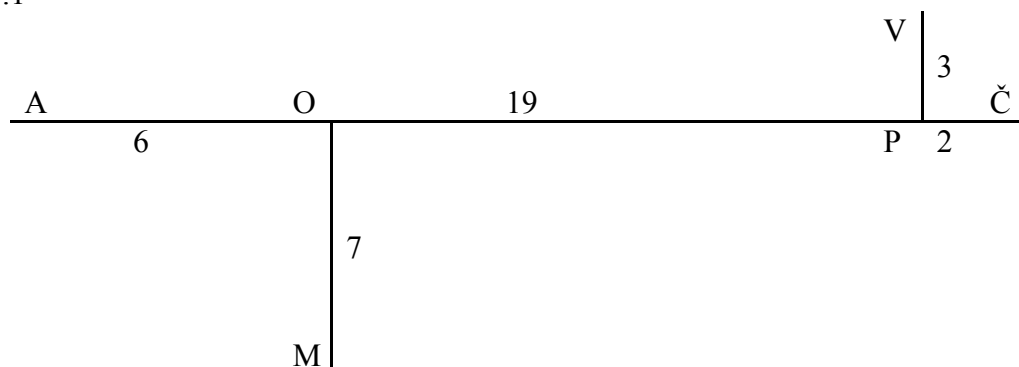


TÉMA 1

Úloha 1.

1.1



$$|A\check{C}| = 19; |AO| = 6; |OM| = 7; |VP| = 3; |P\check{C}| = 2$$

1.2 20 km

1.3 21 km

1.4 58 km

Úloha 2.

2.1 $124 \cdot 144 = (122 + 12) \cdot (12 + 132)$

2.2 $144 \cdot 124 = 12 \cdot 12 \cdot (12 + 122)$

2.3 $144 : 12 = (2 \cdot 24 + 120) : 14$

2.4 $144 : 12 = 2 \cdot (12 + 60) : 12$

Úloha 3.

3.1 $>$

3.2 $=$

3.3 $<$

3.4 $>$

Úloha 4.

4.1 7€ 10č

4.2 13€ 75č

4.3 1€ 60č

4.4 2€ 70č

Úloha 5. B)

Úloha 6.

6.1 $4/15$

6.2 $12/13$

6.3 4

6.4 $5/3$

Úloha 7.

Součin je $3/4$

3	$3/2$	$1/6$
$3/4$	$1/2$	2
$1/3$	1	$9/4$

Úloha 8.

- 8.1 ANO
- 8.2 ANO
- 8.3 NE
- 8.4 NE

Úloha 9.

- 9.1 $2/3 = 6/9$; $6/9 < 7/9 \rightarrow$ ANO
- 9.2 $1/3 + 1/14 + 1/42 = 18/42 = 3/7 \rightarrow$ ANO
- 9.3 $4/11 + 4/33 = 16/33 < 1/2 \rightarrow$ ANO
- 9.4 $0,\overline{3}$; $0,75$; $0,6$; $0,\overline{6}$; $3/7 = 0,\overline{428571}$; $4/11 = 0,\overline{36} \rightarrow$ NE

Úloha 10.

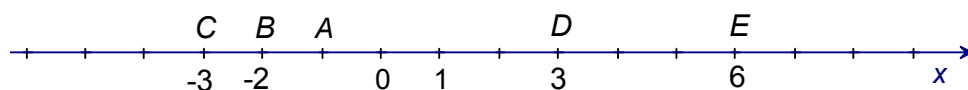
- 10.1 NE
- 10.2 NE
- 10.3 ANO
- 10.4 ANO

Úloha 11.

- 11.1 C)
- 11.2 B)

Úloha 12.

- 12.1 -2
- 12.2 -3
- 12.3 3
- 12.4 6



TÉMA 2

Úloha 1.

- 1.1 ANO
- 1.2 NE
- 1.3 NE
- 1.4 NE

Úloha 2.

- 2.1 12 600 ZAR
- 2.2 975 SGD
- 2.3 ANO (při původním kurzu by dostala zpět jen 928,6 SGD)

Úloha 3. C)

Úloha 4. 30 zákazníků

Úloha 5.

- 5.1 4 000
- 5.2 o 50 diváků víc
- 5.3 4krát

Úloha 6.

- 6.1 400 km
- 6.2 16krát
- 6.3 $2,9 \cdot 10^3$ km
- 6.4 $50,6 \cdot 10^2$ km

Úloha 7. 3 560 milionů km

Úloha 8.

- 8.1 50°
- 8.2 30° ; 40° , 90° (tři zbývající úhly dávají součet 280° , musí být menší než 130° a vzájemně různé, vhodný úhel je pouze nejmenší v libovolné takové trojici úhlů, tedy 50° , 60° , 70° nebo $80^\circ \rightarrow [50^\circ, 110^\circ, 120^\circ]$; $[60^\circ, 100^\circ, 120^\circ]$; $[70^\circ, 120^\circ, 90^\circ]$; $[70^\circ, 100^\circ, 110^\circ]$; $[80^\circ, 90^\circ, 110^\circ]$)

Úloha 9. nejmenší F) (jiná možnost 2 151)
největší C) 2 241

Úloha 10.

- 10.1 $1,44 \text{ m}^2 \approx 1 \text{ m}^2$
- 10.2 $1,728 \text{ m}^3 \approx 2 \text{ m}^3$
- 10.3 nejkratší 14 dm; nejdelší 15 dm

Úloha 11.

	Číslo			Zaokrouhleno na
	před zaokrouhlením	zaokrouhlené	před zaokrouhlením	
Vzor	$10,\overline{51}$ nebo $10,7$ apod.	$< 11 <$	$11,0\overline{6}$ nebo $11,\overline{48}$ apod.	jednotky
11.1	$1,\overline{84}$ nebo $1,9$ apod.	$< 2 <$	$2,\overline{01}$ nebo $2,03$ apod.	jednotky
11.2	$2,95$ nebo $2,\overline{9}$ apod.	$< 3,0 <$	$3,\overline{01}$ nebo $3,04$ apod.	desetiny
11.3	$1,\overline{59}$ nebo $1,597$ apod.	$< 1,60 <$	$1,61$ nebo $1,\overline{63}$ apod.	setiny
11.4	$0,45445$ nebo $0,\overline{454}$ apod.	$< 0,4545 <$	$0,\overline{45}$ nebo $0,45455$ apod.	desetitisíciny
11.5	$0,\overline{454}$ nebo $0,\overline{45}$ apod.	$< 0,5 <$	$0,\overline{51}$ nebo $0,53$ apod.	desetiny

Úloha 12.

12.1 7 cm

12.2 $12 \cdot \sqrt{3}$ cm

12.3 21 cm

12.4 20,78 cm

Úloha 13.

13.1 40 cm^3 13.2 téměř o $13,\overline{8} \%$, neboť $\frac{20,4999\dots}{0,45} = 45,5555\dots$ a $5,\overline{5}$ je $13,\overline{8} \%$ ze 40

TÉMA 3

Úloha 1.

- 1.1 11 mincí
- 1.2 15 mincí

Úloha 2.

- 2.1 18 cm
- 2.2 110 cm

Úloha 3.

- 3.1 1 620 Kč
- 3.2 5 x 5 kg, 4 x 3 kg (tj. 4 190 km)

Úloha 4. 9krát

Úloha 5. $S = 6\,400\text{ m}^2 \rightarrow \text{strana} = 80\text{ m} \rightarrow 80\text{ m} / 5\text{ m} \approx 16\text{ mezer}$, tj. 15 mezer na stranu; 4 . 15 sloupků na straně+ 4 krajní $\rightarrow$ celkem 64 sloupků

Úloha 6. B)

Úloha 7.

- 7.1 VIII hodin
- 7.2 ve III hodiny
- 7.3 po 12ti hodinách

Úloha 8.

- 8.1 99
- 8.2 10
- 8.3 117
- 8.4 27

Úloha 9.

- 9.1 B)
- 9.2 C)

Úloha 10.

- 10.1 NE
- 10.2 ANO
- 10.3 ANO
- 10.4 ANO

Úloha 11.

- 11.1 2, 5, 10, 25, 50
- 11.2 180, 360

Úloha 12. C) (216, 432, 648, 864, 1 080)

Úloha 13. C)

Úloha 14. 5 knihovniček

Úloha 15.

15.1 180 zubů

15.2 Vždy v 16 h a ve 24 h

Úloha 16.

16.1 300

16.2 117

16.3 192 dlaždic celkem, z toho 70 tmavých

16.4 ANO, např. 60

TÉMA 4

Úloha 1.

- 1.1 300 000 mužů
- 1.2 60 %
- 1.3 95 %
- 1.4 Každý 20. zajatec přežil a vrátil se domů. Každý 50. muž 6. německé armády se vrátil domů.

Úloha 2.

- 2.1 A) obdélník; B) kosodélník; C) deltoid; D) rovnoramenný lichoběžník
- 2.2 o 75 %
- 2.3 $\frac{4}{7}$
- 2.4 24 cm
- 2.5 A) $\frac{6}{5}$, C) $\frac{1}{2}$

Úloha 3. 1 250 hl

Úloha 4.

- 4.1 5 %
- 4.2 60 %
- 4.3 150
- 4.4 9krát

Úloha 5. o 35 %

Úloha 6.

- 6.1 NE
- 6.2 NE
- 6.3 NE
- 6.4 ANO

Úloha 7.

- 7.1 ANO
- 7.2 NE
- 7.3 NE
- 7.4 ANO

Úloha 8.

- 8.1 ANO
- 8.2 ANO
- 8.3 ANO
- 8.4 NE

Úloha 9.

- 9.1 C)
- 9.2 A)
- 9.3 F)
- 9.4 D)

Úloha 10. B)

Úloha 11. C)

Úloha 12. C)

Úloha 13. C)

Úloha 14. A)

TÉMA 5

Úloha 1.

1.1 $15 : 4$ 1.2 $225 : 16$ ($15^2 : 4^2$)

Úloha 2.

2.1 7,5 litrů

2.2 12,5 litru

Úloha 3. Sladší byl **třešňový** (v hruškovém nálevu je v 1 litru vody 280 g cukru, v třešňovém nálevu je v 1 litru vody asi 317 g cukru).

Úloha 4.

4.1 $7/15$ 4.2 $5 : 3 : 7$ 4.3 $120^\circ; 72^\circ; 168^\circ$

Úloha 5.

5.1 12 dětí

5.2 $2 : 3 : 4$

Úloha 6.

6.1 $1 : 256$

6.2 1 792

Úloha 7.

7.1 C)

7.2 E)

7.3 F) (1:25 000)

7.4 D)

Úloha 8. D)

Úloha 9. D)

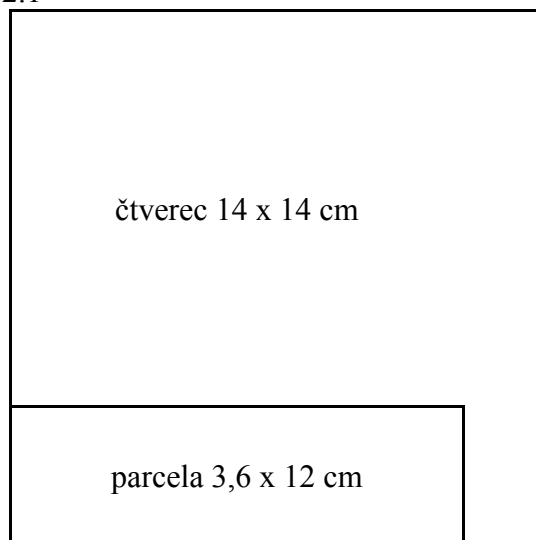
Úloha 10. 24 km

Úloha 11. vyznačená úsečka má délku 6 cm



Úloha 12.

12.1



12.2 1:500

12.3 250 000krát (= 500²krát)

Úloha 13.

13.1 150 Kč

13.2 100 g

Úloha 14.

14.1 18 : 15 : 10

14.2 43

14.3 129

TÉMA 6

Úloha 1.

- 1.1 24
- 1.2 150
- 1.3 25 %
- 1.4 500 Kč

Úloha 2. 6,5 %

Úloha 3. 0,78 g

Úloha 4. 0,7 ‰

Úloha 5. C)

Úloha 6. B)

Úloha 7. C)

Úloha 8. 150 000 Kč

Úloha 9.

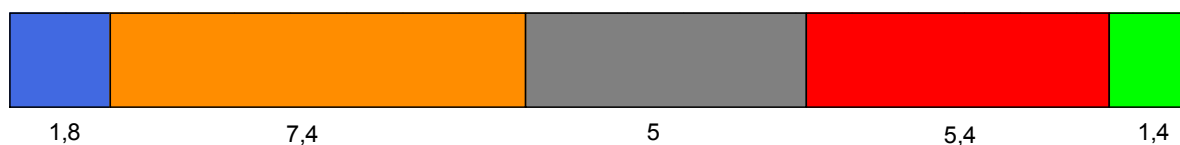
- 9.1 NE
- 9.2 NE
- 9.3 NE
- 9.4 ANO

Úloha 10.

10.1

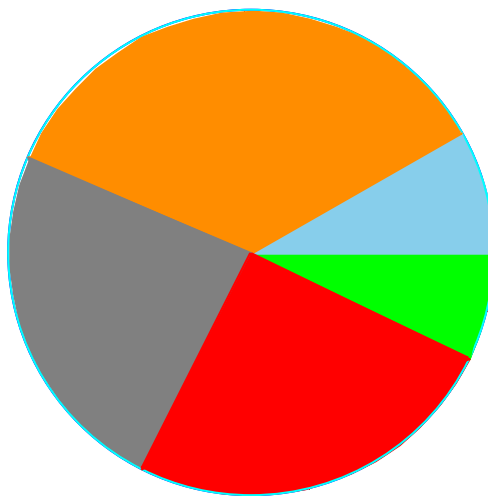
Kontinent	Procenta z celkové rozlohy světa	Výpočet procent ze zaokrouhlených hodnot
Evropa	8,37	8,6
Asie	35,29	35,2
Afrika	24,09	23,8
Amerika	25,49	25,7
Austrálie	6,76	6,7

10.2 Hodnoty odpovídají přibližnému postupnému poměru uvedenému v zadání (čísla udávají části z 21 zobrazených dílků).



10.3

Kontinent	Úhel
Evropa	30°
Asie	127°
Afrika	86°
Amerika	91°
Austrálie	24°



Úloha 11.

11.1 ANO

11.2 nesouhlasím

Pokles emisí v Německu převyšuje průměrnou hodnotu poklesu emisí v EU, neboť v jiných zemích EU se nepodařilo snížit produkci emisí a u některých dokonce došlo k nárůstu emisí.

11.3 USA na rozdíl od Austrálie přispělo největším dílem k nárůstu emisí na světě. Austrálie, která měla v předchozím období mnohonásobně nižší produkci emisí než USA, se ve světovém měřítku zhoršila jen nepatrně. Na vlastním území však během sledovaného období zaznamenala největší nárůst emisí v procentech ve srovnání s ostatními zeměmi.

TÉMA 7

Úloha 1.

1.1 0

1.2 $-2m$

Úloha 2.

2.1 NE

2.2 NE

2.3 ANO

2.4 ANO

Úloha 3.

3.1 ANO

3.2 ANO

3.3 NE

3.4 ANO

Úloha 4. 42 m

Úloha 5.

a	c	$(a+c)/2$	v	S
8	4	6	3	18
6	12	9	4	36
6	2	4	6	24
17	9	13	13	169
3	1	2	6	12
9	5	7	1	7

Úloha 6.

6.1 $v = \frac{S - 2a^2}{4a}$ nebo $\frac{S}{4a} - \frac{a}{2}$

6.2 $v = 3,5 \text{ cm}$

6.3 $14a^2$

6.4 $\frac{5}{2}v^2$

Úloha 7.

7.1 $(2b - 1) \cdot (2b - 1) = 4b^2 - 4b + 1$

7.2 $4a^2 : a : a = 4$

7.3 $(3b + a) \cdot (3b - a) = 9b^2 - a^2$

7.4 $(4^2 - a^2) : (a + 4) = (4 - a)$

Úloha 8.

A)

a^2	ab
-------	------

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

B)

ab	bc
a^2	ac

$$(a + b)(a + c) = a^2 + ab + ac + bc$$

C)

ab	b^2
a^2	ab

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

D)

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

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

Úloha 9.

9.1 =

9.2 <

9.3 =

9.4 >

Úloha 10. B)

TÉMA 8

Úloha 1.

1.1 $A = 27$

1.2 $B = -27$

1.3 $C = 75$

1.4 $D = 4,5$

Úloha 2.

2.1 7:35 h

2.2 520 Kč

2.3 250 Kč

2.4 10 litrů

Úloha 3. D)

Úloha 4. C)

Úloha 5. A)

Úloha 6. C)

Úloha 7.

7.1 $x = 5/3$

7.2 $x = 1$

7.3 $x = 2$

7.4 $x = 0$

Úloha 8. vráceno 912 Kč

Úloha 9. musí našetřit na 8 splátek

Úloha 10. C)

Úloha 11. A)

Úloha 12. A)

Úloha 13. C)

Úloha 14.

14.1 20 s

14.2 o 300 m

Úloha 15.

15.1 $v = 18 \text{ km/h}$

15.2 65 m

Úloha 16. 3 Kč

Úloha 17.

17.1 levnější jsou **žlutá** jablka

17.2 rozdíl je 6 Kč

Úloha 18. nutné přidat 4 kg

TÉMA 9

Úloha 1.

A) 32 metrů	B) r metrů
160 metrů	$5r$ metrů
4 metrů	$r/8$ metrů
$(32d + 4h)$ metrů	$(5rd + \frac{r}{8}h)$ metrů
37,5 hodin	$1200/r$ hodin
$\frac{s}{4}$ hodin	$\frac{8s}{r}$ hodin

Úloha 2.

2.1

Počet osob v jednom autě	1	2	3	4	Celkem
Počet aut	48	7	4	1	60
Celkový počet osob v autech	48	14	12	4	78

2.2 34 aut

2.3 ještě 102 osob

Úloha 3. 42 mincemi

Úloha 4. $d = 18$ cm

Úloha 5.

5.1 40 %

5.2 15 dětí

5.3 $1/10$ dětí

Úloha 6.

6.1 69 (další jsou 70, 71)

6.2 51 (další jsou 52, 53, 54)

6.3 40 (další jsou 41, 42, 43, 44)

Úloha 7.

7.1 9 800 Kč

7.2 asi na 5 dní

Úloha 8. 1. místo – 5. závodník, 2. až 3. místo – 4. a 6. závodník, 4. až 5. místo – 1. a 3. závodník, 6. místo – 2. závodník

Úloha 9.

- 9.1 200, 400, 500, 700, 800, 1 000; 1 100 atd.
 9.2 -100, 200, 500, 800, 1 000, 1 100, 1 400 atd.
 9.3 Figura má v poslední hře nasbíráno 900 bodů, je tedy ve hře a zbývá jí minimálně 1 život, maximálně však 3 životy.

Úloha 10. tři topinky ~ 4 min,

šest topinek ~ 6 min (první čtyři topinky se 2 minuty opékají z jedné strany, pak se dvě otočí a dvě se nahradí poslední dvojicí, po dalších 2 minutách se první hotová dvojice vyjme a zbývajících čtyři se další 2 minuty opékají ještě z druhé strany)

Úloha 11.

Stihnou:

	osoby	čas v minutách
TAM	první a druhá	2
ZPĚT	první	1
TAM	třetí a čtvrtá	5
ZPĚT	druhá	2
TAM	první a druhá	2
		celkem 12

TÉMA 10

Úloha 1.

- 1.1 350 g
- 1.2 260 g
- 1.3 2,1 kg

Úloha 2.

- 2.1 44
- 2.2 3 800
- 2.3 12

Úloha 3.

- 3.1 93 bodů
- 3.2 49 bodů

Úloha 4.

- 4.1 B)
- 4.2 C)

Úloha 5.

- 5.1 51 mm^3
- 5.2 1. čtvrtletí
- 5.3 135 mm^3
- 5.4 $|57 \text{ mm}^3 - 58 \text{ mm}^3| = 1 \text{ mm}^3$

Úloha 6.

- 6.1 ANO
- 6.2 ANO
- 6.3 ANO

Úloha 7.

- 7.1 12 h
- 7.2 od 3 h do 6 h; od 18 h do 21 h
- 7.3 od 12 h do 13 h (případně kolem 12. hodiny)
- 7.4 pravděpodobně chladněji; ve 24 h je teplota nižší, než byla v 0 h

Úloha 8.

- 8.1 v 9:23 h
- 8.2 v 9:40 h
- 8.3 8 min
- 8.4 nestihne

Úloha 9.

- 9.1 2,93
- 9.2 15 (lepší známky než 3,1)

TÉMA 11

Úloha 1.

- 1.1 ANO
- 1.2 NE (8,125krát, tj. zhruba 8krát)
- 1.3 ANO
- 1.4 ANO (chybějící část z celkového objemu vývozu nebyla přiřazena žádnému kraji)

Úloha 2.

Jméno	Počet dnů	Záloha [Kč]	Musí doplatit [Kč]	Bude mu vráceno [Kč]
Adam	7	540	0	36
David	6	490	0	58
Filip	7	460	44	0
Honza	4	238	50	0

Útrata na jednu osobu a jeden den je 72 korun.

Úloha 3.

- 3.1 36
- 3.2 51 600 Kč
- 3.3 Němci 1 512 000 Kč
- 3.4 průměrná útrata je 2 124 Kč (průměrné útraty jednotlivých národů násobíme vždy příslušným počtem ubytovaných cizinců, sečteme a dělíme počtem všech cizinců)

Úloha 4.

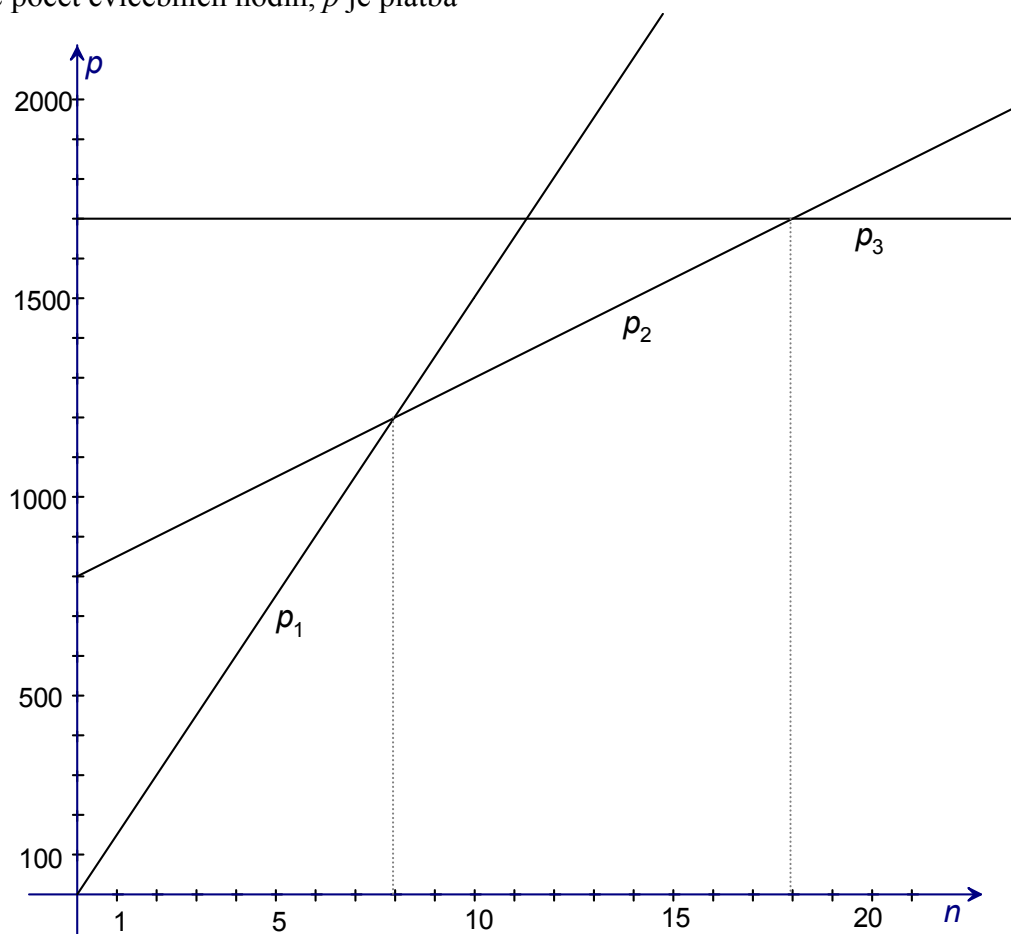
4.1

Počet cvičebních hodin	3	5	10	20	30
	Celková platba v Kč				
Platby za jednotlivé hodiny po 150 Kč	450	750	1 500	3 000	4 500
Platba s permanentkou po 50 Kč za hodinu	950	1 050	1 300	1 800	2 300
Platba s jednorázovou vstupenkou	1 700	1 700	1 700	1 700	1 700

 $p_1(n) = 150n$; $p_2(n) = 800 + 50n$; $p_3(n) = 1\,700$, kde n je počet cvičebních hodin, p je platba

- 4.2 do 7 cvičebních hodin včetně jsou nejlevnější jednorázové platby a permanentka se nevyplácí $p_1(n) < p_2(n) \Leftrightarrow n < 8$
- 4.3 od 19 cvičebních hodin je nejlevnější jednorázová vstupenka $p_3(n) < p_2(n) \Leftrightarrow n > 18$

4.4 n je počet cvičebních hodin, p je platba



Úloha 5.

