

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

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

Úvod

Následuje několik ukázkových kapitol, které doporučují, jak by se měla diplomová práce sázet. Primárně popisují použití T_EXové 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 α
$x \perp YZ$	Přímka x je kolmá na úsečku YZ
$a \parallel b$	Přímka a je rovnoběžná s přímkou b
$\angle \alpha$	Úhel α
$ 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

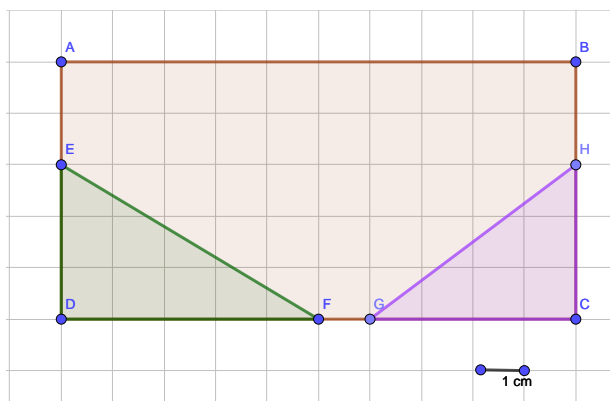
3.1 8leté obory

3.1.1 Planimetrie

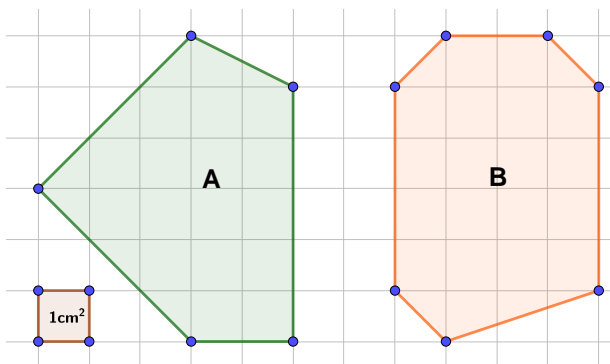
Čtvercové síť

Úlohy

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

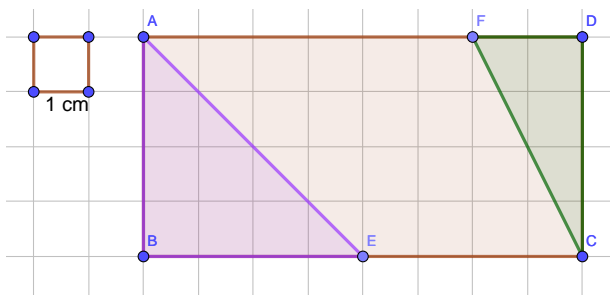


2. Vypočtěte obsah tvaru A a B

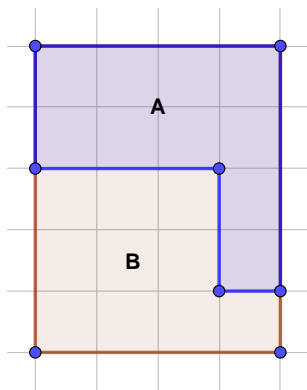


3. Odpovězte na následující ano/ne otázky:

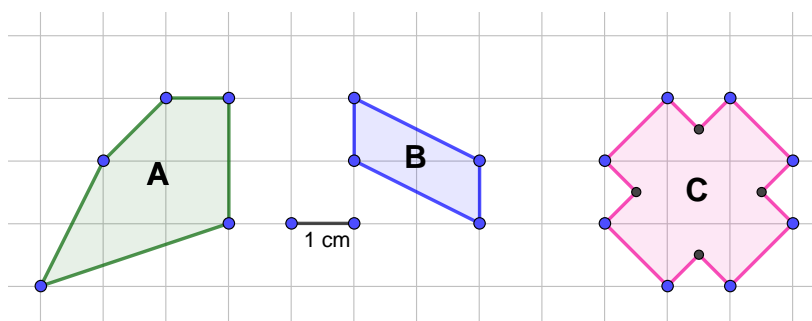
- Je obsah $\triangle ABE$ 2krát větší než obsah $\triangle FDC$?
- Je součet obsahů $\triangle ABE$ a $\triangle FDC$ větší než polovina obsahu $\square ABCD$?
- Je obsah $\square ABCD$ 4krát větší než obsah $\triangle ABE$?



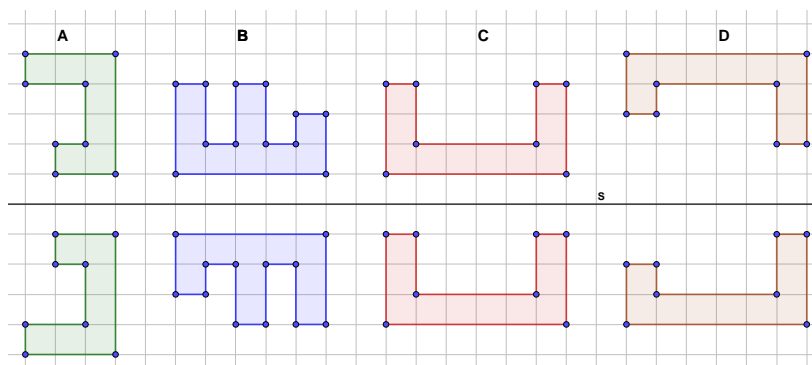
4. Určete, který ze tvarů má větší obsah a o kolik cm^2 a který má delší obvod a o kolik cm. Obsah jednoho čtverečku je 1 cm^2



