednoho bílého čtverce?

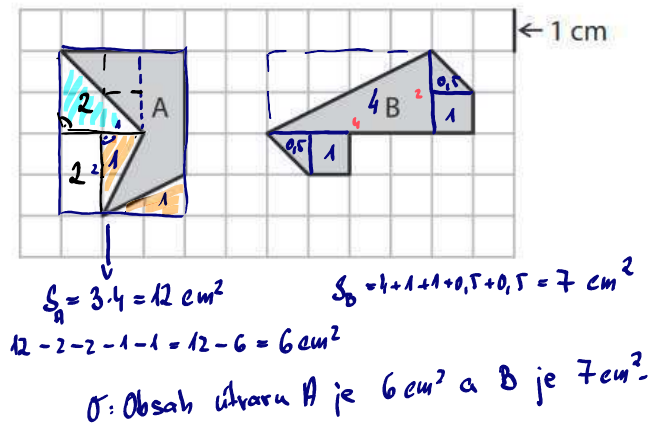


Obsahy 3 – Obsah trojúhelníku

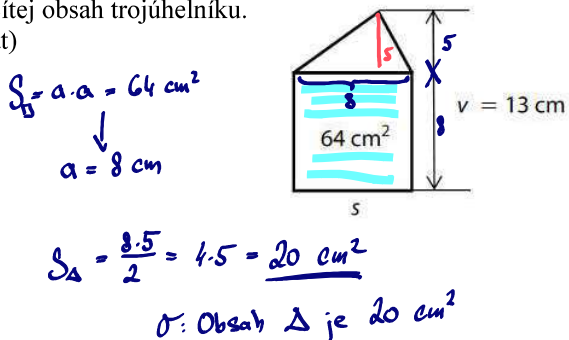
1) Čtvercová síť je tvořena čtverečky se stranou 1 cm.
Vypočítej obsah pětiúhelníku B.
(cermat)



2) Čtvercová síť je tvořena čtverečky se stranou 1 cm.
Vypočítej obsah útvaru A a útvaru B. (cermat)



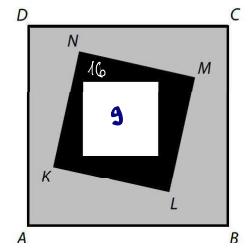
3) Domeček je složen ze čtverce a trojúhelníku.
Obsah čtverce je 64 cm^2 . Výška domečku je 13 cm.
Vypočítej obsah trojúhelníku.
(cermat)



4) Bílý čtverec má obsah 9 cm^2 , černá plocha uvnitř čtverce KLMN má obsah 16 cm^2 . Strana čtverce AB má 9 cm. Jak velká je šedá plocha? (cermat)

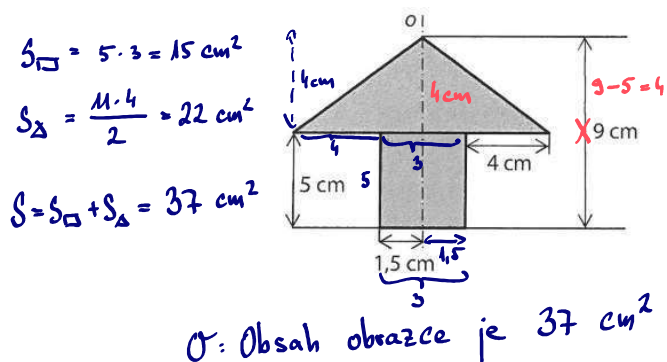
$$S_{\square} = 9 \cdot 9 = 81 \text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r}
 \text{Č} \dots 16 \\
 \text{B} \dots 9 \\
 \hline
 \text{Š} \dots 56 \text{ cm}^2
 \end{array}$$



σ : Šedá plocha je 56 cm^2

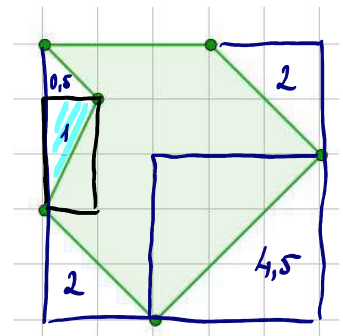
5) Obrazec se skládá z trojúhelníku a obdélníku a je osově souměrný podle osy o . Jaký je obsah obrazce? (cermat)



6) Vypočítej obsah n-úhelníku, když jeden čtvereček čtvercové sítě má obsah 10 cm^2 .

$$\begin{array}{r}
 \text{Čtverec} \\
 5 \times 5 = 25 \\
 \text{oděhu} \quad - 10 \\
 \hline
 15
 \end{array}$$

$$15 \cdot 10 = 150 \text{ cm}^2$$



σ : Obsah n-úhelníku je 150 cm^2

Obsahy 4 – Obsah trojúhelníku

1) Obdélník ABCD s obsahem 48 cm^2 je částečně zakryt trojúhelníkem CDE. Vypočítej obsah trojúhelníku. (cermat)

$$\text{čtverečů} : 4 \times 3 = 12$$

$$12 \square \dots 48 \text{ cm}^2$$

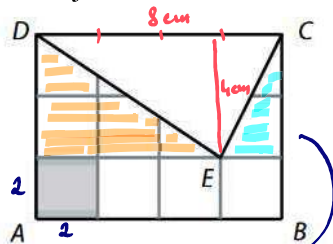
$$48 : 12 = 4 \text{ cm}^2$$

$$1 \square \dots 4 \text{ cm}^2 \rightarrow 2$$

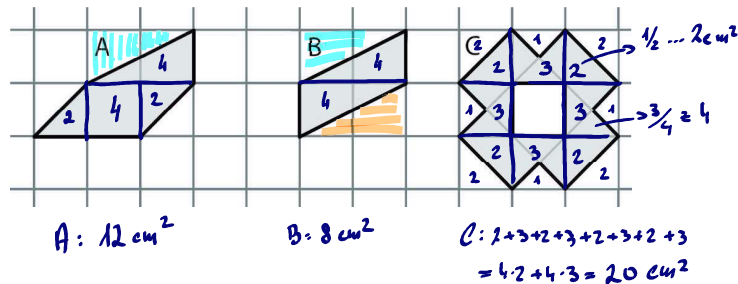
$$S = \frac{8 \cdot 4}{2} = 16 \text{ cm}^2$$

$$1, \text{ Polovina } 2 \square 8 \square$$

$$4 \square \rightarrow 4 \cdot 4 = 16 \text{ cm}^2$$



2) Vypočítej obsah šedé části, když jeden čtvereček čtvercové síť má obsah 4 cm^2 . (cermat) $\rightarrow$ Polovina čtverečku 2 cm^2



3) Domeček tvaru pětiúhelníku se skládá z trojúhelníku a čtyř shodných čtverců. Čtyři čtverce mají dohromady stejný obsah jako trojúhelník. Délka strany čtverce je 6 cm. Jaká je výška domečku h ? (cermat)

$$S_{\square} = a \cdot a = 6 \cdot 6 = 36 \text{ cm}^2$$

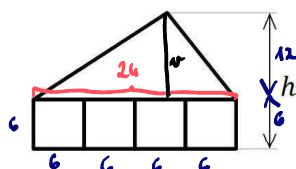
$$4 \cdot 4 \square = 144 \text{ cm}^2 = S_{\Delta}$$

$$S_{\Delta} = \frac{24 \cdot h}{2}$$

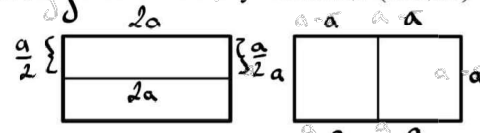
$$2 \cdot S_{\Delta} = 24 \cdot h \rightarrow h = \frac{2 \cdot S_{\Delta}}{24} = \frac{2 \cdot 144}{24} = \frac{144}{12} = 12 \text{ cm}$$

$$h = 6 + 12 = 18 \text{ cm}$$

σ : Výška domečku je 18 cm.



4) Velký obdélník lze rozdělit na dva stejné menší obdélníky nebo na dva čtverce. Obvod jednoho z menších obdélníků je 30 cm. Jaký obsah má velký obdélník? (cermat)



$$\sigma = 2a + \frac{a}{2} + 2a + \frac{a}{2} = 5a = 30 \rightarrow a = 6 \text{ cm}$$



$$S = 6 \cdot 12 = 72 \text{ cm}^2$$

5) Čtverec ABCD je dvěma úsečkami rozdělen na čtyři části: čtverec s obvodem 8 cm, čtverec s obvodem 24 cm a dva tmavé obdélníky. Vypočítej obsah šedé části. (cermat)

$$\sigma = 4 \cdot a$$

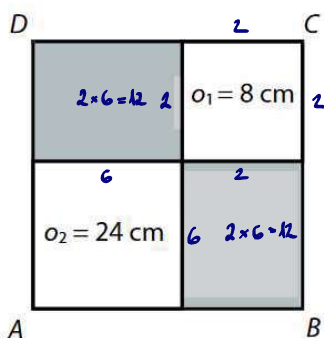
$$\downarrow$$

$$a = \sigma : 4$$

$$a_1 = 8 : 4 = 2$$

$$a_2 = 24 : 4 = 6$$

$$S_{\square} = 2 \cdot 12 = 24 \text{ cm}^2$$



6) Obrázec ABCDEF se skládá ze čtverce, rovnostranného a rovnoramenného trojúhelníku. Obvod čtverce je 24 cm, obvod rovnostranného trojúhelníku je o třetinu větší než obvod čtverce. Jaký je obvod obrazce ABCDEF? (cermat)

$$\sigma = 4 \cdot a$$

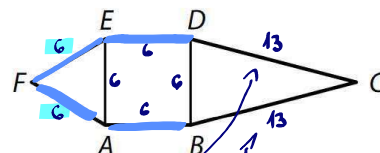
$$\rightarrow a = \sigma : 4$$

$$24 : 4 = 6$$

$$24 : 3 = 8$$

$$24 + 8 = 32$$

$$32 - 10 = 26$$



$$\sigma = 2 \cdot 13 + 4 \cdot 6 = 26 + 24 = 50 \text{ cm}$$

σ : Obvod obrazce je 50 cm

Obsahy 7 – Obsah rovnoběžníku a lichoběžníku

1) Čtvercová síť je tvořena čtverečky s obsahem 4 cm^2 . Vypočítej obsah útvaru A a útvaru B. (cermat)

$$A: (5 \times 4) \square = 20 \square$$

$$- 2 \square$$

$$- 6 \square$$

$$12 \square = 12 \cdot 4 \text{ cm}^2 = 48 \text{ cm}^2$$

$$1) S = \frac{(10+2) \cdot 8}{2} = \frac{12 \cdot 8}{2} = 48 \text{ cm}^2$$

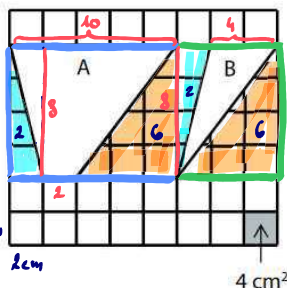
$$B: (3 \times 4) \square = 12 \square$$

$$- 1 \square$$

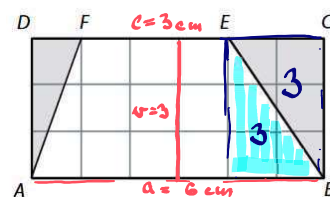
$$- 6 \square$$

$$4 \square = 4 \cdot 4 \text{ cm}^2 = 16 \text{ cm}^2$$

$$1) S = \frac{4 \cdot 8}{2} = 16 \text{ cm}^2$$



2) Obsah trojúhelníku BCE je 3 cm^2 . Jaký je obsah lichoběžníku ABEF? (cermat)

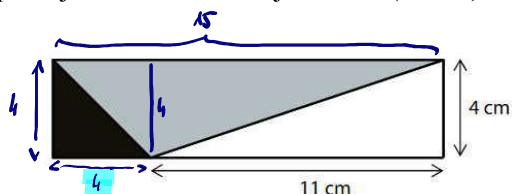


$$6 \square = 6 \text{ cm}^2$$

$$1 \square = 1 \text{ cm}^2$$

$$S = \frac{(6+3) \cdot 3}{2} = \frac{27}{2} = 13,5 \text{ cm}^2$$

3) Obdélník je složen ze tří trojúhelníků (černý, bílý, šedivý). Černý trojúhelník je rovnoramenný. Bílý má rozměry uvedené na obrázku. Vypočítej obsah šedivého trojúhelníku. (cermat)



$$S_{\square} = 15 \cdot 4 = 60 \text{ cm}^2$$

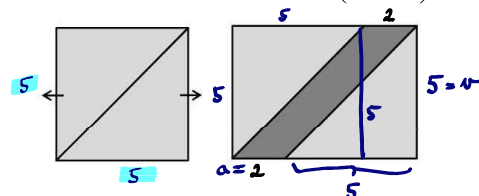
$$S_{\Delta} = \frac{15 \cdot 4}{2} = 30 \text{ cm}^2$$

4) Čtverec s obvodem $o = 20 \text{ cm}$ je úhlopříčkou rozdělen na dva trojúhelníky. Oddálením obou trojúhelníků vznikl obdélník s obvodem 24 cm. Jaký je obsah tmavého rovnoběžníku? (cermat)

$$o = 20$$

$$a = 20 : 4 = 5$$

$$o_{\square} = 24$$



$$1) S_1 = 2 \cdot 5 = 10 \text{ cm}^2$$

$$1) S_2 = S_{\square} - S_1 = 35 - 25 = 10 \text{ cm}^2$$

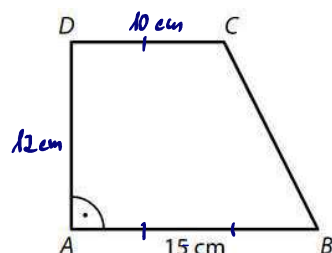
5) V pravoúhlém lichoběžníku ABCD má základna AB délku 15 cm.

Poměr AB ku CD je 3 : 2.

Poměr AD ku CD je 6 : 5

Vypočítej obsah lichoběžníku.

(cermat)

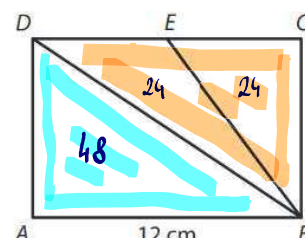


$$\begin{array}{l} AB : CD \\ 3 : 2 \\ \cdot 5 \quad \cdot 5 \\ 15 : 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} AD : CD \\ 6 : 5 \\ \cdot 2 \quad \cdot 2 \\ 12 : 10 \\ 6 : 5 \end{array}$$

$$S_1 = \frac{(15+10) \cdot 12}{2} = \frac{25 \cdot 12}{2} = 150 \text{ cm}^2$$

6) Obdélník ABCD má stranu AB délky 12 cm. Na straně CD leží bod E. Obdélník je rozdělen úsečkami BE a BD na tři trojúhelníky. Obsahy trojúhelníků BCE a BED jsou stejné, a to 24 cm^2 . Jaký obsah má lichoběžník ABED? (cermat)



$$S = 48 + 24 = 72 \text{ cm}^2$$

Pythagorova věta 8 (bez kalkulačky)

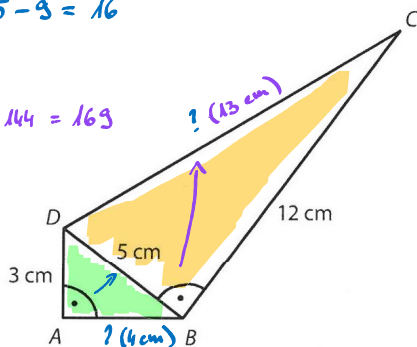
1) Vypočítej obvod čtyřúhelníku ABCD. (cermat)

$$|AB|^2 = 5^2 - 3^2 = 25 - 9 = 16$$

$$|AB| = \sqrt{16} = 4 \text{ cm}$$

$$|CD|^2 = 5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169$$

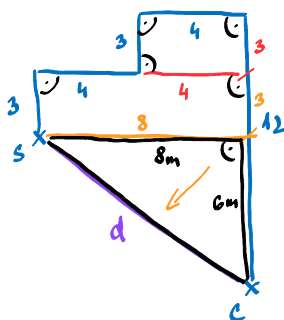
$$|CD| = \sqrt{169} = 13 \text{ cm}$$



$$O = 13 + 12 + 4 + 3$$

$$O = \underline{\underline{32 \text{ cm}}}$$

3) Ema šla bludištěm, které má na sebe kolmé chodby. Po 3 metrech od startu zahrnula doprava, po 4 metrech doleva, po 3 metrech doprava, po 4 metrech doprava, po 12 metrech se zastavila aby se zamyslela. Jak daleko je přímou čarou od startu?



