

# Vytváření sbírky planimetrických a stereometrických úloh

Ročníková práce



**MENSA**  
GYMNÁZIUM

Mensa gymnázium, o.p.s.

Jan Strmiska

2021 - 2023

2. strana

3. strana

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V ..... dne .....

Podpis autora

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu ročníkové práce Mgr. Matúši Kepičovi za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

# Obsah

<b>Úvod</b>	<b>2</b>
<b>1 Teoretická část</b>	<b>3</b>
1.1 Jednotné přijímací zkoušky pro střední školy a gymnázia . . . . .	3
<b>2 Praktická část</b>	<b>4</b>
2.1 Analýza přijímacích zkoušek z minulých let . . . . .	4
<b>3 Sbírka</b>	<b>10</b>
3.1 8leté obory . . . . .	11
3.1.1 Planimetrie . . . . .	11
3.1.2 Rýsování . . . . .	24
3.1.3 Stereometrie . . . . .	43
<b>Závěr</b>	<b>44</b>
<b>Seznam použité literatury</b>	<b>45</b>

# Úvod

Následuje několik ukázkových kapitol, které doporučují, jak by se měla diplomová práce sázet. Primárně popisují použití T<sub>E</sub>Xové šablony, ale obecné rady poslouží dobře i uživatelům jiných systémů.

# 1. Teoretická část

## 1.1 Jednotné přijímací zkoušky pro střední školy a gymnázia

Zkoušky tvoří příspěvková organizace CERMAT, neboli Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání, která byla zřízena ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy v roce 2006. [10] Tato organizace také zařizuje státní maturitní zkoušky a závěrečné zkoušky. [12]

Jde o národně jednotné přijímací zkoušky, které jsou povinnou součástí prvního kola přijímacího řízení do všech maturitních oborů s výjimkou oborů s talentovou zkouškou a oborů zkráceného studia. Jednotná přijímací zkouška se skládá ze dvou písemných testů: z českého jazyka a literatury a z matematiky. Varianty testů jsou různé pro čtyřleté obory vzdělání (včetně oborů nástavbového studia), pro šestiletá gymnázia a pro osmiletá gymnázia. Maximální možný počet dosažených bodů v testech z matematiky i českého jazyka a literatury je 50 bodů. [11]

V České republice byly jednotné přijímací zkoušky testovány v letech 2015 a 2016, povinně zavedeny byly v roce 2017. [14]

Přijímací zkoušky z předchozích roků jsou dostupné na webových stránkách Centra pro zjišťování výsledků vzdělávání. [13]



## 2. Praktická část

### 2.1 Analýza přijímacích zkoušek z minulých let

Analyzovali jsme přijímací zkoušky CERMAT od roku 2015 do roku 2022. Při analýze jsme úlohy, které se týkaly planimetrie nebo stereometrie vyjímali, a následovně zapisovali jejich četnost a bodovou váhu.

Tabulka 2.1: Distribuce počtu úloh pro 8leté obory

8leté obory		Počet úloh			
		Planimetrie	Rýsování planimetrie	Stereometrie	Celkem
2022	1. řádný termín	2	1	1	14
	2. řádný termín	1	1	3	14
	1. náhradní termín	4	1	1	14
	2. náhradní termín	2	1	2	14
2021	1. řádný termín	2	1	1	14
	2. řádný termín	2	1	1	14
	1. náhradní termín	3	1	1	14
	2. náhradní termín	2	1	1	14
2020	1. řádný termín	2	1	1	14
	1. náhradní termín	3	1	1	14
2019	1. řádný termín	3	1	1	14
	2. řádný termín	3	1	1	14
	1. náhradní termín	2	1	2	14
	2. náhradní termín	1	1	2	14
2018	1. řádný termín	1	1	1	14
	2. řádný termín	2	1	2	14
	1. náhradní termín	1	1	2	14
	2. náhradní termín	4	1	1	14
2017	1. řádný termín	1	1	1	14
	2. řádný termín	3	1	1	14
	1. náhradní termín	3	1	1	14
	2. náhradní termín	3	1	1	14
2016	1. řádný termín	3	1	2	16
	Ilustrační	3	1	2	16
2015	1. řádný termín	2	1	2	16
	Ilustrační	2	2	1	17
Průměr		2,31	1,04	1,38	14,35
Průměrná četnost		16,09 %	7,24 %	9,65 %	32,98 %

Tabulka 2.2: Distribuce bodů za úlohu pro 8leté obory

8leté obory		Body za úlohy			
		Planimetrie	Rýsování planimetrie	Stereometrie	Celkem
2022	1. řádný termín	8	6	5	50
	2. řádný termín	2	6	7	50
	1. náhradní termín	10	6	5	50
	2. náhradní termín	12	6	4	50
2021	1. řádný termín	8	6	5	50
	2. řádný termín	6	6	5	50
	1. náhradní termín	10	6	5	50
	2. náhradní termín	8	6	2	50
2020	1. řádný termín	8	6	5	50
	1. náhradní termín	12	6	4	50
2019	1. řádný termín	12	6	5	50
	2. řádný termín	12	6	5	50
	1. náhradní termín	8	6	4	50
	2. náhradní termín	4	6	4	50
2018	1. řádný termín	4	6	5	50
	2. řádný termín	8	6	4	50
	1. náhradní termín	4	6	4	50
	2. náhradní termín	12	6	2	50
2017	1. řádný termín	4	6	5	50
	2. řádný termín	8	6	5	50
	1. náhradní termín	11	6	2	50
	2. náhradní termín	11	6	2	50
2016	1. řádný termín	10	6	4	50
	Ilustrační	10	6	4	50
2015	1. řádný termín	6	6	4	50
	Ilustrační	6	8	6	50
Průměr		8,23	6,08	4,31	50,00
Průměrná četnost		16,46 %	12,15 %	8,62 %	37,23 %

Tabulka 2.3: Distribuce počtu úloh pro 6leté obory

6leté obory		Počet úloh co obsahuje			Celkem
		Planimetrie	Rýsování planimetrie	Stereometrie	
2022	1. řádný termín	4	2	0	16
	2. řádný termín	4	2	1	16
	1. náhradní termín	6	2	0	16
	2. náhradní termín	3	2	1	16
2021	1. řádný termín	3	2	1	16
	2. řádný termín	2	2	2	16
	1. náhradní termín	4	2	1	16
	2. náhradní termín	4	2	1	16
2020	1. řádný termín	3	2	1	16
	1. náhradní termín	3	2	1	16
2019	1. řádný termín	3	2	1	16
	2. řádný termín	3	2	1	16
	1. náhradní termín	5	2	0	16
	2. náhradní termín	3	1	1	16
2018	1. řádný termín	3	2	0	16
	2. řádný termín	3	2	1	16
	1. náhradní termín	3	2	0	16
	2. náhradní termín	3	2	1	16
2017	1. řádný termín	3	2	1	17
	2. řádný termín	4	2	1	17
	1. náhradní termín	4	2	2	17
	2. náhradní termín	4	2	0	17
2016	1. řádný termín	3	1	1	17
	Ilustrační	4	1	1	17
2015	1. řádný termín	3	1	1	17
	Ilustrační	2	2	2	17
Průměr		3,42	1,85	0,88	16,31
Průměrná četnost		20,99 %	11,32 %	5,42 %	37,74 %

Tabulka 2.4: Distribuce bodů za úlohu pro 6leté obory

6leté obory		Celkem bodů			Celkem
		Planimetrie	Rýsování planimetrie	Stereometrie	
2022	1. řádný termín	8	6	2	50
	2. řádný termín	10	6	4	50
	1. náhradní termín	13	6	4	50
	2. náhradní termín	9	6	2	50
2021	1. řádný termín	10	6	4	50
	2. řádný termín	5	6	4	50
	1. náhradní termín	14	6	2	50
	2. náhradní termín	12	6	2	50
2020	1. řádný termín	10	6	4	50
	1. náhradní termín	10	6	4	50
2019	1. řádný termín	10	5	4	50
	2. řádný termín	10	5	3	50
	1. náhradní termín	14	5	4	50
	2. náhradní termín	6	5	3	50
2018	1. řádný termín	10	6	0	50
	2. řádný termín	10	6	4	50
	1. náhradní termín	8	6	0	50
	2. náhradní termín	9	6	2	50
2017	1. řádný termín	8	6	3	50
	2. řádný termín	12	6	3	50
	1. náhradní termín	12	6	4	50
	2. náhradní termín	11	5	2	50
2016	1. řádný termín	9	5	3	50
	Ilustrační	10	6	2	50
2015	1. řádný termín	7	6	2	50
	Ilustrační	5	5	5	50
Průměr		9,69	5,73	2,92	50,00
Průměrná četnost		19,38 %	11,46 %	5,85 %	36,69 %