5.1 27,1 milionů zedů

5.2 D)

Úloha 6.

6.1 168,3 cm

6.2 Křivka je méně strmá (roste pomaleji)

6.3 Růst chlapců se výrazně zrychlí po dovršení 11 let, po 13. roku mírně zpomaluje.

TÉMA 12

Úloha 1.

Počet minut (m)	15	20	30	50
Počet dotazníků (d)	6	8	12	20

Úloha 2.

Počet osob (o)	4	6	8	12
Počet dnů (d)	6	4	3	2

Úloha 3.

- 3.1 P
 3.2 N
 3.3 P
 3.4 N
 3.5 P (v intervalu od 0 do 12 hodin)
 3.6 N
 3.7 J

Úloha 4.

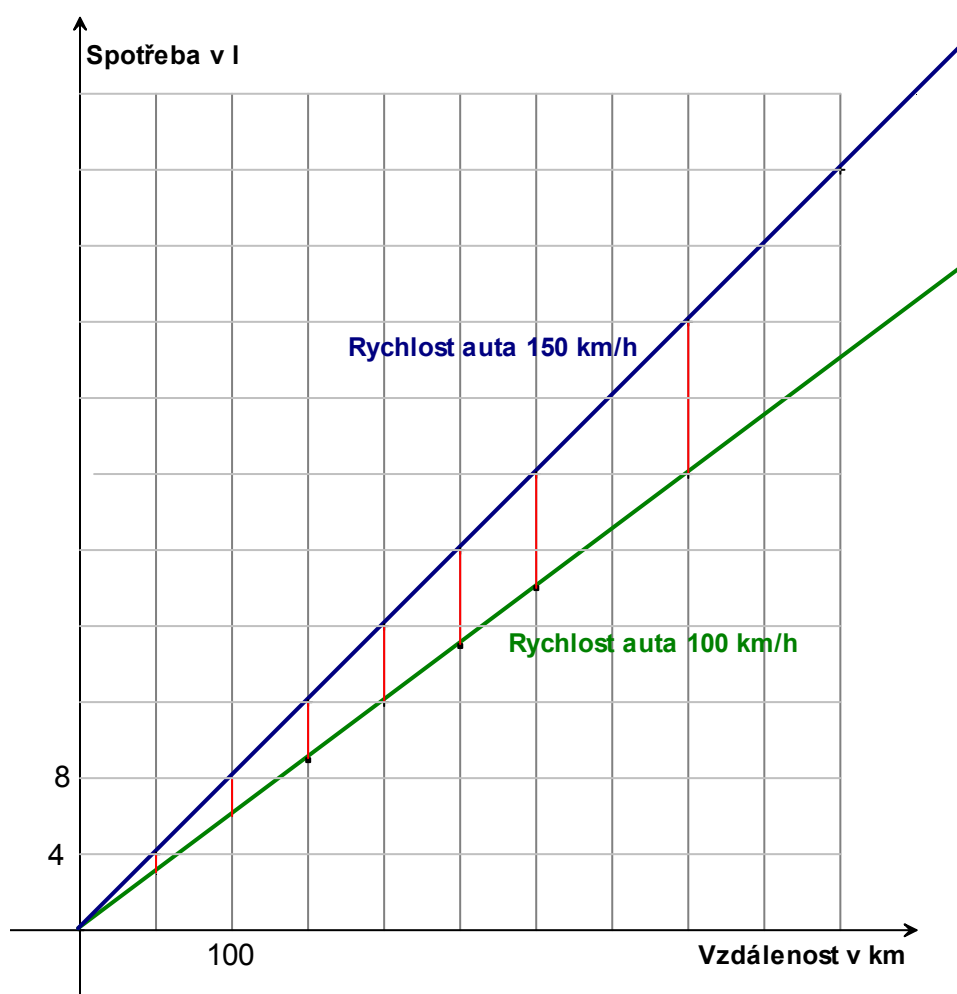
- 4.1 60 lopat
 4.2 25 min

Úloha 5.

5.1

Rychlost auta	Ujetá vzdálenost							
	50 km	75 km	100 km	150 km	200 km	250 km	300 km	400 km
	Spotřeba benzínu v litrech							
100 km/h	3	4,5	6	9	12	15	18	24
150 km/h	4	6	8	12	16	20	24	32
Rozdíl ve spotřebě	1	1,5	2	3	4	5	6	8

5.2



Úloha 6.

6.1 $70/P = 140 \rightarrow P = 0,5 \text{ m}$

6.2 $n = 140 \cdot P$; $n = 112$ kroků za minutu $\rightarrow$ rychlost chůze 5,38 km/h

Úloha 7.

7.1 60 beden

7.2 75 beden

7.3 15 beden

7.4 4 hod

Úloha 8.

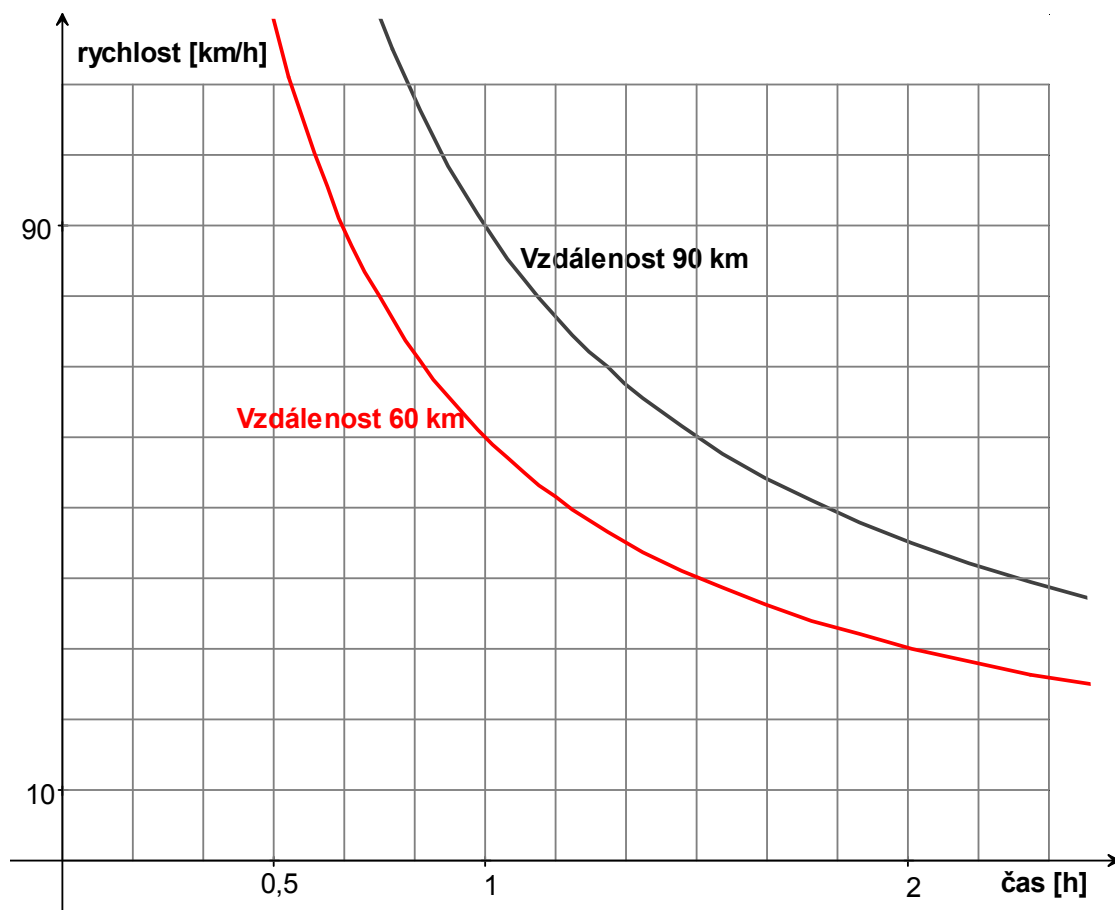
	Objem nádrže [litry]	Spotřeba benzínu na 100 km [litry]	1/3 nádrže	1/2 nádrže	3/4 nádrže	plná nádrž
			Ujetá vzdálenost [km]			
1. auto	42	7	200	300	450	600
2. auto	48	7,5	213	320	480	640
3. auto	48	6,4	250	375	562,5	750

Úloha 9.

9.1

Vzdálenost	Doba jízdy					
	30 min	45 min	1 hod	1,25 hod	1,5 hod	2 hod
	Rychlost dopravního prostředku					
60 km	120 km/h	80 km/h	60 km/h	48 km/h	40 km/h	30 km/h
90 km	180 km/h	120 km/h	90 km/h	72 km/h	60 km/h	45 km/h

9.2



Úloha 10. za 45 minut

TÉMA 13

Úloha 1. A)

Úloha 2.

2.1 C)

2.2 přibližně po 471 km

Úloha 3.

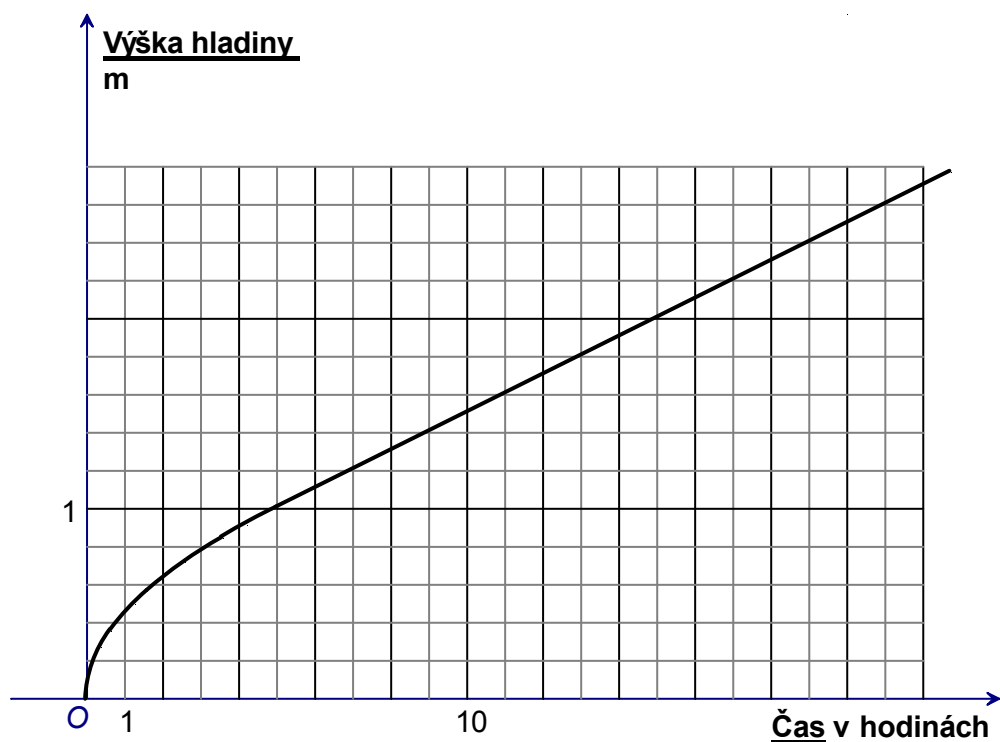
3.1

Počet slepic (x)	2	4	6	8
Počet dnů (y)	12	6	4	3

3.2 A) $y = 24/x$

Úloha 4.

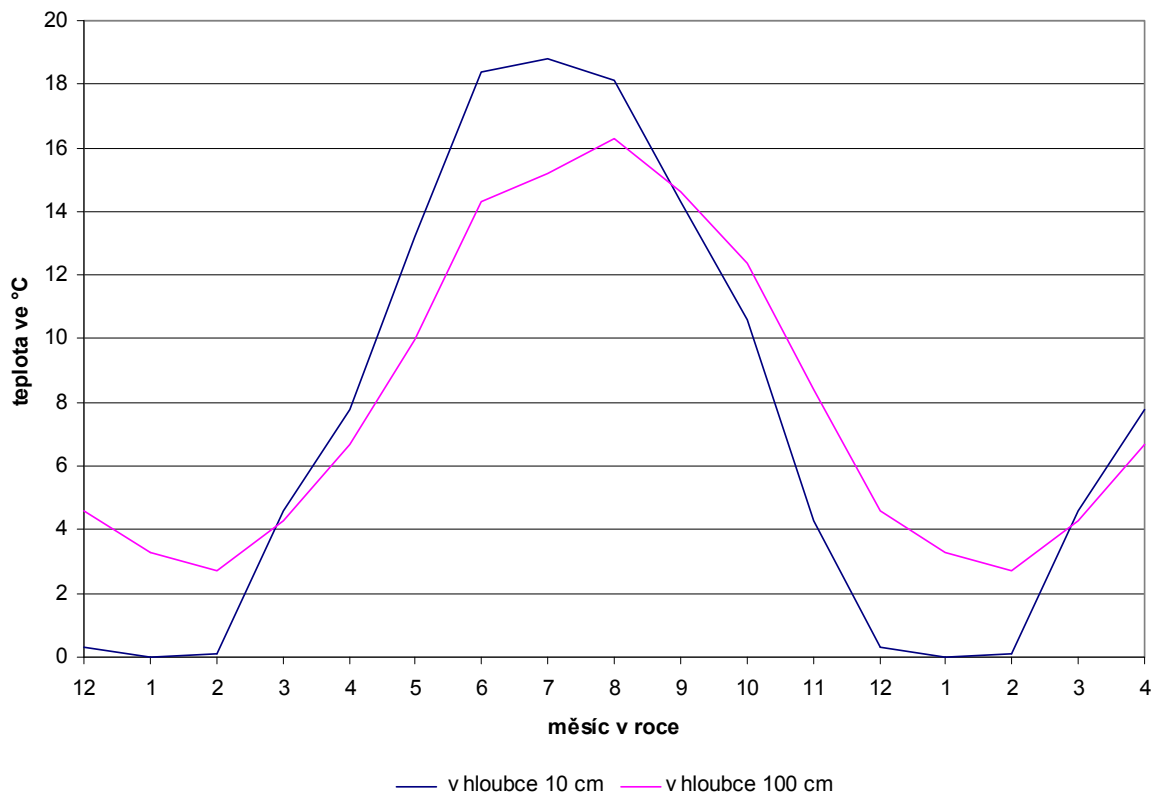
4.1 ve 13 hod výška hladiny 1,8 m; výška hladiny 2,8 m ve 23 hod



- 4.2 ve 13 h je v nejhlubším místě bazénu naměřena výška hladiny 1,8 metru, ve 23 hodin již 2,8 m (pro čas $t \geq 5$ hodin je možné použít pro výšku hladiny m vzorce $m = 0,5 + 0,1t$)
- 4.3 od 1 m se hladina zvyšuje rovnoměrně, neboť voda zaplavila šikmé dno a za každou hodinu se hladina zvedne o 0,6 metru
- 4.4 hladina stoupá nejrychleji na počátku, když zaplavuje jen nepatrnou část dna

Úloha 5.

5.1



5.2

Hloubka	
10 cm	100 cm
07	08
01	02
18,8	13,6
02 – 07	02 – 08
07 – 01	08 – 02
03, 09	
přibližně 03 – 09	

TÉMA 14

Úloha 1. 1. Vytrvalci, 2. Borci, 3. Machři

Úloha 2. Petr 90 Kč, Jirka 100 Kč

Úloha 3.

3.1 $Ca = (3 \cdot B) + U + E + I = 15$ bodů

3.2 celkové hodnocení $= 3B + U + E + 3I = 21$ bodů

Úloha 4.

4.1 40 lidí

4.2 6 jízd

4.3 Výhodnější je nákup lístků, a to o 10 Kč ($= 280 \text{ Kč} - 270 \text{ Kč}$).

4.4 120 lidí

Úloha 5. pán ujde 250 m

Úloha 6.

6.1 540 Kč

6.2 60 %

Úloha 7.

120 osob je 2,2 % z 5 455 osob (nejpřesnější výsledek). V tomto případě získává šéf gangu asi 44,5krát vyšší zisk než řadový člen.

Po zaokrouhlení na desetiny procent může tvořit 120 osob 2,2 % z počtu nejméně 5 334 osob (resp. nejvýše z 5 581 osob). V tomto případě má 1 osoba gangu více než 43,45krát více než řadový člen (resp. při maximálním možném počtu osob více než 45,5krát).

Úloha 8.

8.1 kromě dívky, která se svěřila se svým tajemstvím, je do tajemství zasvěceno nejméně dalších 31 dívek

8.2 255

8.3 50 % dívek nemusí znát tajemství ani po půl hodině

8.4 za 35 min

Úloha 9. B)

Úloha 10. B)

Úloha 11. B)

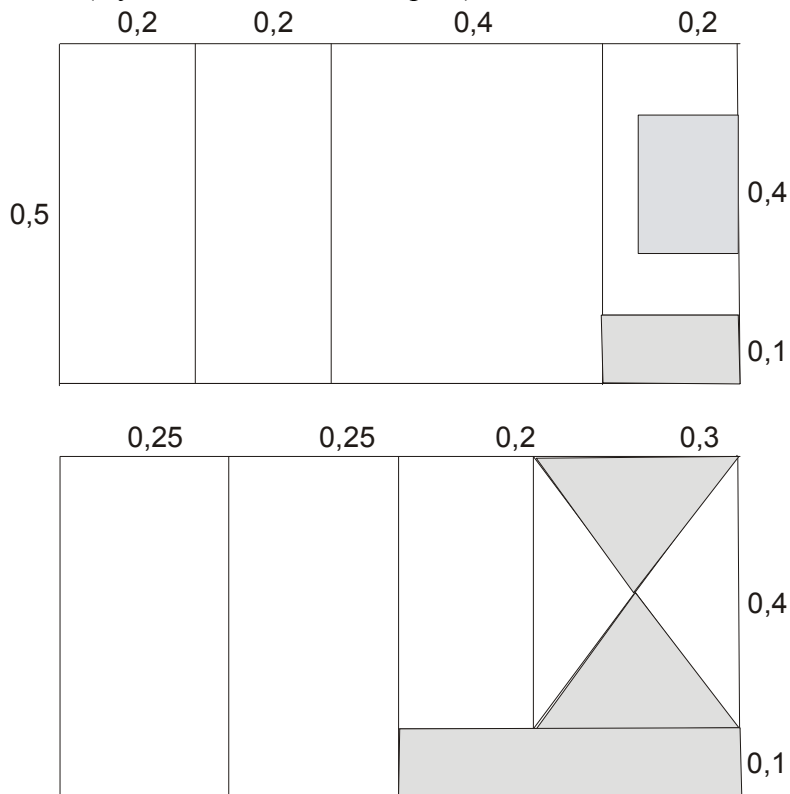
Úloha 12. D)

TÉMA 15

Úloha 1. C)

Úloha 2.

2.1 (Vybarvené části tvoří odpad.)



2.2 16 %

Úloha 3. D)

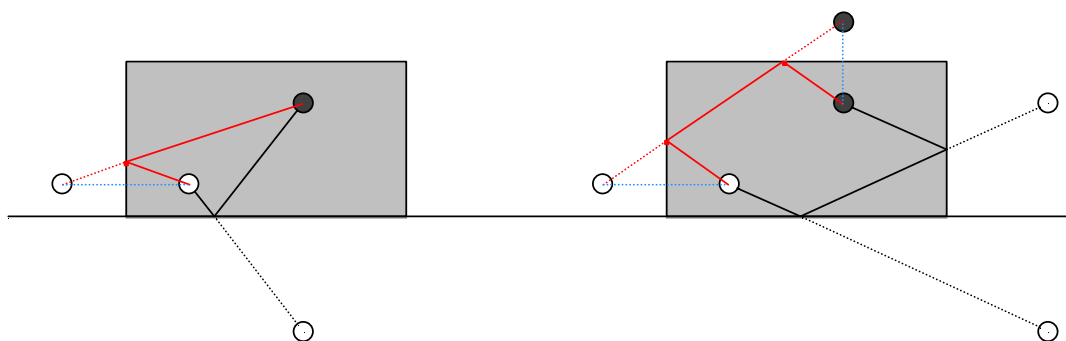
Úloha 4. D)

Úloha 5.

5.1 úhel dopadu = úhel odrazu $\rightarrow$ pomocná koule je osově souměrná s černou koulí

5.2

5.3



Úloha 6.

6.1 4 cm

6.2 2 cm

Úloha 7.

7.1 ANO

7.2 ANO

7.3 ANO

7.4 NE

Úloha 8. A)

Úloha 9.

9.1 K

9.2 KN

9.3 ND a BM

9.4 AG, DH a DG

TÉMA 16

Úloha 1.

Pravoúhlý trojúhelník	H	Pravidelný šestiúhelník	J
Kosodélník	B	Kružnice	F
Pravoúhlý lichoběžník	E	Čtverec	G
Rovnostranný trojúhelník	A	Rovnoramenný lichoběžník	I
Kosočtverec	L	Pravidelný osmiúhelník	K
Různoběžník	C	Tupoúhlý trojúhelník	D

Úloha 2.

Pravoúhlý trojúhelník	G, I	Pravidelný šestiúhelník	D, E, J, N, Q
Kosodélník	C, D, E, M, O, P, Q	Kružnice	F, N
Pravoúhlý lichoběžník	C, H, P	Čtverec	A, C, D, E, J, L, M, N, O, Q
Rovnostranný trojúhelník	B, G, J, K	Rovnostranný lichoběžník	C, H
Kosočtverec	C, D, E, J, L, M, O, Q	Pravidelný osmiúhelník	D, E, J, N, Q, M
Různoběžník	B, C, P	Různostranný trojúhelník	G, P, B

Úloha 3.