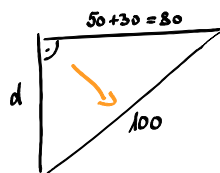
$$d^2 = 8^2 + 6^2 = 64 + 36$$

$$d^2 = 100$$

$$d = \sqrt{100} = 10 \text{ m}$$

O: Je to vzdálenost: 10 m od startu

2) Jirka prošel celý okruh stejně dlouhými kroky a do plánu si zaznamenal jejich počet na prvních čtyřech úsecích. Kolika kroky prošel Jirka poslední úsek okruhu? (Cermat 2025)



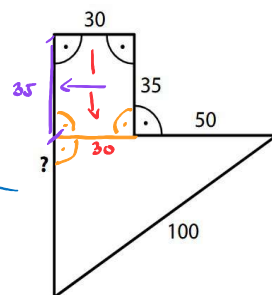
$$d^2 = 100^2 - 80^2 = 10000 - 6400$$

$$d^2 = 3600$$

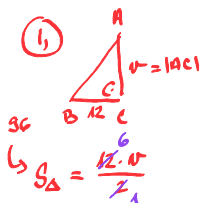
$$d = \sqrt{36 \cdot 100} = 60 \text{ kroků}$$

$$? = 60 + 35 = \underline{\underline{95 \text{ kroků}}}$$

O: Poslední úsek měl 35 kroků



4) Obsah pravoúhlého trojúhelníku ABC je 96 cm². Délka odvěsny BC je 12 cm. Jakou délku má strana AB? (Cermat)



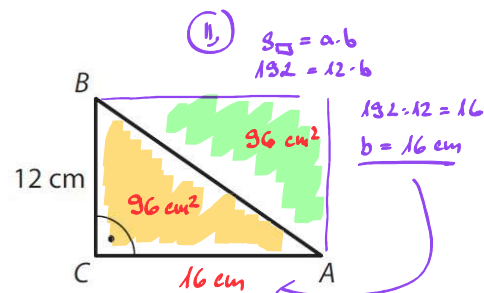
$$S_{\Delta} = \frac{a \cdot b}{2}$$

$$96 = \frac{12 \cdot a}{2}$$

$$96 = 6 \cdot a$$

$$a = 96 : 6$$

$$a = 16$$



$$|AB|^2 = 12^2 + 16^2 = 144 + 256$$

$$|AB|^2 = 400$$

$$|AB| = \sqrt{400} = \underline{\underline{20 \text{ cm}}}$$

5) Domeček na obrázku je složen ze čtverce a pravoúhlého trojúhelníku. Vypočítej obsah domečku. (cermat)

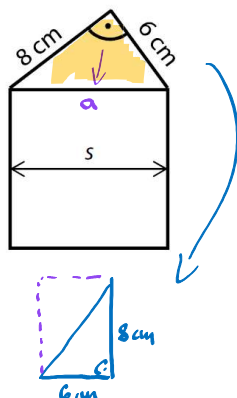
$$a^2 = 8^2 + 6^2$$

$$\hookrightarrow a = 10 \text{ cm}$$

$$S_{\square} = a^2 = 10 \cdot 10 = 100 \text{ cm}^2$$

$$S_{\Delta} = \frac{6 \cdot 8}{2} = 24 \text{ cm}^2$$

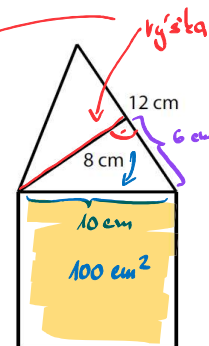
O: Domeček má obsah 124 cm²



6) Nakreslený domeček se skládá ze čtverce a rovnoramenného trojúhelníku. Základna rovnoramenného trojúhelníku měří 12 cm a výška na základnu 8 cm. Vypočítej obsah domečku. (Cermat)

$$S_{\Delta} = \frac{v \cdot a}{2} = \frac{8 \cdot 12}{2} = 48 \text{ cm}^2$$

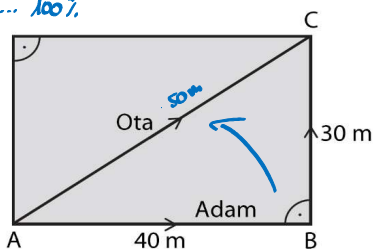
O: Obsah celého domečku je 148 cm².



Pythagorova věta 10

1) Adam a Ota jdou z místa A do místa C. Každý jde jinou cestou tak, jak je vyznačeno na obrázku. O kolik procent je Adamova cesta delší, než cesta kterou jde Ota? (Cermat 2024)

$$\begin{aligned} O^2 &= 40^2 + 30^2 \\ O^2 &= 1600 + 900 = 2500 \\ O &= \sqrt{2500} = 50 \text{ m} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \uparrow 100\% \dots 50 \text{ m} \uparrow \\ X \dots 70 \text{ m} \end{aligned}$$

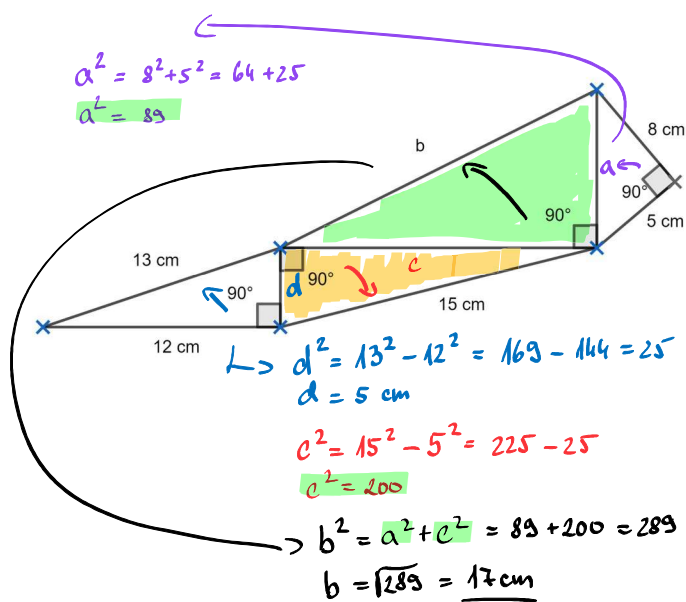
$$L \rightarrow \frac{X}{100} = \frac{70}{50}$$

$$L \rightarrow X = \frac{70}{50} \cdot 100 = 140\%$$

O: Adam ušel o 40% více než Ota.

3) Dopačítej stranu b.

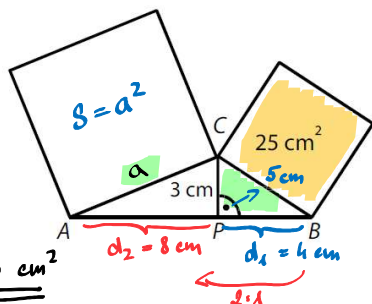
(rada: mezi výpočty nemusíš odmocňovat)



5) Pata P výšky v_c dělí stranu AB v poměru 2 : 1.

Vypočítej obsah čtverce sestaveného nad stranou AC. (Cermat)

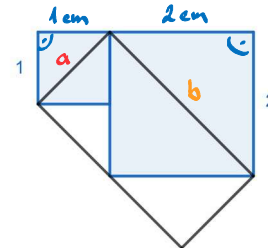
$$\begin{aligned} d_1^2 &= 5^2 - 3^2 = 16 \\ d_1 &= \sqrt{16} = 4 \text{ cm} \end{aligned}$$



$$S_D = a^2 = 8^2 + 3^2 = 64 + 9 = 73 \text{ cm}^2$$

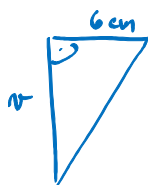
2) Strany obdélníku jsou tvořeny úhlopříčkami dvou čtverců, jejichž délky stran jsou 1 cm a 2 cm. Vypočítej obsah obdélníku. (přijímačky 2001)

$$\begin{aligned} a^2 &= 1^2 + 1^2 = 2 \\ a &= \sqrt{2} \\ b^2 &= 2^2 + 2^2 = 8 \\ b &= \sqrt{8} \end{aligned}$$



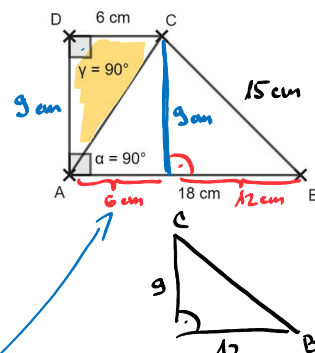
$$S_{\square} = a \cdot b = \sqrt{2} \cdot \sqrt{8} = \sqrt{2 \cdot 8} = \sqrt{16} = 4 \text{ cm}^2$$

4) Obsah trojúhelníku ACD je 27 cm². Vypočítejte obvod pravoúhlého lichoběžníku ABCD.



$$S = \frac{a \cdot v}{2}$$

$$\begin{aligned} L \rightarrow 27 &= \frac{6 \cdot v}{2} \\ 27 &= 3v \\ v &= 9 \end{aligned}$$

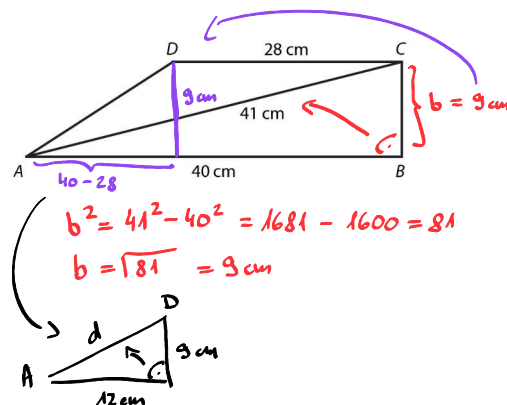


$$\begin{aligned} |BC|^2 &= 9^2 + 12^2 = 81 + 144 = 225 \\ |BC| &= \sqrt{225} = 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

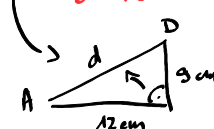
$$O = 18 + 15 + 6 + 9 = 48 \text{ cm}$$

6) Pravoúhlý lichoběžník ABCD se základnami AB a CD má pravý úhel při vrcholu B. Vypočítej podle obrázku délku strany AD. (Cermat 2024)

$$\begin{aligned} 41 \\ 41 \\ 41 \\ 164 \\ 1681 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} b^2 &= 41^2 - 40^2 = 1681 - 1600 = 81 \\ b &= \sqrt{81} = 9 \text{ cm} \end{aligned}$$



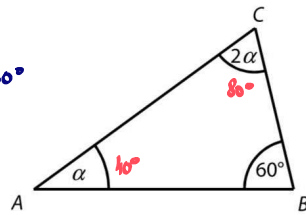
$$\begin{aligned} d^2 &= 12^2 + 9^2 = 144 + 81 = 225 \\ d &= \sqrt{225} = 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

Obsahy 3 – využití rovnic

1) Vypočítej úhel α (alfa). (cermat)

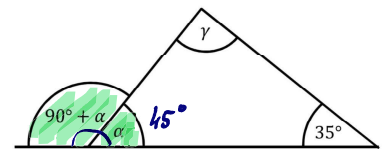
$$\begin{aligned} \alpha + 2\alpha + 60^\circ &= 180^\circ \\ 3\alpha + 60^\circ &= 180^\circ \quad /-60^\circ \\ 3\alpha &= 180^\circ - 60^\circ \\ 3\alpha &= 120^\circ \quad /:3 \\ \alpha &= 40^\circ \end{aligned}$$

$$\sigma: \alpha = 40^\circ$$



2) Vypočítej úhel γ (gama). (cermat)

$$\begin{aligned} 30^\circ + \alpha + \alpha &= 180^\circ \quad /-30^\circ \\ 2\alpha &= 180^\circ - 30^\circ \\ 2\alpha &= 90^\circ \\ \alpha &= 45^\circ \\ 35^\circ + 45^\circ + \beta &= 180^\circ \\ 80^\circ + \beta &= 180^\circ \quad /-80^\circ \\ \beta &= 180^\circ - 80^\circ \\ \beta &= 100^\circ \end{aligned}$$



$$\sigma: \beta = 100^\circ$$

3) V trojúhelníku má úhel α velikost 36° , úhel β (beta) je dvakrát větší než úhel γ . Určete velikost vnitřních úhlů trojúhelníku.

$$\begin{aligned} \alpha &\dots 36^\circ \quad \dots 36^\circ \\ \beta &\dots 2x \quad \dots 36^\circ \\ \gamma &\dots x \quad \dots 36^\circ \\ x + 2x + 36^\circ &= 180^\circ \quad /-36^\circ \\ 3x &= 180^\circ - 36^\circ \\ 3x &= 144^\circ \quad /:3 \\ x &= 48^\circ \end{aligned}$$

$$\sigma: \alpha = 36^\circ; \beta = 36^\circ; \gamma = 48^\circ$$

4) Vypočítej úhel β (beta) a ϕ (fi). (cermat)

$$\begin{aligned} 3\beta + 2\beta &= 180^\circ \\ 5\beta &= 180^\circ \quad /:5 \\ \beta &= 36^\circ \\ 72^\circ + 90^\circ + \phi &= 180^\circ \\ 162^\circ + \phi &= 180^\circ \quad /-162^\circ \\ \phi &= 180^\circ - 162^\circ \\ \phi &= 18^\circ \end{aligned}$$

$$\sigma: \phi = 18^\circ$$

5) V rovnoběžníku ABCD je strana AB třikrát delší než strana BC. Obvod rovnoběžníku je 20 cm. Urči délky stran rovnoběžníku.

$$\begin{aligned} |BC| &\dots x \\ |AB| &\dots 3x \\ \sigma &= 20 \text{ cm} \\ x + 3x + x + 3x &= 20 \\ 8x &= 20 \quad /:4 \\ 2x &= 5 \quad /:2 \\ x &= 2,5 \\ \sigma &= 2a + 2b \\ &= 2 \cdot 2,5 + 2 \cdot 7,5 = 5 + 15 = 20 \checkmark \\ \sigma: \text{Strany jsou } 2,5 \text{ cm a } 7,5 \text{ cm.} \end{aligned}$$

6) V trojúhelníku ABC je strana BC o 3 cm delší než strana AC a strana AB je o 2 cm kratší než strana AC. Obvod trojúhelníku je 31 cm. Vypočítej délky jednotlivých stran.

$$\begin{aligned} |AB| &\dots x-2 \quad \dots 8 \text{ cm} \\ |AC| &\dots x \quad \dots 10 \text{ cm} \\ |BC| &\dots x+3 \quad \dots 13 \text{ cm} \\ \sigma &= 31 \text{ cm} \\ x-2 + x + x+3 &= 31 \\ 3x+1 &= 31 \quad /-1 \\ 3x &= 31-1 \\ 3x &= 30 \quad /:3 \\ x &= 10 \\ \sigma: |AB| &= 8 \text{ cm}; |AC| = 10 \text{ cm}; |BC| = 13 \text{ cm.} \end{aligned}$$

7) V rovnoramenném trojúhelníku je základna o $3,5 \text{ cm}$ kratší než rameno. Obvod trojúhelníku je 58 cm. Vypočítej délky stran tohoto trojúhelníku.

$$\begin{aligned} a &\dots x \quad \dots 20,5 \\ b &\dots x \quad \dots 20,5 \\ c &\dots x-3,5 \quad \dots 17 \\ \sigma &= 58 \text{ cm} \\ x + x + x-3,5 &= 58 \text{ cm} \quad /+3,5 \\ 3x &= 58 + 3,5 \\ 3x &= 61,5 \quad /:3 \\ x &= 20,5 \\ \sigma: \text{Ramena jsou } 20,5 \text{ cm dlouhá} \\ &\text{a základna } 17 \text{ cm dlouhá} \end{aligned}$$

8) Obdélníkový ubrus má jednu stranu o dvě pětiny delší než druhou. Jaké jsou jeho rozměry, pokud má obvod 12 m?

$$\begin{aligned} a &\dots x + \frac{2}{5}x = \frac{7}{5}x \\ b &\dots x \\ \sigma &= 12 \text{ m} \\ x + \frac{7}{5}x + x + \frac{7}{5}x &= 12 \quad / \cdot 5 \\ 5x + 7x + 5x + 7x &= 60 \\ 24x &= 60 \quad /:6 \\ 4x &= 10 \quad /:4 \\ x &= 2,5 \text{ m} \quad \left(\frac{5}{2}\right) \\ \sigma: \text{Rozměry ubrusu jsou } 2,5 \text{ m} \times 3,5 \text{ m.} \end{aligned}$$

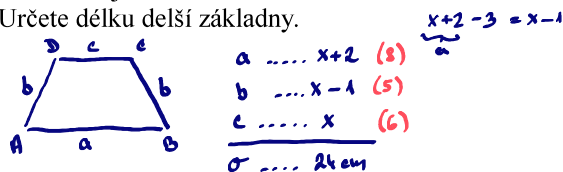
Obsahy 4 – využití rovnic

1) Obvod rovnoramenného lichoběžníku je 24 cm.

Základna a je o 2 cm delší než základna c .

Rameno b je o 3 cm kratší než základna a .