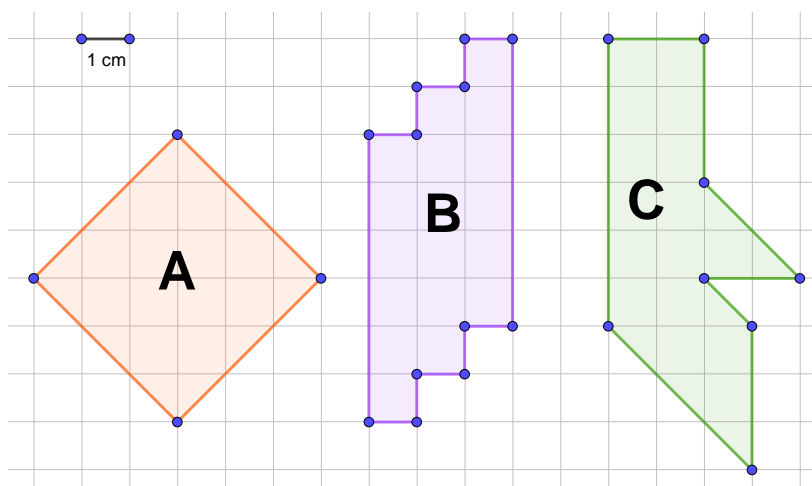
5. Určete obsah tvarů A, B a C.



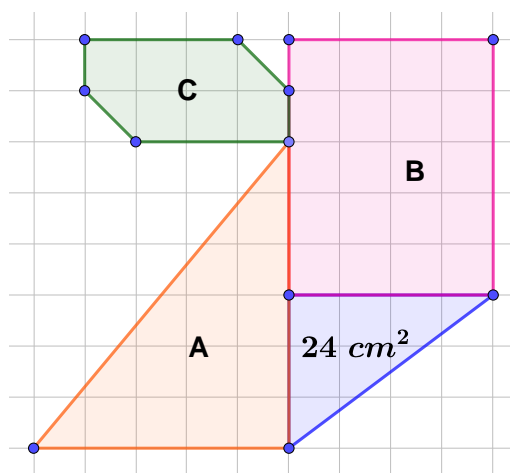
6. Které z následujících tvarů jsou osově souměrné podle osy s?



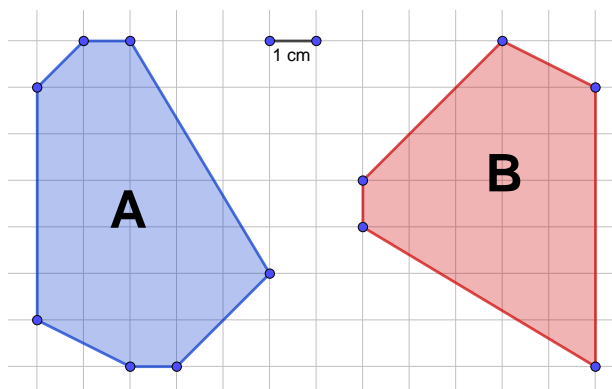
7. Určete obsahy všech tvarů. Který z nich má největší obsah?



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

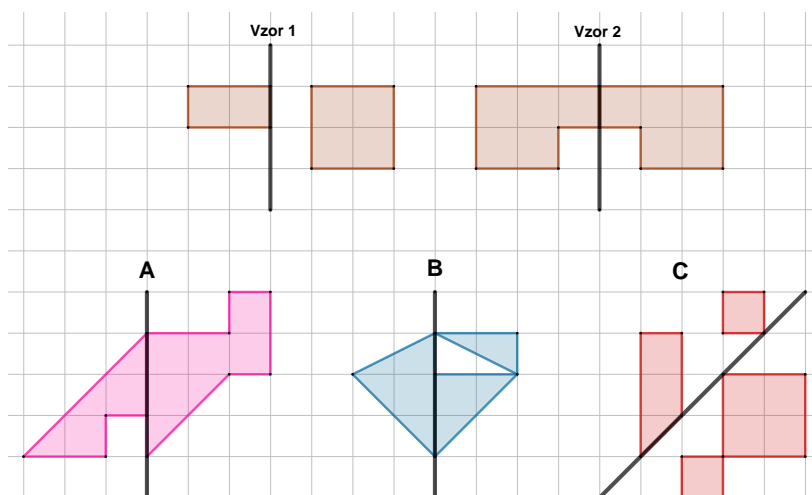


9. Určete, který ze tvarů má větší obvod a o kolik cm, a který má větší obsah a o kolik cm^2 .



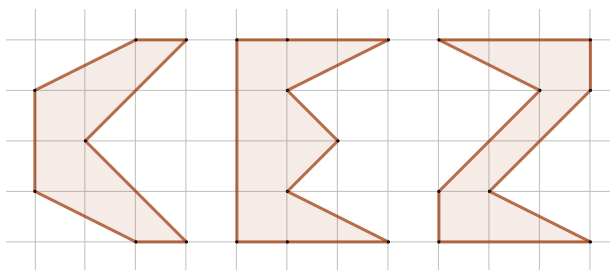
10. Obrazce A, B a C obtiskněte podle vyznačené úsečky z jedné strany na druhou, a pak opačně. Tak vznikne nový obrazec, který bude osově symetrický podle vyznačené úsečky. (viz. Vzor 1, po obtisknutí Vzor 2)

Určete obsahy jednotlivých obrazců. Jeden čtvereček čtvercové sítě má obsah 1 cm^2 .