3.1 9

3.2 pětiúhelník

3.3 neexistuje

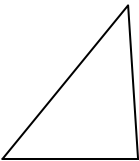
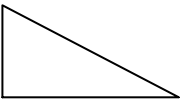
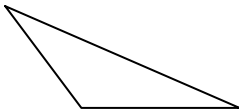
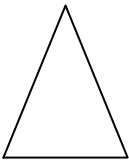
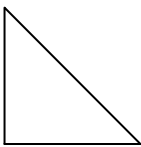
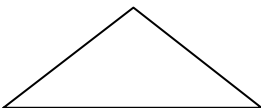
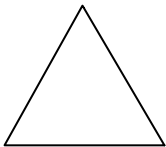
Úloha 4.

4.1 lichoběžník

4.2 čtverec, obdélník, kosočtverec, kosodélník

Úloha 5.

5.1

TROJÚHELNÍK	ostroúhlý	pravoúhlý	tupoúhlý
různostranný			
rovnoramenný			
rovnostanný			

5.2 rovnostanný pravoúhlý a rovnostanný tupoúhlý trojúhelník nelze sestavit

TÉMA 17

Úloha 1.

1.1 $|\angle RST| = 40^\circ$

1.2 $|\angle UVZ| = 90^\circ$

1.3 $|\angle KLM| = 140^\circ$

Úloha 2.

2.1 $\alpha = 86^\circ 30'$

2.2 $\beta = 126^\circ 12'$

2.3 $\gamma = 225^\circ$

Úloha 3.

3.1 B) $\alpha = 60^\circ$

3.2 A) $\beta = 45^\circ$

3.3 C) $\gamma = 75^\circ$

3.4 E) $\delta = 105^\circ$

Úloha 4.

4.1 $\alpha = 75^\circ$

4.2 $\gamma = 37^\circ 30'$

Úloha 5. A)

Úloha 6. B)

Úloha 7.

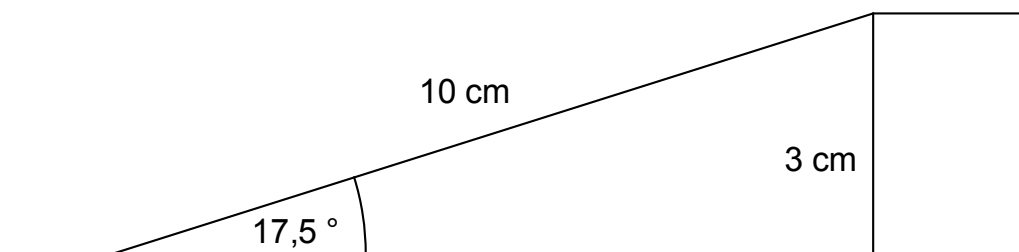
7.1 $\alpha = 50^\circ$

7.2 $\beta = 40^\circ$

7.3 $\gamma = 130^\circ$

Úloha 8.

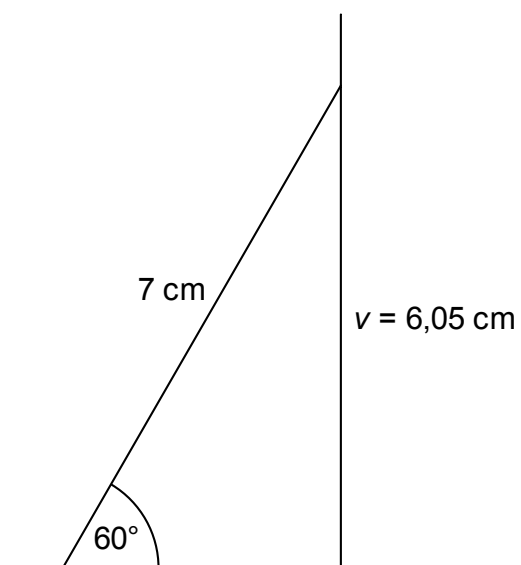
8.1



8.2 $\alpha \doteq 17^\circ 27'$

Úloha 9.

9.1



9.2 asi 3 m

TÉMA 18

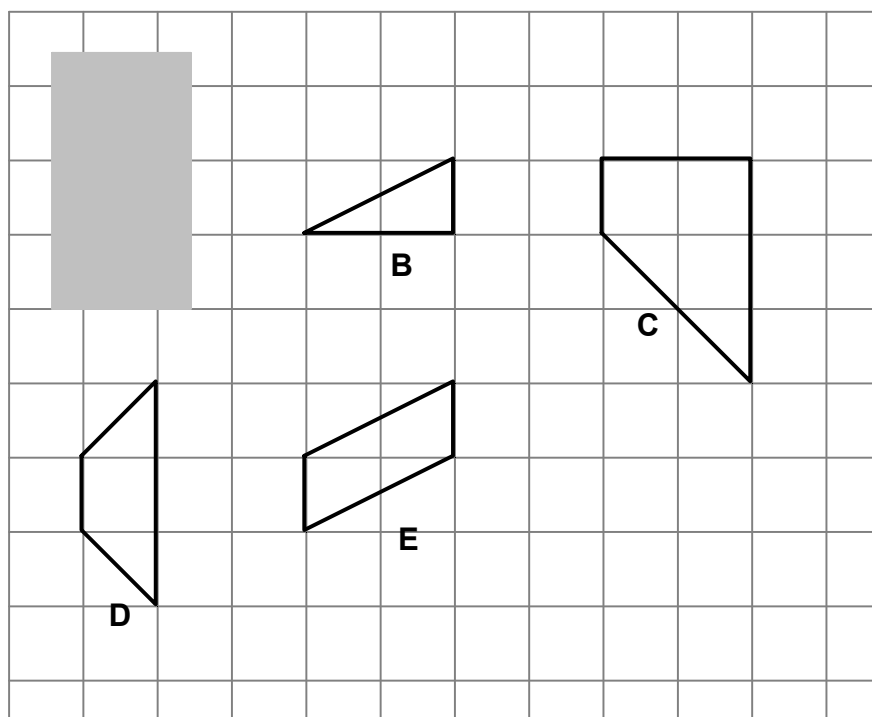
Úloha 1. B a C; D; A; F a H; G; E

Úloha 2.

$\sqrt{8}$	A
5	G
$\sqrt{10}$	E
$\sqrt{5}$	B
$\sqrt{2}$	C

Úloha 3. zleva doprava A); B); E); D); C)

Úloha 4.

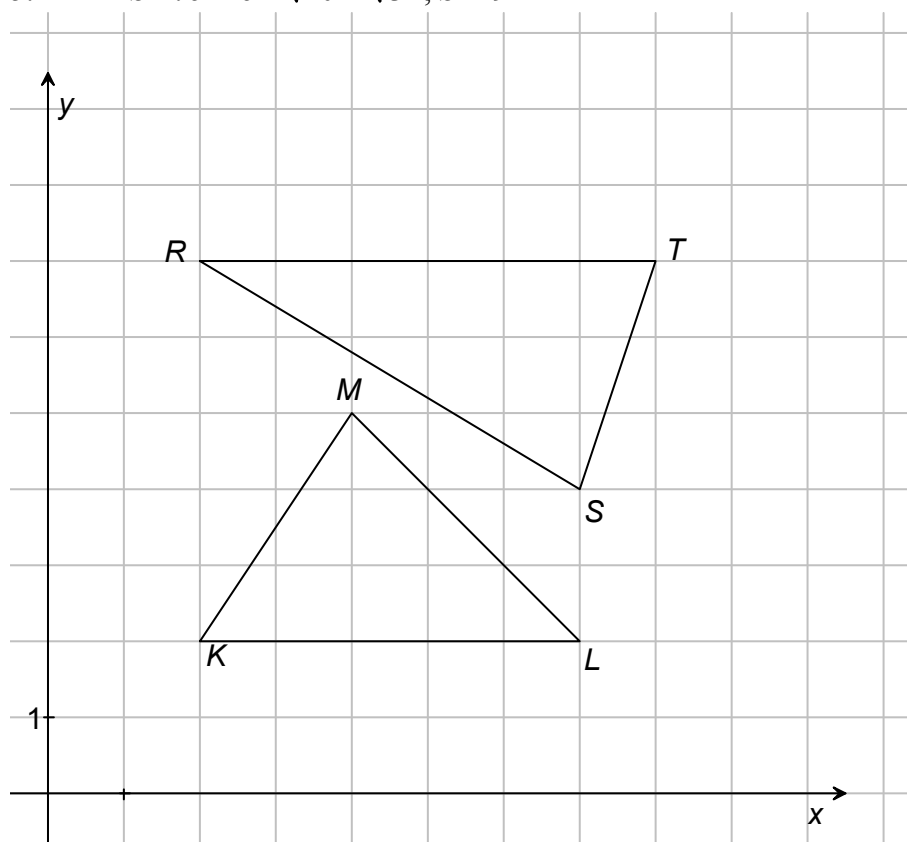


F) Vrcholy útvaru s obvodem $10 + \sqrt{13}$ nelze umístit do uzlových bodů čtvercové sítě.

Úloha 5.

5.1 $\triangle KLM : o = 5 + \sqrt{13} + 3\sqrt{2}; S = 7,5$

5.2 $\triangle RST : o = 6 + \sqrt{10} + \sqrt{34}; S = 9$



Úloha 6.

Geometrický útvar		Obvod [cm]
Pravoúhlý trojúhelník	A	$6 + 4,5 + \sqrt{6^2 + 4,5^2} = 18$
Rovnoramenný lichoběžník	C	$6 + 4 + 2\sqrt{1^2 + 5^2} \doteq 20,2$
Kosodélník	E	$2 \cdot 7,1 + 2 \cdot 4,8 = 23,8$
Rovnostranný trojúhelník	F	15
Obecný trojúhelník	D	16
Čtverec	B	21,6

Úloha 7.

Geometrický útvar		Obsah [cm ²]
Čtverec	D	$4,1^2 = 16,81$
Obecný trojúhelník	E	$\frac{8,9 \cdot 5,3}{2} = 23,585$
Lichoběžník	B	$\frac{5,8 + 3,3}{2} \cdot 2,4 = 10,92$
Kruh	A	$\pi \cdot 2,5^2 \doteq 19,63$
Pravoúhlý trojúhelník	F	$\frac{7,9 \cdot 5,6}{2} = 22,12$
Kosodélník	C	$4,7 \cdot 3,1 = 14,57$

Úloha 8. B)

TÉMA 19

Úloha 1.

1.1 Libovolné body na rovnoběžkách viz C)

1.2 C)

Úloha 2.

2.1 Libovolný bod na ose úsečky viz C)

2.2 C)

Úloha 3. B)

Úloha 4. C)

Úloha 5.

5.1 libovolná kružnice s poloměrem 1,5 cm se středem na ose pásu ohraničeném
přímkami m, n

5.2 C)

Úloha 6.

6.1 kružnice, jejíž střed leží na ose úhlu, poloměr se změří kružítkem na kolmici spuštěné
ze zvoleného středu na libovolnou z přímk a, b

6.2 A)

Úloha 7.

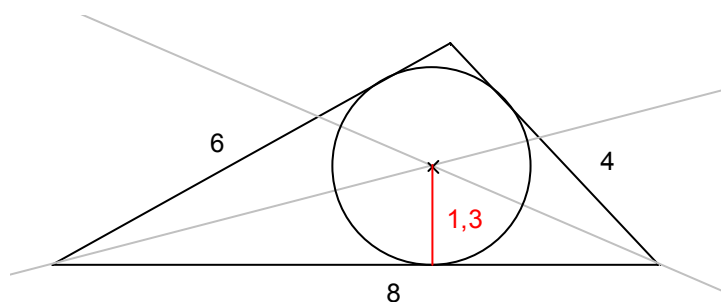
7.1 libovolný bod ležící na Thaletově kružnici nad průměrem AB

7.2 C)

Úloha 8. B)

Úloha 9.

9.1



V měřítku 1:500 byl zakreslen trojúhelník (délky stran jsou 8, 4 a 6), do něhož je vepsána kružnice. Je to největší kružnice, kterou lze na danou plochu umístit. Naměřený průměr je asi 2,6, což odpovídá cirkusovému stanu s průměrem 13 m. Cirkusový stan s průměrem 16 m se na plochu nevejde.

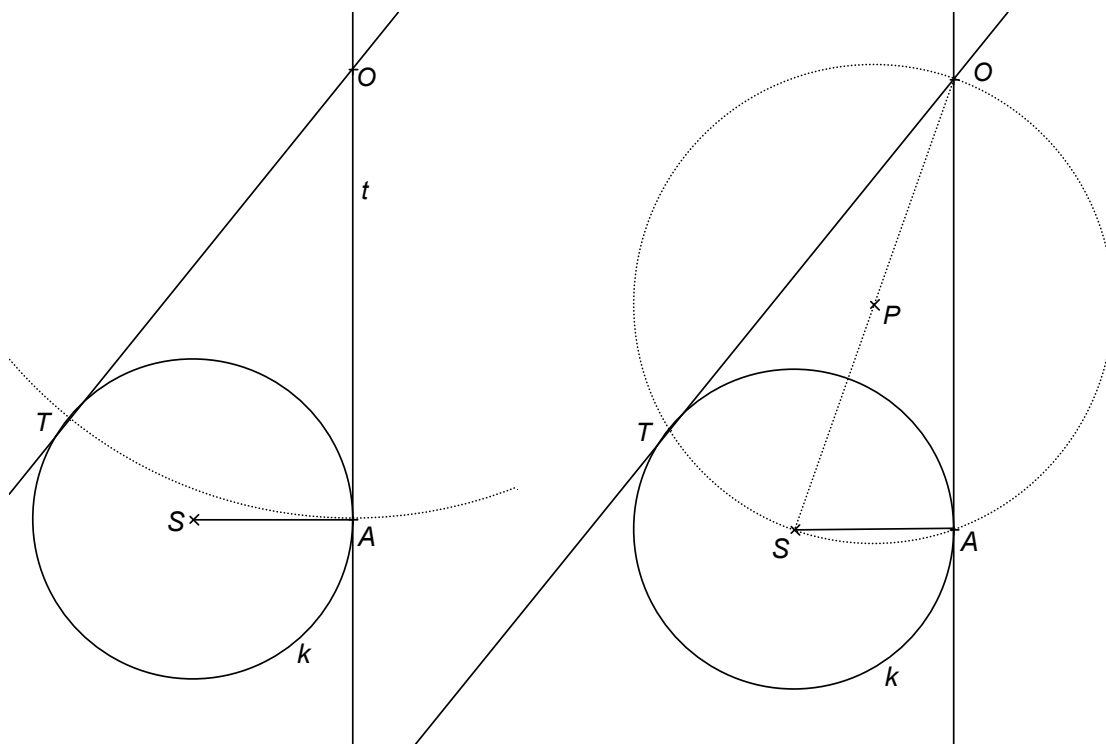
Úloha 10.

Hledané místo je ve středu kružnice opsané trojúhelníku PCO (Praha, České Budějovice, Ostrava)

Úloha 11.

- 11.1 Střed hledané kružnice (s poloměrem 1,5 cm) leží v průsečíku obou rovnoběžek s přímkami p , q , které jsou od nich vzdáleny 1,5 cm.
- 11.2 Střed hledané kružnice (s poloměrem 2,5 cm) leží na průsečíku rovnoběžky s příčkou p sestrojenou ve vzdálenosti 2,5 cm od p a osy pásu mn .
- 11.3 Střed hledané kružnice (s poloměrem 2,5 cm) je v průsečíku kružnice, která má střed v bodě A a poloměr 2,5 cm, s osou pásu vymezeného oběma rovnoběžkami.

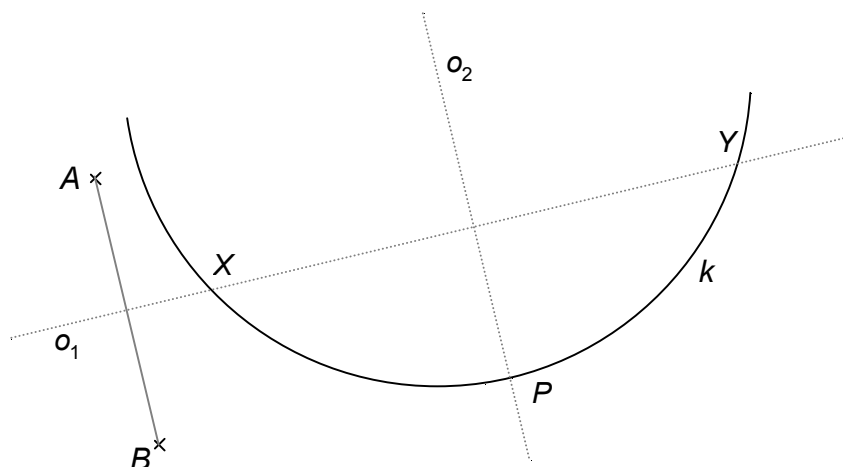
Úloha 12.



12.1 a 12.2

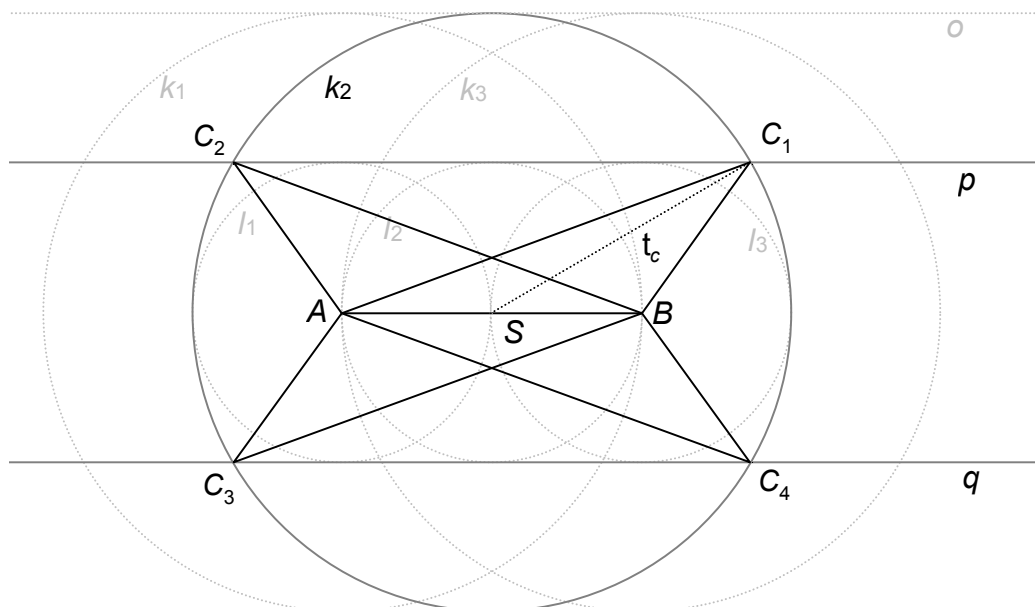
- 12.3 U obou tečen spuštěných z bodu O je bod dotyku tečny s kružnicí stejně vzdálen od bodu O , a to 7 cm. Bod T proto leží na kružnici se středem O a poloměrem $|OA| = 7$ cm. Druhý způsob nalezení bodu T : Úhel STO je pravý. Bod dotyku T leží na Thaletově kružnici sestrojené nad úsečkou SO .

Úloha 13.



Body X, Y leží na průsečíku oblouku s osou o_1 úsečky AB . Bod A leží na průsečíku oblouku s osou o_2 úsečky XY .

Úloha 14.

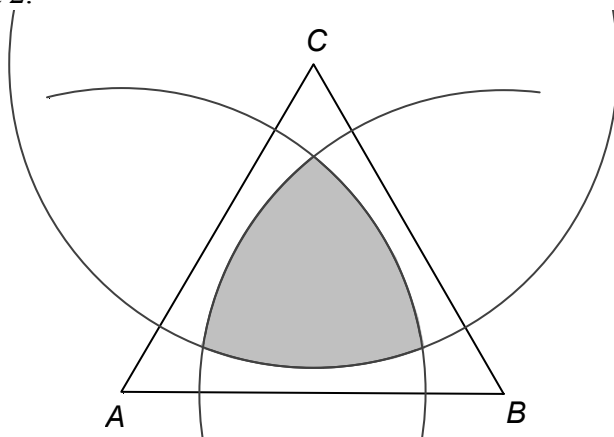


Vrchol C trojúhelníka ABC je v průseku kružnice k_2 s přímkou p , resp. q

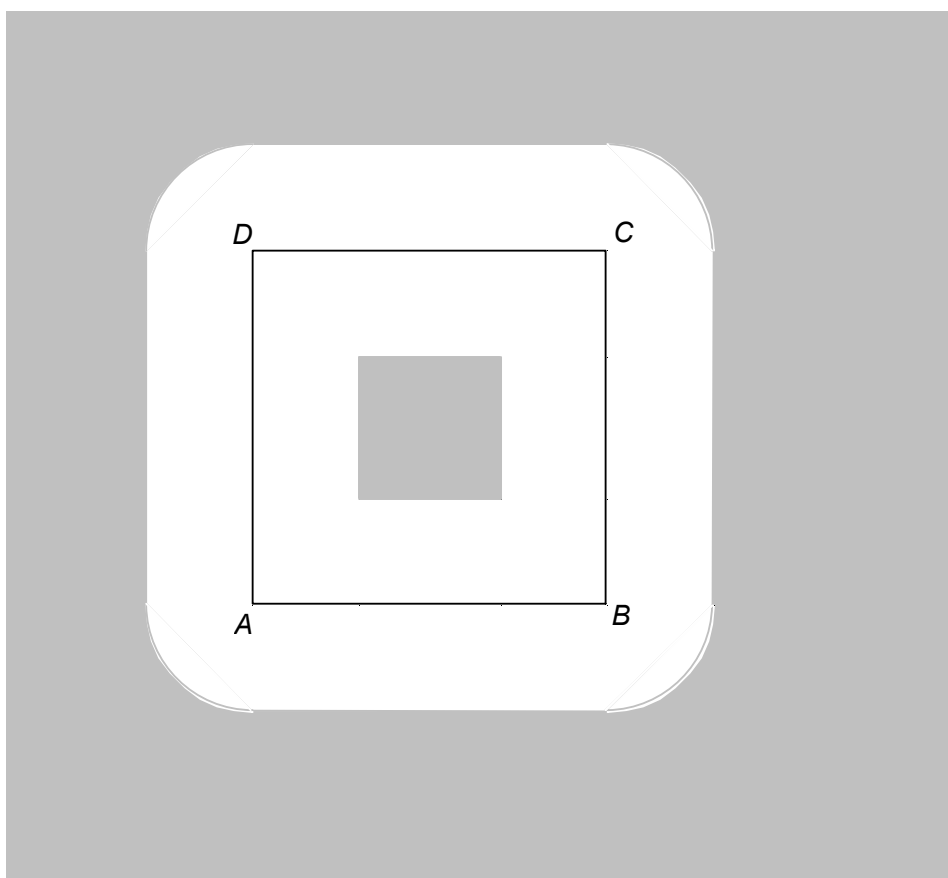
TÉMA 20

Úloha 1.
základní učivo

Úloha 2.