Určete délku delší základny.



$$\sigma = a + b + b + c = 8 + 5 + 5 + 6 = 24 \checkmark$$

$$24 = x + 2 + x - 1 + x - 1 + x$$

$$24 = 4x \quad / :4$$

$$6 = x$$

$$\sigma: \text{základna } a = 8 \text{ cm}$$

3) Jestliže délku strany čtverce zvětšíme o 3 dm,

zvětší se obsah čtverce o 57 dm^2 . Vypočítejte délku strany čtverce.

$$S_1 = a^2$$

$$S_2 = (a+3)^2$$

$$S_2 - S_1 = 57$$

$$(a+3)^2 - a^2 = 57$$

$$a^2 + 6a + 9 - a^2 = 57$$

$$6a + 9 = 57$$

$$6a = 57 - 9$$

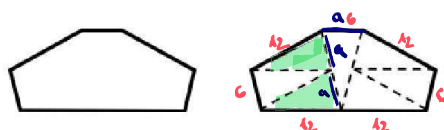
$$6a = 48$$

$$a = 8 \text{ dm}$$

$\sigma: \text{Délka strany } a = 8 \text{ dm}$

5) Obrazec je možné rozstříhat na 7 shodných rovnoramenných trojúhelníků. Obvod jednoho takového trojúhelníku je 30 cm.

Jaký je obvod celého obrazce? (cermat)



$$\sigma = 30 \text{ cm}$$

$$\sigma = a + 2a + 2a = 5a$$

$$5a = 30 \text{ cm} \quad / :5$$

$$a = 6 \text{ cm}$$

$$2a = 12 \text{ cm}$$

$$\sigma = 48 + 18 = 66 \text{ cm}$$

$$\sigma: \text{Obvod obrazce je } 66 \text{ cm}$$

3) Čtvercový pozemek má stejný obvod jako obdélníkový

pozemek. Obdélníkový pozemek má jednu stranu o 25 % kratší než čtvercový pozemek a druhou stranu o 10 m delší než čtvercový pozemek. Jakou délku má strana čtvercového pozemku. (cermat)

$$\sigma_1 = 4a$$

$$\sigma_2 = 2a + 2(a+10)$$

$$\sigma_1 = \sigma_2$$

$$4a = 2a + 2a + 20$$

$$4a = 4a + 20$$

$$0 = 20$$

$\sigma: \text{délka strany je } 40 \text{ m}$

4) Obrazec je tvořen dvěma bílými čtverci a jedním tmavým

čtvercem. Obvod bílého čtverce je dvakrát menší než obvod tmavého čtverce. Obvod celého obrazce je 96 cm. Jaký je obsah celého obrazce? (cermat)

$$\sigma_1 = 4a$$

$$\sigma_2 = 8a$$

$$\sigma_3 = 4a$$

$$\sigma = 4a + 8a + 4a = 16a$$

$$16a = 96 \text{ cm}$$

$$a = 6 \text{ cm}$$

$$S_1 = a^2 = 36$$

$$S_2 = (2a)^2 = 144$$

$$S_3 = a^2 = 36$$

$$S = 36 + 144 + 36 = 216 \text{ cm}^2$$

$\sigma: \text{Obsah obrazce je } 216 \text{ cm}^2$

6) Máme shodné čtverce A a B. Čtverec A je rozdělen na dva

shodné obdélníky, čtverec B na pět shodných obdélníků. Obvod jednoho ze dvou obdélníků ve čtverci A je o 6 cm větší než obvod jednoho z pěti obdélníků ve čtverci B. Jak velkou stranu má čtverec A? (cermat)

$$\sigma_1 = 2a + 2a = 4a$$

$$\sigma_2 = a + a + a + a + a = 5a$$

$$\sigma_1 = \sigma_2 + 6 \text{ cm}$$

$$4a = 5a + 6$$

$$-a = 6$$

$$a = -6$$

$\sigma: \text{Čtverec A má stranu } a = 10 \text{ cm}$

Obsahy 9 - Kruh a kružnice

1) Ornament je složen z jednoho čtverce a čtyř tmavých půlkruhů. Obsah čtverce je 4 cm^2 . Vypočítejte v cm^2 obsah jednoho tmavého půlkruhu (cermat).

$$S_B = 4 \text{ cm}^2 = a^2$$

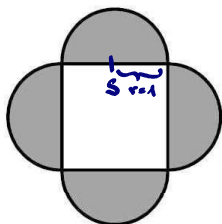
$$a = \sqrt{4} = 2 \text{ cm}$$

$$S_0 = \pi r^2 = 3,14 \cdot 1^2 = 3,14$$

Polovina kruhu:

$$3,14 : 2 = 1,57$$

O: Obsah jednoho půlkruhu je $1,57 \text{ cm}^2$



2) Délka strany čtverce je 6 cm. Část čtverce je zakryta tmavým kruhem, který má s každou stranou čtverce právě jeden společný bod (K, L, M, N). Vypočítejte, o kolik cm^2 je obsah čtverce větší než obsah tmavého kruhu. (cermat)

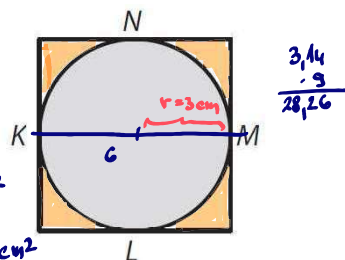
$$S = S_0 - S_0$$

$$S_0 = a^2 = 6 \cdot 6 = 36 \text{ cm}^2$$

$$S_0 = \pi r^2 = 3,14 \cdot 3^2 = 3,14 \cdot 9 = 28,26 \text{ cm}^2$$

$$S = 36 - 28,26 \text{ cm}^2 = 7,74 \text{ cm}^2$$

O: Čtverec je větší o $7,74 \text{ cm}^2$.

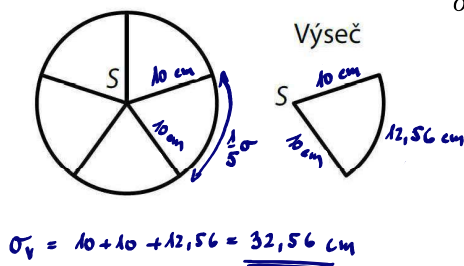


3) Papír tvaru kruhu se středem S a poloměrem 10 cm byl rozstříhán na 5 shodných výsečí dle obrázku. Jaký je obvod jedné výseče? (cermat)

$$\sigma = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 10$$

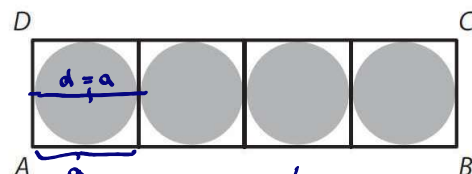
$$\frac{\sigma}{5} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 10^2}{5} = 12,56$$

$$\frac{3,14}{12,56} \cdot 4$$



$$\sigma_v = 10 + 10 + 12,56 = 32,56 \text{ cm}$$

4) Obdélník ABCD je možné rozdělit na čtyři shodné čtverce v jedné řadě. V každém čtverci je tmavý kruh, který se dotýká všech stran tohoto čtverce. Obvod jednoho tmavého kruhu je $\sigma = \pi \cdot 9 \text{ cm}$. Jaký je obvod obdélníku ABCD? (cermat)



$$\sigma = 9\pi$$

$$\sigma = \pi d \quad | : \pi$$

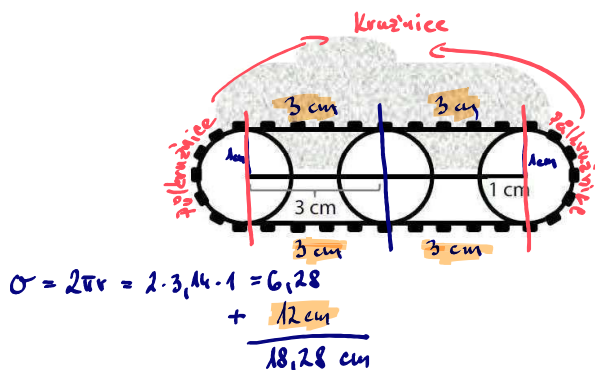
$$d = \sigma : \pi = 9\pi : \pi = 9 \text{ cm}$$

$$9 \cdot \begin{matrix} 4 \cdot 9 = 36 \\ 4 \cdot 9 = 36 \end{matrix} \Rightarrow$$

$$\sigma = 2 \cdot 9 + 2 \cdot 36 = 18 + 72 = 90 \text{ cm}$$

Obvod obdélníku ABCD je 90 cm.

5) Poloměr koleček u modelu tanku je 1 cm. Vzdálenost středů koleček je 3 cm. Jak dlouhý je pás? (cermat)



$$\sigma = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 1 = 6,28$$

$$+ 12 \text{ cm}$$

O: Délka pásu je 18,28 cm

6) Vypočítejte obsah šedé části, pokud obvod kružnice je 20π . Úhlopříčka čtverce BD jde přes střed kružnice a body E a F leží ve středu stran čtverce. (cermat)

$$\sigma = 20\pi$$

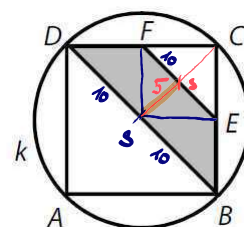
$$\sigma = \pi d \quad | : \pi$$

$$d = \sigma : \pi = \frac{20\pi}{\pi} = 20 \text{ cm}$$



$$S_L = \frac{(20+10) \cdot 5}{2} = \frac{30 \cdot 5}{2} = 75 \text{ cm}^2$$

O: Obsah šedé části je 75 cm^2 .



Vzorečky pro objem a povrch



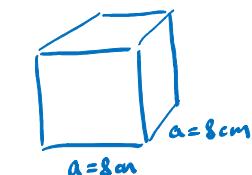
$$V = 1\text{m}^3$$

Obrázek:	Vzorečky:	Odvozené vzorečky
Krychle: $V = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8\text{m}^3$	$V = a^3$ $S = 6 \cdot a^2$	$a = \sqrt[3]{V}$ $\frac{S}{6} = a^2 \quad a = \sqrt{\frac{S}{6}}$
Kvádr:	$V = a \cdot b \cdot c$ $S = 2ac + 2bc + 2ab$ $= 2 \cdot (ab + bc + ac)$	$V = a \cdot b \cdot c \quad c = \frac{V}{ab}$ NÁSTAVBA $S = 2 \cdot (ab + bc + ac) \quad \frac{S}{2} - ac = b \cdot (a + c)$ $\frac{S}{2} = ab + bc + ac \quad \frac{S}{2} - ac = ab + bc$ $b = \frac{\frac{S}{2} - ac}{a + c}$
Hranol:	$V = S_p \cdot n_h$ $S = 2S_p + S_{Pl}$	$V = S_p \cdot n_h \quad n_h = \frac{V}{S_p}$ $S_p = \frac{V}{n_h}$ $S = 2S_p + S_{Pl} \quad S_{Pl} = S - 2S_p$ $S - S_{Pl} = 2S_p \quad S_p = \frac{S - S_{Pl}}{2}$
Válec:	$V = S_p \cdot h = \pi r^2 \cdot h$ $S_{Pl} = 2\pi r \cdot h$ $S = 2S_p + S_{Pl} = 2\pi r^2 + 2\pi r \cdot h = 2\pi r \cdot (r + h)$	$V = S_p \cdot h = \pi r^2 \cdot h$ $h = \frac{V}{\pi r^2} \quad r = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$ NÁSTAVBA: $S = 2\pi r^2 + 2\pi r \cdot h$ $S - 2\pi r^2 = 2\pi r \cdot h$ $h = \frac{S - 2\pi r^2}{2\pi r}$ Vypočet z doměru z pláče → kvadratická rovnice (učivo 8.5)
Koule:	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$ $S = 4\pi r^2$	

Opakování

1) Vypočítej povrch a objem krychle, kde $a = 8\text{ cm}$.

2) Vypočítej povrch kvádru o hranách $a = 3\text{ cm}$, $b = 5\text{ cm}$, $c = 7\text{ cm}$.



$$V = a^3 = 8^3 = 512\text{ cm}^3$$

$$S = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 8^2 = 384\text{ cm}^2$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ \cdot 8 \\ \hline 512 \end{array}$$

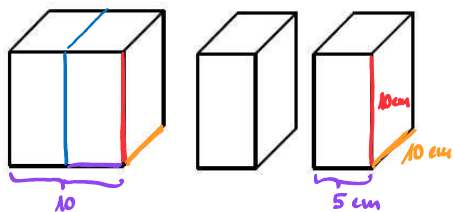
$$\begin{array}{r} 64 \\ \cdot 6 \\ \hline 384 \end{array}$$

$$V = a \cdot b \cdot c = 3 \cdot 5 \cdot 7 = 15 \cdot 7 = 105\text{ cm}^3$$

$$S = 2 \cdot (ab + bc + ac) = 2 \cdot (15 + 35 + 21) = 142\text{ cm}^2$$

Slovní úlohy na objem 2 (přijímací zkoušky)

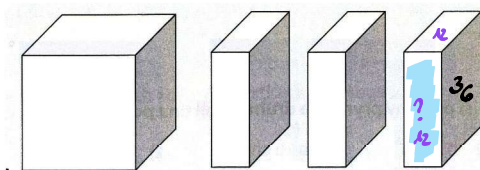
1) Krychle o hraně 10 cm je rozpuřena na dva shodné kvádry. Jaký je povrch jednoho kvádu?



$$S = 2ab + 2ac + 2bc$$

$$S = 2 \cdot 5 \cdot 10 + 2 \cdot 5 \cdot 10 + 2 \cdot 10 \cdot 10 = 100 + 100 + 200 = \underline{\underline{400 \text{ cm}^2}}$$

2) Krychle, jejíž povrch byl 216 cm^2 , byla rozdělena na tři shodné kvádry. Jaký je povrch jednoho kvádu?

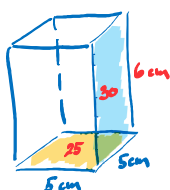


$$S_k = \frac{216}{3} = 72 \text{ cm}^2$$

↓
Třetina stěny
 $36 : 3 = 12$

$$S = 2 \cdot 36 + 4 \cdot 12 = 72 + 48 = \underline{\underline{120 \text{ cm}^2}}$$

3) Kvádr má čtvercovou podstavu o obsahu 25 cm^2 . Obsah boční stěny je o 5 cm^2 větší než obsah podstavy. Jaký je objem kvádu?



$$S = 25 \text{ cm}^2$$

$$L \rightarrow a = 5 \text{ cm}$$

$$S = 30$$

$$S = a \cdot b$$

$$30 = 5 \cdot b$$

$$L \rightarrow b = 30 : 5 = 6 \text{ cm}$$

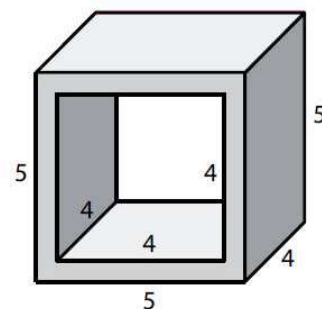
$$V = a \cdot b \cdot c = 5 \cdot 5 \cdot 6 = \underline{\underline{150 \text{ cm}^3}}$$

4) Do dřevěného kvádu s rozměry 5 cm, 4 cm, a 5 cm byl vyřezán otvor skrz naskrz ve tvaru krychle s hranou délky 4 cm. Jaký je objem nového tělesa?