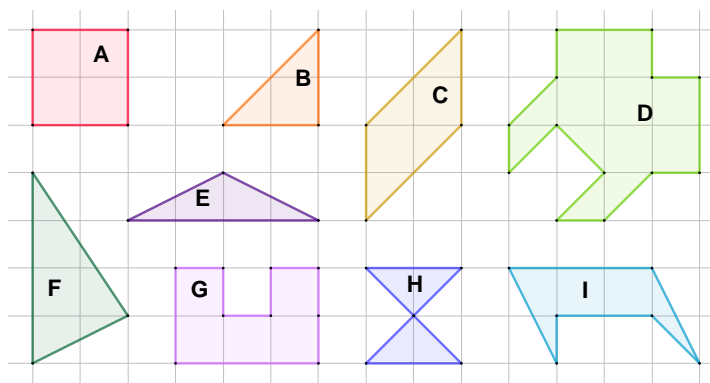


11. Na následující příloze jsou 3 písmena, C, E a Z. Určete:

- 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.



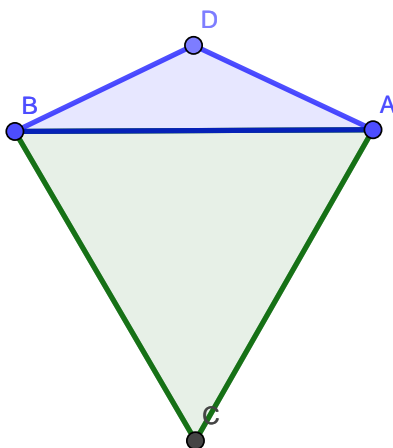
Řešení

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 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 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 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 cm^2

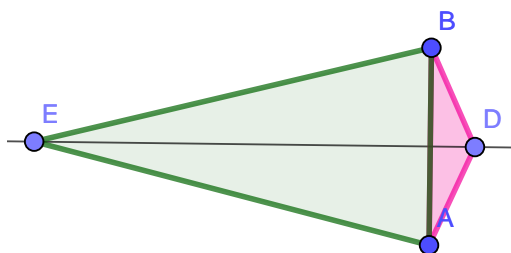
Obvod, obsah a délky

Úlohy

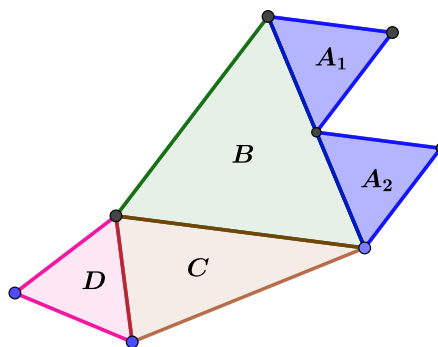
1. $\triangle ABC$ je rovnostranný a $\triangle ABD$ je rovnoramenný. $|BD| = 4$ cm. Obvod $\triangle ABD$ je 15 cm. Jaký je obvod tvaru ADBC?



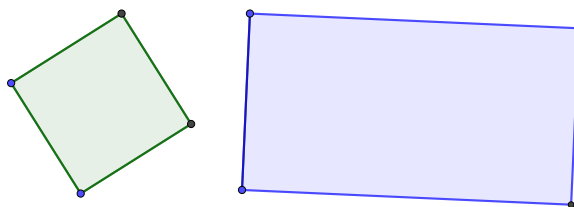
2. $\triangle ABD$ a $\triangle ABE$ jsou rovnoramenné. $|AB| = 4$ cm. $|AD| = 3$ cm. Obvod $\triangle ABE$ je 2krát delší než obvod $\triangle ABD$. Jaký je obvod tvaru ADBE?



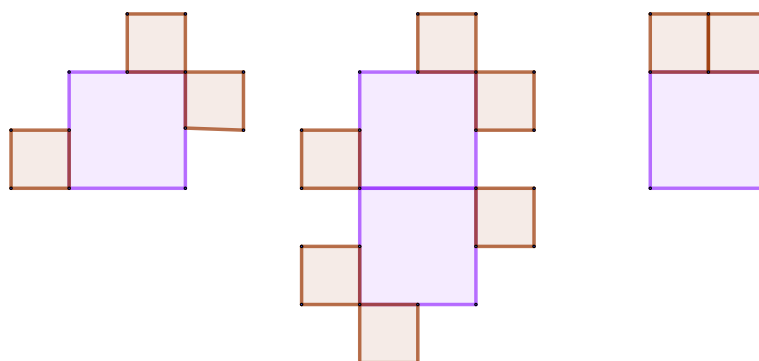
3. $\triangle A_1$ a $\triangle A_2$ jsou navzájem shodné. $\triangle A_1$, $\triangle A_2$, $\triangle B$, $\triangle C$ jsou rovnostranné. $\triangle C$ je rovnoramenný. Obvod $\triangle A_1$ je 18 cm. Obvod $\triangle D$ je o 3 cm delší než obvod $\triangle A_1$. Určete obvod $\triangle C$.