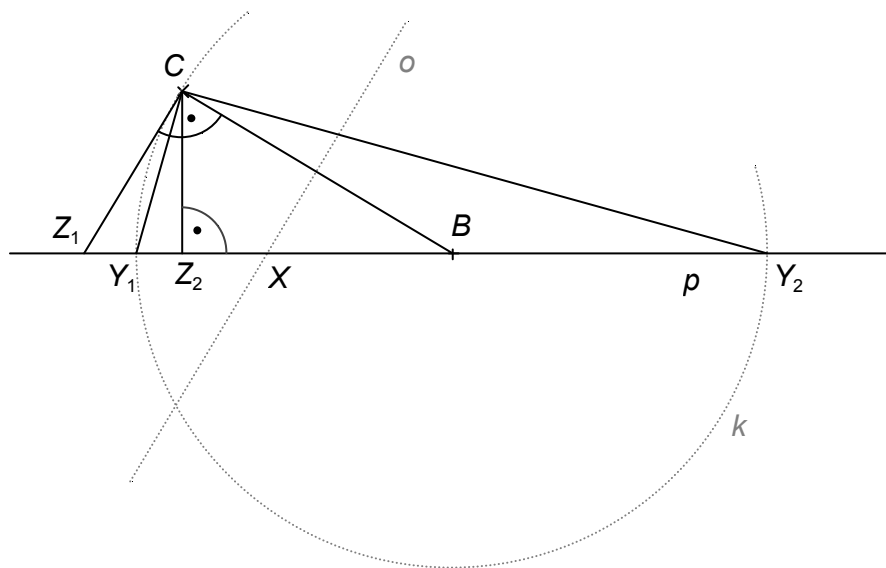


Úloha 3.



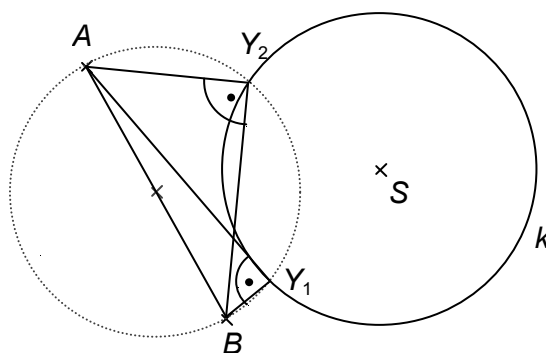
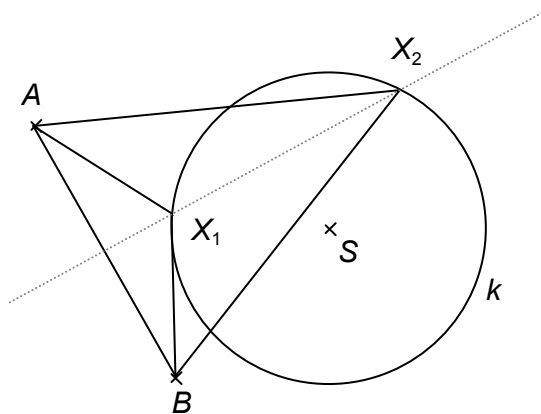
Úloha 4.

- 4.1 Bod X leží na ose o úsečky BC .
- 4.2 Body Y_1, Y_2 leží na kružnici k se středem v bodě B a poloměrem $r = |BC|$.
- 4.3 Bod Z_1 leží na kolmici k úsečce BC procházející bodem C ,
bod Z_2 leží na kolmici k přímce p spuštěné z bodu C .



Úloha 5.

- 5.1 Body X_1, X_2 leží na ose úsečky AB a na kružnici k .
- 5.2 Body Y_1, Y_2 leží na Thaletově kružnici nad úsečkou AB a na kružnici k .



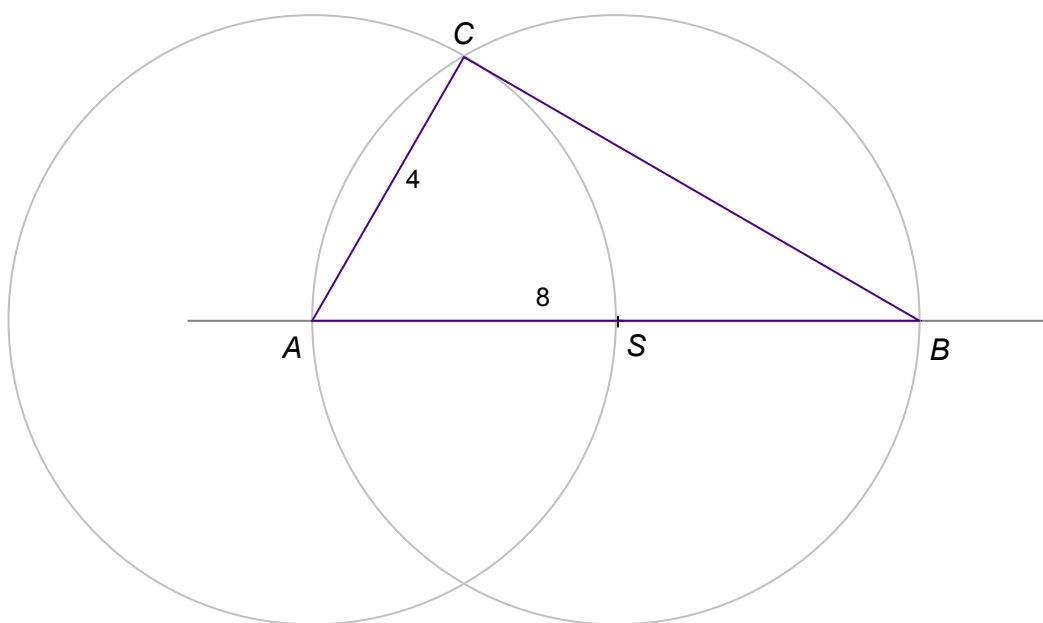
Úloha 6.

6.1 delší než 4 cm a kratší než 8 cm

6.2

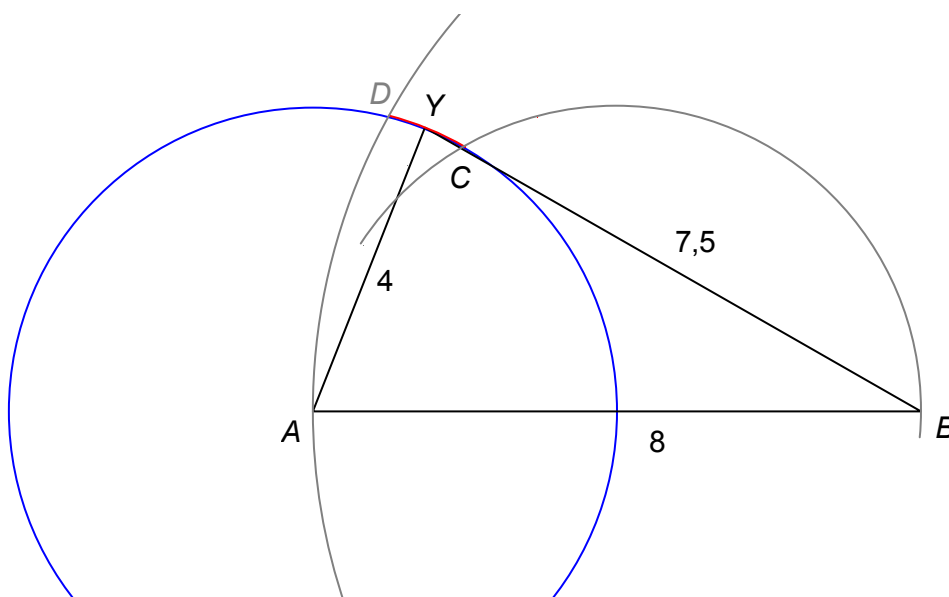
Vrchol C hledaného trojúhelníku ABC leží na Thaletově kružnici nad průměrem AB ($|AB| = 8$ cm) a na kružnici se středem v bodě A a poloměrem 4 cm. Délka odvěsny CB je

$$|CB| = \sqrt{8^2 + 4^2} = 4 \cdot \sqrt{5} \doteq 8,9 \text{ cm}$$



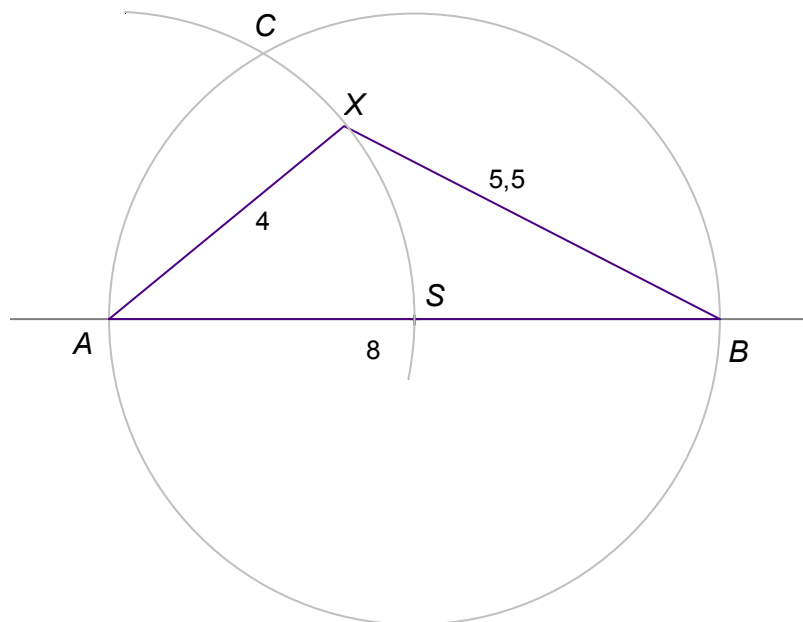
6.3

Třetí strana BY ostroúhlého trojúhelníku ABY je delší než odvěsna BC pravoúhlého trojúhelníku, ale kratší než 8 cm. Leží uvnitř oblouku DC na kružnici k se středem A a poloměrem 4 cm ($|DB| = 8$ cm). Může mít délku např. 7,5 cm.



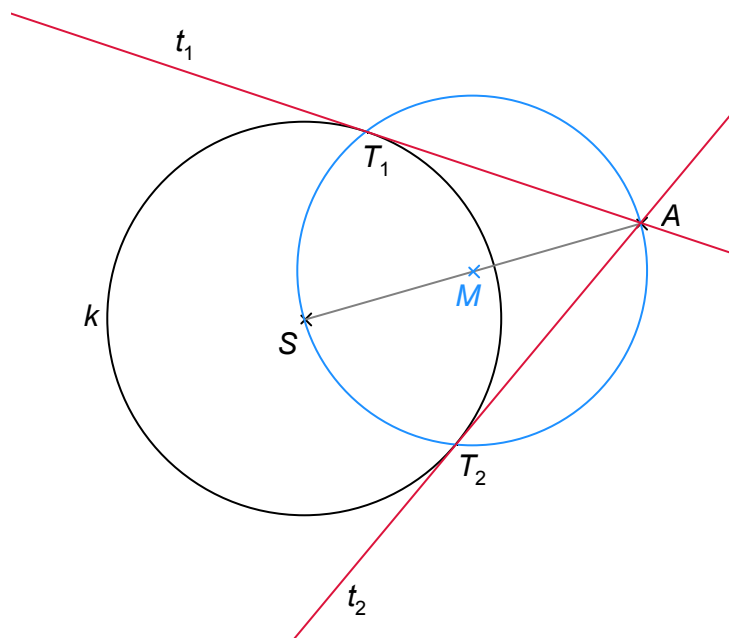
6.4

Třetí strana BX tupouhlého trojúhelníku ABX je kratší než odvěsna BC pravoúhlého trojúhelníku. Leží uvnitř oblouku CS na kružnici k se středem A a poloměrem 4 cm ($|DB| = 8\text{ cm}$). Může mít délku např. $5,5\text{ cm}$.

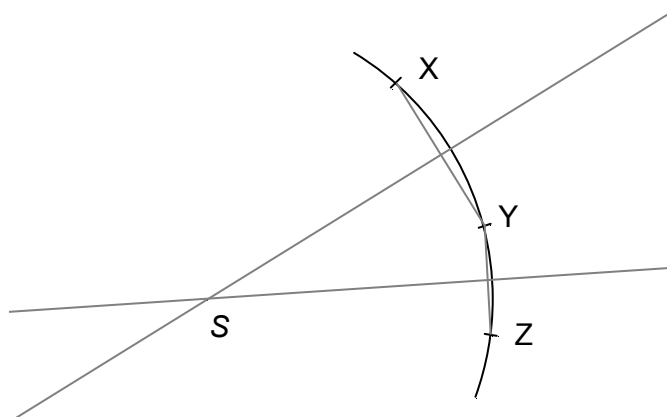


Úloha 7.

Body dotyku T_1, T_2 leží na Thaletově kružnici nad průměrem SA a na kružnici k .



Střed S leží na osách úseček XY , YZ a rovněž na ose úsečky XZ .



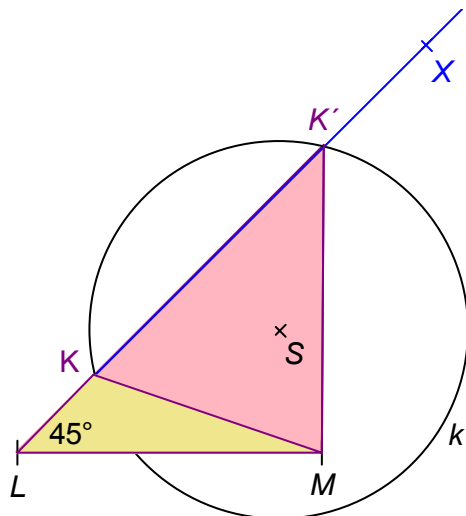
Pozor! V publikaci je chybně označen bod M úsečky LM , místo symbolu K by měl být symbol M .

-

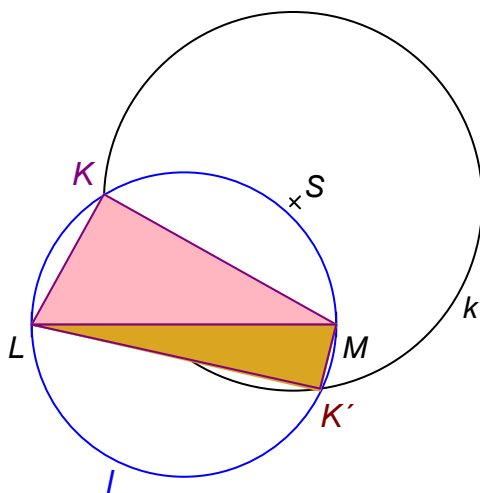
-

44

- 9.3 Vrchol K (K') leží na polopřímce LX , která svírá s úsečkou LM úhel dané velikosti (45°), a na kružnici k .



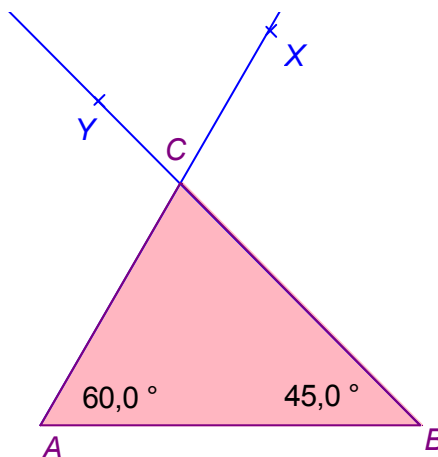
- 9.4 Vrchol K (K') leží na Thaletově kružnici nad průměrem LM a na kružnici k .



Úloha 10.

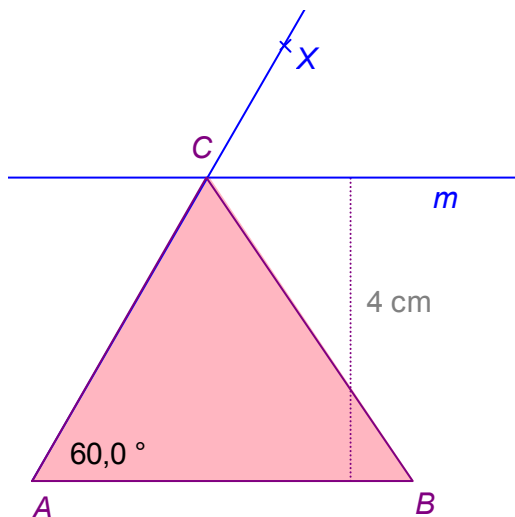
10.1 Popis konstrukce:

- 1) AB ; $|AB| = 5$ cm
- 2) $\angle XAB$; $|\angle XAB| = 60^\circ$
- 3) $\angle YBA$; $|\angle YBA| = 45^\circ$
- 4) $C \in AX \cap BY$

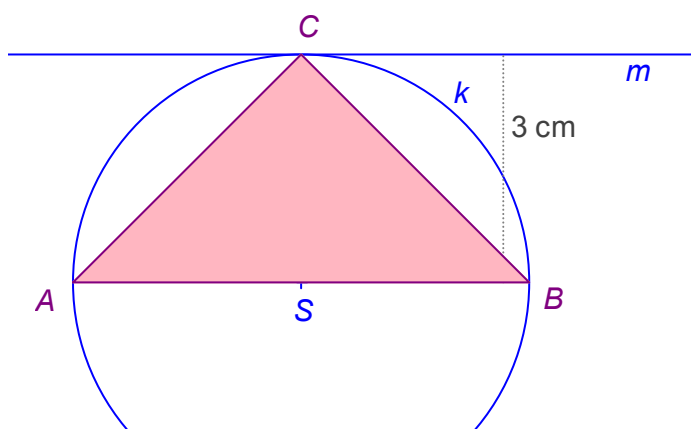


10.2 Popis konstrukce:

- 1) AB ; $|AB| = 5 \text{ cm}$
- 2) $\angle XAB$; $|\angle XAB| = 60^\circ$
- 3) m ; $m \parallel AB$ ve vzdálenosti 4 cm
- 4) $C \in m \cap AX$

10.3 Popis konstrukce:

- 1) AB ; $|AB| = 5 \text{ cm}$
- 2) m ; $m \parallel AB$ ve vzdálenosti 3 cm
- 3) k ; $k(S; SA)$; S střed úsečky AB
- 4) $C(C')$; $C(C') \in k \cap m$



Úloha 11.

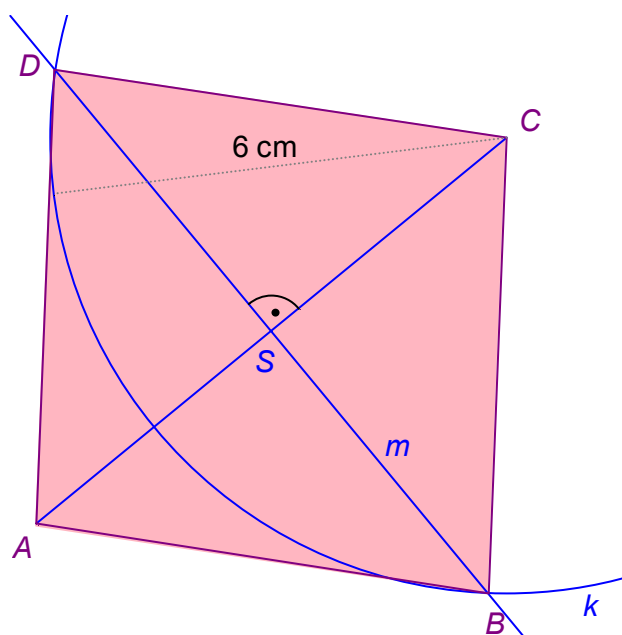
11.1 úhlopříčky – jsou na sebe kolmé a navzájem se půlí; strany – jsou stejně dlouhé

Popis konstrukce:

- 1) AC ; $|AC| = 8 \text{ cm}$
- 2) S ; S střed úsečky AC
- 3) m ; $m \perp AB$ v bodě S
- 4) k ; $k(S; r = 6 \text{ cm})$
- 5) $B(D)$; $k \cap m = B(D)$

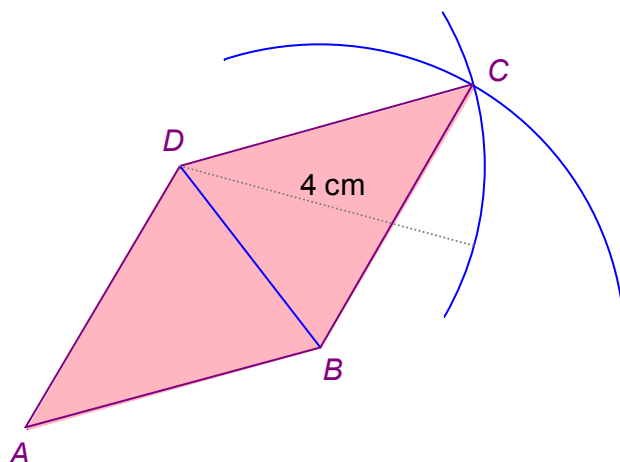
Jednodušší způsob

- 1) $\triangle ABC$ podle věty *sss*
- 2) Bod D je obraz bodu B v osové souměrnosti s osou AC



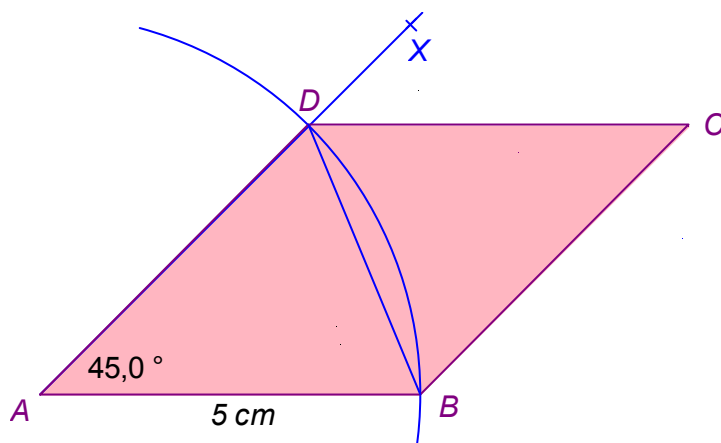
11.2 v kosočtverci jsou všechny strany stejně dlouhé, tedy $|CD|=|BC|$

1. $\triangle BCD$ podle věty *sss*
2. Bod A je obraz bodu C v osové souměrnosti s osou BD



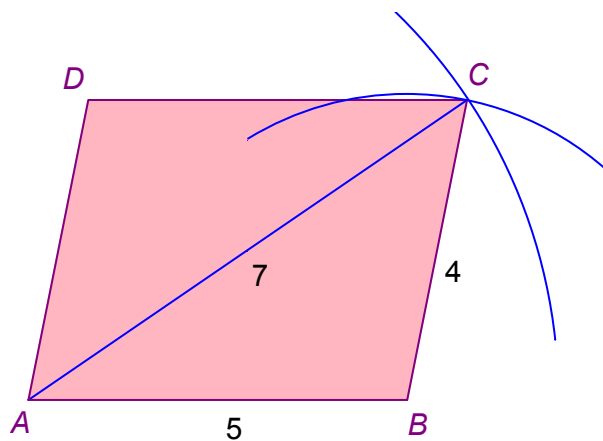
11.3 v kosočtverci jsou všechny strany stejně dlouhé, tedy $|AD|=|AB|$

1. $\triangle ABD$ podle věty *sus*
2. Bod C je obraz bodu A v osové souměrnosti s osou BD

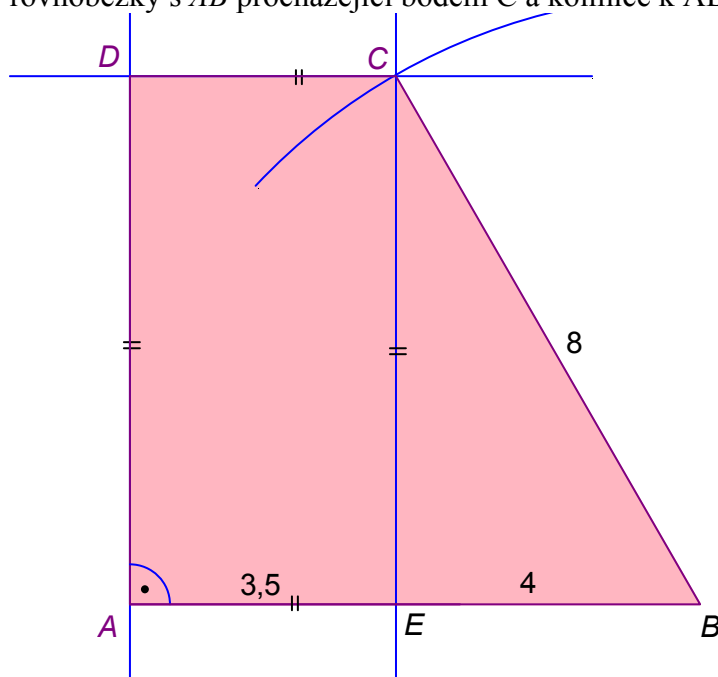


Úloha 12.