Tabulka 2.5: Distribuce počtu úloh pro 4leté obory

4leté obory		Počet úloh co obsahuje			Celkem
		Planimetrie	Rýsování planimetrie	Stereometrie	
2022	1. řádný termín	3	2	1	16
	2. řádný termín	4	2	2	16
	1. náhradní termín	2	2	3	16
	2. náhradní termín	3	2	2	16
2021	1. řádný termín	2	2	0	16
	2. řádný termín	2	2	1	16
	1. náhradní termín	3	2	1	16
	2. náhradní termín	4	2	1	16
2020	1. řádný termín	3	2	2	16
	1. náhradní termín	4	2	1	16
2019	1. řádný termín	4	1	1	16
	2. řádný termín	2	2	2	16
	1. náhradní termín	5	2	1	16
	2. náhradní termín	3	2	1	16
2018	1. řádný termín	6	2	0	16
	2. řádný termín	3	2	1	16
	1. náhradní termín	4	2	0	16
	2. náhradní termín	4	2	1	16
2017	1. řádný termín	3	2	1	16
	2. řádný termín	3	2	2	16
	1. náhradní termín	5	2	2	16
	2. náhradní termín	3	2	1	16
2016	1. řádný termín	4	2	1	17
	Ilustrační	4	2	1	17
2015	1. řádný termín	4	2	1	17
	Ilustrační	5	2	0	17
Průměr		3,54	1,96	1,15	16,15
Průměrná četnost		21,90 %	12,14 %	7,14 %	41,19 %

Tabulka 2.6: Distribuce bodů za úlohu pro 4leté obory

4leté obory		Celkem bodů			Celkem
		Planimetrie	Rýsování planimetrie	Stereometrie	
2022	1. řádný termín	6	5	3	50
	2. řádný termín	11	5	6	50
	1. náhradní termín	6	6	7	50
	2. náhradní termín	9	5	4	50
2021	1. řádný termín	11	5	0	50
	2. řádný termín	11	6	6	50
	1. náhradní termín	9	5	4	50
	2. náhradní termín	8	6	2	50
2020	1. řádný termín	8	5	5	50
	1. náhradní termín	10	6	4	50
2019	1. řádný termín	8	3	2	50
	2. řádný termín	2	5	5	50
	1. náhradní termín	17	5	2	50
	2. náhradní termín	8	5	3	50
2018	1. řádný termín	15	5	0	50
	2. řádný termín	9	6	2	50
	1. náhradní termín	11	6	0	50
	2. náhradní termín	11	6	2	50
2017	1. řádný termín	7	3	2	50
	2. řádný termín	7	5	4	50
	1. náhradní termín	13	5	4	50
	2. náhradní termín	7	5	2	50
2016	1. řádný termín	11	5	2	50
	Ilustrační	10	5	2	50
2015	1. řádný termín	10	5	3	50
	Ilustrační	13	5	0	50
Průměr		9,54	5,12	2,92	50,00
Průměrná četnost		19,08 %	10,23 %	5,85 %	35,15 %

### 3. Sbírka

#### Geometrický zápis

$\triangle ABC$	Trojúhelník ABC
$\square EFGH$	Čtverec EFGH
$\square IJKL$	Obdélník IJKL
$ MN $	Vzdálenost mezi body M a N
$\overline{OP}$	Úsečka OP
$\overrightarrow{QR}$	Polopřímka QR
$\overleftrightarrow{ST}$	Přímka určená body ST
$\overleftarrow{u}$	Přímka u
$ V\overleftrightarrow{W} $	Vzdálenost mezi bodem V a přímkou W
$\angle \alpha$	Úhel $\alpha$
$x \perp YZ$	Přímka x je kolmá na úsečku YZ
$a \parallel b$	Přímka a je rovnoběžná s přímkou b
$\angle \alpha$	Úhel $\alpha$
$ CD  =  EF $	Vzdálenost mezi body A a B se rovná vzdálenosti mezi body C a D
$ GH  >  IJ $	Vzdálenost mezi body G a BH je větší než vzdálenosti mezi body I a J

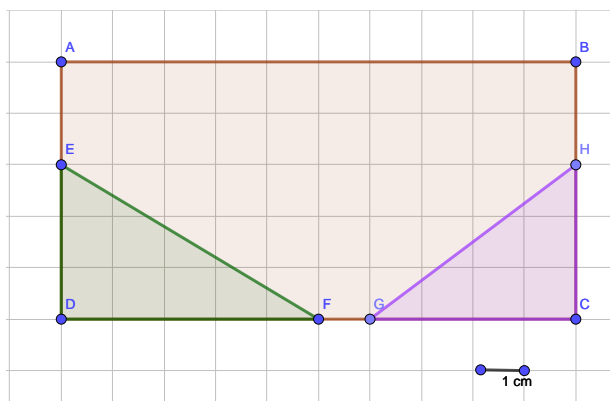
## 3.1 8leté obory

### 3.1.1 Planimetrie

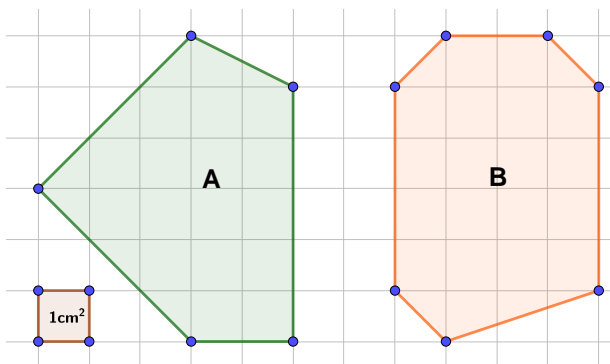
Čtvercové síť

Úlohy

1. Určete obsah  $\triangle DEF$ ,  $\triangle GCH$  a  $\square ABCD$

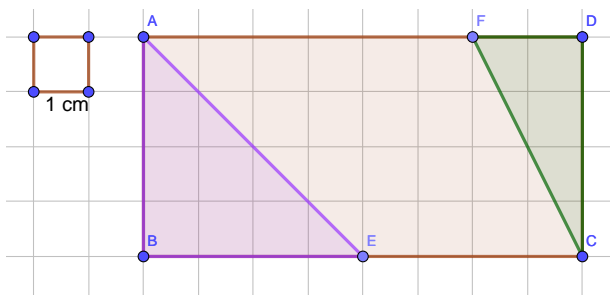


2. Vypočítejte obsah tvaru A a B



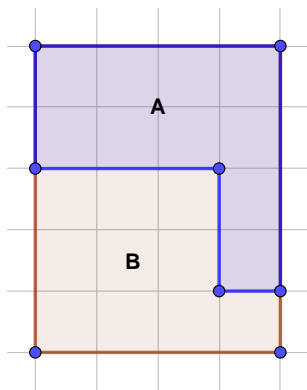
3. Odpovězte na následující ano/ne otázky:

- Je obsah  $\triangle ABE$  2krát větší než obsah  $\triangle FDC$ ?
- Je součet obsahů  $\triangle ABE$  a  $\triangle FDC$  větší než polovina obsahu  $\square ABCD$ ?
- Je obsah  $\square ABCD$  4krát větší než obsah  $\triangle ABE$ ?

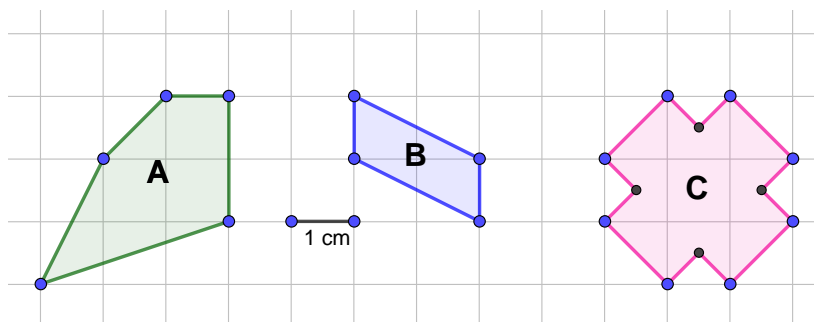




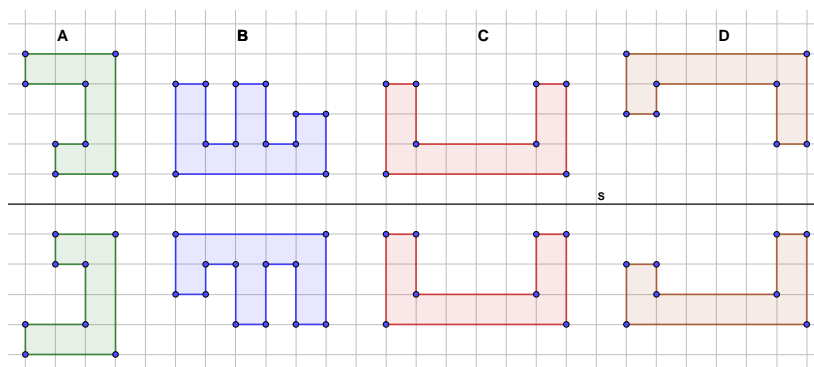
4. Určete, který ze tvarů má větší obsah a o kolik  $\text{cm}^2$  a který má delší obvod a o kolik cm. Obsah jednoho čtverečku je  $1 \text{ cm}^2$



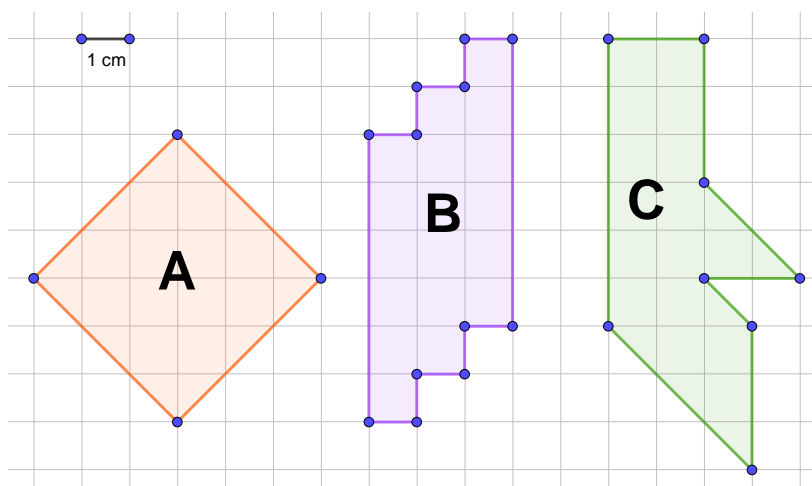
5. Určete obsah tvarů A, B a C.