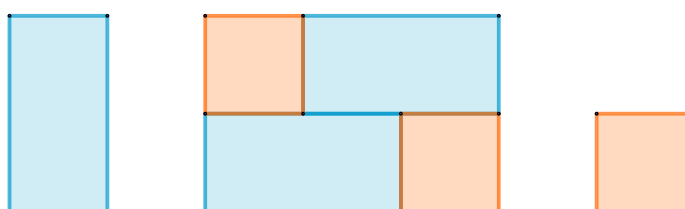
4. Z provázku byl sestroyen čtverec tak, že byl natažen po obvodu. Jeho obsah je 49 cm^2 . Poté byl tento provázek rozmotán, a byl z něj vytvořen obdélník o obsahu 45 cm^2 . Jaké jsou délky jeho stran? (Obrázek je pouze ilustrační)



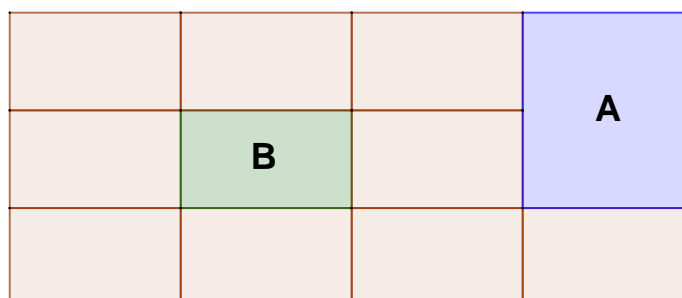
5. Tvar vlevo má obvod 182 cm. Skládá se z malých a velkých čtverců. 4 malé čtverce se vejdou do jednoho velkého. Určete obvody tvaru uprostřed a vpravo.



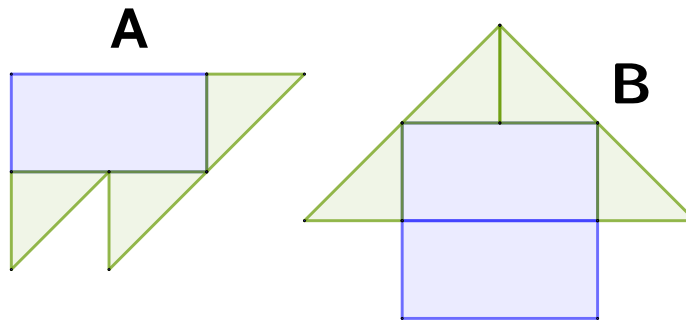
6. Obvod malého modrého obdélníku je 72 cm. Jeho delší strana je 2krát delší než jeho kratší strana. Tvar vpravo je čtverec. Určete obsah prostředního tvaru.



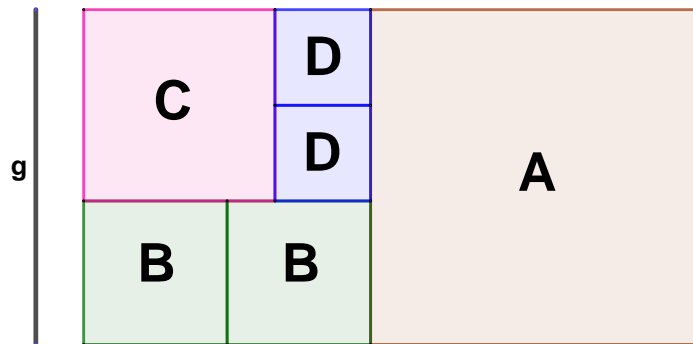
7. Obvod $\square A$ je 34 cm. Obsah $\square B$ je 35 cm^2 . Jaké jsou délky stran $\square A$?



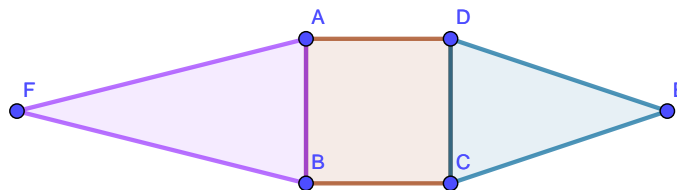
8. Zelené \triangle jsou rovnostranné a pravoúhlé. Obvod tvaru A je 77 cm, obvod tvaru B je 82 cm. Jaká je délka základny zeleného \triangle ?



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

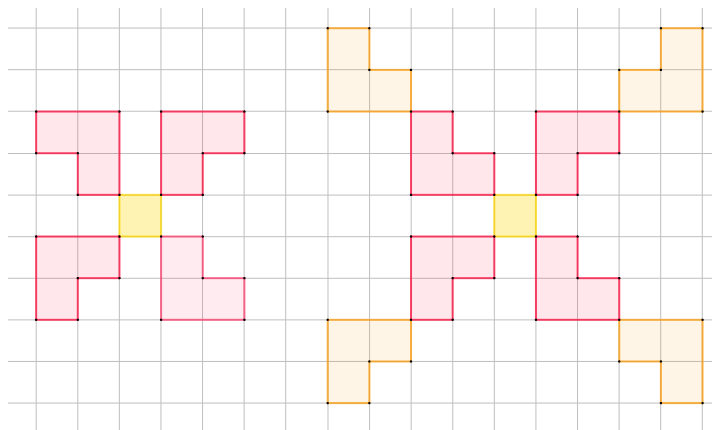
1. Obvod tvaru ADBC je 22 cm.
2. Obvod tvaru ADBE je 22 cm.
3. Obvod $\triangle C$ je 31 cm.
4. Délky stran jsou 9 cm a 5 cm.
5. Obvod tvaru uprostřed je 312 cm. Obvod tvaru vpravo je 130 cm.
6. Obsah prostředního tvaru je 216 cm^2
7. Délky stran jsou 10 cm a 7 cm.
8. Délka základny zeleného \triangle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

Rekurzivní úlohy

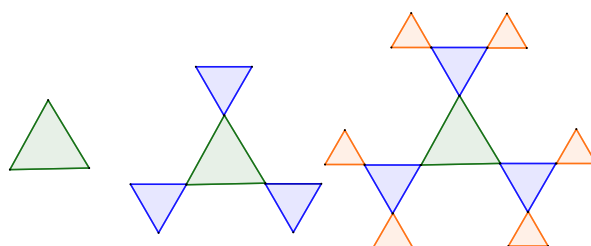
Úlohy zaměřené na opakování jevů.