12.1 $\triangle ABC$ podle věty *sss* ($|BC|=|AD|$) a doplnit na rovnoběžník $ABCD$



13.2 $\triangle EBC$ podle věty Ssu ($|EB| = 7,5 - 3,5$) a doplnit na lichoběžník (bod D v průniku rovnoběžky s AB procházející bodem C a kolmice k AB z bodu A).

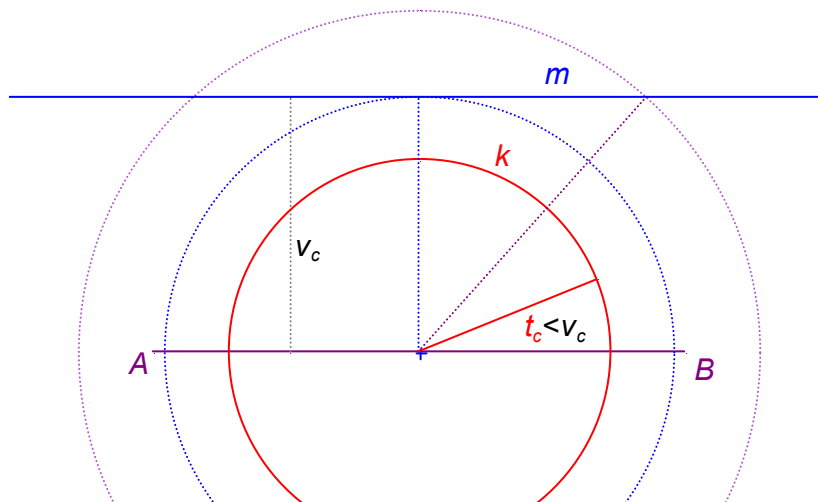


Úloha 14.

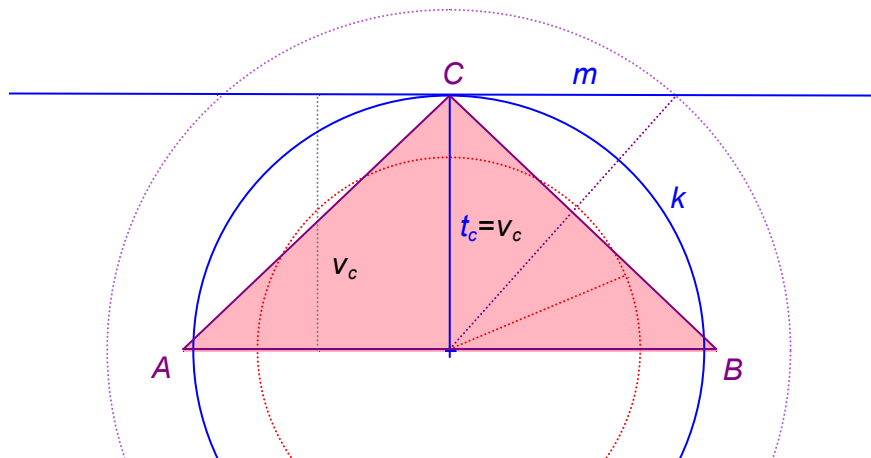
14.1 Popis konstrukce:

- 1) AB ; $|AB|=7$ cm
- 2) m ; $m \parallel AB$ ve vzdálenosti v_c
- 3) k ; $k(S_{AB}; t_c)$
- 4) C ; $C=m \cap k$

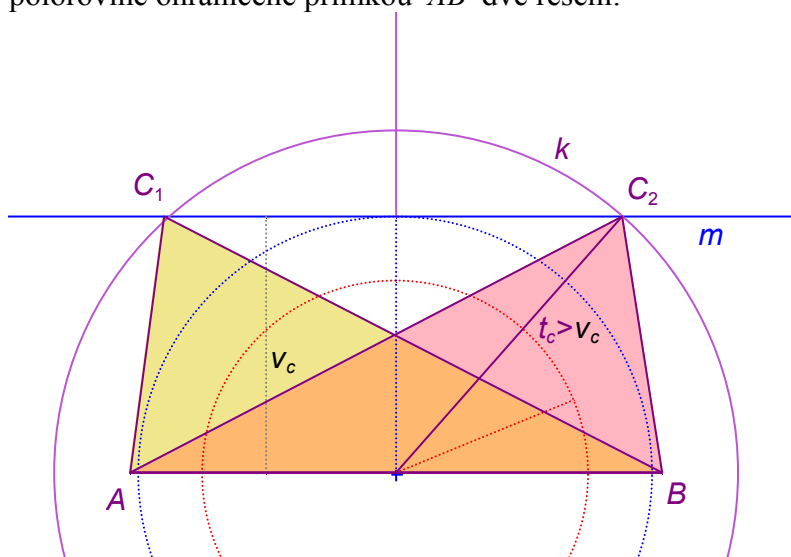
Pro $t_c < v_c$ kružnice k (červená) neprotne přímku m , úloha nemá řešení.



Pro $t_c = v_c$ kružnice k (modrá) protne přímku m v jediném bodě, úloha má v jedné polorovině ohraničené přímkou AB jedno řešení.

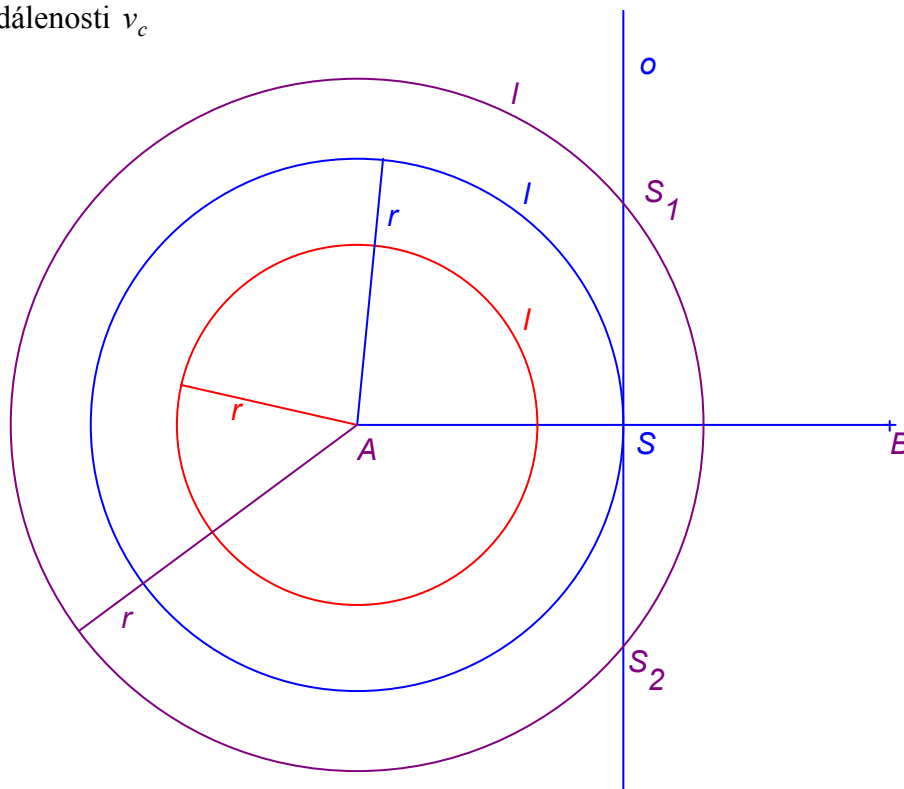


Pro $t_c > v_c$ kružnice k (fialová) protne přímku m ve dvou bodech, úloha má v jedné polorovině ohraničené přímkou AB dvě řešení.



14.2 Popis konstrukce:

- 1) $AB; |AB| = 7 \text{ cm}$
 - 2) $o; o$ je osa úsečky AB
 - 3) $l; l(A; r)$
 - 4) $S; s \in l \cap o$
-
- 5) $m; m \parallel AB$ ve vzdálenosti v_c
 - 6) $k; k(S; r)$
 - 7) $C; C \in m \cap k$

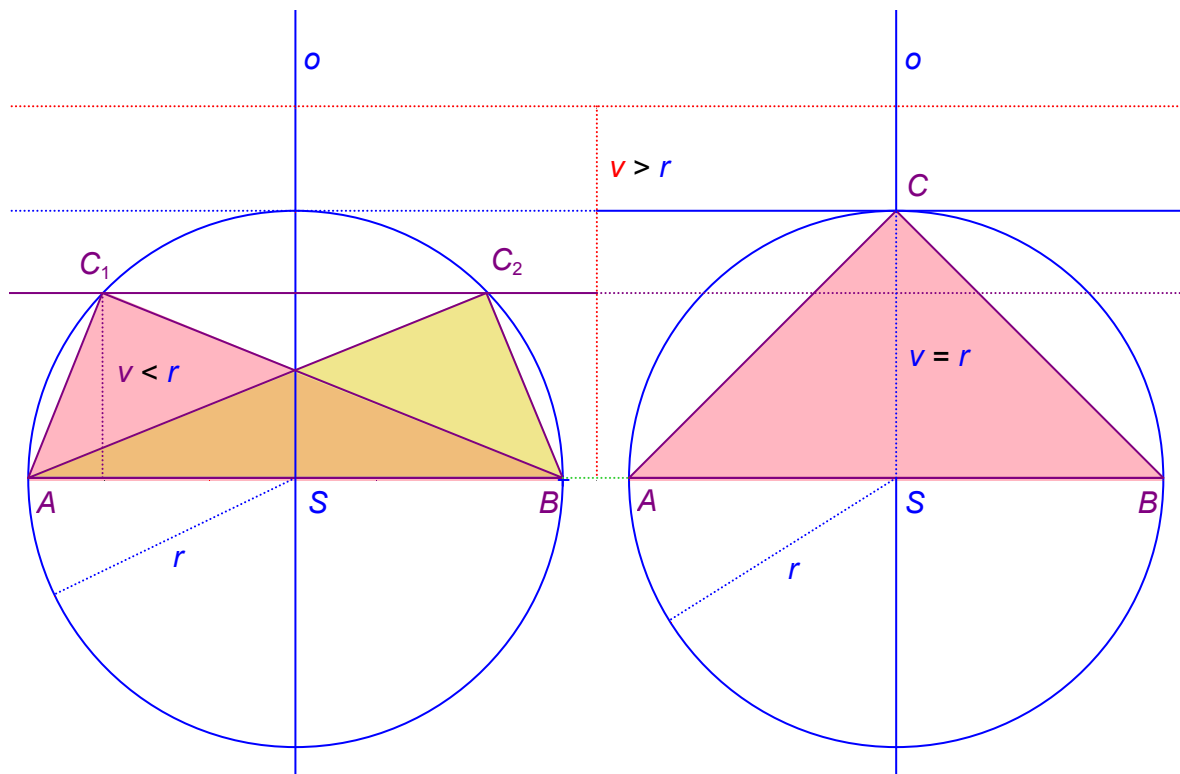


Ad 4) v popisu konstrukce

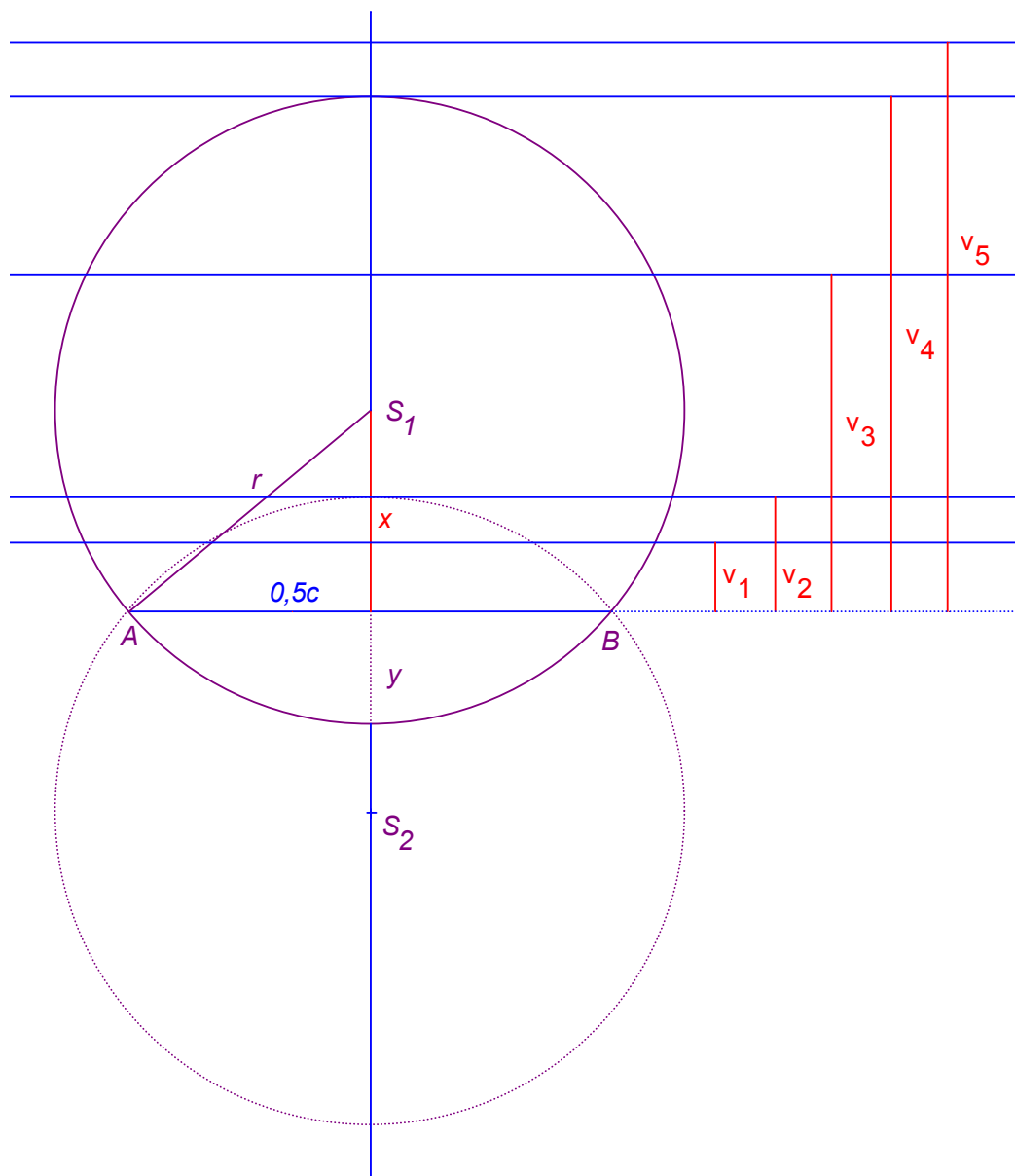
- a) Pro $r < 3,5 \text{ cm}$, tj. pro $r < \frac{|AB|}{2}$ neexistuje průsečík kružnice l (červené) s osou o úsečky BC , úloha nemá řešení.
- b) Pro $r = 3,5 \text{ cm} = \frac{|AB|}{2}$ existuje právě jeden průsečík S kružnice l (modré) s osou o úsečky BC , existuje jedna kružnice k se středem S a poloměrem r .
- c) Pro $r > 3,5 \text{ cm}$, tj. pro $r > \frac{|AB|}{2}$ existují dva průsečíky S_1, S_2 kružnice l (fialové) s osou o úsečky BC , existují dvě shodné kružnice k_1, k_2 se středy S_1, S_2 a poloměrem r .

Ad 7) v popisu konstrukce

- b) Pro $r = 3,5 \text{ cm} = \frac{|AB|}{2}$ existuje právě jeden průsečík S kružnice l (modré) s osou o úsečky BC , existuje jedna kružnice k se středem S a poloměrem r .



- c) Pro $r > 3,5$ cm, tj. pro $r > \frac{|AB|}{2}$ existují dva průsečíky S_1, S_2 kružnice l (fialové) s osou o úsečky BC , existují dvě shodné kružnice k_1, k_2 se středy S_1, S_2 a poloměrem r .



Počet řešení v jedné polorovině ohraničené přímkou AB závisí na velikosti výšky v , poloměru r kružnice trojúhelníku opsané a na délce strany c .

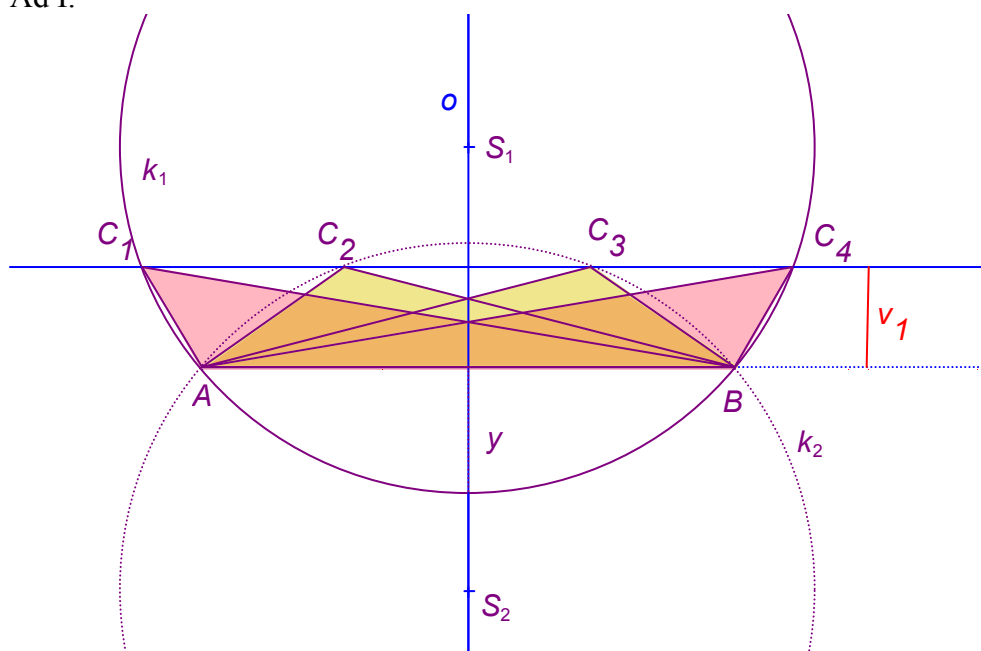
Platí:

$x = \sqrt{r^2 - 3,5^2}$; $y = r - x$, kde r je poloměr kružnice opsané, c je délka strany AB

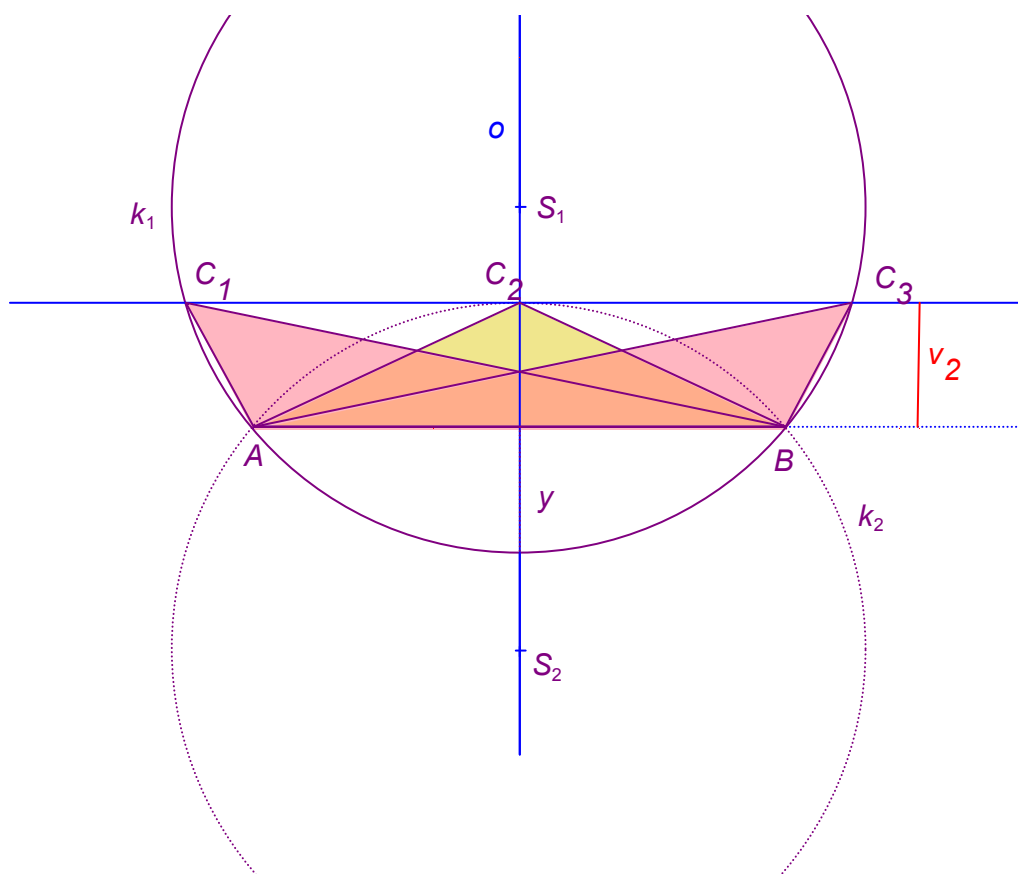
($c = |AB| = 7$ cm)

- | | | |
|------|-------------------|-------------|
| I. | $0 < v_1 < y$: | 4 řešení |
| II. | $v_2 = y$: | 3 řešení |
| III. | $y < v_3 < x + r$ | 2 řešení |
| IV. | $v_4 = x + r$ | 1 řešení |
| V. | $v_5 > x + r$ | nemá řešení |

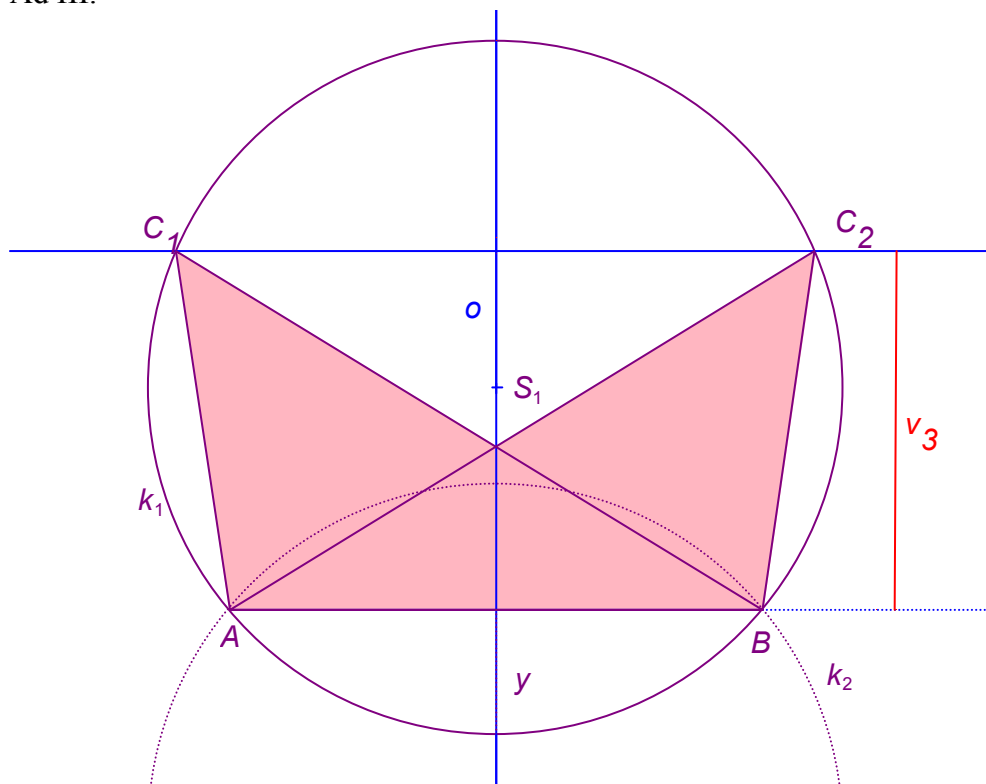
Ad I.