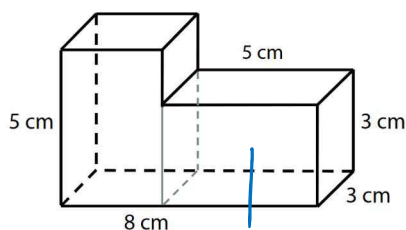
$$V_v = 5 \cdot 5 \cdot 4 = 100 \text{ cm}^3$$

$$V_m = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64 \text{ cm}^3$$

$$V_n = V_v - V_m = 100 - 64 = \underline{\underline{36 \text{ cm}^3}}$$



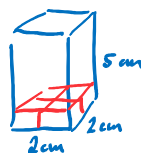
5) Těleso je slepeno ze dvou shodných kvádrů s délkami hran 3 cm, 3 cm a 5 cm. Jaký je objem tělesa?



$$V = 3 \cdot 3 \cdot 5 = 45 \text{ cm}^3$$

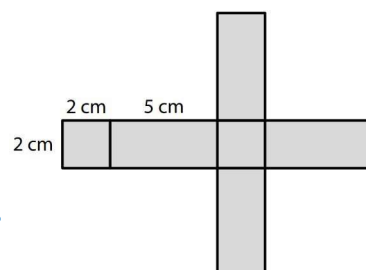
$$V_T = 2 \cdot 45 = \underline{\underline{90 \text{ cm}^3}}$$

6) Na obrázku máme síť kvádu. Kvádr jsme beze zbytku rozřezali na malé krychličky o hraně délky 1 cm. Kolik krychlíček jsme získali?



$$V = 2 \cdot 2 \cdot 5 = 20 \text{ cm}^3$$

↓
20 krychlí



Objemy 5 - Hranol

1) Vypočítejte objem krychle, když její povrch je 96 dm^2 .



$$S = 96 \text{ dm}^2$$

$$\rightarrow S_s = 96 : 6 = 16 \text{ dm}^2$$

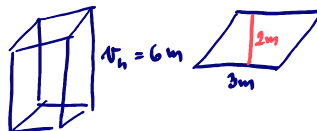
$$S_s = a \cdot a = 16 \text{ dm}^2$$

$$\rightarrow a = 4$$

$$V = a \cdot a \cdot a = 4 \cdot 4 \cdot 4 = \underline{64 \text{ dm}^3}$$

σ : Objem krychle je 64 dm^3

2) Kolik litrů vody je v nádrži tvaru čtyřbokého hranolu s podstavou kosočtverce o straně 3 m a výšce 2 m? Výška nádrže je 6 m.



$$S_p = 3 \cdot 2 = 6 \text{ m}^2$$

$$V = S_p \cdot \sigma_n = 6 \cdot 6 = 36 \text{ m}^3$$

$$= 36\,000 \text{ dm}^3 = 36\,000 \text{ l}$$

σ : Do nádrže se vejde $36\,000 \text{ l}$

3) Podstavou kolmého trojbokého hranolu ABCDEF s výškou 10 cm je rovnoramenný trojúhelník ABC, jehož obsah je 12 cm^2 , obvod je 16 cm a délka základny AB je 6 cm. Jaký je objem a povrch hranolu? (cermat)

$$S_p = 12 \text{ cm}^2 \quad \sigma_n = 10 \text{ cm}$$

$$\sigma = 16 \text{ cm}$$

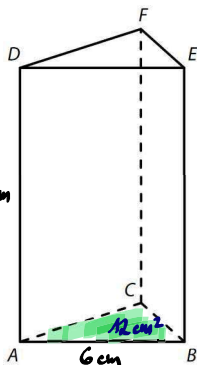
$$V = S_p \cdot \sigma_n = 12 \cdot 10 = 120 \text{ cm}^3$$



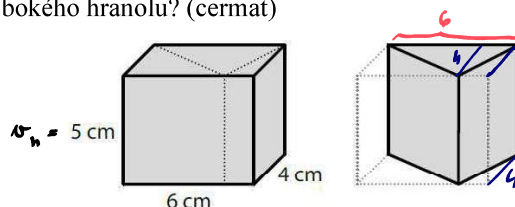
$$S_{p1} = 16 \cdot 10 = 160 \text{ cm}^2$$

$$S_p = 12 \text{ cm}^2$$

$$S = 2 \cdot S_p + S_{p1} = 24 + 160 = 184 \text{ cm}^2$$



4) Kvádř o rozměrech 6 cm, 4 cm a 5 cm jsme dvěma svislými řezy rozdělili na tři kolmé trojboké hranoly. Z těchto trojbokých hranolů vybereme ten, který má největší objem. Jaký je objem vybraného trojbokého hranolu? (cermat)



S_p :



$$S_p = \frac{6 \cdot 4}{2} = 12 \text{ cm}^2$$

$$V = S_p \cdot \sigma_n = 12 \cdot 5 = 60 \text{ cm}^3$$

$$V_k = \frac{1}{2} \text{ kvádru} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6 \cdot 4 = \frac{1}{2} \cdot 120 = 60 \text{ cm}^3$$

σ všiml jsem si?

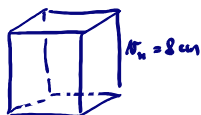
5) Vypočítejte objem a povrch čtyřbokého hranolu s podstavou rovnoběžníku, platí-li: $a = 9 \text{ cm}$, $b = 4 \text{ cm}$, $v_a = 3 \text{ cm}$, výška hranolu $v_h = 8 \text{ cm}$.

S_p :

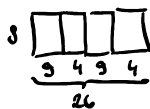


$$V = S_p \cdot \sigma_n = 27 \cdot 8 = \underline{216 \text{ cm}^3}$$

$$S_p = a \cdot v_a = 9 \cdot 3 = 27 \text{ cm}^2 \rightarrow S = 2 \cdot S_p + S_{p1} = 54 + 208 = \underline{262 \text{ cm}^2}$$



$$S_{p1} = 26 \cdot 8 = 208 \text{ cm}^2$$



6) Vypočítej objem a povrch trojbokého hranolu s podstavou rovnoramenného trojúhelníku. Základna podstavy měří 12 cm, rameno 10 cm, výška podstavy $v_c = 8 \text{ cm}$. Výška hranolu $v_h = 7 \text{ cm}$.

S_p :

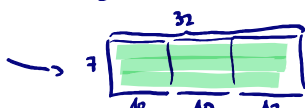


$$S_p = \frac{12 \cdot 8}{2} = 48 \text{ cm}^2$$

$$V = S_p \cdot \sigma_n = 48 \cdot 7 = \underline{336 \text{ cm}^3}$$



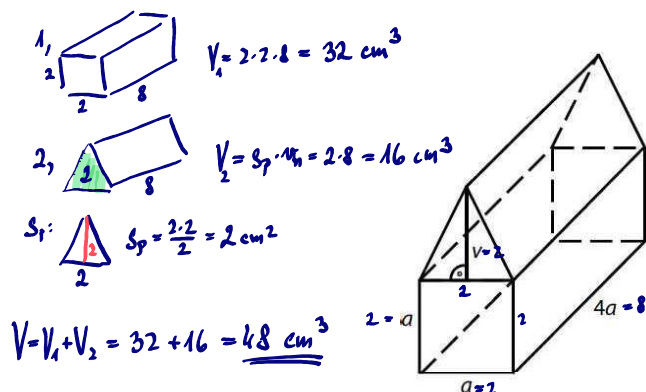
$$S = 2 \cdot S_p + S_{p1} = 2 \cdot 48 + 224 = 36 + 224 = \underline{320 \text{ cm}^2}$$



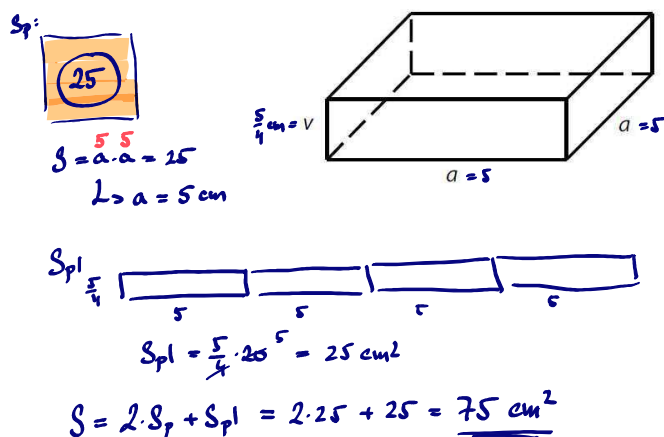
$$S_{p1} = 32 \cdot 7 = 224 \text{ cm}^2$$

Objemy 6 - Hranol

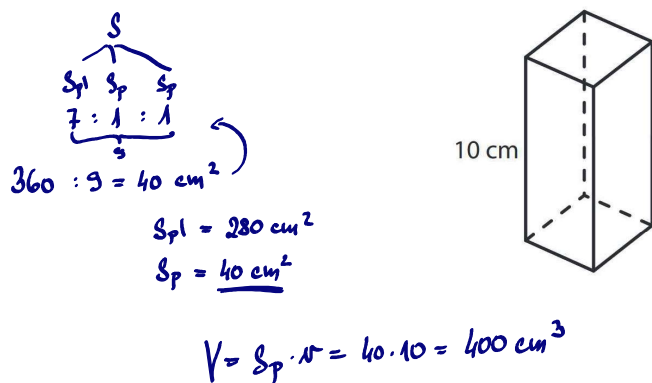
1) Dřevěný domeček se skládá ze dvou kolmých hranolů. Platí: $a = v = 2 \text{ cm}$. Jaký je objem domečku? (cermat)



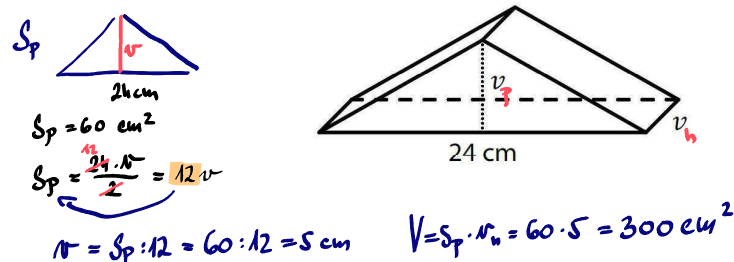
2) Kvádř má čtvercovou podstavu. Obsah podstavy je 25 cm^2 . Výška kvádru je 4 krát kratší než hrana a . Jaký je povrch kvádru? (cermat)



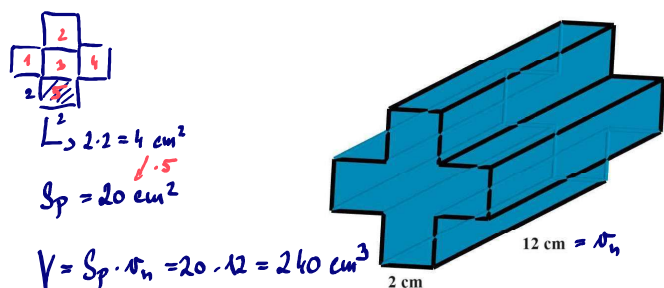
3) Podstavou kolmého čtyřbokého hranolu je kosočtverec. Výška hranolu je 10 cm a povrch hranolu je 360 cm^2 . Obsah pláště hranolu je sedmkrát větší než obsah jedné podstavy. Jaký má hranol objem? (cermat)



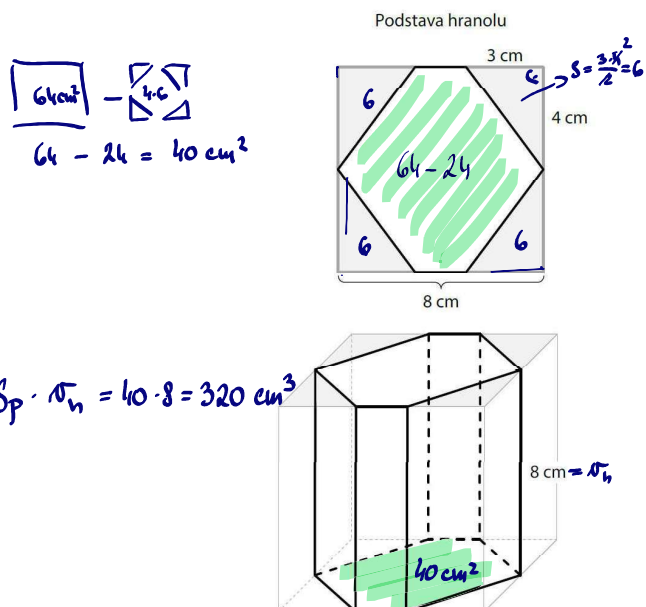
4) Trojboký hranol je položen na jedné boční stěně. Podstavu hranolu tvoří rovnoramenný trojúhelník, který má základnu délky 24 cm a obsah 60 cm^2 . Velikost výšky na základnu tohoto trojúhelníku je stejná jako délka nejkratší hrany hranolu. (cermat)



5) Hranol má podstavu tvaru pravidelného řeckého křížku podle obrázku. Výška hranolu je 12 cm . Vypočítejte objem a povrch hranolu.



6) Kolmý šestiboký hranol byl vytvořen opracováním krychle o hraně délky 8 cm . Podstava hranolu vznikne ze čtvercové stěny původní krychle oddělením 4 shodných pravoúhlých trojúhelníků. Jaký je objem hranolu? (Výška hranolu je 8 cm). (cermat)



Objem 7 - Válec (kalkulačka)

1) Kolik dm^2 plechu je potřeba na výrobu okapu ve tvaru poloviny válce o poloměru 1 dm a délce 5 m?



$$S_1 = \pi r^2 = 3,14 \cdot 1^2 = 3,14 \text{ m}^2$$

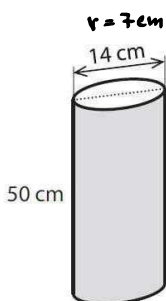
$$S_2 = \frac{S_{\text{pl}}}{2} = \frac{\pi r \cdot l}{2} = \pi r \cdot l = 3,14 \cdot 1 \cdot 5 = 15,7 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{ok}} = S_1 + S_2 = 160,14 \text{ m}^2$$

$$2) S_{\text{ok}} = \frac{S}{2} = \frac{2\pi r \cdot (r + l)}{2} = \pi r \cdot (r + l) = 3,14 \cdot 1 \cdot (1 + 50) = 160,14 \text{ m}^2$$

O: Plechu na okap potřebu je $160,14 \text{ m}^2$

3) Škrabací sloupek pro kočky má tvar rotačního válce. Válec má výšku 50 cm a jeho podstava má průměr 14 cm. Obě podstavy jsou bílé, plášť válce je šedý. Vypočítejte povrch válce. (cermat)



$$S = 2 \cdot S_p + S_{\text{pl}} = 2 \cdot \pi r^2 + 2\pi r \cdot h$$

$$= 2\pi r \cdot (r + h) = 2 \cdot 3,14 \cdot 7 \cdot (7 + 50)$$

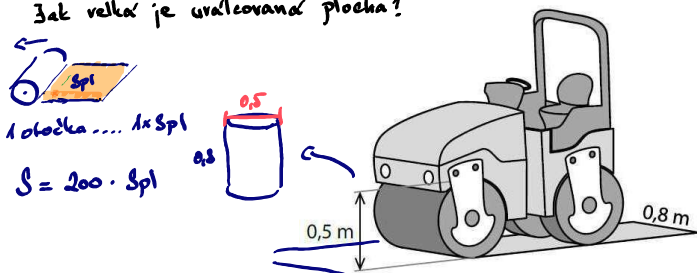
$$= 2505,72 \text{ cm}^2$$

$$\approx 25,06 \text{ dm}^2$$

O: Povrch válce je $25,06 \text{ dm}^2$

5) Válcovací stroj se pohyboval v přímém směru vpřed. Jeho přední rotační válec vykonal při tomto pohybu 200 otáček (bez prokluzu). Přední rotační válec má průměr podstavy 0,5 m a zanechává za sebou uvalcovaný pás široký 0,8 m. (cermat)

Jak velká je uvalcovaná plocha?



$$S_{\text{pl}} = \pi d \cdot r = 3,14 \cdot 0,5 \cdot 0,8 = 1,256 \text{ m}^2$$

$$S = 200 \cdot S_{\text{pl}} = 251,2 \text{ m}^2$$

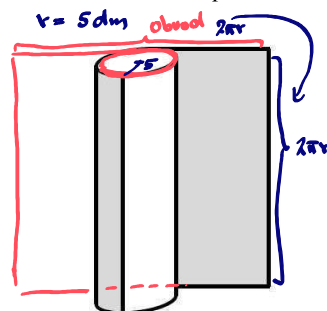
O: Uvalcovaná plocha je $251,2 \text{ m}^2$

2) Reklamní plochu pro vylepování plakátů tvoří plášť rotačního válce. Podstava válce má poloměr 50 cm. Plakát, který přesně pokryje celou reklamní plochu, má tvar čtverce. Jakou plochu má plakát? (cermat)

$$o = 2\pi r = 2 \cdot 3,14 \cdot 5 = 31,4 \text{ dm}$$

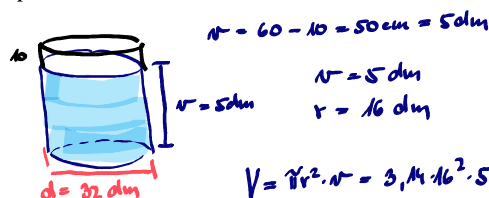
$$S_{\text{pl}} = 31,4 \cdot 31,4 = 985,96 \text{ dm}^2$$

$$\approx 9,86 \text{ m}^2$$



O: Plakát má plochu $9,86 \text{ m}^2$

4) Vodní nádrž má tvar válce s průměrem podstavy 3,2 m a je hluboká 60 cm. Za jak dlouho se naplní 10 cm pod okraj, jestliže přitéká 1 litr za sekundu?



$$h = 60 - 10 = 50 \text{ cm} = 5 \text{ dm}$$

$$r = 16 \text{ dm}$$

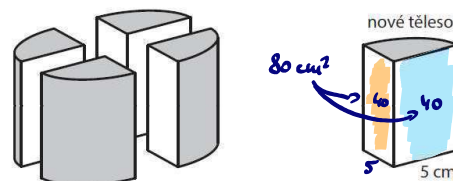
$$V = \pi r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 16^2 \cdot 5 = 4019,2 \text{ l}$$

$$= 4019,2 \text{ l}$$

$$4019,2 : 60 \approx 67 \text{ min}$$

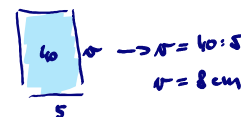
O: Nádrž se naplní za 67 minut.