Úlohy

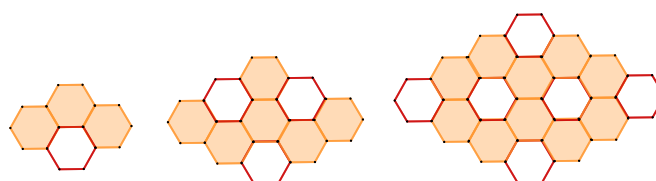
1.



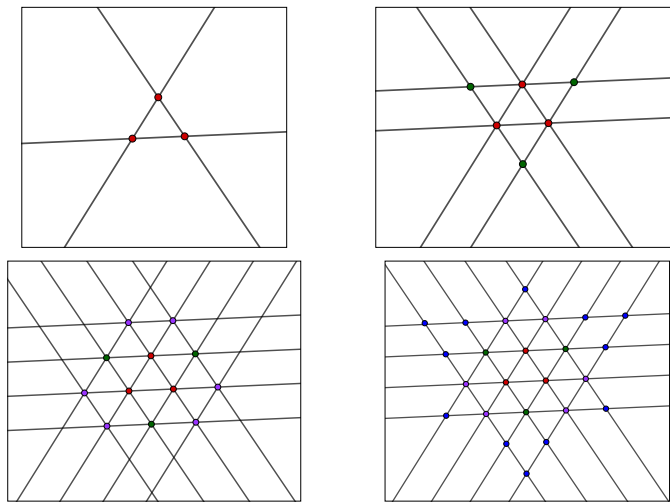
2.



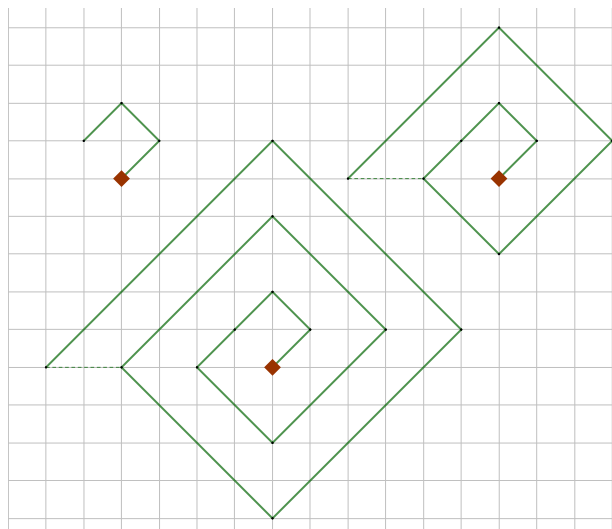
3.



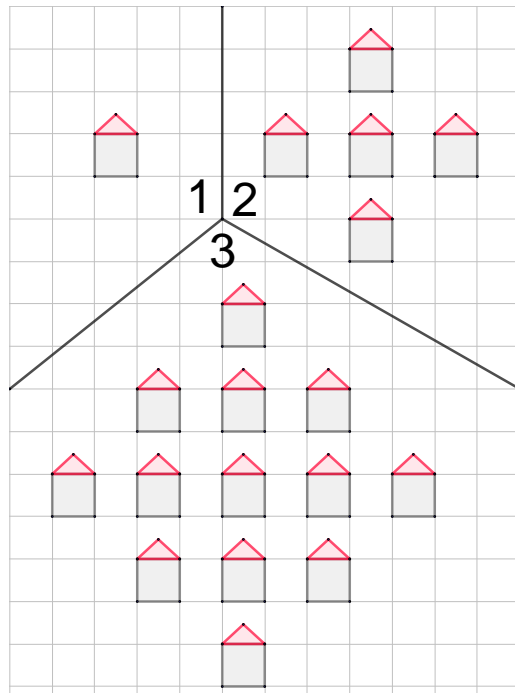
4.



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.



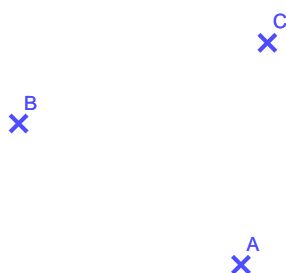
3. Narýsujte $\square ADEF$. Bod D leží na \overline{AB} a bod E leží na \overline{DC} .
 $\angle ABD$ tedy musí být pravý.

\times^A

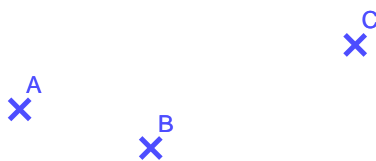
\times^C

\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 $|\overline{BC}| = |\overline{CD}|$.