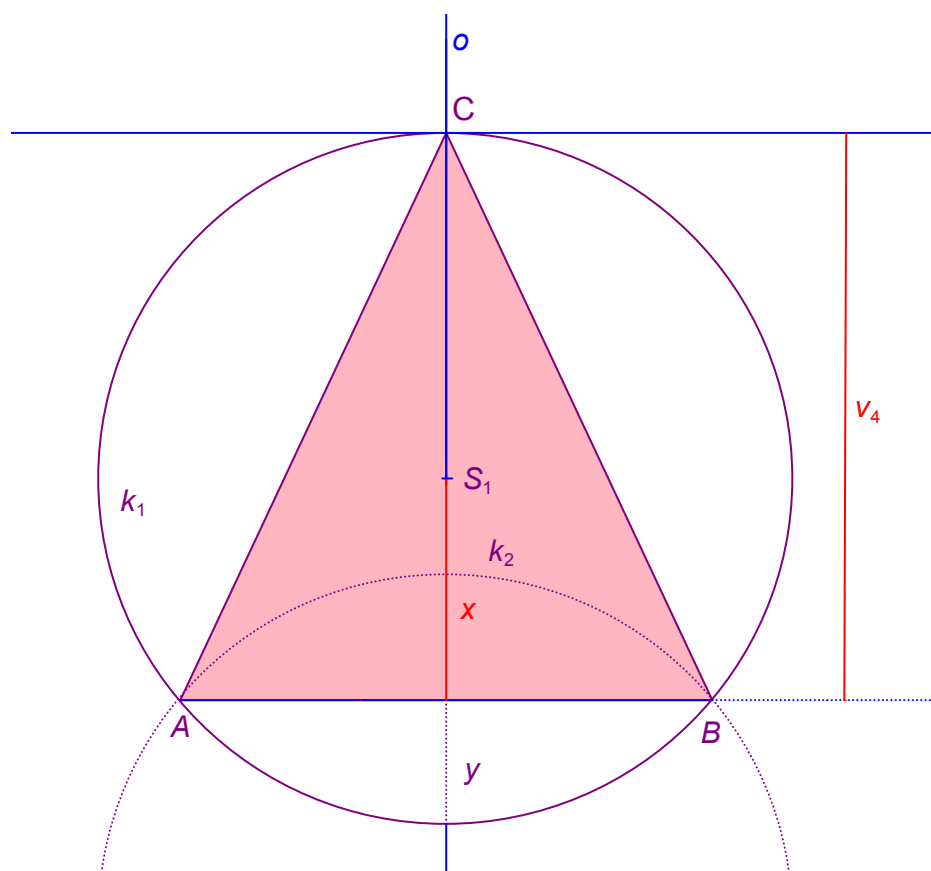
Ad II.



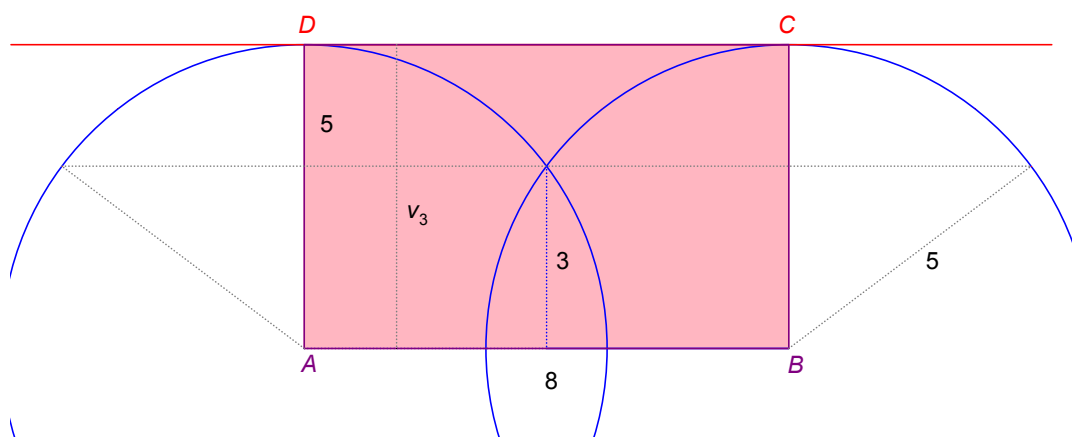
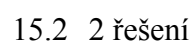
Ad III.



Ad IV.



15.1 1 řešení



TÉMA 21

Úloha 1.

- 1.1 rovnoramenné trojúhelníky s úhlem při základně 70°
 1.2 rovnostranné trojúhelníky, shodná strana

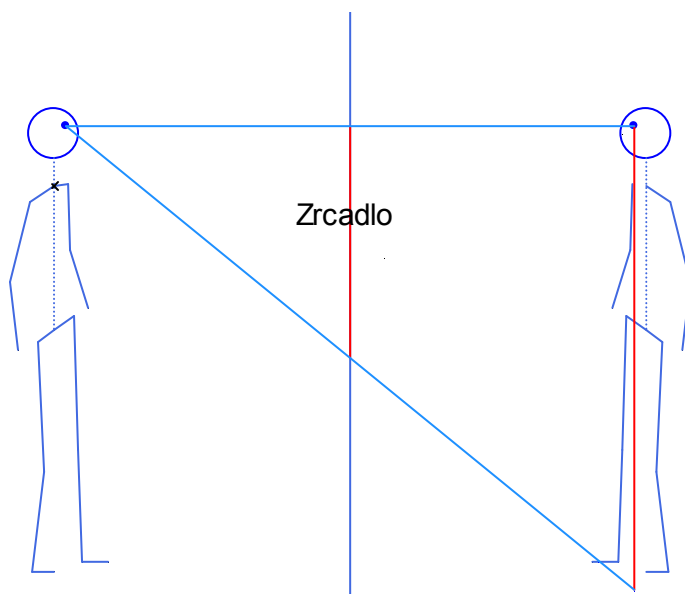
Úloha 2. $\triangle MNO \cong \triangle GIH$)

Úloha 3.

Počet vrcholů n -úhelníku	3	4	5	6	7	8
Velikost vnitřního úhlu	60°	90°	108°	120°	$128^\circ 34'$	135°
Součet velikostí vnitřních úhlů	180°	360°	540°	720°	900°	1080°

Úloha 4. Obrazce nejsou shodné.

Úloha 5. Min. výška zrcadla je asi 85 cm (střední příčka v trojúhelníku).



Úloha 6.

- 6.1 NE
 6.2 ANO
 6.3 ANO
 6.4 NE
 6.5 ANO

Úloha 7.

- 7.1 F)
 7.2 B)
 7.3 A)
 7.4 D)

Úloha 8.

8.1 rovnoramenné Δ se shodnými úhly8.2 rovnostranné Δ

Úloha 9.

9.1 ANO

9.2 NE

9.3 ANO

9.4 ANO

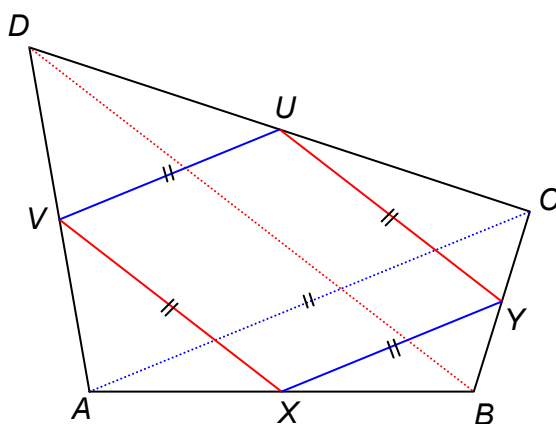
Úloha 10. $\Delta GHI \sim \Delta NOM$

Úloha 11.

11.1 C) $k = \frac{1}{2}$; vepsaný trojúhelník je tvořen středovými příčkami, tj. má poloviční strany

11.2 D) $k = \frac{\sqrt{2}}{2}$; strana vepsaného čtverce je střední příčka trojúhelníku vytvořeného rozdělením čtverce úhlopříčkou. Délka jeho strany je polovinou délky úhlopříčky, tj. $\frac{\sqrt{2}}{2}a$, je-li a délka strany daného čtverce.

Úloha 12.



UV je střední příčka ΔACD , proto je $UV \parallel AC$ a $|UV| = \frac{1}{2}|AC|$.

Podobně je XY je střední příčka ΔACB , proto je $XY \parallel AC$ a $|XY| = \frac{1}{2}|AC|$.

Protější strany UV, XY čtyřúhelníka $XYUV$ jsou rovnoběžné a stejně dlouhé. Totéž platí i pro druhou dvojici stran VX, UY . Vepsaný čtyřúhelník $XYUV$ je rovnoběžník.

Úloha 13.

13.1 $k = 140 \% : 100 \% = 7 : 5$

13.2 Poměr obvodů se shoduje s poměrem stran ($k = \frac{7}{5}$).

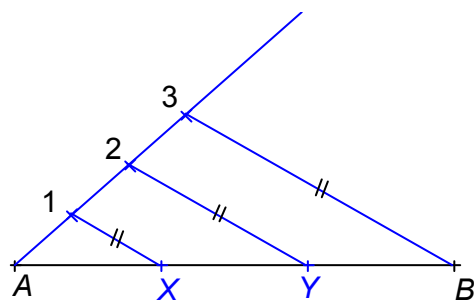
13.3 Poměr obsahů je $\frac{49}{25} = k^2$.

13.4 Obvod se zvětšil o 40 %.

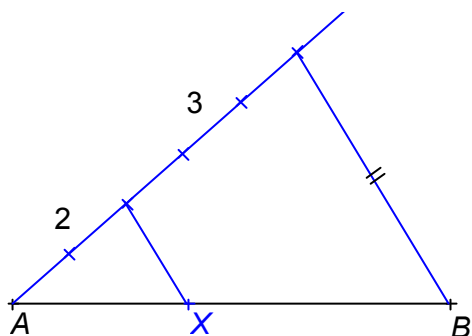
13.5 Obsah se zvětšil o 96 %.

Úloha 14.

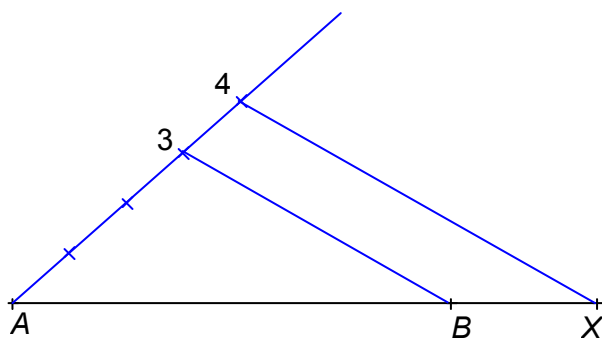
14.1 $|AX| : |XY| : |YB| = 1 : 1 : 1$



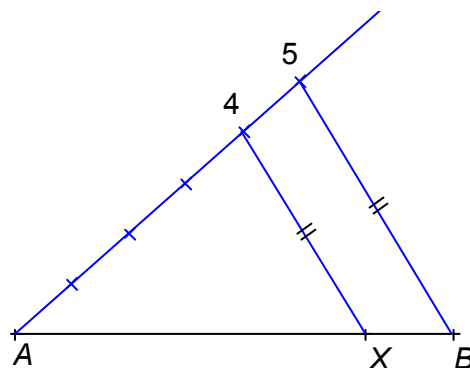
14.2 $|AX| : |XB| = 2 : 3$



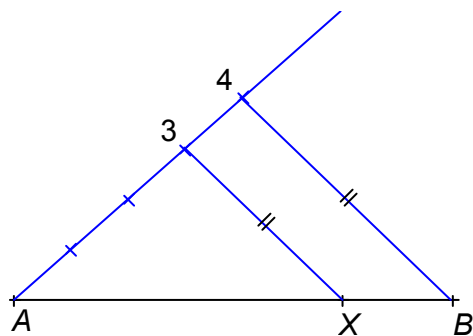
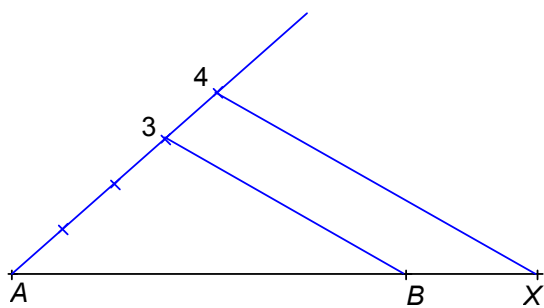
14.3 $|AX| = |AB| + \frac{1}{3}|AB| = \frac{4}{3}|AB|$



$$14.4 \quad |AX| = |AB| - \frac{1}{5}|AB| = \frac{4}{5}|AB|$$

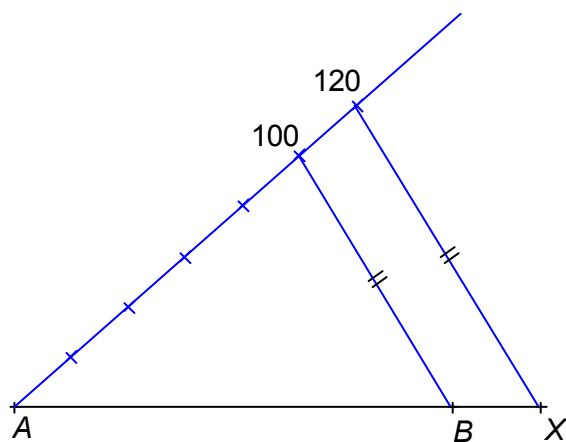


$$14.5 \quad |AX| = \frac{4}{3}|AB|$$

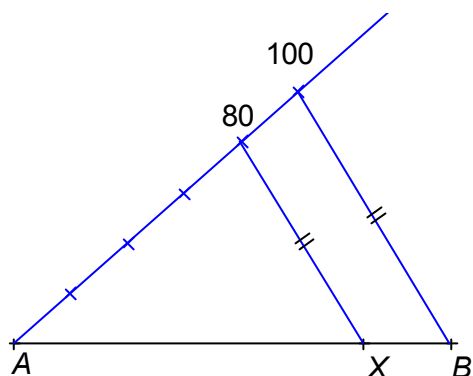


$$14.6 \quad |AX| = \frac{3}{4}|AB|$$

$$14.7 \quad |AX| = |AB| + 10\%|AB| = 120\%|AB| = \frac{6}{5}|AB|$$

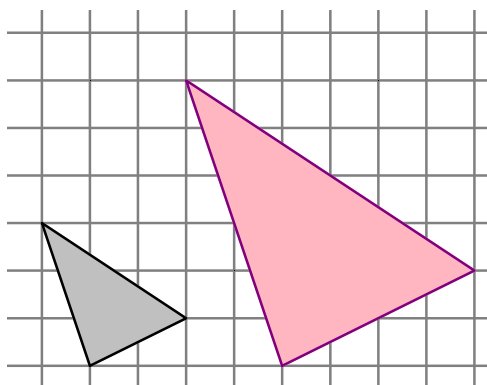


$$14.8 \quad |AX| = |AB| - 20\% |AB| = 80\% |AB| = \frac{4}{5} |AB|$$

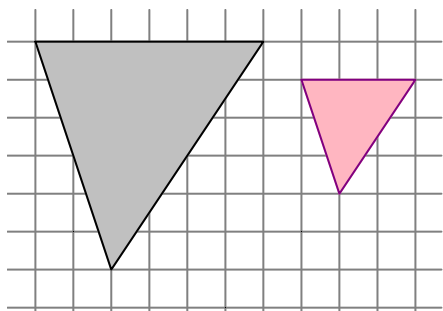


Úloha 15.

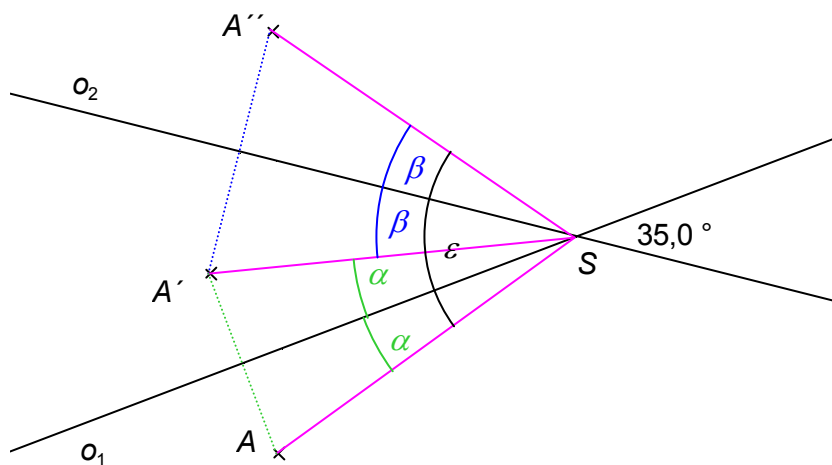
15.1 Koeficient podobnosti: $k = 2$



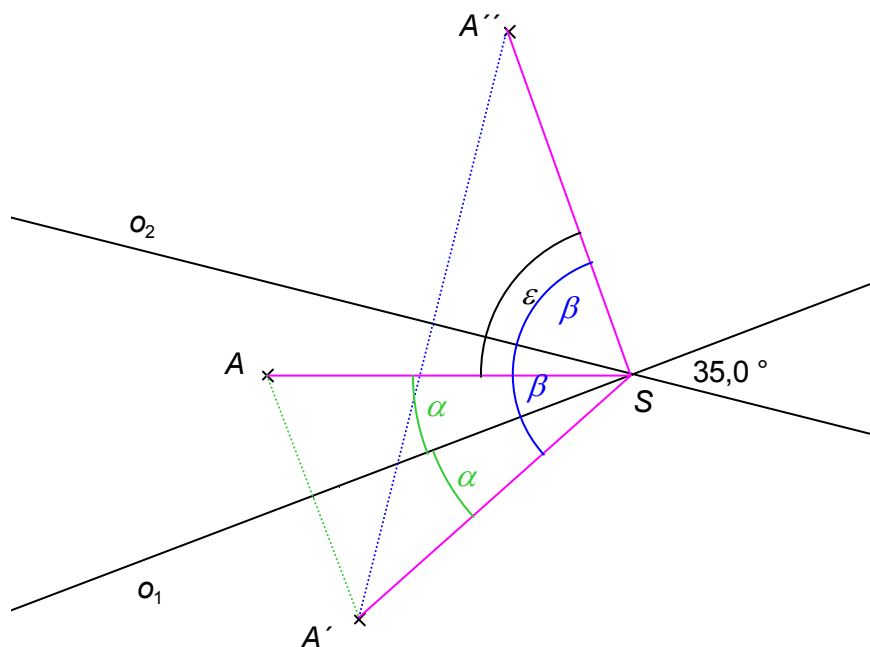
15.2 Koeficient podobnosti: $k = 0,5$



15.3 a) $\alpha + \beta = 35^\circ$; $2\alpha + 2\beta = \varepsilon = 70^\circ$



b) $\beta - \alpha = 35^\circ$; $2\beta - 2\alpha = \varepsilon = 70^\circ$



apod.

Úloha 16.

- 16.1 NE
- 16.2 NE
- 16.3 NE
- 16.4 ANO
- 16.5 ANO
- 16.6 ANO
- 16.7 NE
- 16.8 NE

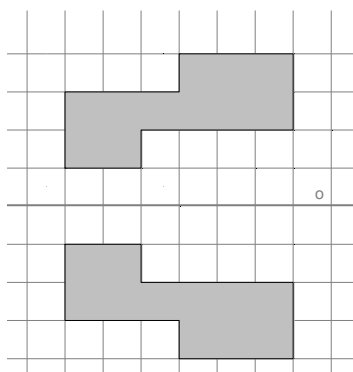
Úloha 17. rám 50x70, $70:50=1,4$; obraz 40x60, $60:40=1,5 \rightarrow$ nejsou podobné

Úloha 18. $\frac{a}{b} = \frac{\frac{b}{2}}{a} \Rightarrow a = \frac{b}{\sqrt{2}} \Rightarrow 1 : \sqrt{2}$

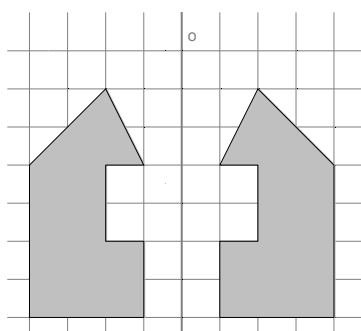
TÉMA 22

Úloha 1.

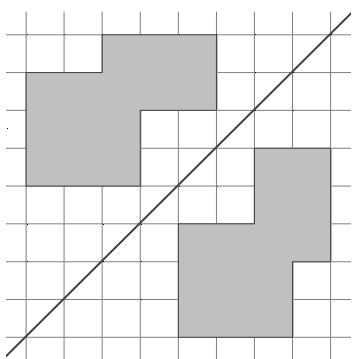
1.1



1.2

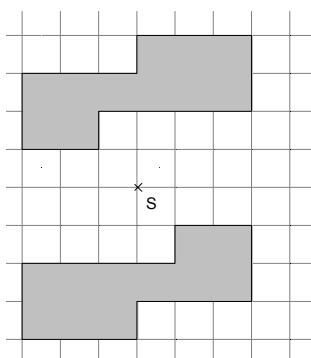


1.3

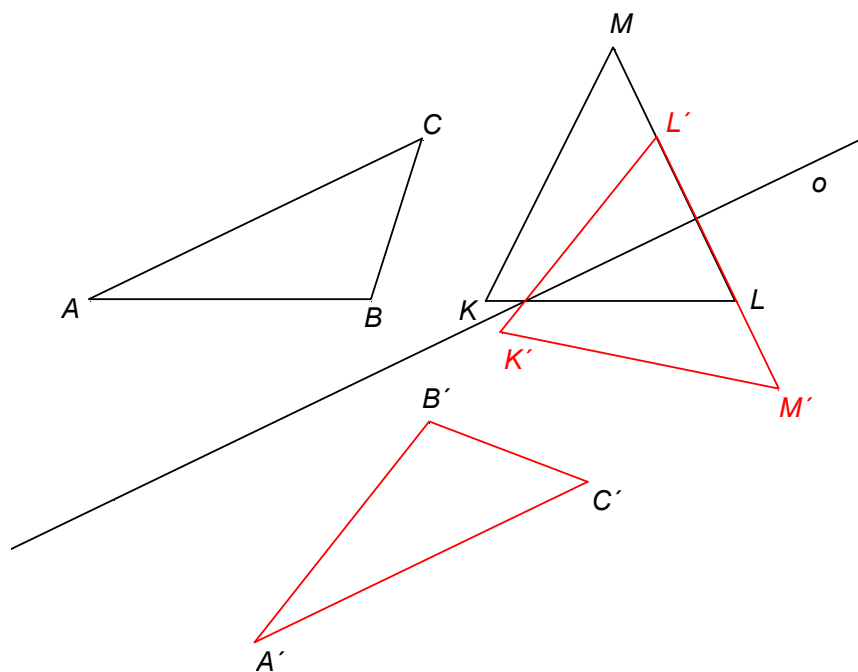


Úloha 2.