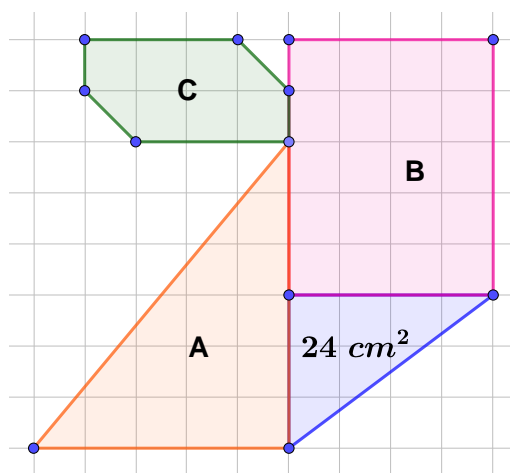
6. Které z následujících tvarů jsou osově souměrné podle osy s?



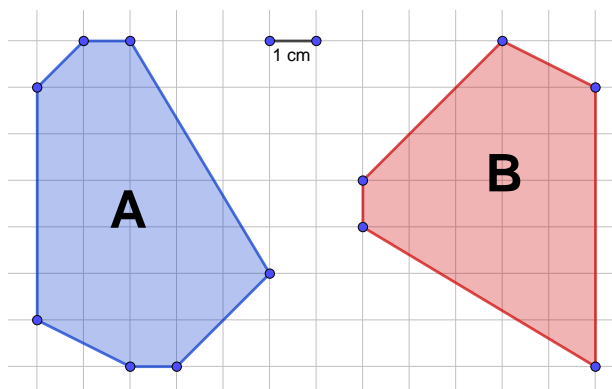
7. Určete obsahy všech tvarů. Který z nich má největší obsah?



8. Určete obsahy všech tvarů, jestliže znáte obsah trojúhelníku.

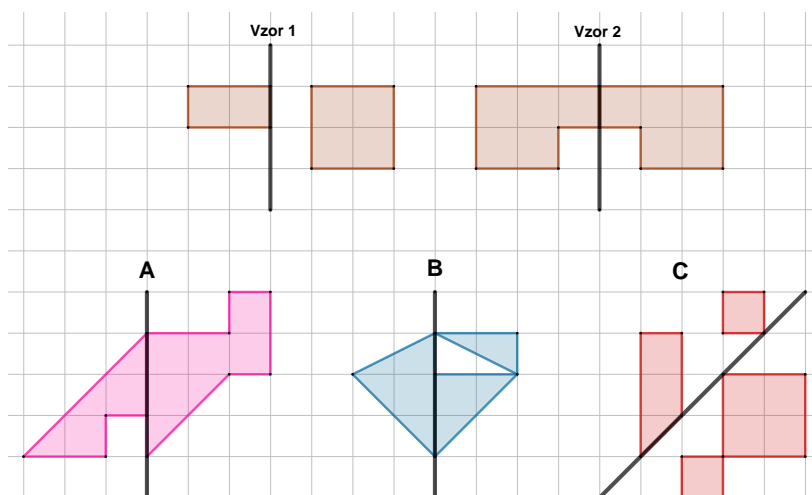


9. Určete, který ze tvarů má větší obvod a o kolik cm, a který má větší obsah a o kolik  $\text{cm}^2$ .



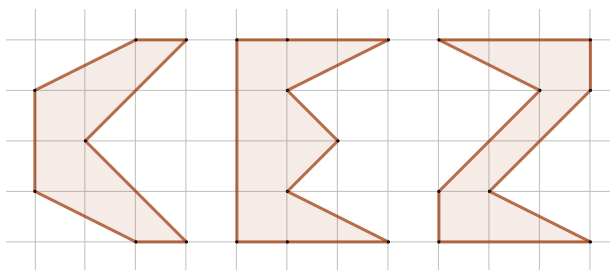
10. Obrazce A, B a C obtiskněte podle vyznačené úsečky z jedné strany na druhou, a pak opačně. Tak vznikne nový obrazec, který bude osově symetrický podle vyznačené úsečky. (viz. Vzor 1, po obtisknutí Vzor 2)

Určete obsahy jednotlivých obrazců. Jeden čtvereček čtvercové sítě má obsah  $1 \text{ cm}^2$ .

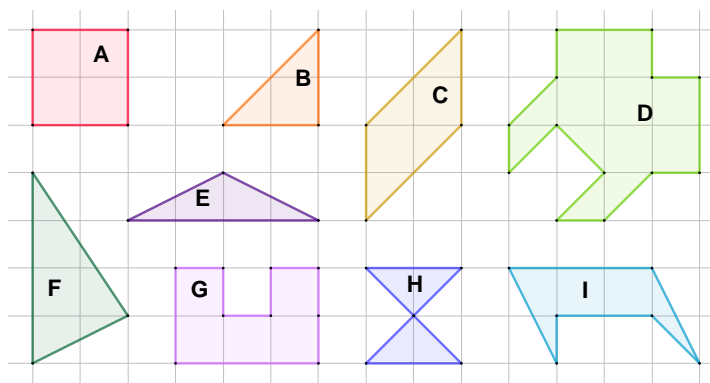


11. Na následující příloze jsou 3 písmena, C, E a Z. Určete:

- součet obsahů všech písmen,
- jestli je větší obvod písmene C nebo Z.



12. Vypište všechny tvary, které jsou osově souměrné podle libovolné osy. Určete také součet obsahů tvarů C, H, F a G.



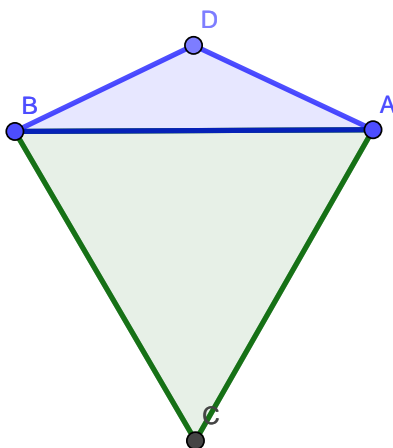
## Řešení

1. Obsah  $\triangle DEF = 7,5 \text{ cm}^2$ ,  $\triangle GCH = 6 \text{ cm}^2$  a  $\square ABCD = 50 \text{ cm}^2$
2. Obsah  $A = 20 \text{ cm}^2$ ,  $B = 21 \text{ cm}^2$
3. Ano, ne, ano
4. Oba mají stejný obsah, rozdíl je tedy  $0 \text{ cm}^2$ . Tvar A má obvod delší o 2 cm.
5. Obsah  $A = 5 \text{ cm}^2$ ,  $B = 2 \text{ cm}^2$ ,  $C = 6 \text{ cm}^2$
6. Pouze tvar A.
7. Obsah  $A = 18 \text{ cm}^2$ ,  $B = 18 \text{ cm}^2$ ,  $C = 19 \text{ cm}^2$ . Největší obsah má tvar C.
8. Obsah  $A = 72 \text{ cm}^2$ ,  $B = 80 \text{ cm}^2$ ,  $C = 28 \text{ cm}^2$ .
9. Oba tvary mají stejný obvod, rozdíl je tedy 0 cm. Obsah tvaru A je větší o  $2 \text{ cm}^2$ .
10. Obsah  $A = 15,5 \text{ cm}^2$ ,  $B = 8 \text{ cm}^2$ ,  $C = 15 \text{ cm}^2$
11. Součet obsahů je  $25 \text{ cm}^2$ . Obvod písmene Z je větší než obvod písmene C.
12. Tvary A, B, D, E, G a I jsou souměrné podle aspoň 1 osy. Součet obsahů je  $15 \text{ cm}^2$

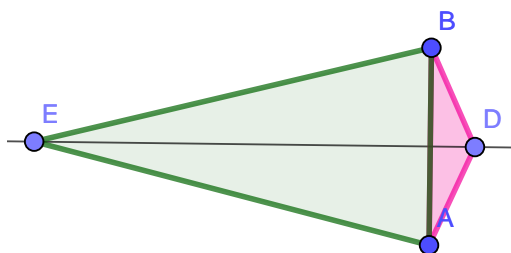
## Obvod, obsah a délky

### Úlohy

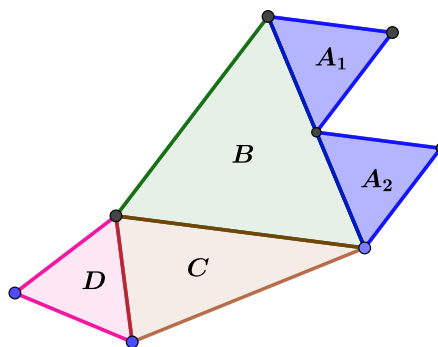
1.  $\triangle ABC$  je rovnostranný a  $\triangle ABD$  je rovnoramenný.  $|BD| = 4$  cm. Obvod  $\triangle ABD$  je 15 cm. Jaký je obvod tvaru ADBC?