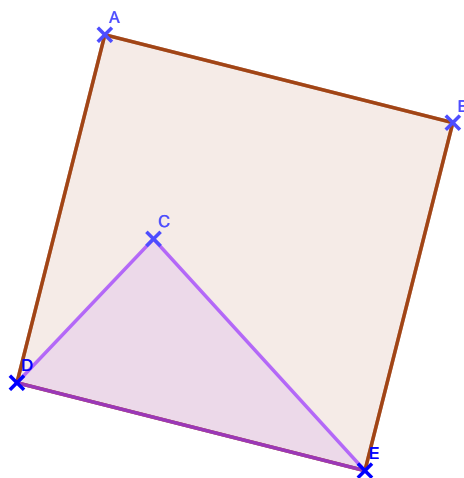


6. Narýsujte $\square BCDF$ tak, aby $|\overline{AB}| = |\overline{AD}|$. Sestrojte všechny možnosti.

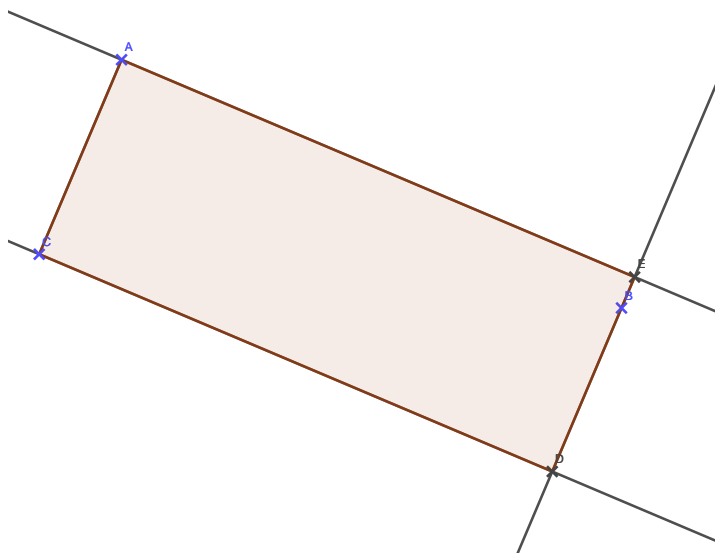


Řešení

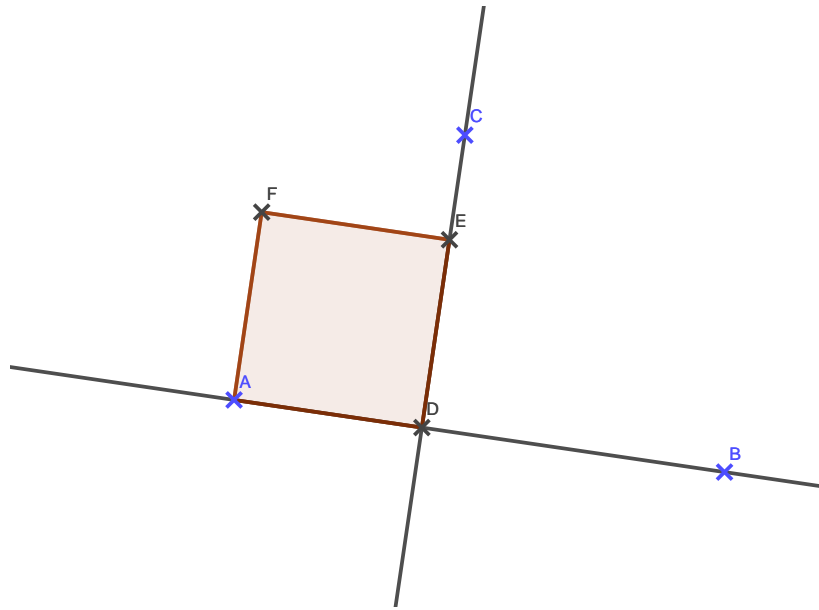
1.



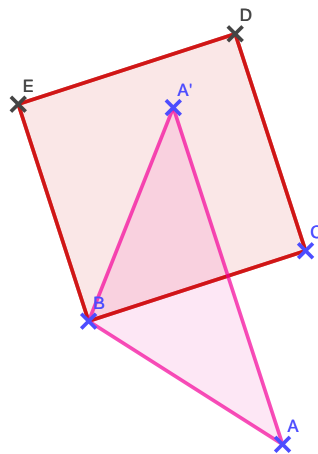
2.



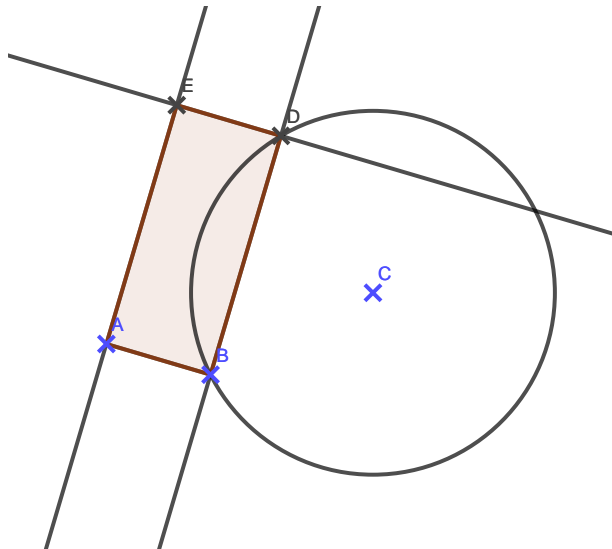
3.