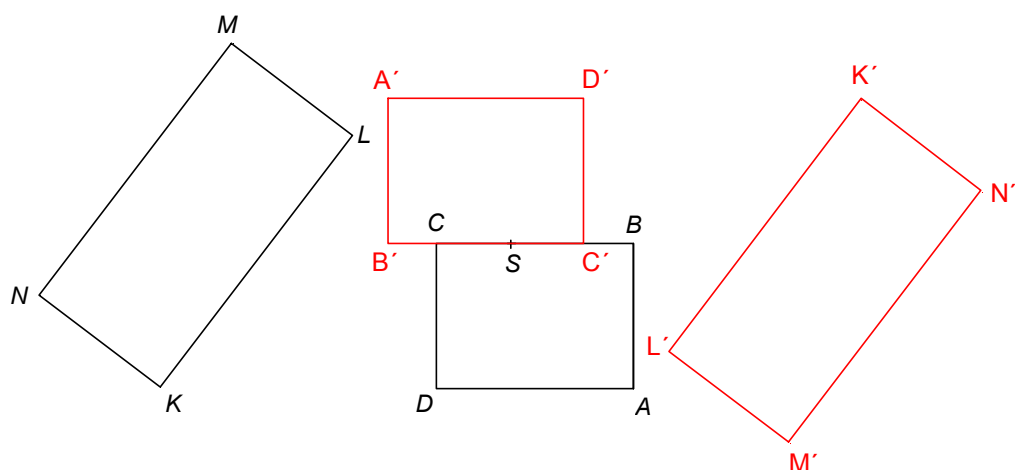
2.1



3.1



3.2



Úloha 4.

4.1 D)

4.2 B)

Úloha 5.

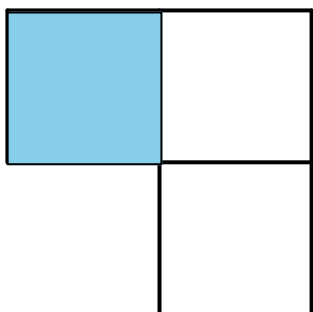
5.1 J)

5.2 G)

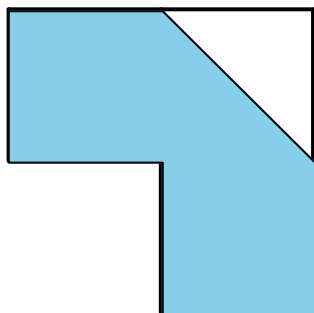
5.3 A)

Úloha 6.

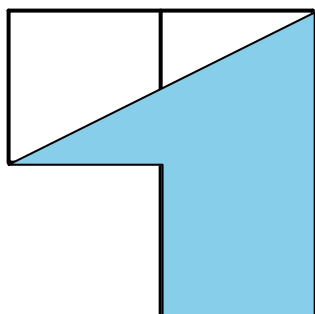
6.1



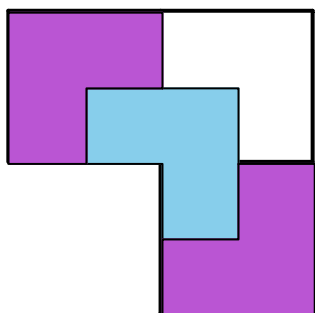
6.2



6.3



6.4



Úloha 7.

Písmena souměrná jen podle svislé osy	Písmena souměrná jen podle vodorovné osy	Písmena středově souměrná	Písmena, která nejsou souměrná
T, U, V, A	E, C, D, K	H, S, Z, N	L, P, R, F

Úloha 8.

8.1 B)

8.2 C)

8.3 D)

8.4 A)

Úloha 9.

9.1 ANO

9.2 ANO

9.3 ANO

9.4 NE

9.5 ANO

9.6 NE

9.7 ANO

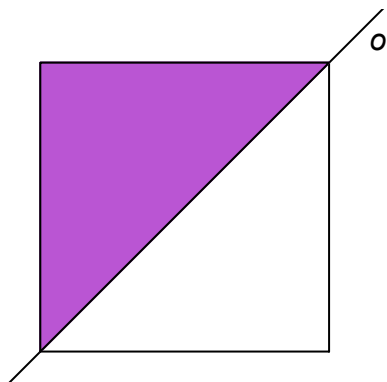
9.8 ANO

9.9 NE

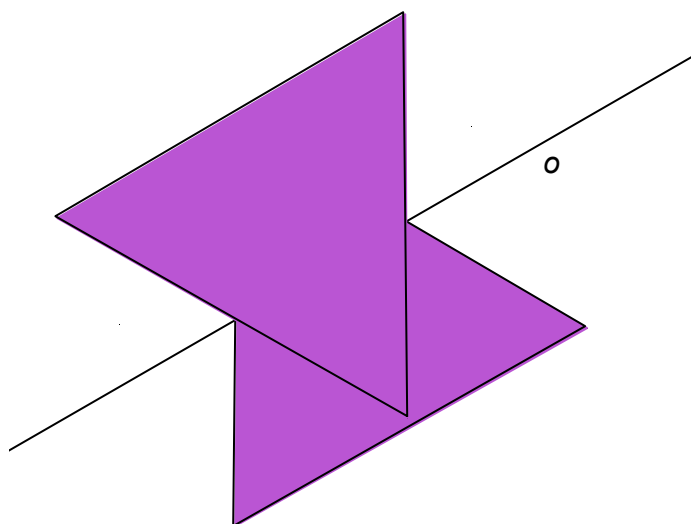
Úloha 10.

10.1 A)

10.2 D)

Úloha 11.
11.1

11.2



TÉMA 23

Úloha 1.

Název tělesa	Číslo obrázku
krychle	1
rotační kužel	6
jehlan	5
kvádr	2
rotační válec	4
kolmý šestiboký hranol	3

Úloha 2.

- 2.1 ANO
- 2.2 ANO
- 2.3 NE
- 2.4 ANO
- 2.5 NE

Úloha 3.

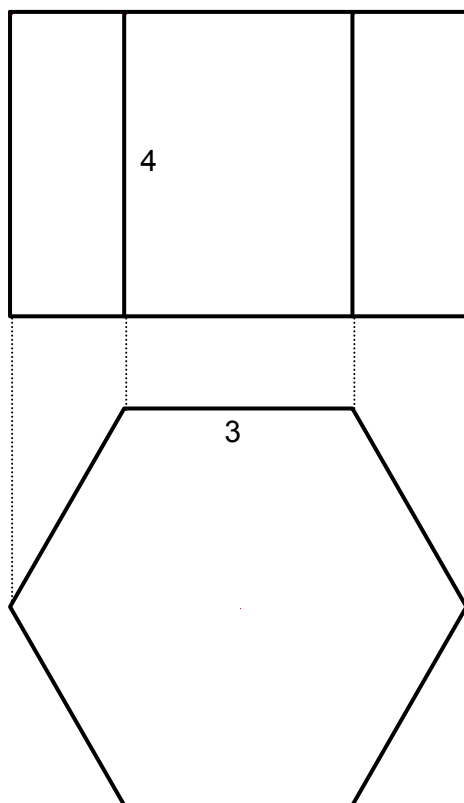
- 3.1 ANO
- 3.2 ANO
- 3.3 ANO
- 3.4 ANO
- 3.5 ANO

Úloha 4.

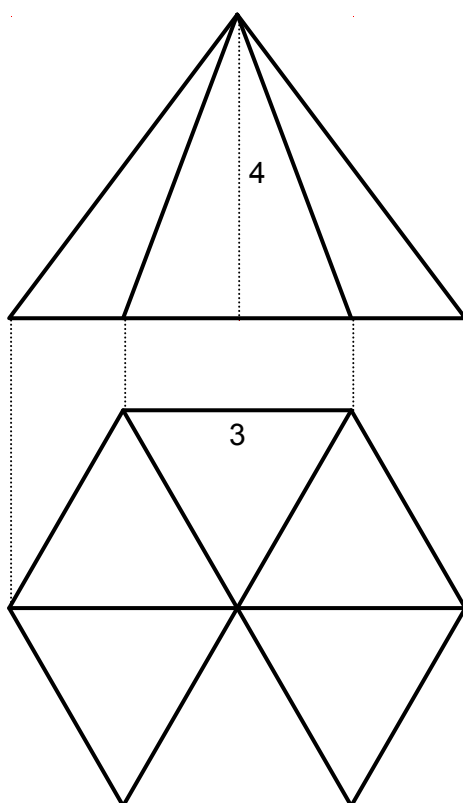
- 4.1 F)
- 4.2 A)
- 4.3 E)
- 4.4 B)

Úloha 5.

- 5.1 C)
- 5.2 A)
- 5.3 D)
- 5.4 B)

Úloha 6.
6.1

6.2



Úloha 7.

- 7.1 NE
- 7.2 ANO
- 7.3 NE
- 7.4 ANO
- 7.5 ANO

Úloha 8.

- 8.1 kruh : půlkruh = 1 : 2
- 8.2 $\cos \alpha = \frac{1}{2}; \alpha = 60^\circ$

TÉMA 24

Úloha 1.

Název tělesa	Povrch	Objem
krychle	I	F
kvádr	L	A
pravidelný čtyřboký jehlan	G	E
rotační válec	C	D
rotační kužel	J	K
koule	B	H

Úloha 2. B)

Úloha 3. 0,02 litru

Úloha 4. B)

Úloha 5. C)

Úloha 6. ANO

Úloha 7. D)

Úloha 8.

8.1 $V_1 \approx 4,15 \text{ cm}^3$

8.2 $\varphi = 1\,069,5 \text{ kg/m}^3$

Úloha 9.

9.1 $V = 41,31 \text{ m}^3$

9.2 $S = 53,46 \text{ m}^2$

Úloha 10. 6 cm

Úloha 11. ANO (objem hrnečku je přibližně $452,4 \text{ cm}^3$, tj. 4,5 dcl)

Úloha 12. C)

Úloha 13. ANO

Úloha 14. C)

Úloha 15. $353,4 \text{ m}^2$

Úloha 16. C)

Úloha 17. 80 cm

Úloha 18.

18.1 1 301 867krát

18.2 49 krát

Úloha 19. $2\,665 < x < 2\,843$

Úloha 20. B)

Úloha 21. $V_{\text{válce}} : V_{\text{koule}} : V_{\text{kužele}} = 3 : 2 : 1$

Úloha 22.

22.1 $1,474 \text{ dm}^3$ (pro válec s výškou 210 mm) a $1,042 \text{ dm}^3$ (pro válec s výškou 297 mm)

22.2 $1,114 \text{ dm}^3$

Úloha 23.

23.1 61,4 m

23.2 $228,5 \text{ m}^2$

23.3 trojboký hranol

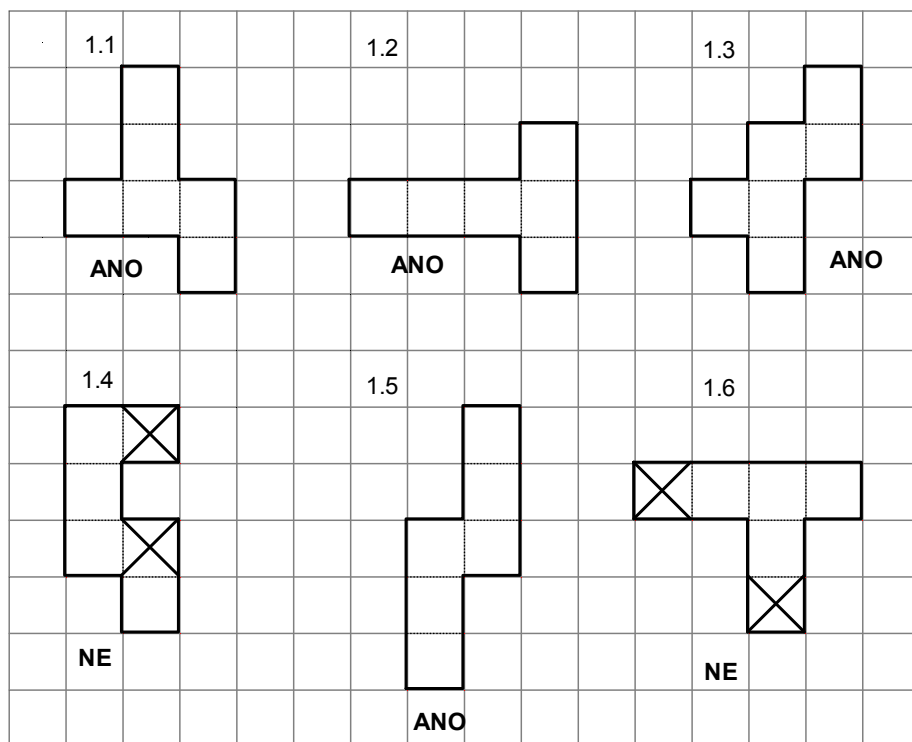
23.4 rotační kužel

23.5 506 m^3

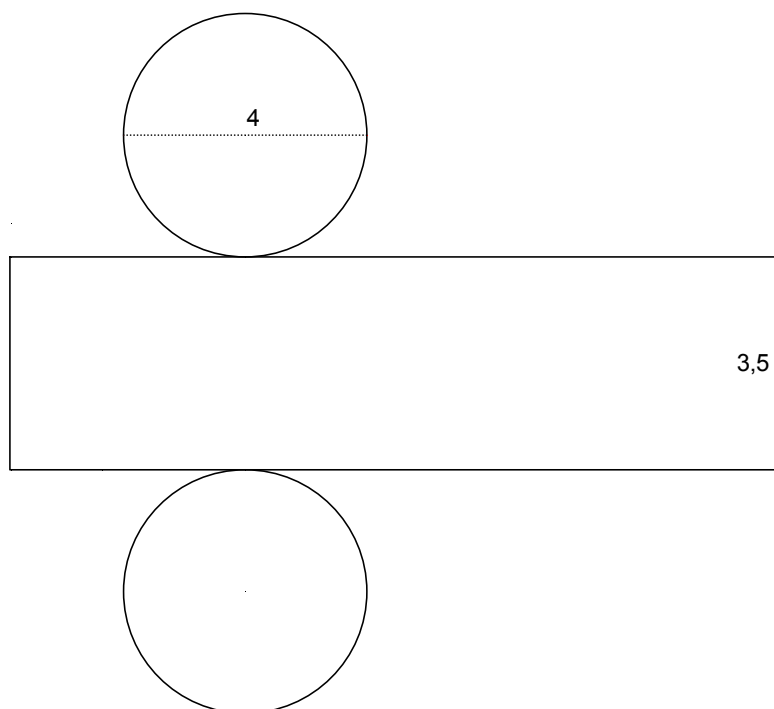
23.6 $323,2 \text{ m}^2$

TÉMA 25

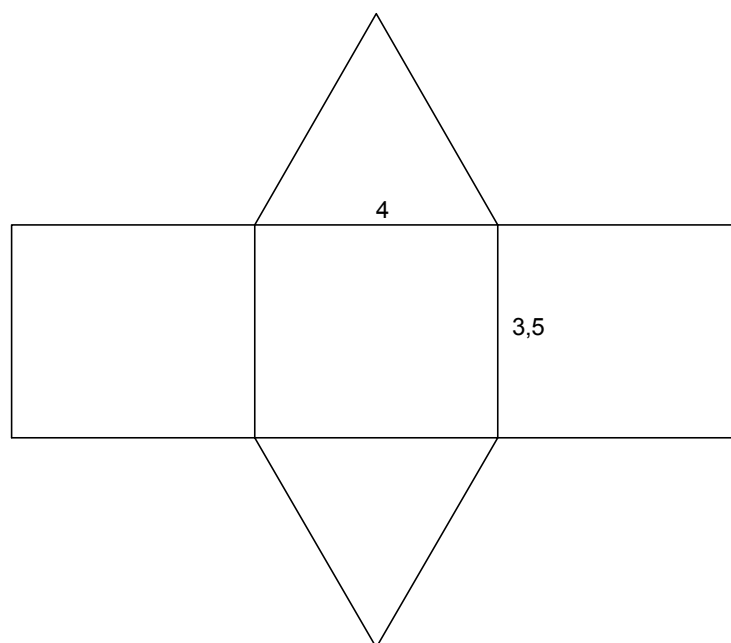
Úloha 1.



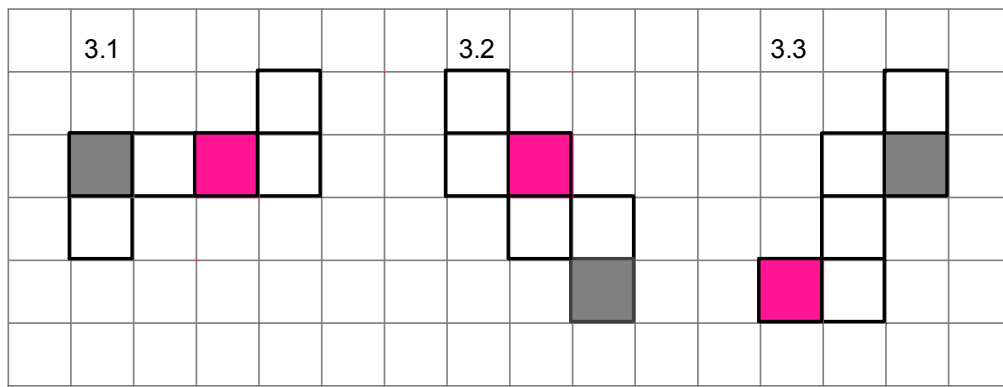
Úloha 2.
2.1 Síť válce



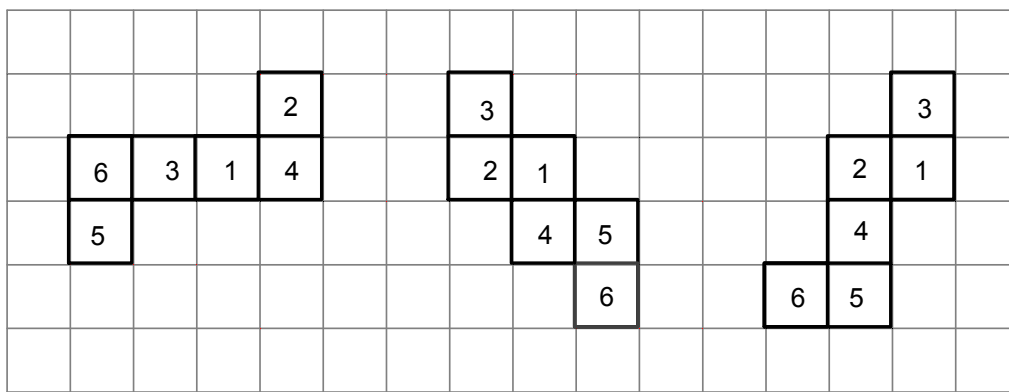
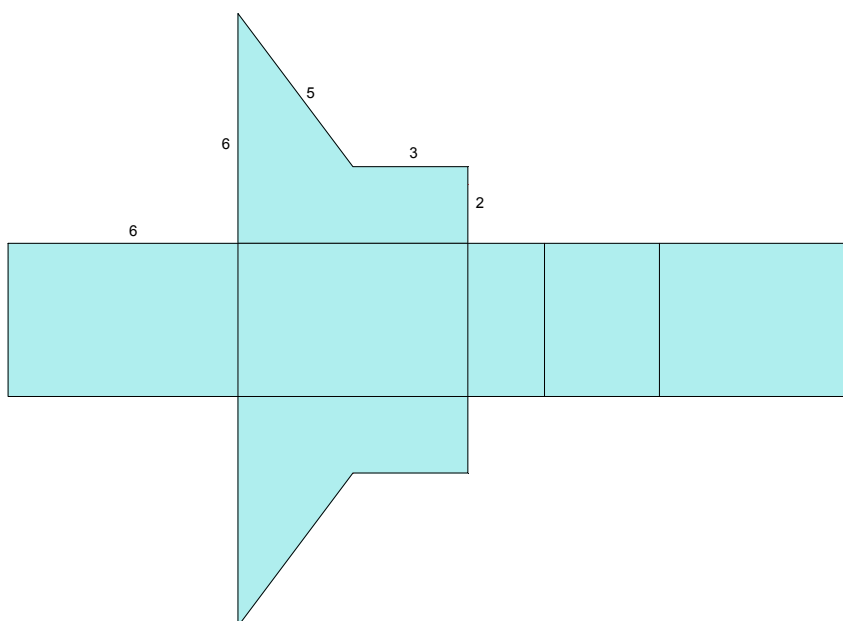
2.2 Síť hranolu



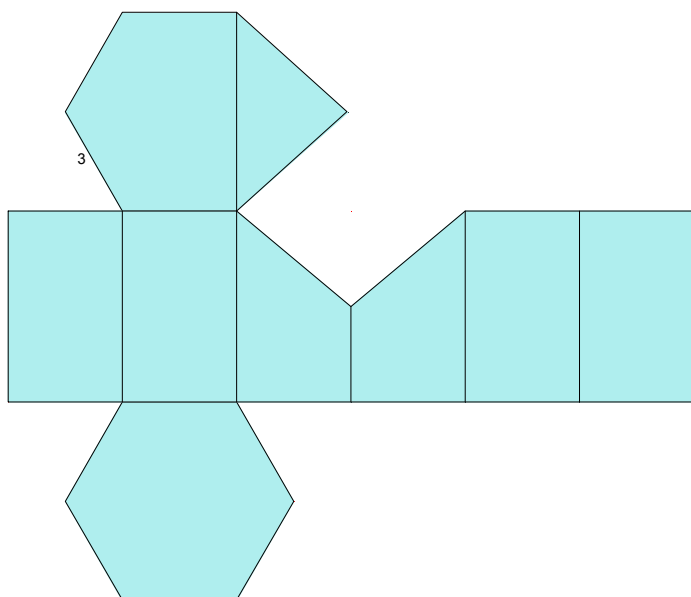
Úloha 3.



Úloha 4.