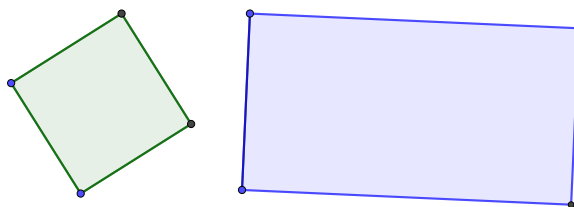
2.  $\triangle ABD$  a  $\triangle ABE$  jsou rovnoramenné.  $|AB| = 4$  cm.  $|AD| = 3$  cm. Obvod  $\triangle ABE$  je 2krát delší než obvod  $\triangle ABD$ . Jaký je obvod tvaru ADBE?



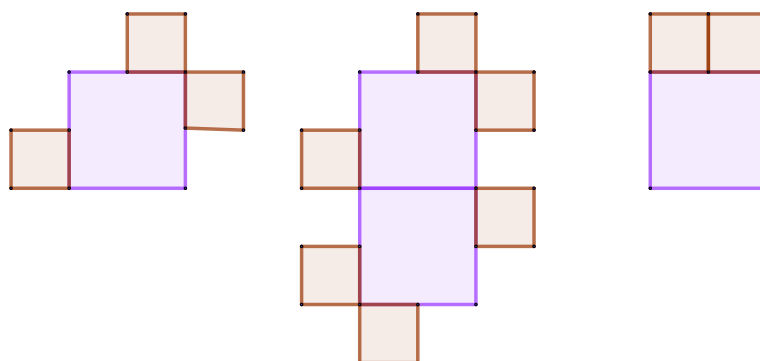
3.  $\triangle A_1$  a  $\triangle A_2$  jsou navzájem shodné.  $\triangle A_1$ ,  $\triangle A_2$ ,  $\triangle B$ ,  $\triangle C$  jsou rovnostranné.  $\triangle C$  je rovnoramenný. Obvod  $\triangle A_1$  je 18 cm. Obvod  $\triangle D$  je o 3 cm delší než obvod  $\triangle A_1$ . Určete obvod  $\triangle C$ .



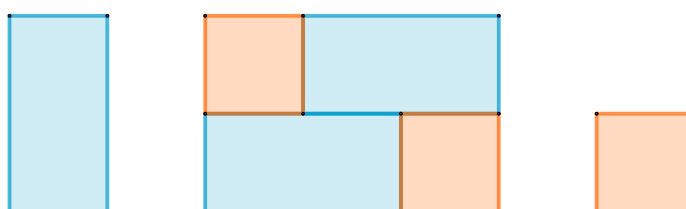
4. Z provázku byl sestroyen čtverec tak, že byl natažen po obvodu. Jeho obsah je  $49 \text{ cm}^2$ . Poté byl tento provázek rozmotán, a byl z něj vytvořen obdélník o obsahu  $45 \text{ cm}^2$ . Jaké jsou délky jeho stran? (Obrázek je pouze ilustrační)



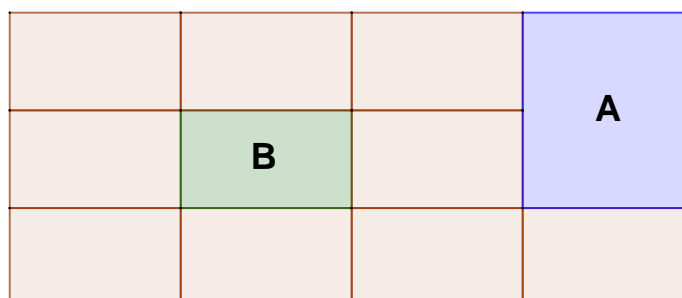
5. Tvar vlevo má obvod 182 cm. Skládá se z malých a velkých čtverců. 4 malé čtverce se vejdou do jednoho velkého. Určete obvody tvaru uprostřed a vpravo.



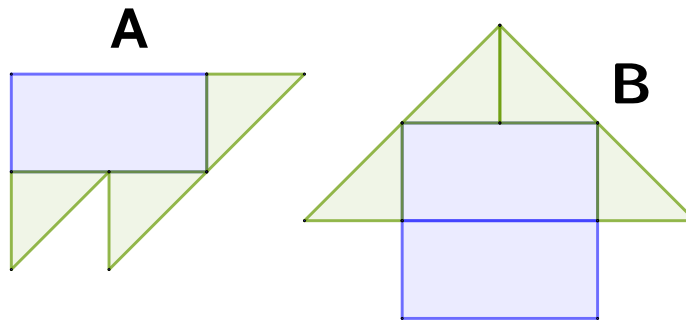
6. Obvod malého modrého obdélníku je 72 cm. Jeho delší strana je 2krát delší než jeho kratší strana. Tvar vpravo je čtverec. Určete obsah prostředního tvaru.



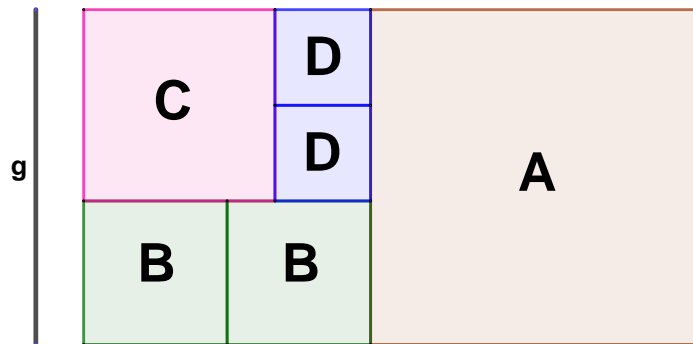
7. Obvod  $\square A$  je 34 cm. Obsah  $\square B$  je  $35 \text{ cm}^2$ . Jaké jsou délky stran  $\square A$ ?



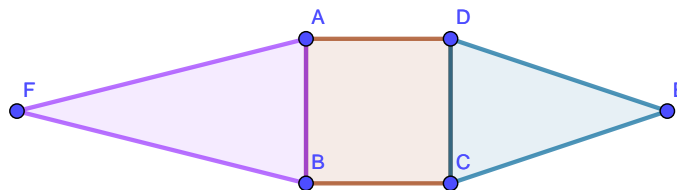
8. Zelené  $\triangle$  jsou rovnostranné a pravoúhlé. Obvod tvaru A je 77 cm, obvod tvaru B je 82 cm. Jaká je délka základny zeleného  $\triangle$ ?



9. Délka  $g$  je 14 cm. Jaký je obsah čtverce D?



10. Obsah  $\square ABCD$  je 64 cm. Obvod  $\triangle ABF$  je 2krát delší než obvod  $\square ABCD$ . Součet délek obou ramen  $\triangle ABF$  se rovná obvodu  $\triangle CDE$ . Jaký je obvod tvaru EDAFBC?



## Řešení

1. Obvod tvaru ADBC je 22 cm.
2. Obvod tvaru ADBE je 22 cm.
3. Obvod  $\triangle C$  je 31 cm.
4. Délky stran jsou 9 cm a 5 cm.
5. Obvod tvaru uprostřed je 312 cm. Obvod tvaru vpravo je 130 cm.
6. Obsah prostředního tvaru je  $216 \text{ cm}^2$
7. Délky stran jsou 10 cm a 7 cm.
8. Délka základny zeleného  $\triangle$  je 5 cm.
9. Obsah  $\square D$  je  $4 \text{ cm}^2$
10. Obvod tvaru EDAFBC je 120 cm?