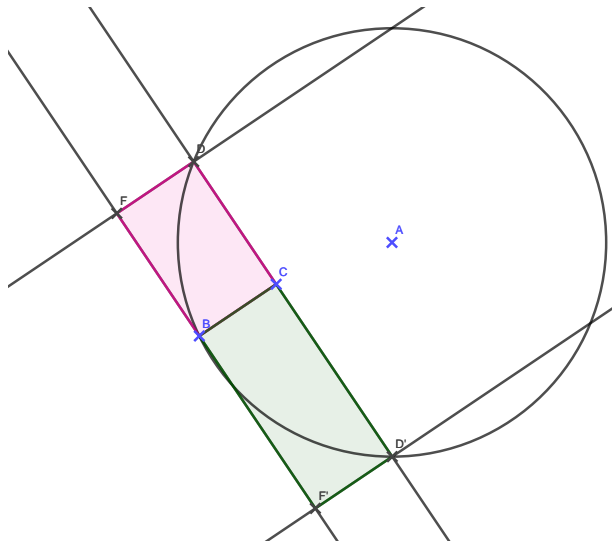
4.



5.



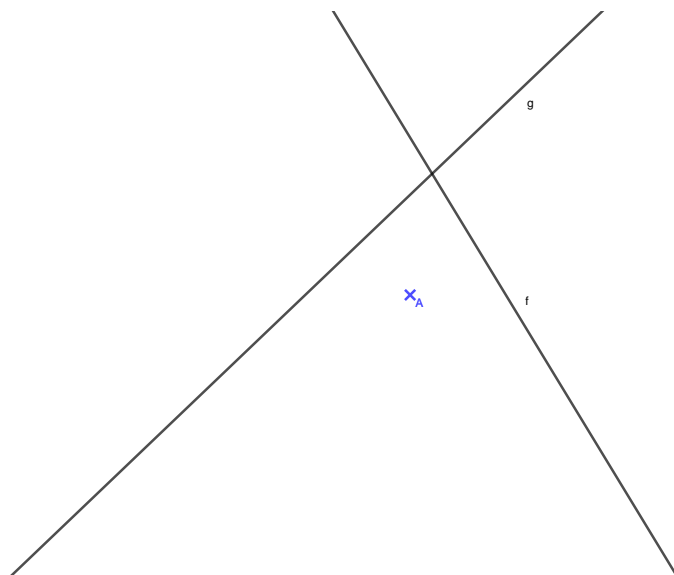
6.



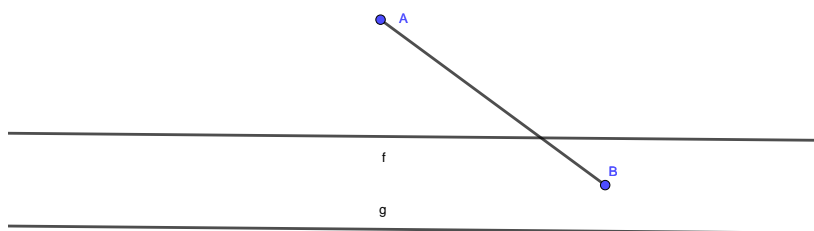
Podle bodů a čar

Úlohy

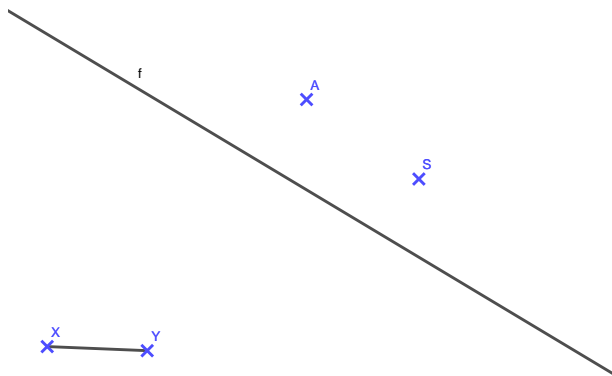
1. Narýsujte rovnoramenný $\triangle ABC$, jehož základna leží na \overleftrightarrow{g} . Platí, že $|\overleftrightarrow{f} A| = |\overleftrightarrow{f} B|$.



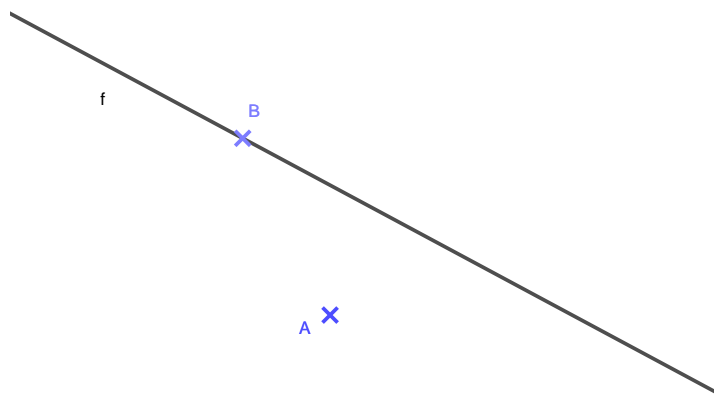
2. Narýsujte $\square ABCD$ tak, aby bod C ležel na \overleftrightarrow{g} a bod D na \overleftrightarrow{f} .