Úloha 5.
5.15.2 124 cm²

Úloha 6.
6.1

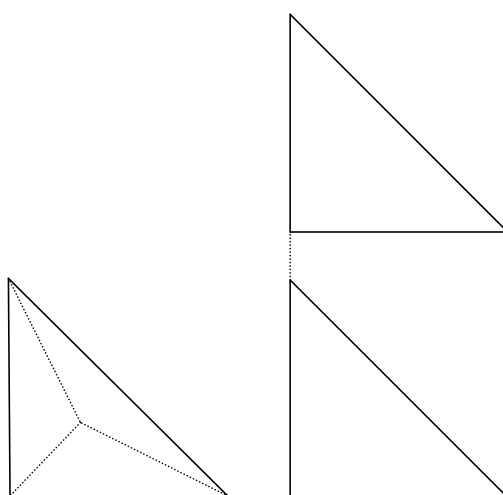


6.2 obdélník 15 cm^2

lichoběžník 11,25
šestiúhelník 23,38
trojúhelník 7,58
pětiúhelník 19,5

Povrch je přibližně $132,9 \text{ cm}^2$

Úloha 7.
7.1 čtyřboký jehlan
7.2



TÉMA 26

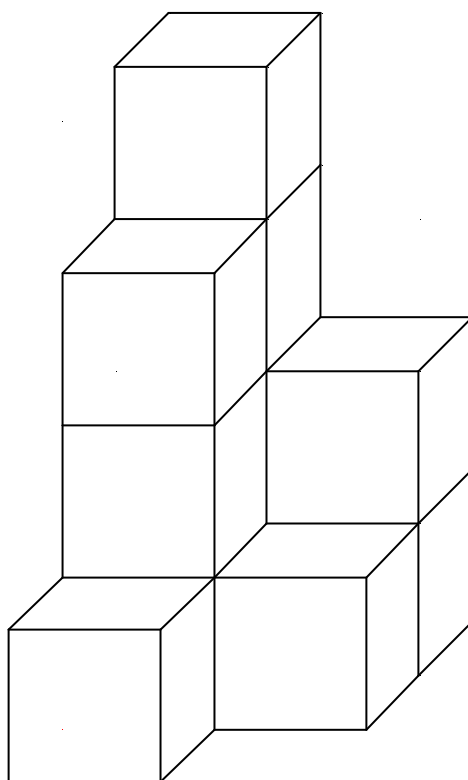
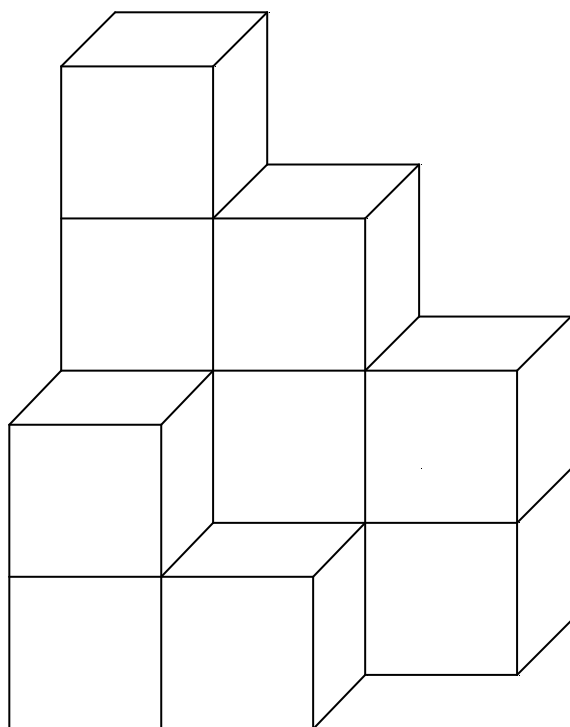
Úloha 1.

- 1.1 přední strana 2, horní 1, pravá boční 3 oka
- 1.2 přední strana 2, horní 1, pravá boční 3 oka
- 1.3 přední strana 2, horní 4, pravá boční 6 ok

Úloha 2.

2.1 1)

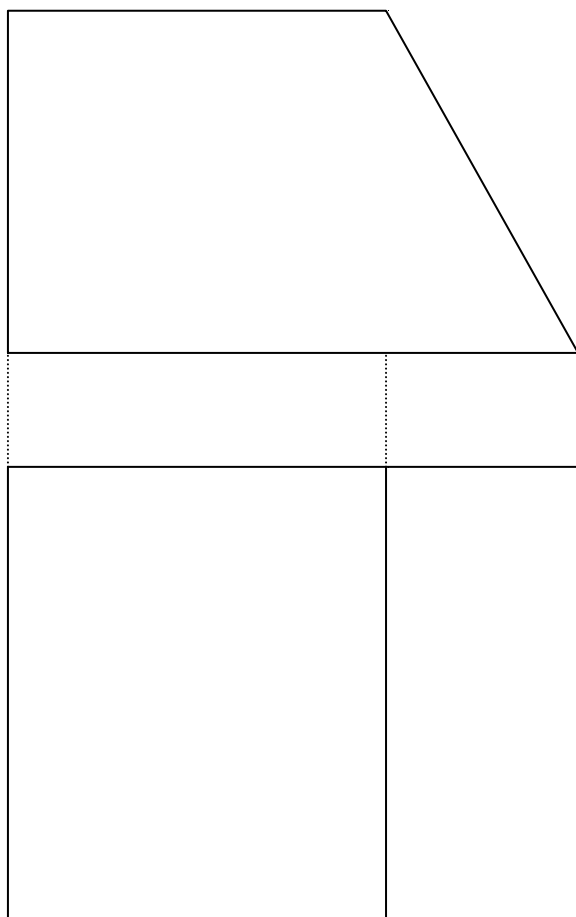
2)

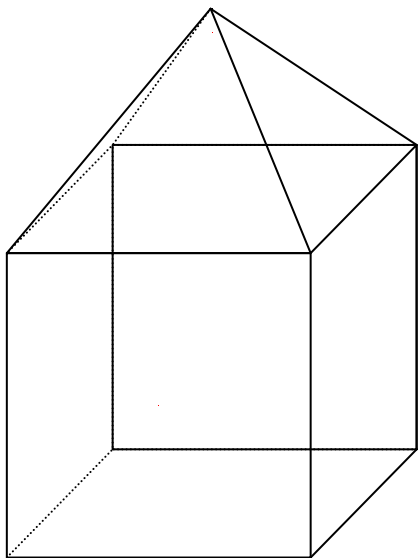


2.2 $V_1 = 12 \text{ cm}^3$, $S_1 = 40 \text{ cm}^2$; $V_2 = 11 \text{ cm}^3$, $S_2 = 38 \text{ cm}^2$

Úloha 3.

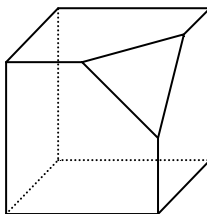
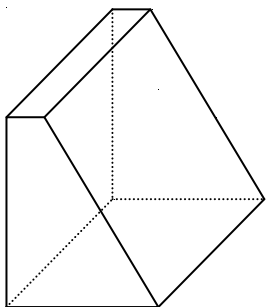
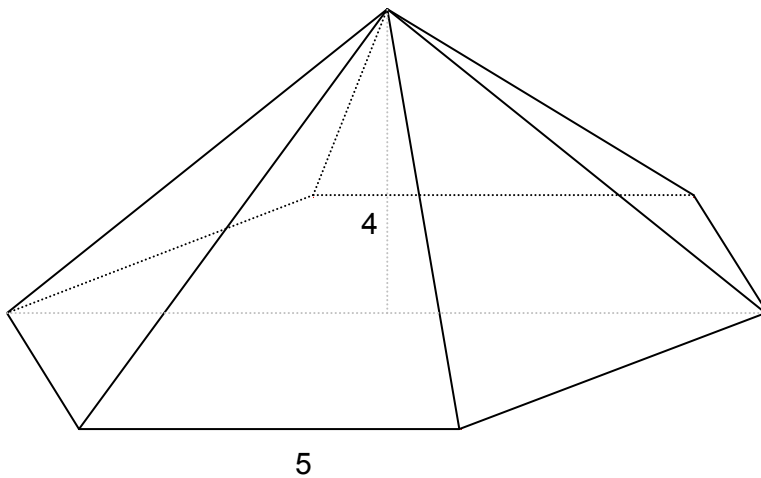
3.1

3.2 $V = 168,75 \text{ cm}^3$, $S = 189,14 \text{ cm}^2$

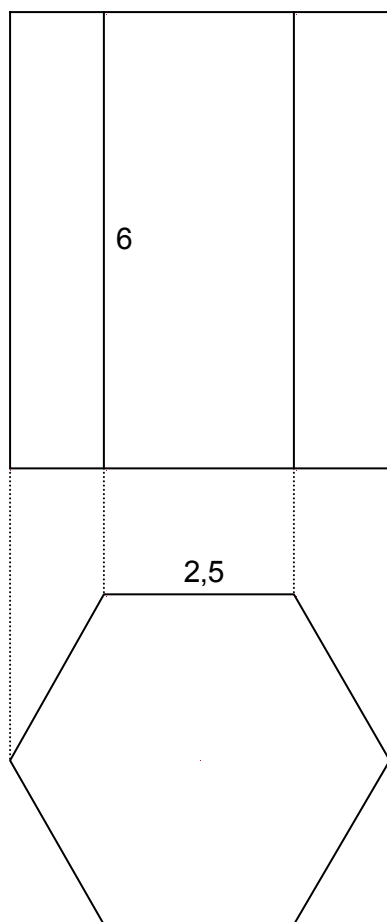
Úloha 4.
4.1

4.2 $V = 77,3 \text{ cm}^3$, $S = 105,6 \text{ cm}^2$

Úloha 5.

Úloha 6.
6.1

6.2



Úloha 7. B)

TÉMA 27

Úloha 1.

1.1 D)

1.2 C)

Úloha 2.

2.1 ANO

2.2 ANO

2.3 ANO

2.4 NE

2.5 NE

Úloha 3.

3.1 NE

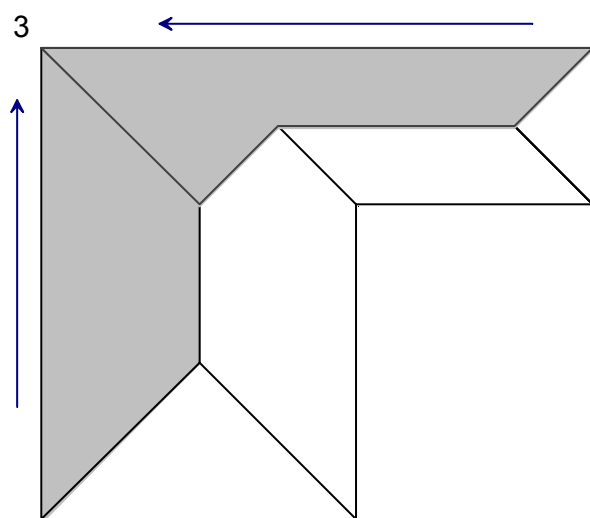
3.2 ANO

3.3 NE

3.4 ANO

Úloha 4.

4.1



4.2 B)

Úloha 5.

5.1 1 100 m

5.2 $\alpha = 24^\circ 42'$

Úloha 6. B)

Úloha 7. A)

TÉMA 28

Úloha 1. za 28 min 25 sekund (hodiny ukazují 6:17:28)

Úloha 2.

2.1 120°

2.2 360°

2.3 60°

2.4 30°

2.5 5°

2.6 175°

Úloha 3.

3.1 15

3.2

8	3	4
1	5	9
6	7	2

Úloha 4.

Alena	Tichá
Bára	Spilková
Cilka	Rámešová
Dana	Vlasáková

Úloha 5.

5.1 Berlín – 10 hod

5.2 Sydney – 4 hod následujícího dne

5.3 ANO (Sydney – 7 hod, Berlín 22 hod předchozího dne)

5.4 Sydney: 16–18 hod, Berlín: 7–9 hod

Úloha 6.

6.1

Body	Skóre	Pořadí
5	6 : 9	5.
2	3 : 6	6.
6	6 : 8	4.
10	10 : 6	2.
6	9 : 8	3.
11	9 : 6	1.

6.2 5

6.3 15

6.4 7.B; 2 branky/zápas

6.5 6.B; 0,4 branky/zápas

6.6 43

6.7 2,87 branky na zápas

Úloha 7.

	A	B	C	D	E	Body	Skóre	Pořadí
A		0 : 1	2 : 3	2 : 2	1 : 3	1	5 : 9	4.
B	1 : 0		1 : 0	2 : 1	1 : 0	12	5 : 1	1.
C	3 : 2	0 : 1		3 : 0	0 : 3	6	6 : 6	3.
D	2 : 2	1 : 2	0 : 3		0 : 1	1	3 : 8	5.
E	3 : 1	0 : 1	3 : 0	1 : 0		9	7 : 2	2.

Úloha 8.

8.1

Počet týmů v turnaji	3	4	5	6
Počet zápasů každého týmu	2	3	4	5
Celkový počet zápasů v turnaji	3	6	10	15
Minimální počet bodů, které může tým v turnaji získat	0	0	0	0
Maximální počet bodů, které může tým v turnaji získat	6	9	12	15
Minimální počet bodů, které mohou týmy získat celkem	6	12	20	30
Maximální počet bodů, které mohou týmy získat celkem	9	18	30	45

8.2 4 týmy

Úloha 9.

9.1

Počet článků	1	2	3	4	5	6
Počet zápalek	4	7	10	13	16	19

9.2 61

9.3 451

Úloha 10.

10.1 10

10.2

	Celkový počet ok na obou polích						
	0	1	2	3	4	5	6
Počet kamenů	1	1	2	2	2	1	1

10.3 30

Úloha 11.

Trasa	Přepřavované množství (t)	Počet jízd	Celkem ujetá vzdálenost tam i zpět (km)
Děčín – Česká Lípa	3	3	234
Děčín – Lovosice	-	-	-
Děčín – Ústí nad Labem	3	3	144
Teplíce – Česká Lípa	-	-	-
Teplíce – Lovosice	3	3	168
Teplíce – Ústí nad Labem	1	1	46
Celkem			592

Úloha 12. D)

Úloha 13.

13.1 380 m

13.2 72 a

13.3 14 a

13.4 ANO

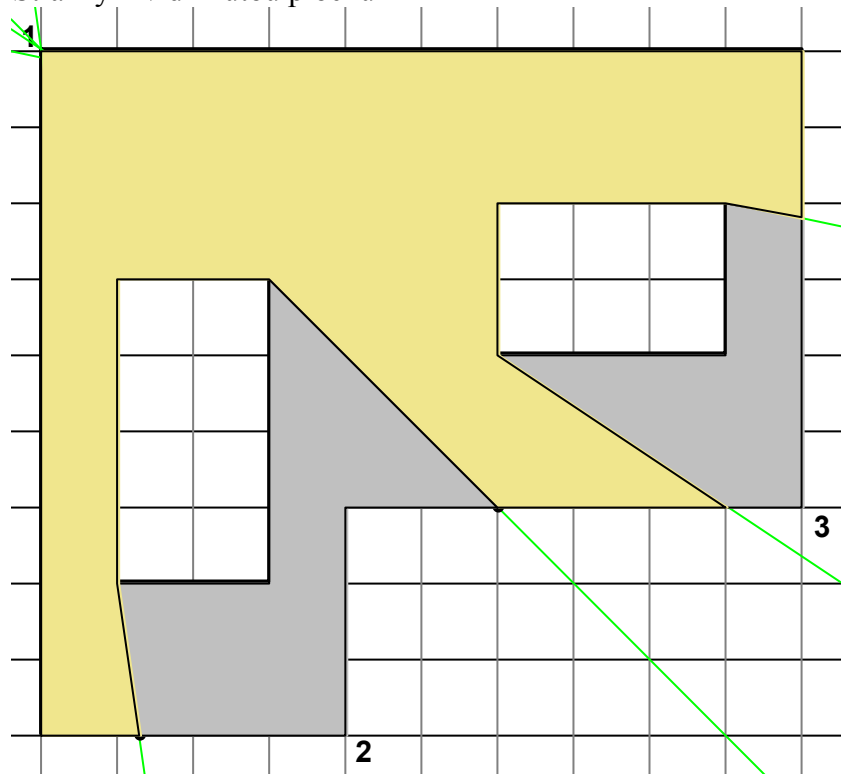
13.5 ANO

13.6 ANO

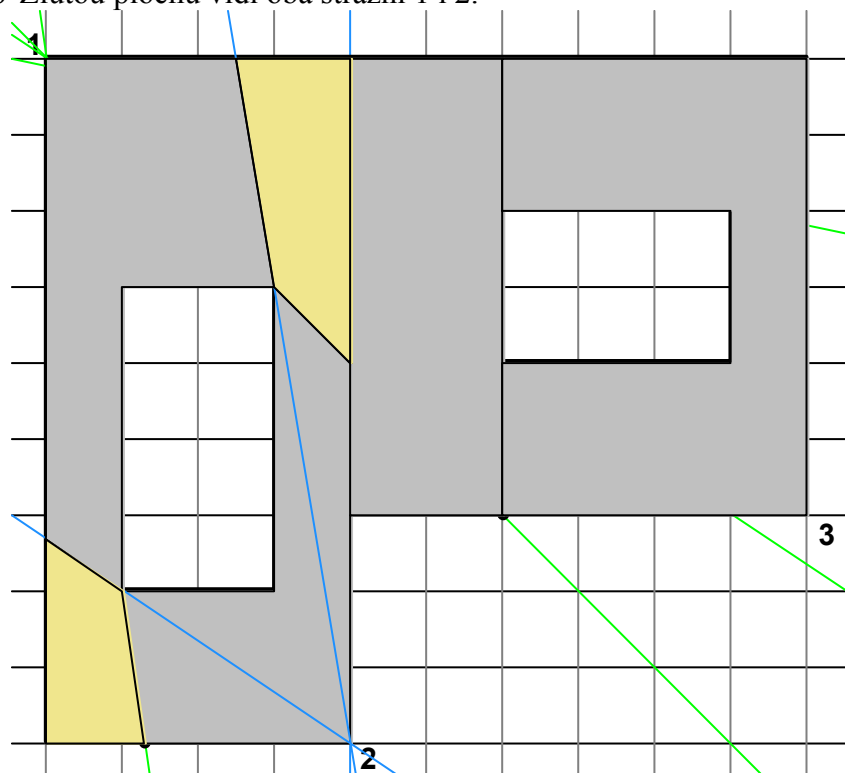
13.7 ANO

13.8 NE

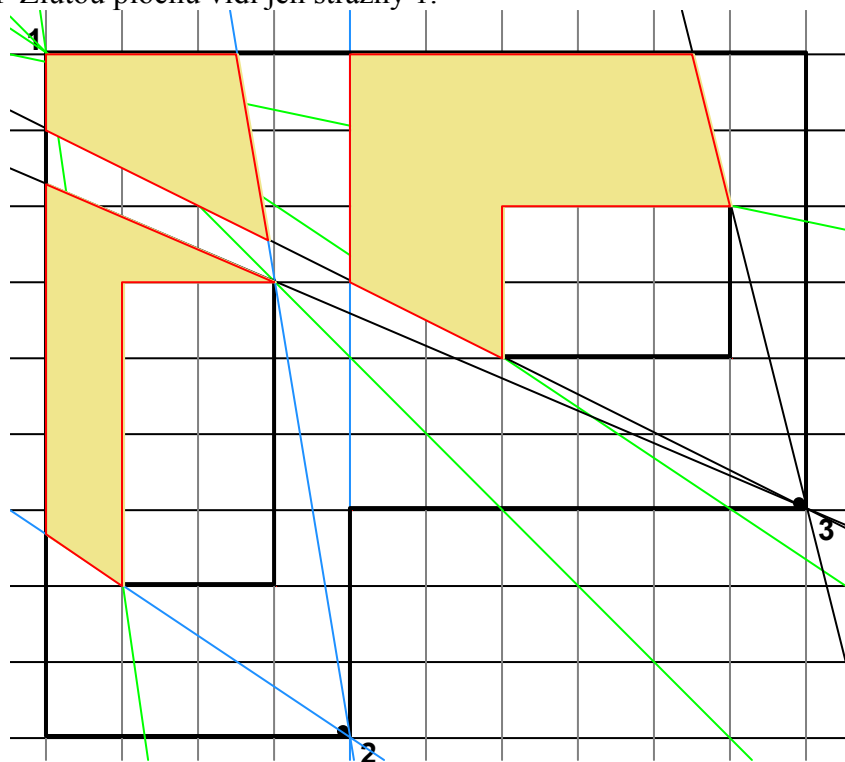
13.9 Strážný 1 vidí žlutou plochu



13.10 Žlutou plochu vidí oba strážní 1 i 2.



13.11 Žlutou plochu vidí jen strážný 1.



Úloha 14.

14.1

$$\begin{array}{r} 3\,638 \\ + 8\,707 \\ \hline \end{array}$$

$$12\,345$$

14.2

$$\begin{array}{r} 331 \\ \times 303 \\ \hline \end{array}$$

$$993$$

$$993$$

$$\begin{array}{r} 993 \\ 993 \\ \hline 100\,293 \end{array}$$

TÉMA 29

Úloha 1.

- 1.1 rovnostranný trojúhelník
- 1.2 pravidelný šestiúhelník
- 1.3 pravidelný šestiúhelník

Úloha 2.

- 2.1 2 614 689 m³
- 2.2 154 m
- 2.3 774 722,7 m³
- 2.4 1 839 966,3 m³
- 2.5 1 618 500 kamenů

Úloha 3.

- 3.1 21
- 3.2 83 vrstev
- 3.3 1 743

Úloha 4.

- 4.1 20
- 4.2 23 m
- 4.3 29,34 m

Úloha 5.

Délka hrany původní krychle		2 cm	3 cm	4 cm	5 cm
Počet krychlíček, které mají:	3 červené stěny	8	8	8	8
	2 červené stěny	0	12	24	36
	1 červenou stěnu	0	6	24	54
	žádnou červenou stěnu	0	1	8	27
Celkový počet krychlíček		8	27	64	125

Úloha 6.

- 6.1 $\triangle ABE$
- 6.2 $\triangle ACE$
- 6.3 $\triangle AFH$

Úloha 7.

- 7.1 krychle
- 7.2 pravidelný čtyřboký jehlan
- 7.3 kolmý pětiboký jehlan
- 7.4 pravidelný čtyřstěn
- 7.5 kvádr

Úloha 8.

- 8.1 35
- 8.2 35 cm³
- 8.3 86 cm²
- 8.4 $V = 84 \text{ cm}^3$; $S = 162 \text{ cm}^2$

Úloha 9.

9.1 $v = 3 \text{ m}$

9.2 $h = 2 \text{ m}$

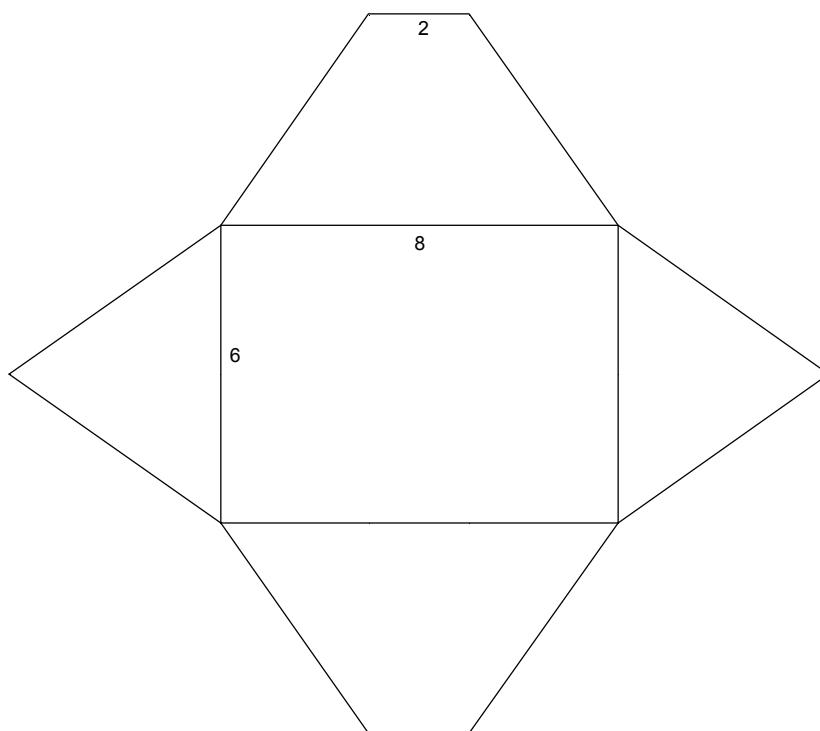
9.3 $9\sqrt{2} \text{ m}^2$

9.4 $15\sqrt{2} \text{ m}^2$

9.5 $48\sqrt{2} \text{ m}^2$

9.6 54 m^3

9.7



Úloha 10.

Název tělesa	Počet jeho:	
	vrcholů	stěn
čtyřboký hranol	8	6
trojboký jehlan	4	4
pětiboký hranol	10	7
pětiboký jehlan	6	6
Trojboký hrano	6	5
čtyřboký jehlan	5	5

Úloha 11.

11.1 F)

11.2 A)

11.3 E)