6) Rotační válec s podstavou o poloměru 5 cm je rozdělen na čtyři shodná nová tělesa podle obrázku. Povrch válce byl šedý (včetně podstav), ale všechny nové plochy vytvořené rozříznutím jsou bílé. Součet obsahů obou bílých ploch na jednom z nových těles je 80 cm^2 . Jaký je objem jednoho z nových těles? (cermat)



$$V = \pi r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 5^2 \cdot 8 = 628 \text{ cm}^3$$

O: Objem tělesa je 628 cm^3



Objem 8 – Válec (bez kalkulačky)

- Tip! : Pokud se vyplatí počítej v jednotkách π .

1) Skleněné těžítka má tvar rotačního válce s poloměrem podstavy 10 cm a výškou 12 cm. Vnější část těžítka je z čírého skla, uvnitř je část z modrého skla, která má tvar rotačního válce, a to s poloměrem podstavy 5 cm a výškou 8 cm. Vypočítej objem čírého skla. (cermat)

$$V_1: r_1 = 10 \text{ cm} \\ h_1 = 12 \text{ cm}$$

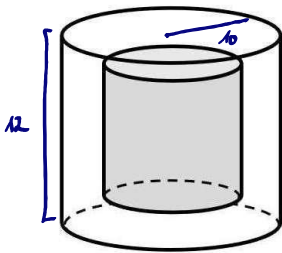
$$V_1 = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot 10^2 \cdot 12 = 1200\pi \text{ cm}^3$$

$$V_2: r = 5 \text{ cm} \\ h = 8 \text{ cm}$$

$$V_2 = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot 5^2 \cdot 8 = 200\pi \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cs}} = V_1 - V_2 = 1200\pi - 200\pi = 1000\pi = 1000 \cdot 3,14 = 3140 \text{ cm}^3$$

O: Objem čírého skla je 3140 cm^3



3) Kolem kruhového záhonu o poloměru 4 m má být vysypána pískem cesta o šířce 100 cm. Výška vrstvy písku je 10 cm. Kolik m^3 písku budeme potřebovat?

Diagram showing a circular garden bed with radius 4 m and a surrounding path with width 1 m. The path is represented as a cylindrical shell with an outer radius of 5 m and an inner radius of 4 m, with a height of 0.1 m.

Velký válec V_1

$$V_p = V_1 - V_2$$

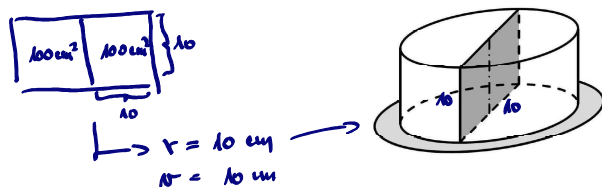
$$V_1 = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot 5^2 \cdot 0,1 = 2,5\pi$$

$$V_2 = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot 4^2 \cdot 0,1 = 1,6\pi$$

$$V_p = V_1 - V_2 = 2,5\pi - 1,6\pi = 0,9\pi = 2,826 \text{ m}^3$$

O: Písku potřeboujeme $2,83 \text{ m}^3$

5) Dort tvaru válce jsme rozdělili svislým řezem na dvě stejné poloviny. Plocha řezu dortu má obsah 200 cm^2 a tvoří ji obdélník, který lze rozdělit na dva čtverce podle obrázku. Vypočítej v cm^3 objem celého dortu. (cermat)



$$V = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot 10^2 \cdot 10 = 3,14 \cdot 100 \cdot 10 = 3140 \text{ cm}^3$$

O: Objem dortu je 3140 cm^3

2) Penál má tvar rotačního válce. Poloměr podstavy válce je 5 cm a výška válce 20 cm. Obě podstavy válce jsou bílé a plášť válce je tmavý. Kolikrát větší je obsah pláště válce než obsah jedné podstavy? (cermat)

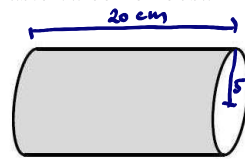
$$S_p = \pi r^2 = \pi \cdot 5^2 = 25\pi$$

$$S_{pl} = 2\pi r \cdot h = 2\pi \cdot 5 \cdot 20 = 200\pi$$

$$S_{pl} : S_p = 200\pi : 25\pi = 8x$$

Kolikrát je obsah pláště větší než obsah podstavy

O: Plášť je 8x větší



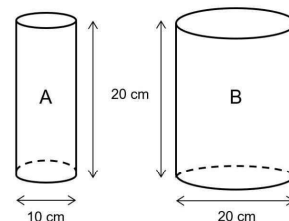
4) Dvě válcové nádoby A a B mají stejnou výšku $h = 20 \text{ cm}$. Nádoba A má průměr podstavy $d_1 = 10 \text{ cm}$, nádoba B má průměr podstavy $d_2 = 20 \text{ cm}$. Kolikrát je nádoba B větší než nádoba A? Počítejte objem v jednotkách π . (cermat)

$$V_A = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot 5^2 \cdot 20 = 500\pi$$

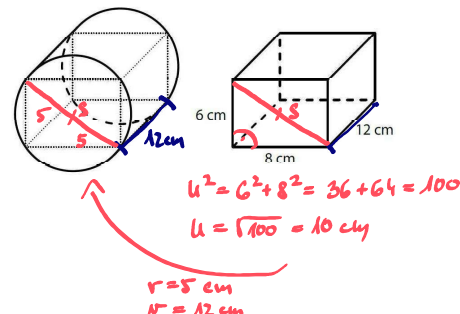
$$V_B = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot 10^2 \cdot 20 = 2000\pi$$

$$2000\pi : 500\pi = 4$$

O: Nádoba B je 4x větší.



6) Rotační válec má výšku 12 cm. Odstraněním čtyř částí vytvoříme z tohoto válce kvádr s rozměry 8 cm, 6 cm a 12 cm. Všechny hrany kvádru leží na povrchu válce. Vypočítej objem válce. (cermat)



$$\frac{314}{3} = 104,666$$

$$V = \pi r^2 \cdot h = \pi \cdot 5^2 \cdot 12 = 3,14 \cdot 25 \cdot 12 = 3,14 \cdot 300 = 942 \text{ cm}^3$$

O: Objem válce je 942 cm^3

Úlohy na periodu 1

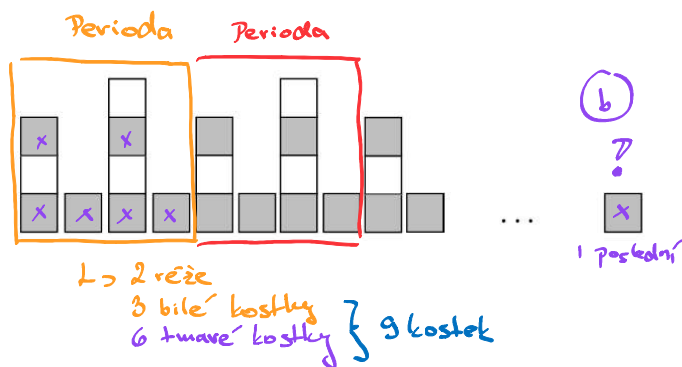
1) (Cermat 2017) Hradba z kostek splňuje následující pravidla:

I. Pravidelně se střídají věže postavené ze tří a čtyř kostek.

II. Každé dvě věže jsou odděleny jednou tmavou kostkou.

III. V každé věži jsou dvě kostky tmavé.

IV. Vlevo hradba začíná nižší věží a vpravo končí jednou tmavou kostkou.



a) Vypočítejte, kolik **bílých** kostek obsahuje hradba se 12 věžemi.

$$12 \text{ věží} \rightarrow 6 \text{ period} \rightarrow 6 \cdot 3 = 18 \text{ bílých kostek}$$

b) Vypočítejte, kolik **tmavých** kostek obsahuje hradba se 12 věžemi.

$$12 \text{ věží} \rightarrow 6 \text{ period} \rightarrow 6 \cdot 6 = 36 \text{ tmavých kostek}$$

c) Vypočítejte, kolik **věží** obsahuje hradba postavená ze 180 kostek.

$$180 \text{ kostek} : 9 = 20 \text{ period} \rightarrow 20 \cdot 2 = 40 \text{ věží}$$

2) (Cermat 2018) Na obrazovce počítače jsou dvě čísla – jedno v modrém a druhé v červeném poli. Na počátku jsou obě čísla stejná. Při každém pípnutí se obě čísla současně zvětší. V modrém poli se číslo zvětší vždy o 6. Přírůstky čísla v červeném poli se pravidelně střídají – jednou se číslo zvětší o 3, při dalším pípnutí o 5, potom znovu o 3, o 5, o 3, o 5, o 3 atd. V jednom chvíli se na obrazovce objeví v modrém poli číslo 500 a současně v červeném poli číslo 400.

a) Určete, jaké číslo je v modrém poli na počátku.

$$100 : 4 = 25 \rightarrow 25 \text{ period} = 50 \text{ pípnutí}$$

$$200$$

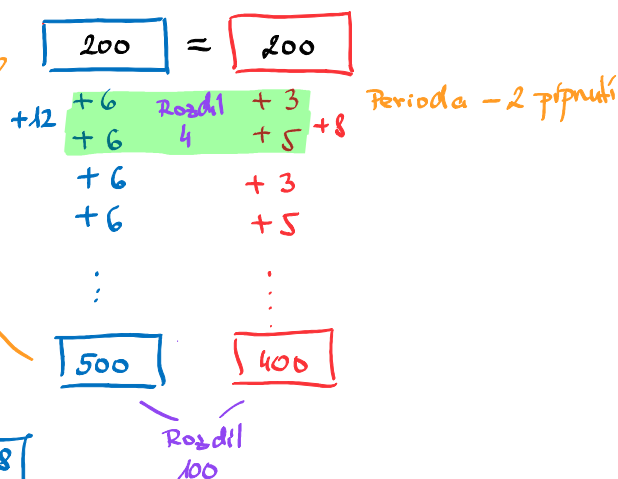
b) Určete, o kolik se zvětší číslo v modrém poli, zatímco se číslo v červeném poli zvětší o 123.

$$123 : 8 = 15 \text{ zby } 3 \rightarrow 15 \cdot 2 = 30 \text{ pípnutí} + 1 \text{ pípnutí} = 31 \text{ pípnutí}$$

c) Určete číslo v červeném poli v okamžiku,

kdy je o 444 menší než číslo v modrém poli.

$$444 : 4 = 111 \text{ period} \rightarrow 111 \cdot 8 = 888 + 200 = 1088$$



3) (Cermat 2022) Tři děti v jednotlivých kolech hry přidávaly mince do klobouku, který byl na počátku prázdný.

Julie přidávala v každém kole 1 minci.

Čeněk přidával mince pouze v každém 4. kole, a to vždy 4 najednou.

Pavla přidávala mince pouze v každém 5. kole, a to vždy 5 najednou.

Např. po prvních 9 kolech bylo v klobouku celkem 22 mincí (9 od Julie, 8 od Čenka a 5 od Pavly).

a) Určete celkový počet mincí v klobouku po prvních 35 kolech.

$$35 : 4 = 8$$

$$35 : 5 = 7$$

$$\begin{array}{l} \text{35 kolo} \\ \text{Julie} \dots 35 \text{ mincí} \\ \text{Čeněk} \dots 8 \cdot 4 = 32 \text{ mincí} \\ \text{Pavla} \dots 7 \cdot 5 = 35 \text{ mincí} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 102 \text{ mincí} \end{array} \right.$$

b) Čeněk přidal své 4 mince do klobouku zatím 14krát.

Určete, kolikrát již přidala do klobouku svou pěticí mincí Pavla.

$$L \rightarrow 14 \cdot 4 = 56 \text{ kol} \quad 56 : 5 = 11 \text{ -krát}$$

c) Určete, po kolika kolech od počátku bylo v klobouku přesně 183 mincí.

$$183 : 60 = 3 \rightarrow 3 \cdot 20 = 60 \text{ kol uběhlo}$$

$$Po 63 kolech$$

$$\begin{array}{l} 20 : 4 = 5 \\ 5 \cdot 4 = 20 \\ 20 : 5 = 4 \\ 4 \cdot 5 = 20 \end{array}$$

Perioda - 20 kol - 60 mincí

	Julie	Čeněk	Pavla
+ 20 mincí	+20	+20	+20

60 mincí 60 mincí 60 mincí

61. k	+1		
62. k	+1		
63. k	+1		

Úlohy na periodu 2

1) (Cermat 2019) Při spuštění programu je obrazovka monitoru prázdná. Při každém pípnutí se situace na obrazovce mění:

- Při prvním, třetím a každém lichém pípnutí se objeví 2 nové čárky |.
- Při druhém, čtvrtém a každém sudém pípnutí se objeví 2 nové pomlčky —.
- Při každém čtvrtém pípnutí však jedna nová pomlčka překříží jednu čárku na obrazovce a místo nich vidíme plus +.

Na obrazovce tak mohou být tři různé symboly: „čárka“ |, „pomlčka“ — a „plus“ +.

Symbols na obrazovce

při 1. pípnutí (2 symboly): ||

při 2. pípnutí (4 symboly): || — —

při 3. pípnutí (6 symbolů): || — — ||

při 4. pípnutí (7 symbolů): || — — | + —

při 5. pípnutí (9 symbolů): || — — | + — || (5krát |, 3krát — a 1krát +)

atd.



Perioda 4 pípnutí

|| — — 3
— — — 3
+ ... 1 } 7 symbolů

Určete, jaký je na obrazovce počet

a) symbolů „pomlčka“ — při 10. pípnutí, $\rightarrow 8$ pípnutí

b) všech symbolů při 60. pípnutí, $60 : 4 = 15 \text{ period} \dots 15 \cdot 7 = 105 \text{ symbolů}$

c) symbolů „čárka“ | právě ve chvíli, kdy se objevil 7. symbol „plus“ +.

$\rightarrow \dots 7 \text{ period (poslední pípnutí periody)}$

$7 \cdot 3 = 21 \text{ čárek}$

2) (Cermat 2019) Při spuštění programu je obrazovka monitoru prázdná. Při každém pípnutí se situace na obrazovce mění:

- Při prvním, třetím a každém lichém pípnutí se objeví 2 nová plus +.
- Při druhém, čtvrtém a každém sudém pípnutí se objeví 2 nová krát ×.
- Při každém třetím pípnutí se navíc spojí jedno plus + a jedno krát ×, a místo nich pak vidíme pouze jednu hvězdičku *.

Na obrazovce tak mohou být tři různé symboly: „plus“ +, „krát“ × a „hvězdička“ *.

Symbols na obrazovce

při 1. pípnutí (2 symboly): ++

při 2. pípnutí (4 symboly): ++ × ×

při 3. pípnutí (5 symbolů): ++ × * +

při 4. pípnutí (7 symbolů): ++ × * + × × (3krát +, 3krát × a 1krát *)

...

při 7. pípnutí (12 symbolů): ++ × * + × × + * × ++

atd. 11 pípnutí: ++ × * + × × + * × ++

12 pípnutí: ++ × * + × × + * × ++

Perioda

Perioda

+ 4
× 4
* 2 } 10 symbolů

$30 : 6 = 15 \text{ period}$

$15 \cdot 10 = 150 \text{ symbolů}$

8 hvězdiček

Určete, jaký je na obrazovce počet

a) symbolů „plus“ + při 11. pípnutí, $\rightarrow 9$ symbolů (+)

b) všech symbolů při 90. pípnutí, $\rightarrow 150$ symbolů

c) symbolů „krát“ × právě ve chvíli, kdy se objevil 9. symbol „hvězdička“ *.

$\rightarrow 17$ znaků (×)

9 symbolů ... 4 periody + zbytek
(×) 4 · 4 = 16 + 1 = 17

Úlohy, kde rozdělujeme čísla do skupin

1) (Cermat 5. ročník 2017) Obrazovka monitoru je prázdná. Po zaznění zvukového signálu se každou sedmou sekundu objeví na obrazovce 4 nová kolečka. Každou jedenáctou sekundu naopak 3 kolečka z obrazovky zmizí. Pokud by měly obě akce proběhnout ve stejném okamžiku, počet koleček na obrazovce se nezmění.

a) Určete počet koleček na obrazovce 1 minutu po zaznění zvukového signálu

$$60 : 7 = 8$$

$$60 : 11 = 5$$

$$\begin{aligned} & \text{L} \rightarrow 60 \text{ s} \\ & 8 \cdot 4 - 5 \cdot 3 = 32 - 15 = 17 \\ & \text{L} \rightarrow 300 \text{ s} \end{aligned}$$

b) Určete počet koleček na obrazovce 5 minutu po zaznění zvukového signálu

zvukové signály se potkají 77 s

$$300 : 77 = 3 \text{ zb. } 69$$

L → 3x se nic nestane!

$$39 \cdot 4 - 24 \cdot 3 = 156 - 72 = 84 \text{ koleček}$$

7s
0000
11s
0000
14s
0 0000
21
0 0000 0000
22
0 0000 0000

$$\begin{aligned} 300 : 7 &= 42 \times \text{Přibudou } 0000 \\ 20 &- 3 \\ 300 : 11 &= 27 \times \text{ubývají } 000 \\ 80 &- 3 \end{aligned}$$

2) (Cermat 2021) Do řady po sobě jdoucích kladných celých čísel přidáme za každé číslo dělitelné třemi toto číslo ještě jednou. Nová řada tak všechna čísla dělitelná třemi obsahuje dvakrát. V nové řadě je na 1. až 17. místě následujících 17 čísel:

1, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 6, 7, 8, 9, 9, 10, 11, 12, 12, 13, ...