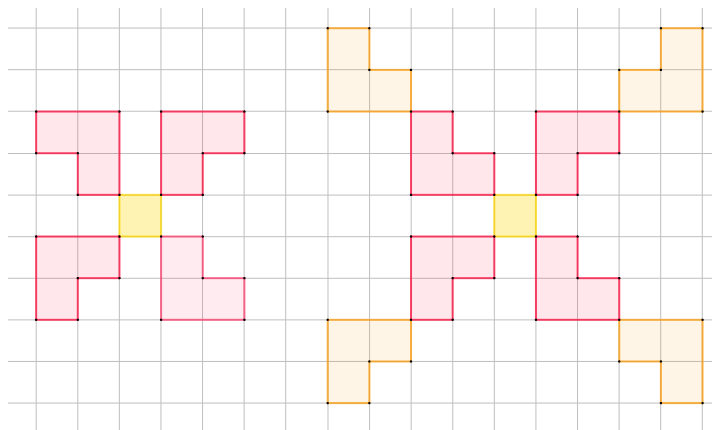


## Rekurzivní úlohy

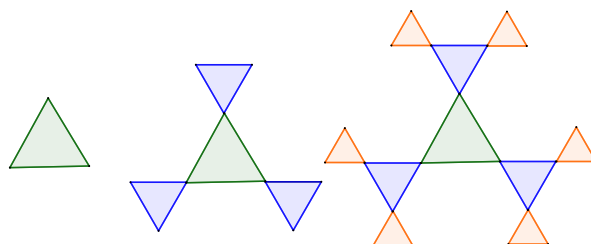
Úlohy zaměřené na opakování jevů.

### Úlohy

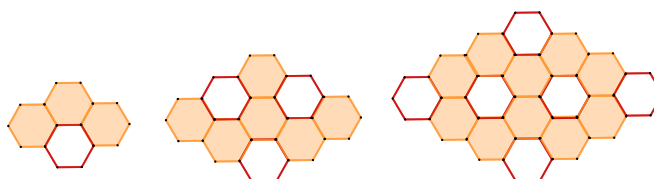
1.



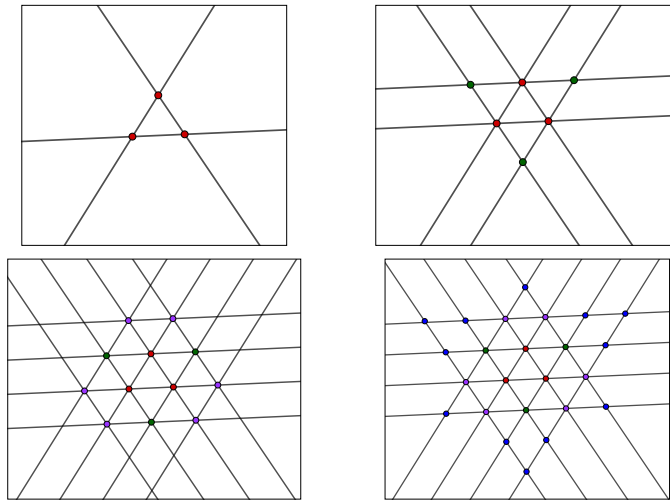
2.



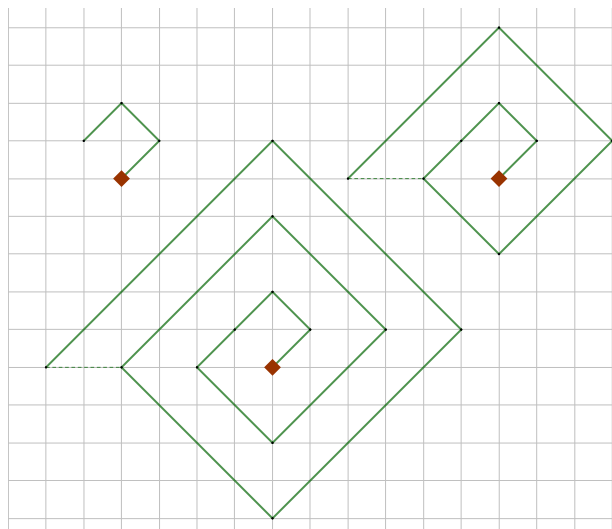
3.



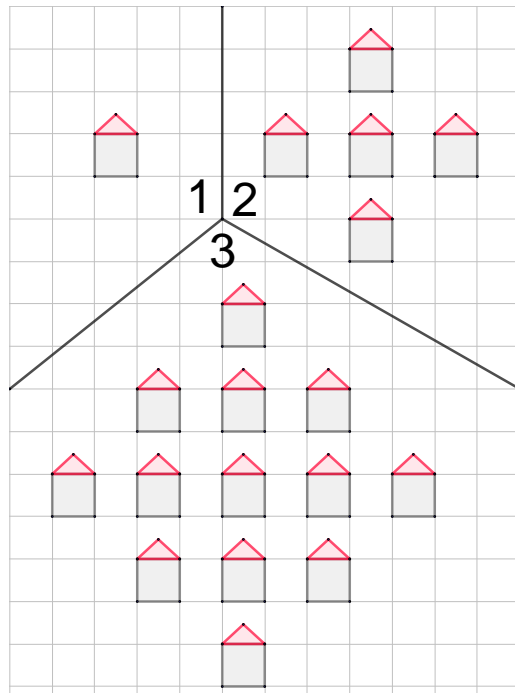
4.



5.



6.



## Řešení

1. ‘
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. 6

### 3.1.2 Rýsování

Podle bodů

Úlohy

1. Narýsujte  $\square ABED$  tak, aby v něm ležel bod C. Dále sestrojte  $\triangle DCE$ .

A

B

C

2. Narýsujte  $\square ACDE$  tak, aby na  $\overleftrightarrow{ED}$  ležel bod B.



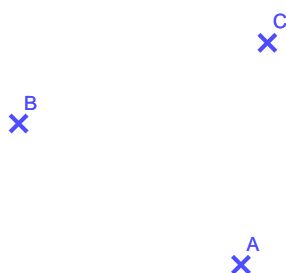
3. Narýsujte  $\square ADEF$ . Bod  $D$  leží na  $\overline{AB}$  a bod  $E$  leží na  $\overline{DC}$ .  $\angle ABD$  tedy musí být pravý.

$\times^A$

$\times^C$

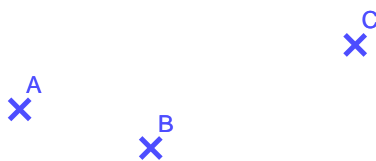
$\times^B$

4. Narýsujte  $\square BCDE$  tak, aby se v něm nenacházel bod A. Následovně narýsujte bod  $A'$ , který je osově souměrný bodu A dle  $\overline{BC}$ . Poté sestrojte  $\triangle AA'B$ .





5. Narýsujte  $\square ABDE$  tak, aby  $|\overline{BC}| = |\overline{CD}|$ .

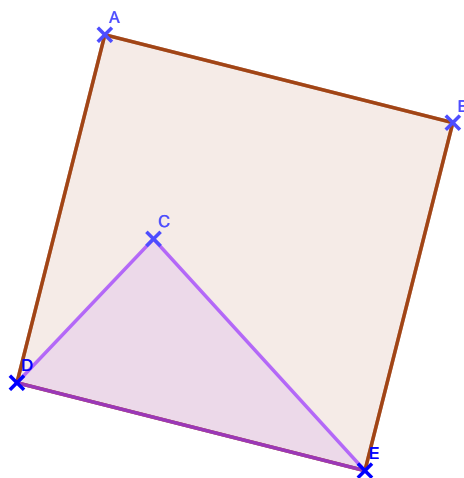


6. Narýsujte  $\square BCDF$  tak, aby  $|\overline{AB}| = |\overline{AD}|$ . Sestrojte všechny možnosti.

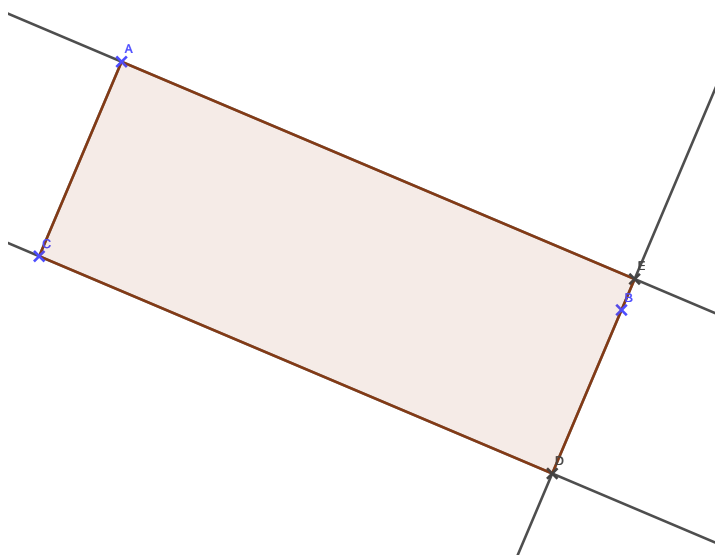


# Řešení

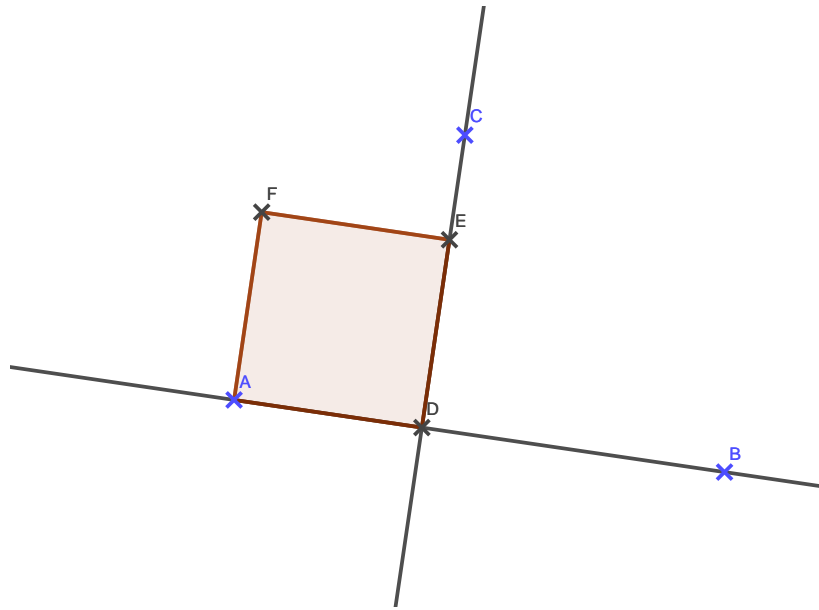
1.



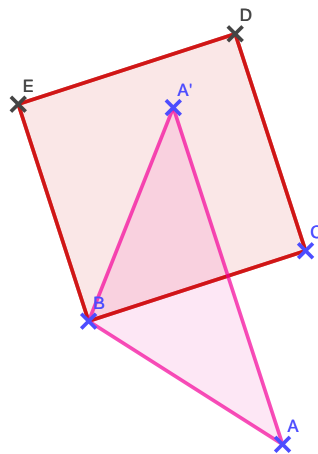
2.



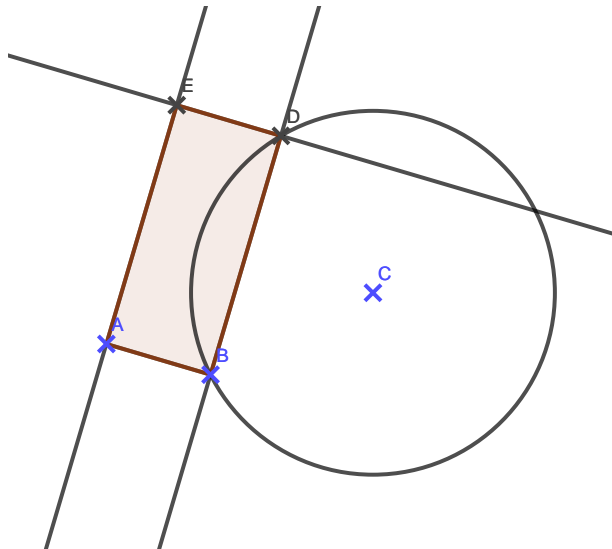
3.



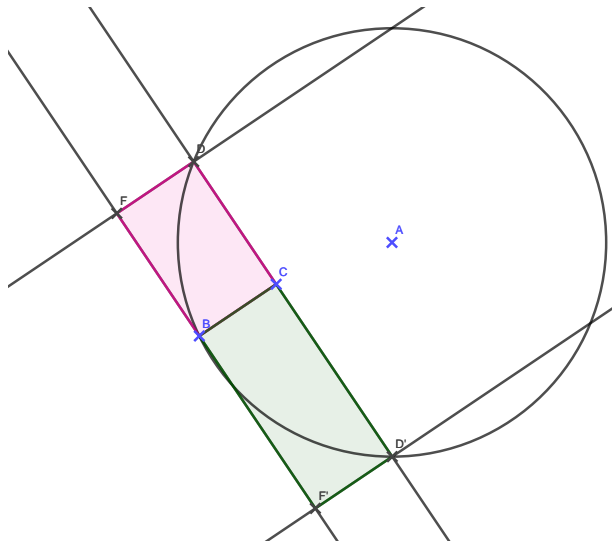
4.



5.



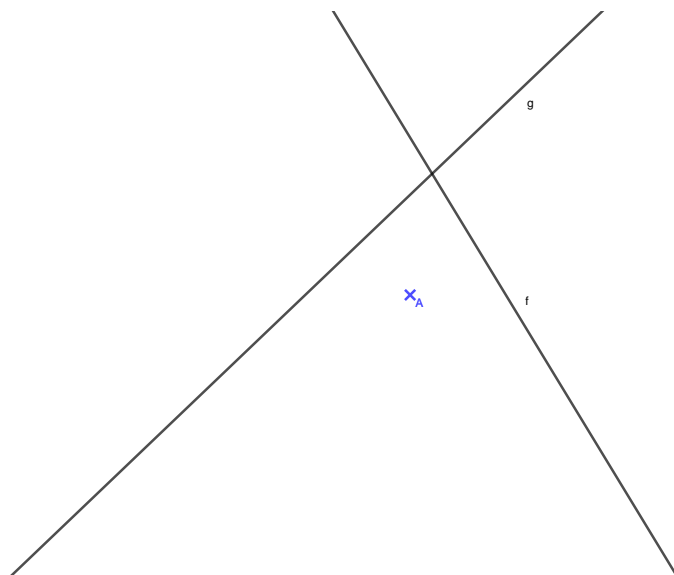
6.



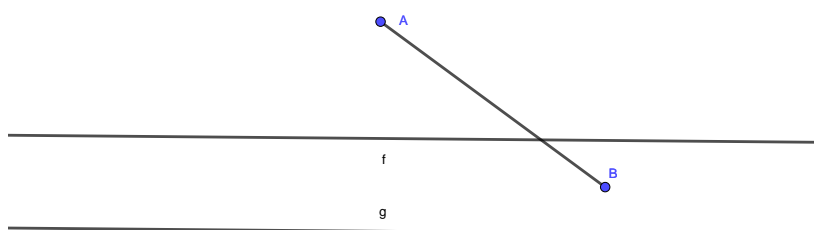
Podle bodů a čar

### Úlohy

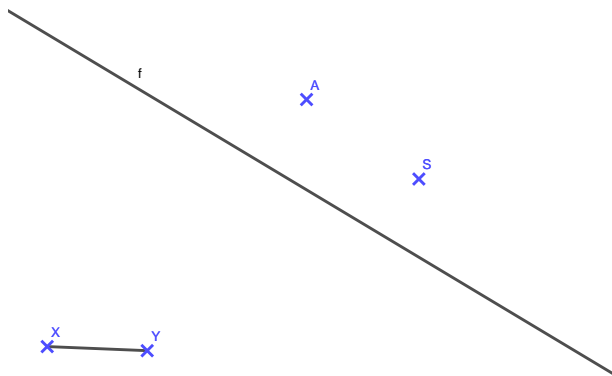
1. Narýsujte rovnoramenný  $\triangle ABC$ , jehož základna leží na  $\overleftrightarrow{g}$ . Platí, že  $|\overleftrightarrow{f} A| = |\overleftrightarrow{f} B|$ .



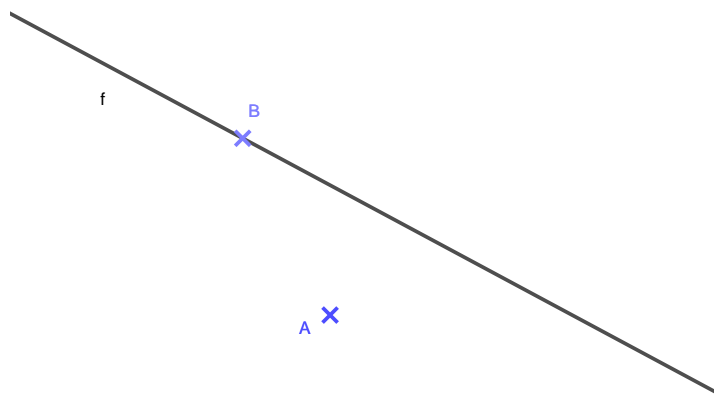
2. Narýsujte  $\square ABCD$  tak, aby bod C ležel na  $\overleftrightarrow{g}$  a bod D na  $\overleftrightarrow{f}$ .



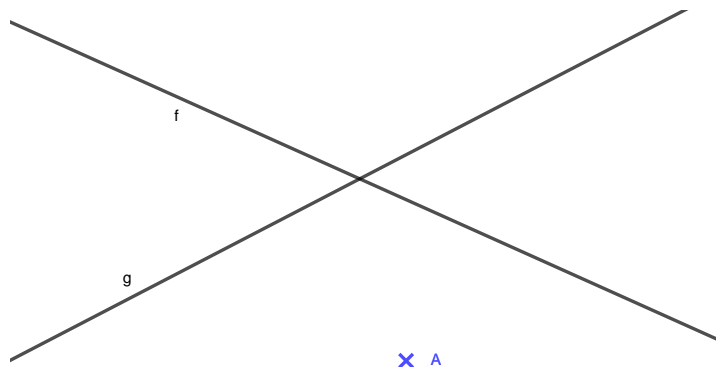
3. Narýsujte rovnoramenný  $\triangle ABC$ , jehož základna leží na  $\overleftrightarrow{f}$ . Platí  $|\overline{XY}| = |\overline{SB}|$ .