1. 2. 3. 4.

17.

a) Na kolikátém místě nové řady je číslo 100?

133. místo

1 2 3 3 4 5 6 6 1 - 99
4 místo $\Leftrightarrow$ 3 čísla

0 třetinu víc míst
 $99 \cdot \frac{4}{3} = 132 \dots$

99 99 100
131 132 133.

b) Které číslo je na 100. místě nové řady?

každé 4. číslo je nové

$$100 \cdot \frac{3}{4} = 75$$

c) Na kolika místech nové řady je mezi čísly 1 až 101 uvedeno sudé číslo?

1. - 134.

$$134 : 8 = 16 \text{ řad po 8 číslech}$$

$$128 \cdot \frac{3}{4} = 96$$

8 míst $\rightarrow$ 4 suda
(1 2 3 3 4 5 6 6) 7 8 9 9 10 11 12 12

96 97 98 99 100 101
Polovina suda 64 + 2 = 66 čísel

3) (Cermat 2022) Řada je vytvořena z celých čísel. První trojice čísel je 0, 1, 2. Každou další trojici vytvoříme tak, že jednotlivá čísla z předchozí trojice zvětšíme o 1. V řadě je na 1. až 18. místě následujících 18 čísel:

0, 1, 2, 1, 2, 3, 2, 3, 4, 3, 4, 5, 4, 5, 6, 5, 6, 7, ...

liché je pořád každé 2.

a) Na kolikátém místě řady je poprvé číslo 12?

33 místo

b) Na kolika místech řady je mezi prvními 125 čísly uvedeno liché číslo?

$$125 : 2 = 62 \text{ zb. } 1$$

L → sudé

62 místo

0 1 2
1 2 3
2 3 4
3 4 5
4 5 6
...
10 11 12

11 · 3 = 33

c) Které číslo je na 152. místě řady?

číslo 51

43 50 51 150 čísel
50 51

Úlohy na čtverec 1

(Cermat 5. ročník 2016) Ve čtverci jsou obě úhlopříčky překryty tmavými čtverečky s délkou strany 4 cm podobně jako na obrázku. Zbytek plochy čtverce je bílý.

- a) Vypočítejte délku strany čtverce, který má celkem 9 tmavých čtverečků.

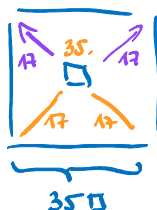
20 cm

- b) Vypočítejte délku strany čtverce, který má celkem 29 tmavých čtverečků.

60 cm

- c) Vypočítejte celkový počet tmavých čtverečků, je-li délka strany čtverce 140 cm.

$$\frac{140}{20} = 7$$

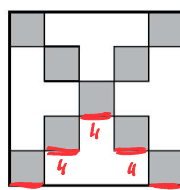


$$34 : 2 = 17$$

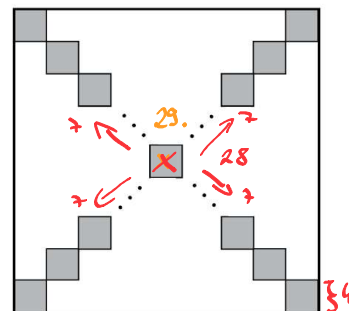
$$4 \cdot 17 + 1 = 68 + 1 = 69 \text{ čtverečků}$$

zbylých 18

$$18 : 4 = 7$$



$$5 \cdot 4 = 20 \text{ cm}$$



$$7 + 1 + 7$$

$$15 \cdot 4 = 60 \text{ cm}$$

2) (Cermat 2018)

Shodné čtverce jsou podle jednotného pravidla rozděleny vždy na světlou a tmavou plochu.

Obě plochy se liší o 3, 4 nebo více čtverečků, které lze vyznačit po úhlopříčce.



Poměr velikostí světlé a tmavé plochy u prvního zobrazeného čtverce je 6:3 a v základním tvaru jej zapisujeme 2:1.

- a) Zapište v základním tvaru poměr velikostí světlé a tmavé plochy čtverce, jestliže se obě plochy liší o 9 čtverečků vyznačených po úhlopříčce.

$$\frac{45}{5} = \frac{36}{4} \quad / : 9$$

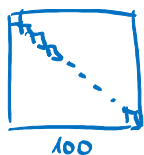
$$\frac{5}{4}$$

- b) Zapište v základním tvaru poměr velikostí světlé a tmavé plochy čtverce, jestliže se obě plochy liší o 100 čtverečků vyznačených po úhlopříčce.

$$\frac{5050}{101} = \frac{4950}{99} \quad / : 10$$

$$\frac{505}{101} = \frac{495}{99} \quad / : 5$$

$$\frac{505}{101} = \frac{495}{99}$$



$$\frac{10000}{9900} = \frac{100}{99} \quad / : 100$$

$$\frac{100}{99} = \frac{100}{99}$$

- c) Určete počet čtverečků vyznačených po úhlopříčce, jestliže je poměr velikostí světlé a tmavé plochy 13:11.



$$\frac{13}{11} = \frac{13}{11}$$

$$\text{úhlopříčka tvoří } \frac{2}{24} = \frac{1}{12} \text{ obsahu}$$

$$\text{řádků je } 12 \text{ protože úhlopříčka tvoří } \frac{1}{12}$$

11)



$$\frac{n^2 - n}{2}$$

Bílé

PRO ZAJÍMAVOST

$$\frac{n^2 - n}{2} + n = \frac{13}{11} \left(\frac{n^2 - n}{2} \right) \quad / \cdot 22$$

$$11n^2 - 11n + 22n = 13n^2 - 13n$$

$$0 = 2n^2 - 24n$$

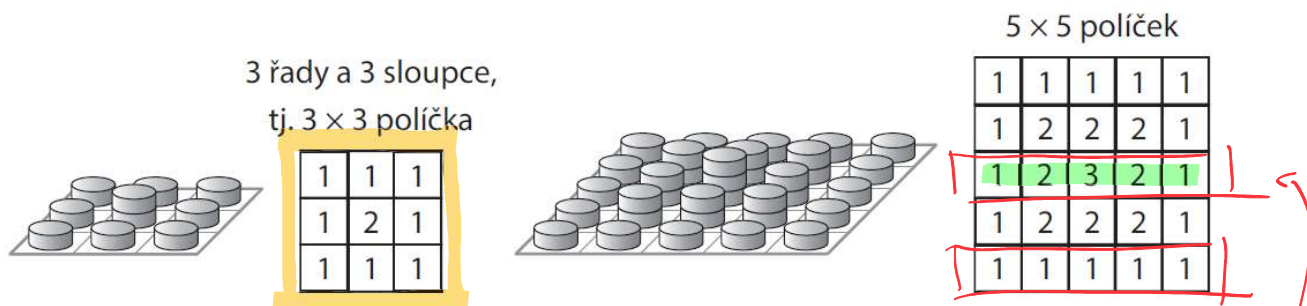
$$0 = 2n(n - 12)$$

$$n_1 = 0$$

$$n_2 = 12$$

Úlohy na čtverec 2

1) (Cermat 2019) Na čtvercovou desku s lichým počtem políček rozmístíme žetony obdobným způsobem jako na obrázku a rozmístění a počty žetonů zaznamenáme do tabulky.



Následující kroky popisují, jak rozmístíme žetony na čtvercovou desku.

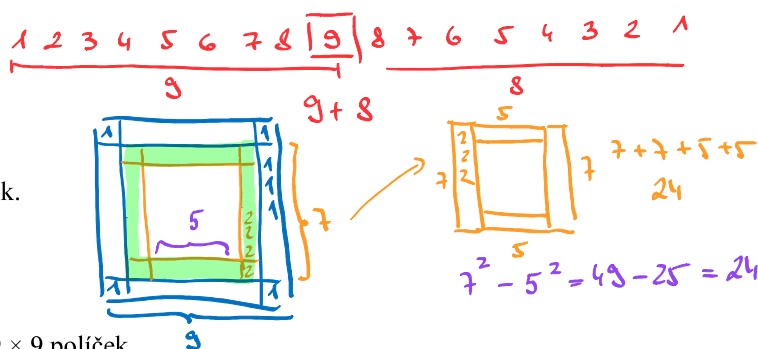
Na každé políčko po obvodu desky položíme 1 žeton. Následující kroky: Vybereme vždy všechna prázdná políčka, která bezprostředně sousedí s obsazenými políčky, a na každé z nich položíme o 1 žeton více, než jsme pokládali na jednotlivá políčka v předchozím kroku. Největší počet žetonů tak bude na prostředním políčku desky.

a) Čtvercová deska má na prostředním políčku 9 žetonů. Určete, kolik políček je v každé řadě této čtvercové desky.

17

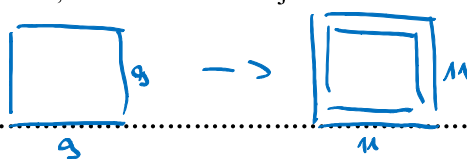
b) Žetony rozmístíme na čtvercovou desku, která má 9×9 políček. Určete počet všech políček, na nichž leží právě 2 žetony.

24



c) Žetony rozmístíme na dvě čtvercové desky, z nichž jedna má 9×9 políček, druhá 11×11 políček. Určete, o kolik více žetonů je na větší desce než na menší desce.

121



1. krok zveřejníme pole
2. krok přidáme 1 žeton na pole
 $11 \cdot 11 = 121$

2) (Cermat 2020) Čtvercová deska má v každé řadě i v každém sloupci 15 polí.

V prvním tahu se položí jeden žeton na prostřední pole desky.

Ve druhém a každém dalším tahu se položí po jednom žetonu na všechna neobsazená pole, která svou stranou sousedí s poli obsazenými žetony v předchozích tazích.

Teprve po posledním tahu bude ležet na každém poli desky jeden žeton.

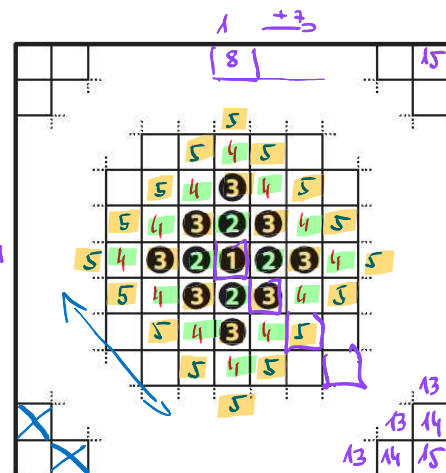
Na obrázku je stav bezprostředně po třetím tahu. Číslo určuje, v kolikátém tahu se žeton položí na desku. (Není zobrazena celá deska.)

8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8
 $8 + 7 = 15$ polí

Určete, kolik žetonů bude celkem na desce bezprostředně po pátém tahu,

1. dokreslit
přímou do pole

11, způsob
 $5^2 + 4^2 = 25 + 16 = 41$ polí



Určete, kolik žetonů se na desku položí v posledním tahu,

$4 \cdot 1 = 4$

poslední
tah
! 4 roky

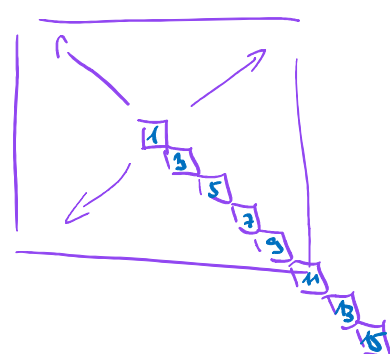
Určete, kolik neobsazených polí bude na desce bezprostředně po 12. tahu.

1. krok $\rightarrow$ v rohu je 15 tah

2. dokreslit

$\rightarrow$ každý roh 6 polí

$6 \cdot 4 = 24$



Úlohy na čtverec 3

1) (Cermat 2024) Obrazce jsou tvořeny z velkých bílých a malých tmavých kruhů podle určitého pravidla. První obrazec tvoří jeden velký bílý kruh. Druhý obrazec tvoří čtyři bílé kruhy, jejichž středy tvoří vrcholy čtverce, a jeden tmavý kruh uprostřed. Každé dva sousední kruhy mají společný právě jeden bod. Třetí obrazec je sestaven za dodržení pravidla vytváření obrazců tak, že jej tvoří devět bílých kruhů a čtyři kruhy tmavé. Daným způsobem sestavujeme další obrazce.

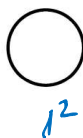
a) Kolik velkých bílých kruhů obsahuje osmý obrazec?

$$8^2 = \boxed{64}$$

b) Kolikátý obrazec obsahuje 361 malých tmavých kruhů?

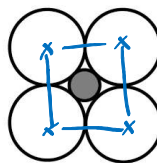
$$\sqrt{361} = 19 \text{ tmavých} \\ \rightarrow 20 \text{ bílých} - 20 \text{ obrazec}$$

1. obrazec



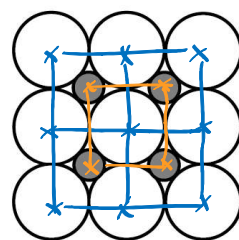
$$1^2$$

2. obrazec



$$2^2$$

3. obrazec



$$2^2 = (3-1)^2$$

2) (Cermat 2020) V počítačové hře má každé čtvercové město následující vlastnosti:

– Čtverečky představují **domy** a ve všech řadách i sloupcích je jich stejný počet.

– Mezi každými dvěma sousedními domy prochází jedna **ulice**; je přímá a spojuje protější okraje města. Libovolné dvě ulice jsou buď rovnoběžné, nebo k sobě kolmé.

– Každé dvě navzájem kolmé ulice mají společnou **křižovatku**. Na obrázku jsou dvě nejmenší čtvercová města.

a) Kolik **křižovatek** je ve městě se 36 domy?

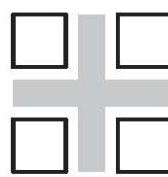
$$\sqrt{36} = 6 \text{ domů v řadě} \\ 5 \text{ ulic v řadě} \rightarrow 5 \cdot 5 = \boxed{25 \text{ křižovatek}}$$

b) Kolik **ulic** je ve městě se 36 křižovatkami?

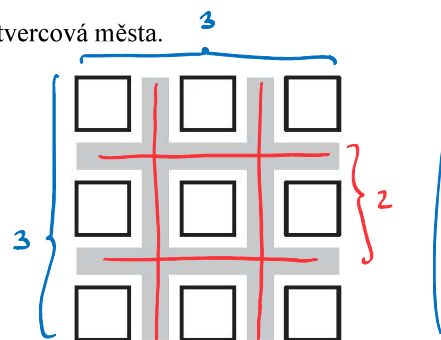
$$\sqrt{36} = 6 \text{ ulic v řadě} \leftarrow \rightarrow \boxed{12 \text{ ulic}} \\ + 6 \text{ ulic kolmo k nim} \downarrow$$

c) Kolik **domů** je ve městě se 36 ulicemi?

$$\begin{array}{c} \text{Domy} \\ \leftarrow \text{18} \rightarrow \\ \downarrow \text{18} \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{Domy} \\ \leftarrow \text{13} \rightarrow \\ \downarrow \text{13} \end{array} \quad 19^2 = \boxed{361}$$



4 domy
2 ulice
1 křižovatka



9 domů = 3^2
4 ulice
4 křižovatky = 2^2

3) (Cermat 2023) Vybarvováním některých prázdných polí čtvercové sítě postupně vytváříme obrazce. Prvním obrazcem je jedno světle vybarvené pole čtvercové sítě. Každý další obrazec vytvoříme z předchozího obrazce tak, že vybarvíme všechna prázdná pole, která mají s předchozím obrazcem společné pouze vrcholy. Tato nově vybarvená pole jsou u sudých obrazců tmavá a u lichých obrazců světlá. Druhý obrazec jsme vytvořili z prvního obrazce vybarvením 4 dalších polí tmavou barvou. Třetí obrazec má celkem 13 polí (9 světlých a 4 tmavé) a vytvořili jsme jej z druhého obrazce vybarvením 8 dalších polí světlou barvou.

a) Vybarvením kolika dalších polí jsme z 8. obrazce vytvořili 9. obrazec?

$$9 + 9 + 7 + 7 = \boxed{32}$$

b) O kolik se liší počet tmavých a světlých polí v 10. obrazci?

$$\boxed{0 \quad 19}$$

$$\begin{array}{l} \text{Sude} \\ \text{tm. } 10^2 \\ 100 - 81 = 19 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{sv. } 9^2 \\ 81 \end{array}$$

c) Kolik světlých polí může mít obrazec, který má 400 tmavých polí?