4. Narýsujte rovnoramenný  $\triangle ABC$ , jehož základna leží na  $\overleftrightarrow{f}$ . Následně vytvořte rovnostranný  $\triangle CDE$  tak, aby  $\overline{AB} \perp \overline{CD}$  a bod E nenáležel  $\triangle ABC$ .



5. Sestrojte  $\square ABCD$  tak, aby bod D ležel na jedné z přímek a aby strana B byla kolmá na druhou. Narýsujte všechny možnosti.



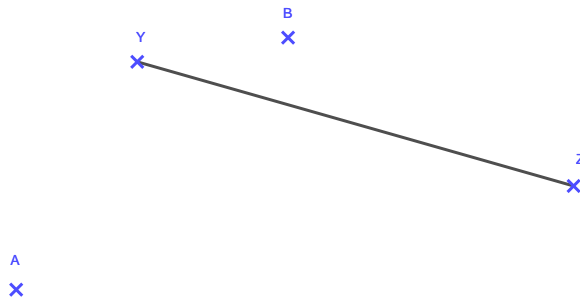
6. Narýsujte  $\square ABCD$  tak, aby strana b ležela na  $\overrightarrow{XY}$ ,  $|\overrightarrow{XYA}| = |AZ|$  a  $|BC| = |BZ|$ .

$\times^Z$

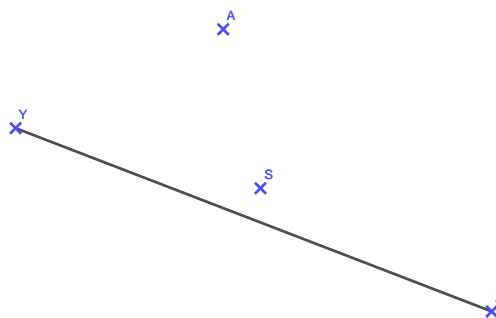




7. Narýsujte  $\square ABCD$  tak, aby středem  $\overline{YZ}$  byl zároveň středem  $\overline{BC}$ .



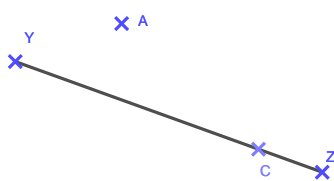
8. Narýsujte rovnoramenný  $\triangle ABC$  tak, aby bod B ležel na  $\overline{ZY}$ ,  $|SB| = |SA|$ . Základnou je strana BC.



9. Narýsujte pravoúhlý  $\triangle ABC$  aby bod B ležel na  $\overline{ZY}$  a strana AC byla jeho nejdelší stranou.

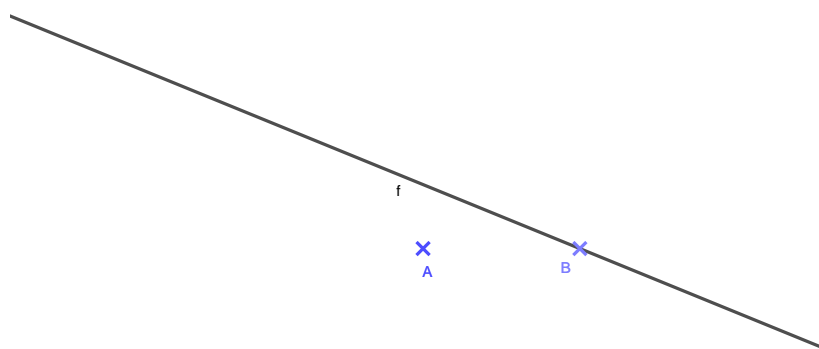
Dále narýsujte  $\triangle ACD$  jehož pravý úhel leží u bodu A aby platilo  $|AB| = |AD|$ .

Jako poslední narýsujte rovnostranný  $\triangle CED$  tak, aby  $|ED| > |EA|$ .

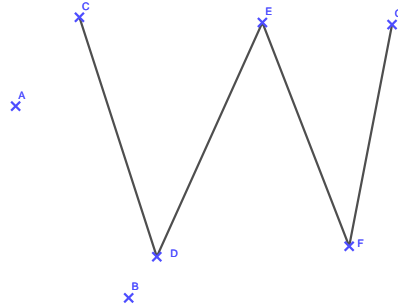


10. Narýsujte  $\square ABCD$  kterým prochází  $\overleftrightarrow{f}$ .

Dále sestrojte  $\triangle EDF$  tak, aby se bod E nacházel na průsečíku  $\overleftrightarrow{f}$  a  $\overleftrightarrow{CD}$ , bod F se nacházel na  $\overleftrightarrow{AC}$  a  $|AF| = |AC|$ .

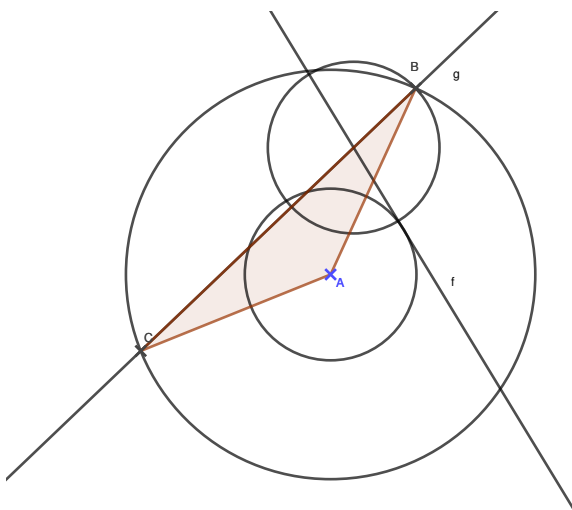


11. Narýsujte  $\triangle ABH$  aby  $|BH| = |ED|$ ,  $|AH| < |EF|$  a aby se bod H nacházel na lomené čáře CDEFG.

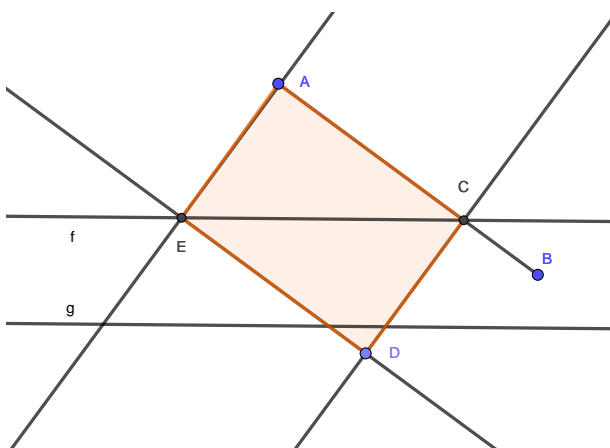


# Řešení

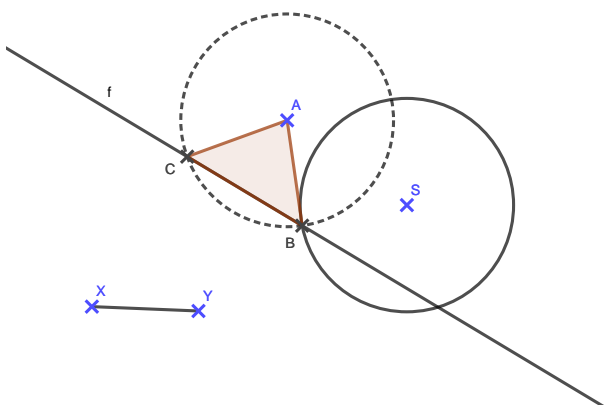
1.



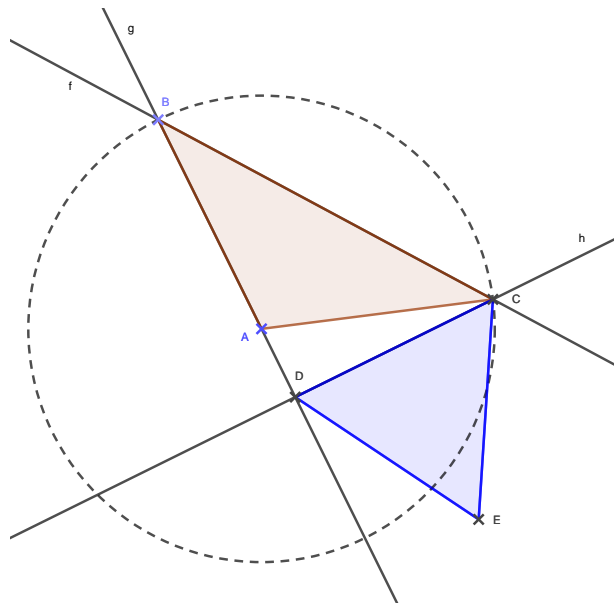
2.



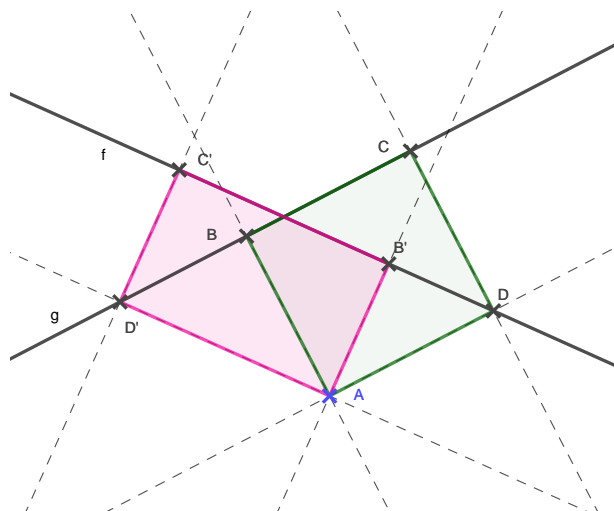
3.



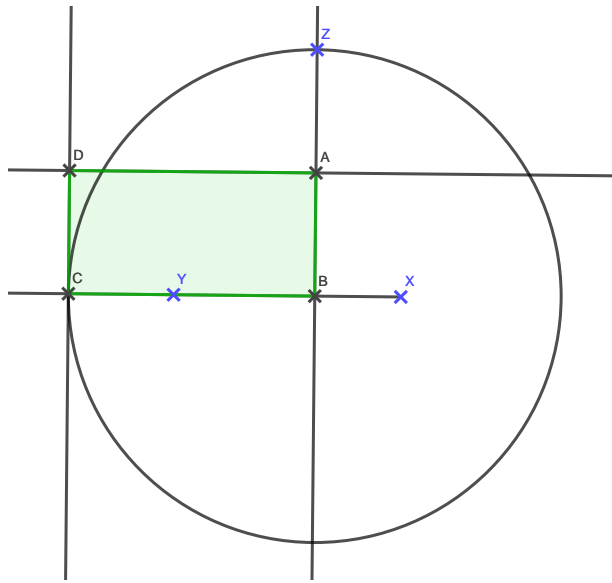
4.



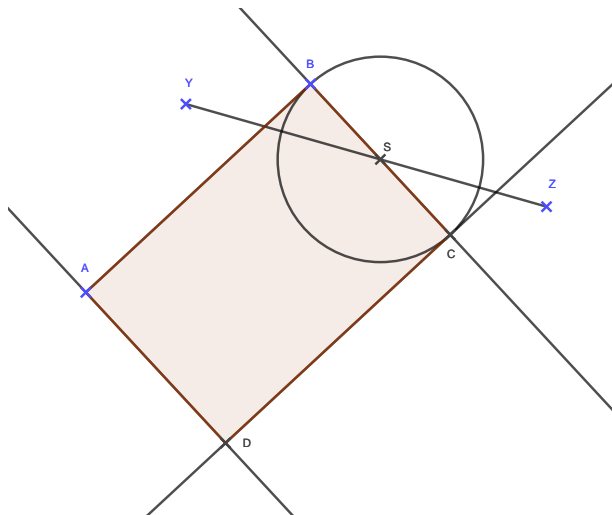
5.



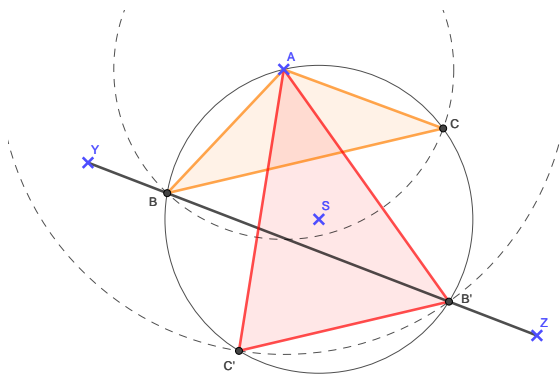
6.



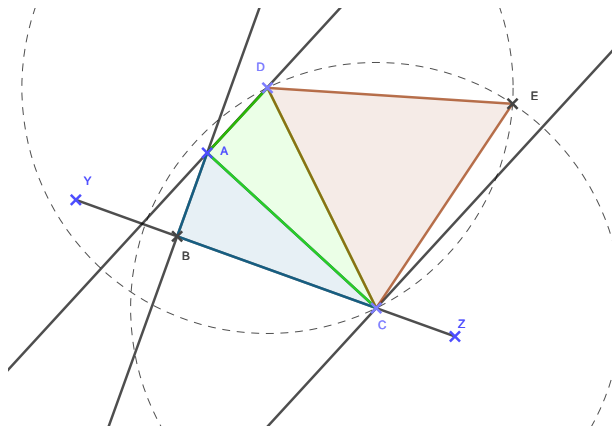
7.



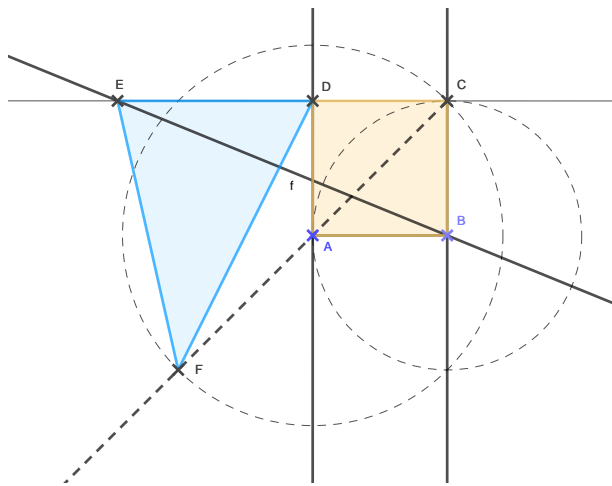
8.



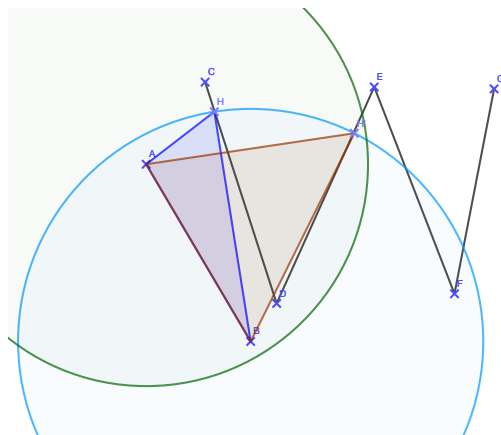
9.



10.



11.



### 3.1.3 Stereometrie



# Závěr

# Seznam použité literatury

- [1] EMIL, C. *Matematika pro netechnické obory SOŠ a SOU*, volume 1. Prometheus. ISBN 978-80-7196-020-1.
- [2] EMIL, C. *Matematika pro netechnické obory SOŠ a SOU*, volume 2. Prometheus. ISBN 978-80-7196-057-7.
- [3] EMIL, C. *Matematika pro netechnické obory SOŠ a SOU*, volume 3. Prometheus. ISBN 978-80-7196-109-3.
- [4] JAN, V., DANA, G., STANISLAVA, M., RENÉ, V. a MARTINA, K. *Matematika pro střední školy*. Didaktis. ISBN 978-80-7358-211-1.
- [5] JOSEF, P. *Přehled středoškolské matematiky*. Státní pedagogické nakladatelství, 1. vydání edition.
- [6] MAREK, L., TOMÁŠ, V. a LUKÁŠ, K. *Matika pro spolužáky*. ProSpolužáky.cz. ISBN 978-80-906702-0-4.
- [7] MAREK, L., TOMÁŠ, V. a LUKÁŠ, K. *Matika pro spolužáky*. ProSpolužáky.cz. ISBN 978-80-906702-0-4. pracovní sešit.
- [8] MAREK, L., TOMÁŠ, V. a LUKÁŠ, K. *Matika pro spolužáky*. ProSpolužáky.cz. ISBN 978-80-88255-10-9. pracovní sešit.
- [9] MAREK, L., TOMÁŠ, V. a LUKÁŠ, K. *Matika pro spolužáky*. ProSpolužáky.cz. ISBN 978-80-88255-11-6. pracovní sešit.
- [10] PRO LIDI, Z. Zákon č. 561/2004 sb. URL <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-561#p80-2>.
- [11] PRO ZJIŠŤOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁVÁNÍ, C. Jednotná přijímací zkouška 2023. URL <https://prijimacky.cermat.cz/menu/jednotna-prijimaci-zkouska>.
- [12] PRO ZJIŠŤOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁVÁNÍ, C. Cermat. URL <https://maturita.cermat.cz/>, <https://zkouska.cermat.cz/>, <https://prijimacky.cermat.cz/>.
- [13] PRO ZJIŠŤOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁVÁNÍ, C. Testová zadání v pdf. URL <https://prijimacky.cermat.cz/menu/testova-zadani-k-procvicovani/testova-zadani-v-pdf>.
- [14] ZÍKA, J. Souhrnná závěrečná zpráva. URL [https://data.cermat.cz/files/files/JPZ/JPZ2017-zaverecna\\_zprava.pdf](https://data.cermat.cz/files/files/JPZ/JPZ2017-zaverecna_zprava.pdf).