Najděte všechna řešení.

$$400 \text{ tm.} \rightarrow 20^2 \rightarrow \begin{array}{l} 20 \text{ obrazec} \\ 20^2 \\ 19^2 - 361 \\ 21 \text{ obrazec} \\ 20^2 \text{ tm.} \\ 21^2 \text{ sv.} - 441 \end{array}$$

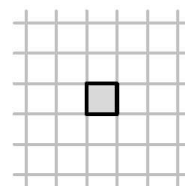
$$\boxed{361 \text{ a } 441}$$

1. obr
 1^2 světlé

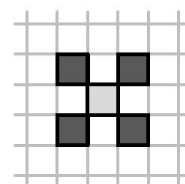
2. obr
 1^2 sv
 2^2 tm

3. obr.
 2^2 tm
 3^2 svet

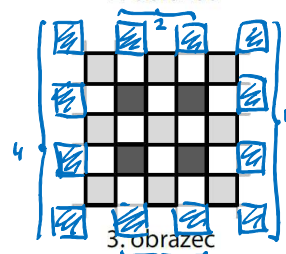
4. obr.
 3^2 sv.
 4^2 tm



1. obrazec



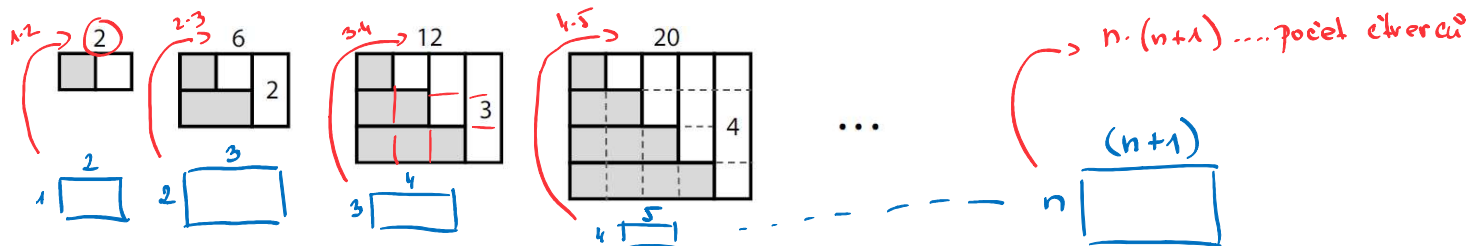
2. obrazec



3. obrazec

Úlohy na obdélník 1

1) Ze stejně velkých čtverečků se podle jednotného pravidla sestavují obdélníky.



První obdélník obsahuje 2 čtverečky. Každý další obdélník vznikne tak, že se k předchozímu obdélníku přidá nejprve dole jedna řada tmavých čtverečků a poté vpravo jeden sloupec bílých čtverečků. Číslo nahoře nad obdélníkem vždy uvádí počet všech čtverečků v obdélníku, číslo vpravo uvádí počet bílých čtverečků v nejdelším z přidaných sloupců.

U každého z následujících obdélníků je chybějící počet nahrazen otazníkem.

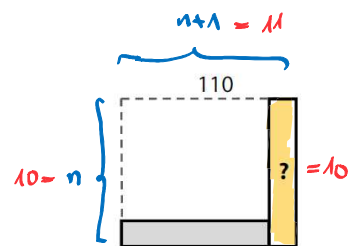
a) Obdélník obsahuje celkem 110 čtverečků.

Určete počet bílých čtverečků v nejdelším z přidaných sloupců.



$$n \cdot (n+1) = 110$$

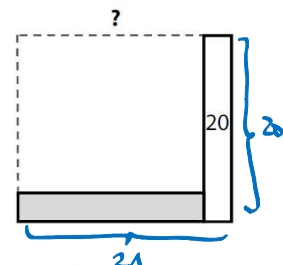
$$\frac{9 \cdot 10}{10 \cdot 11} = 110$$



b) Nejdelší z přidaných sloupců obsahuje 20 bílých čtverečků.

Určete počet všech čtverečků v obdélníku.

$$20 \cdot 21 = 420$$



c) Počet čtverečků v obdélníku je větší než 900, ale menší než 1 000.

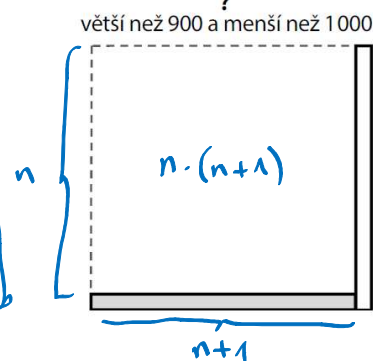
Určete přesný počet čtverečků v obdélníku. Najděte všechna možná řešení.

$$\begin{array}{r} 31 \\ 32 \\ \hline 62 \\ 33 \\ \hline 992 \end{array}$$

$$n \cdot (n+1) =$$

$$\begin{array}{l} 29 \cdot 30 \\ 30 \cdot 31 = 930 \checkmark \\ 31 \cdot 32 = 992 \checkmark \end{array}$$

$$930; 992$$



2) (Cermat 2019, Cermat 5. ročník 2019) Obdélníková mozaika z bílých a šedých čtverců se tvoří podle následujících pravidel:

– Počet sloupců v obdélníku je o 1 větší než počet řad.

– Šedý obdélník obklopují bílé čtverce pouze v jedné vrstvě.

a) kolik šedých čtverců je v mozaice, která obsahuje celkem 12 řad,

$$12 \cdot 13 \rightarrow 10 \cdot 11 = 110$$

b) kolik šedých čtverců je v mozaice, která má 70 bílých čtverců,

$$18 \cdot 19 \rightarrow 17 \cdot 16 = 272$$

c) kolik bílých čtverců je v mozaice, která má celkem 380 čtverců (šedých i bílých).

$$n \cdot (n+1) = 380$$

$$19 \cdot 20 = 380$$

$$\rightarrow n = 19$$

$$18 \cdot 19$$

$$\text{Bílé: } 4n - 2$$

$$4 \cdot 19 - 2 = 76 - 2 = 74$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \cdot 16 \\ \hline 102 \\ 118 \\ \hline 272 \end{array}$$

$$\text{Bílé: } 4n - 2$$

$$4n - 2 = 70$$

$$4n = 72$$

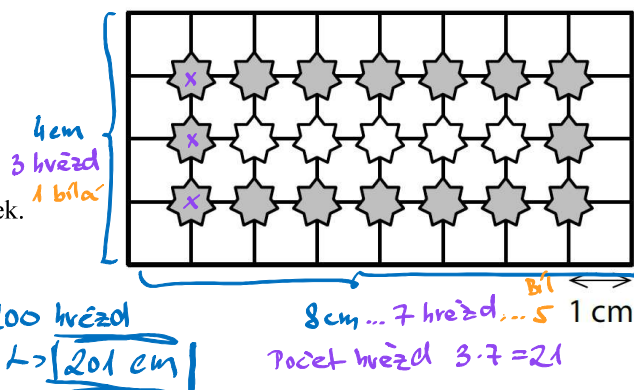
$$n = 18$$

1) Ve čtvercové síti vytváříme různé obdélníky s vrcholy v mřížových bodech, obdobně jako na obrázku. (Na obrázku je jeden z možných obdélníků, a to s rozměry 8 cm a 4 cm.) **Uvnitř** obdélníku zakreslíme v každém mřížovém bodě hvězdičku. Hvězdičky nejbližší hranici obdélníku budou tmavé a ostatní bílé.

- $$\begin{array}{r} 80 \\ \cdot 19 \\ \hline 720 \\ 80 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} \longleftrightarrow \\ 81 \text{ cm} \dots 80 \text{ hvezd} \\ \updownarrow \\ 20 \text{ cm} \dots 19 \text{ hvezd} \end{array} \quad 80 \cdot 19 = \boxed{1520}$$

← 50 cm → ... 49 hrzod

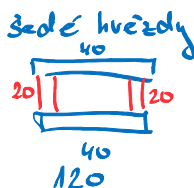
$$49 \cdot x = 9800$$
$$x = 9800 : 49 = 200 \text{ hrázol}$$



- $\xrightarrow{\quad}$ 41 cm ---- 40 hvězdiček
 $\uparrow$ 23 cm ---- 22 hvězdiček

Bile hvězdy

$$\begin{array}{r} 38 \\ 20 \\ \hline 760 \end{array}$$



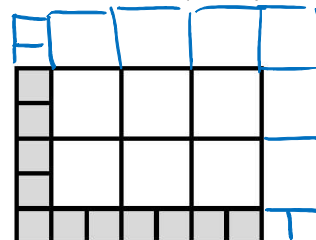
11) $40 \cdot 22 = 880$
 880 - 760 = 120
 760 - 120 = 640

-
- A diagram of a rectangular box. The length is labeled as 40, the width as 20, and the height as 10. The box is drawn in a 3D perspective with red outlines and blue dimension lines.

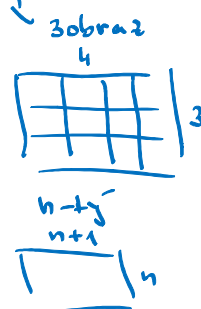
- $$20 \cdot 19 = \boxed{380}$$



1. obrazec

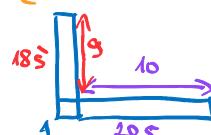


2. obrazec



- $$20 + 1 + 18 = \boxed{39}$$

$$n \cdot (n+1) = 90$$

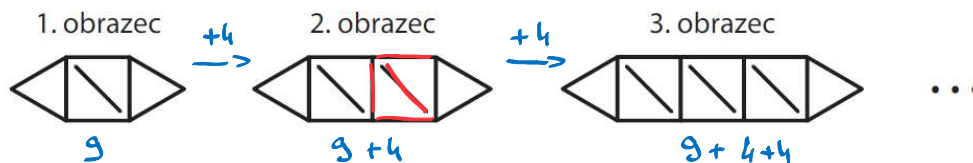


- Přečte počet sedících diváků v posledním obraze.
-
- The diagram shows a rectangular theater layout. The top row is labeled $n+1$ and contains 11 seats, with the first and last seats marked with red 'X's. The bottom row is labeled n and contains 11 seats, with the first and last seats marked with red 'X's. The left side is labeled n and the right side is labeled n . The total number of seats is labeled $106 - 4 = 102$. The diagram also shows a side view of the theater with a height of 51 and a width of 52. The total width is labeled 104 m.

$$102 + 104 + 1 = 207$$

Úlohy na obdélník 3

(Cermat 5. ročník 2020) První obrazec je sestaven z 9 sirek, druhý obrazec je sestaven ze 13 sirek a třetí i všechny následující obrazce se postupně zvětšují podle téhož pravidla.



a) Určete, o kolik sirek má 5. obrazec více než 3. obrazec,

$$+4 +4$$

10 8 sirek

b) Určete, z kolika sirek je sestaven 20. obrazec,

$$1 \rightarrow 20 \dots 19 \times \text{zvětšíme} \quad 9 + 19 \cdot 4 = \underline{85 \text{ sirek}}$$

c) Určete, kolikátý obrazec je sestaven ze 129 sirek.

$$\begin{array}{l} 1. \text{ob} \\ 9 \rightarrow 129 \end{array}$$

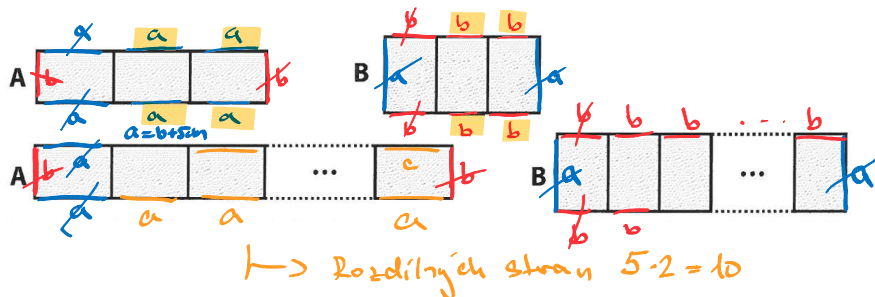
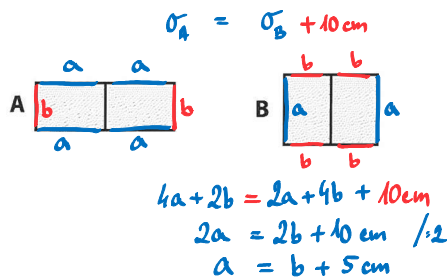
$$\begin{array}{l} 129 - 9 = 120 \\ 120 : 4 = 30 \end{array}$$

31. obrazec

2) (Cermat 2017) Dva nebo více shodných obdélníků poskládáme těsně vedle sebe do jedné řady. Pokud se každé dva sousední obdélníky dotýkají kratší stranou, vznikne obrazec typu A, dotýkají-li se delší stranou, vznikne obrazec typu B. Obvody obrazců typu A a B složených ze dvou obdélníků se liší o 10 cm.

platí:

Přidáme-li k oběma obrazcům další obdélníky, rozdíl mezi obvody obou obrazců se změní.



a) Vypočítejte, o kolik cm se liší obvody A a B, obsahuje-li každý z nich tři obdélníky.

$$4 \cdot 5 = \underline{20 \text{ cm}}$$

b) Vypočítejte, o kolik cm se liší obvody obrazců A a B, obsahuje-li každý z nich šest obdélníků

$$10 \cdot 5 = \underline{50 \text{ cm}}$$

c) Obvody obrazců A a B, které obsahují stejný počet obdélníků se liší o 100 cm. Vypočítejte, z kolika obdélníků je složen jeden z těchto obrazců.

11

$$\begin{array}{ll} 2 \square & \text{liší } 10 \\ 3 \square & \text{liší } 20 \\ 4 \square & \text{liší } 30 \\ 6 \square & \text{liší } 50 \\ \vdots & \\ 11 \square & \text{liší } 100 \end{array}$$

3) (Cermat 2021) První čtverec má obvod 60 cm. Každý další čtverec je sestaven z několika shodných obdélníků. Každý z těchto obdélníků má obvod 60 cm. Druhý čtverec je sestaven ze dvou shodných obdélníků, třetí ze tří shodných (užších) obdélníků, čtvrtý ze čtyř shodných (ještě užších) obdélníků atd.

a) Vypočítejte v cm délku strany třetího čtverce.

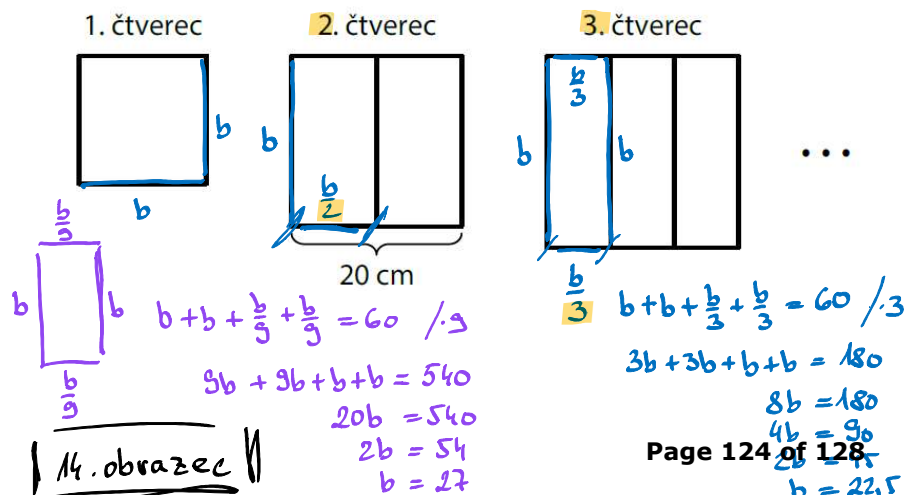
$$\underline{22,5 \text{ cm}}$$

b) Vypočítejte v cm obvod devátého čtverce.

$$o = 4 \cdot 27 = \underline{108 \text{ cm}}$$

c) Určete, kolikátý čtverec má stranu délky 28 cm.

$$\begin{aligned} \frac{28}{x} + \frac{28}{x} + \frac{28}{x} + \frac{28}{x} &= 60 \\ \frac{28}{x} + \frac{28}{x} &= 4 \quad / :x \\ 56 &= 4x \\ 14 &= x \end{aligned}$$



Úlohy na čtverec i obdélník

1) (Cermat 2018) Pro každou dvojici obdélníků sestavených ze stejného počtu čtverečků platí: Vyšší z obou obdélníků má vždy o jednu řadu čtverečků více než nižší obdélník. Vyšší obdélník vznikne z nižšího obdélníku přesunutím několika sloupců do horní řady. Počet přesunutých sloupců je vždy o 1 menší, než je počet řad v nižším obdélníku. Tedy z obdélníku s 2 řadami se přemístí 1 sloupec, z obdélníku s 3 řadami 2 sloupce apod.

- a) V jedné dvojici obdélníků má nižší obdélník 21 řad.
V této dvojici určete počet sloupců ve vyšším obdélníku.

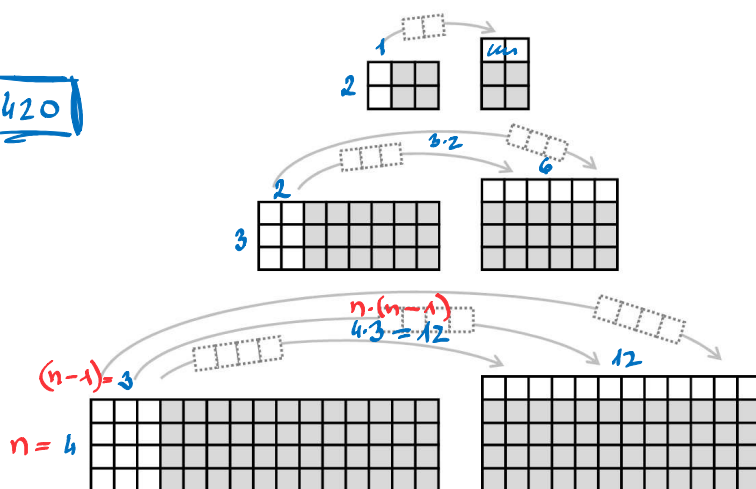


- b) V jiné dvojici obdélníků má vyšší obdélník 110 sloupců.
V této dvojici určete počet řad v nižším obdélníku.

$$n \cdot (n-1) = 110$$

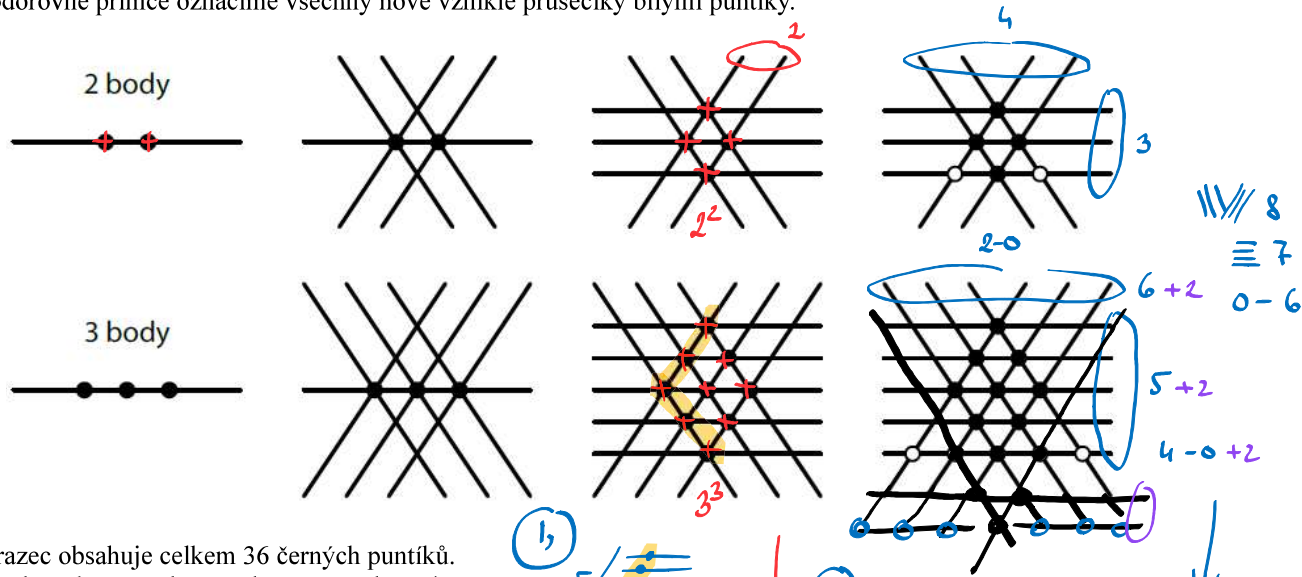
$$11 \cdot 10 = 110$$

$\Rightarrow$ 11



2) (Cermat 2022) Výsledný obrazec vytvoříme následujícím postupem:

1. Na vodorovné přímce sestrojíme několik stejně vzdálených bodů (černých puntíků).
2. Prvním černým puntíkem vedeme dvě různoběžné šikmé přímky. Druhým a každým dalším černým puntíkem vedeme rovnoběžky s oběma těmito přímkami.
3. Všechny nově vzniklé průsečíky označíme černými puntíky a těmi vedeme vodorovné přímky.
4. Na spodní vodorovné přímce označíme všechny nově vzniklé průsečíky bílými puntíky.



- a) Výsledný obrazec obsahuje celkem 36 černých puntíků.
Určete počet všech vodorovných přímek v tomto obrazci.

$$\sqrt{36} = 6$$

$$36 = 6 \times 6$$

- b) Výsledný obrazec obsahuje celkem 49 vodorovných přímek.
Určete počet bílých puntíků na spodní vodorovné přímce tohoto obrazce.

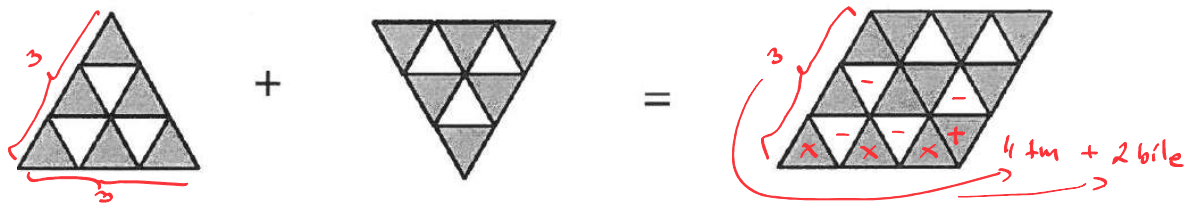
$$48$$

- c) Výsledný obrazec má na spodní vodorovné přímce celkem 64 bílých puntíků.
Určete počet všech černých puntíků v tomto obrazci.

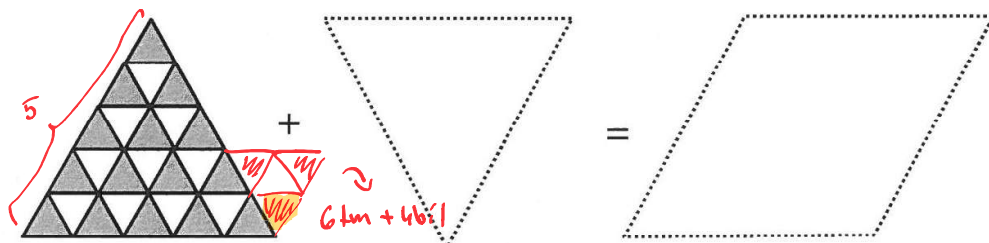
$$33 \times 33 = 1089$$

Trojúhelník 1

(Cermat 2017) V rovnostranném trojúhelníku se v jednotlivých řadách pravidelně střídají tmavé a bílé shodné trojúhelníčky. Ze dvou shodných trojúhelníků je vytvořen kosočtverec.



Obdobným způsobem lze z větších trojúhelníků vytvořit kosočtverec s větším počtem řad.



- a) Kosočtverec má v každé řadě 4 bílé trojúhelníčky. Určete počet tmavých trojúhelníků v kosočtverci.

$$4 \text{ bílé} \rightarrow 6 \text{ tm} \rightarrow 5 \text{ řad} \quad 6 \cdot 5 = \boxed{30}$$

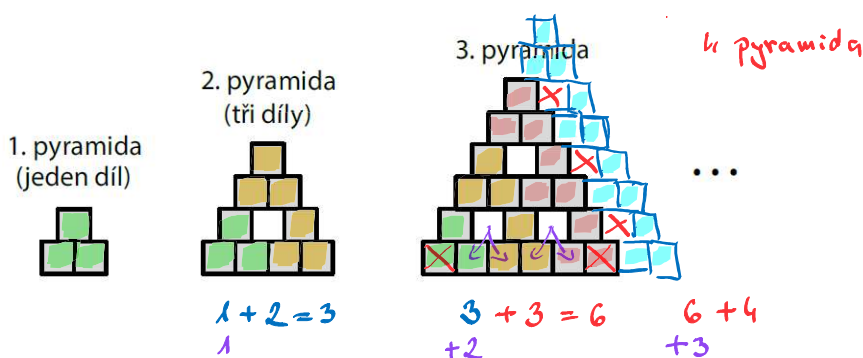
- b) Kosočtverec má v každé řadě 6 tmavých trojúhelníků. Určete počet všech trojúhelníků (bílých i tmavých) v kosočtverci.

$$5 \cdot 10 = \boxed{50} \quad 6 \text{ tm} + 4 \text{ bílé} = 10$$

- c) Kosočtverec má v každé řadě 21 tmavých trojúhelníků. Určete počet všech trojúhelníků (bílých i tmavých) v kosočtverci.

$$21 \text{ tm} \rightarrow 19 \text{ svět} \rightarrow 20 \text{ řad} \quad 40 \cdot 20 = \boxed{800} \quad (21+19) \cdot 20 = \boxed{800}$$

2) (Cermat 2021) Každý díl stavebnice se skládá ze tří stejných krychlíček. Všechny díly jsou stejné. Z dílů stavíme stále větší pyramidy jako na obrázku. Nejmenší pyramidu tvoří jediný díl. Druhá pyramidu sestavená ze 3 dílů má 1 otvor, 4 řady a ve spodní řadě 4 krychličky. Každá další pyramidu bude o dvě řady vyšší než předchozí pyramidu.



- a) Pyramidu má ve spodní řadě 50 krychlíček. Určete počet otvorů ve druhé řadě zdola.

$$50 - 2 = 48 \quad 48 : 2 = \boxed{24}$$

- b) Pyramidu má celkem 10 otvorů. Určete počet krychlíček v celé pyramidě.

$$1 + 2 + 3 + 4 \rightarrow 5 \text{ pyramid} \quad 15 \text{ dílů} \cdot 3 = \boxed{45 \text{ krychlíček}}$$

- c) Pyramidu je sestavena z 21 dílů. Určete počet krychlíček ve spodní řadě.

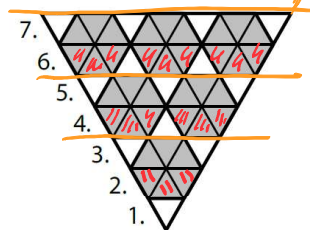
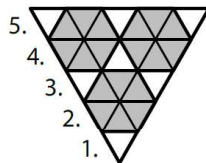
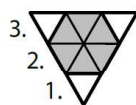
$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 \rightarrow 6 \text{ pyramid} \rightarrow 6 \text{ dílů ve spodní řadě} \quad \boxed{6 \text{ krychlíček}}$$

Trojúhelník 2

1) (Cermat 2021) Trojúhelníkové obrazce se podle vzoru sestavují z tmavých šestiúhelníků a bílých trojúhelníků. Šestiúhelník se skládá ze 6 shodných tmavých trojúhelníků. Na obrázku jsou tři nejmenší trojúhelníkové obrazce. Jednotlivé řady obrazce jsou očíslovány vždy od nejkratší po nejdelší. Obrazec má 19 řad.

Určete počet bílých trojúhelníků v 9. řadě.

5



Určete počet tmavých trojúhelníků v 16. řadě.

24

2 3
4 6
6 9
8 12
10 15
12 18
14 21
16 24

$$16 \cdot \frac{3}{2} = 24$$

lich.
1 1
3 2
5 3
7 4
9 5

Určete počet tmavých šestiúhelníků v celém obrazci.

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45$$

$$19 - 3 = 16$$

$$16 : 2 = 8$$

pasů s 6-úhelníky

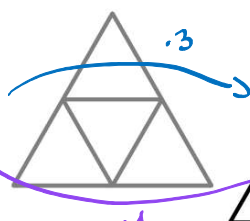
2) (Cermat 2023) Prvním obrazcem je bílý rovnostranný trojúhelník. Každý další obrazec vznikne z předchozího obrazce dle následujících pravidel:

1. Nejprve každý bílý trojúhelník v obrazci rozdělíme na 4 shodné rovnostranné trojúhelníky.

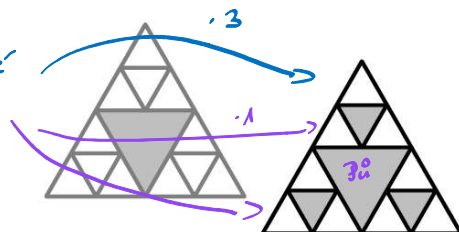
2. Poté v každé takto vzniklé čtveřici bílých trojúhelníků obarvíme vnitřní trojúhelník na šedo.



1. obrazec



2. obrazec



3. obrazec

a) Určete, kolik bílých trojúhelníků obsahuje pátý obrazec.

$$9 \cdot 3 \cdot 3 = 81$$

b) Šestý obrazec obsahuje 121 šedých trojúhelníků.

Určete, kolik šedých trojúhelníků obsahuje sedmý obrazec.

$$81 \cdot 3 = 243$$

$$\begin{array}{r} 243 \\ + 121 \\ \hline 364 \end{array}$$

c) Počet šedých trojúhelníků v posledním a v předposledním obrazci se liší o 6 561.

Určete, kolik bílých trojúhelníků obsahuje poslední obrazec.

$$6561 \cdot 3 = 19683$$

$$\begin{array}{r} 6561 \\ \cdot 3 \\ \hline 19683 \end{array}$$

Atypické úlohy

1) (Cermat 2019, Cermat 5. ročník 2018 – první dvě otázky) Na kruhové autodráze jezdila v sousedních drahách dvě autíčka, první autíčko ve vnitřní dráze, druhé ve vnější dráze. Obě autíčka startovala současně z jedné startovní čáry. První autíčko ujelo každá 4 kola za stejnou dobu, za kterou ujelo druhé autíčko 3 kola. Během jízdy autíčka neměnila svou rychlost.

a) Obě autíčka vystartovala stejným směrem. První autíčko ujelo prvních 10 kol. Určete, kolikrát během této jízdy dostihlo druhé autíčko.

$$\boxed{2 \times}$$

4
8

1..... 4 k
2..... 3 k



b) Obě autíčka vystartovala stejným směrem. Druhé autíčko ujelo prvních 50 kol. Určete, kolikrát ho během této jízdy dostihlo první autíčko.

$$\boxed{16 \times}$$

$$50 : 3 = 16 \text{ zby } 2$$

c) Druhé autíčko vystartovalo v opačném směru než první autíčko. Druhé autíčko ujelo prvních 5 kol. Určete, kolikrát se během této jízdy obě autíčka minula. (Poprvé se obě autíčka minula hned po startu.)

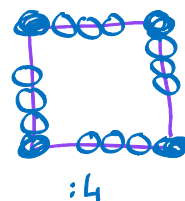
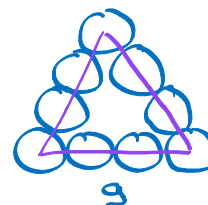
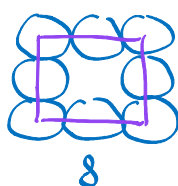
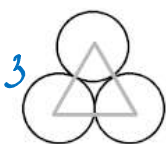
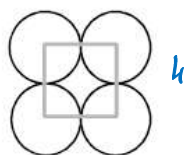
$$5 + 6 + 1 = \boxed{12 \text{ kol}}$$

$$5 \cdot \frac{4}{3} = \frac{20}{3} = 6 \frac{2}{3}$$



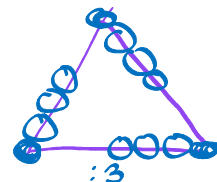
2) (Cermat 2017) Mince stejné velikosti rozmístíme obdobně jako na obrázcích těsně vedle sebe tak, aby svými středy vymezily dva obrazce - čtverec a rovnostranný trojúhelník. V obou obrazcích se počty použitých mincí musí lišit o jednu minci.

Například:



Z celkového počtu 7 mincí případnou 4 mince na čtverec a 3 mince na trojúhelník, což zapíšeme (4,3).

Z celkového počtu 17 mincí případně 8 mincí na čtverec a 9 mincí na trojúhelník, což zapíšeme (8,9).



a) Celkový počet mincí použitých k vymezení obou obrazců může být od 20 do 50. Uveďte všechny dvojice čísel, které za uvedených podmínek vyjadřují počty mincí, které případnou na čtverec a trojúhelník.

$$20 \rightarrow 50$$

8 - málo

$$12 \quad 4/13$$

$$16 \quad 15 \quad \checkmark$$

$$20 \quad 21 \quad \checkmark$$

$$24 \quad 23/25$$

$$\boxed{(16; 15) \\ (20; 21)}$$

b) Celkový počet mincí použitých k vymezení obou obrazců může být od 50 do 100. Uveďte všechna čísla, která za daných podmínek představují přesný celkový počet mincí použitých k ohraničení obou obrazců.

$$50 \rightarrow 100$$

24 - málo

$$28 + 27 = 55$$

$$32 + 33 = 65$$

$$36 \quad 35/37$$

$$40 + 39 = 79$$

$$44 + 45 = 89$$

$$48 \quad 47/49$$

$$\boxed{55, 65, 79, 89}$$