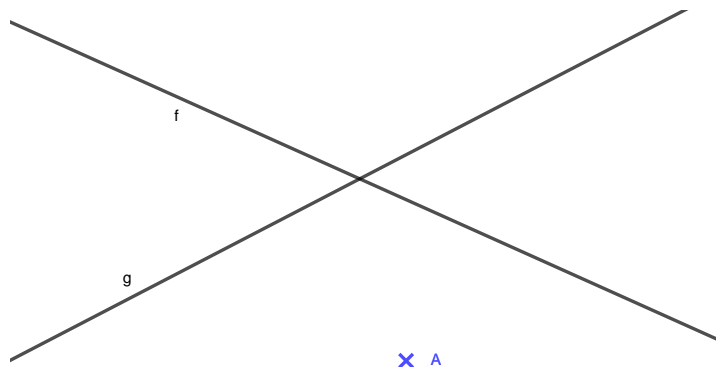
3. Narýsujte rovnoramenný $\triangle ABC$, jehož základna leží na \overleftrightarrow{f} . Platí $|\overline{XY}| = |\overline{SB}|$.



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.

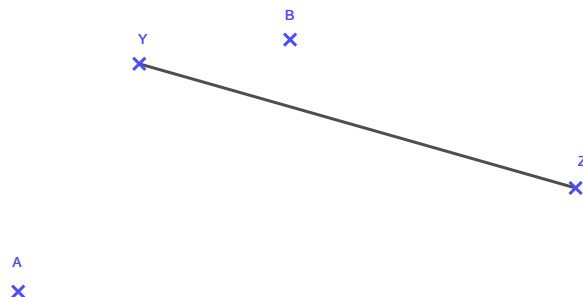


6. Narýsujte $\square ABCD$ tak, aby strana b ležela na \overrightarrow{XY} , $|\overrightarrow{XYA}| = |AZ|$ a $|BC| = |BZ|$.

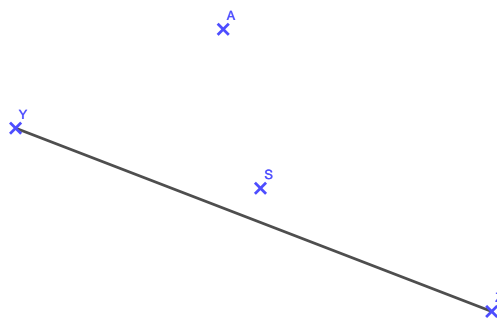
\times^Z



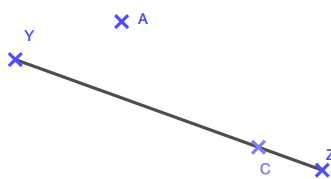
7. Narýsujte $\square ABCD$ tak, aby středem \overline{YZ} byl zároveň středem \overline{BC} .



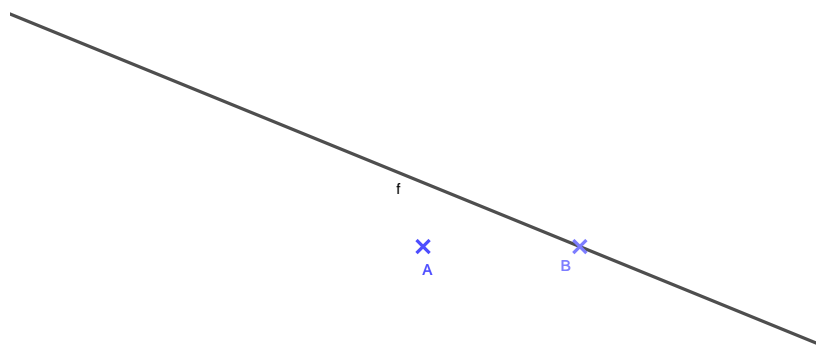
8. Narýsujte rovnoramenný $\triangle ABC$ tak, aby bod B ležel na \overline{ZY} , $|SB| = |SA|$. Základnou je strana BC.



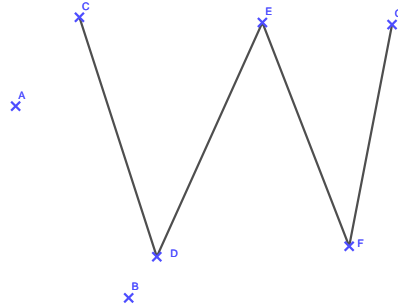
9. Narýsujte pravoúhlý $\triangle ABC$ aby bod B ležel na \overline{ZY} a strana AC byla jeho nejdelší stranou.
Dále narýsujte $\triangle ACD$ jehož pravý úhel leží u bodu A aby platilo $|AB| = |AD|$.
Jako poslední narýsujte rovnostranný $\triangle CED$ tak, aby $|ED| > |EA|$.



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 $|AF| = |AC|$.

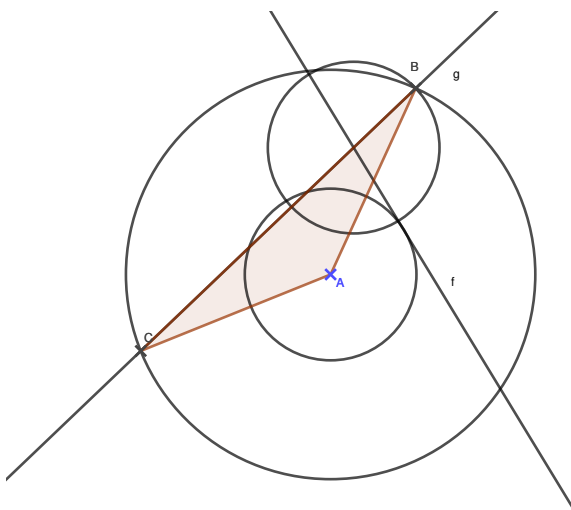


11. Narýsujte $\triangle ABH$ aby $|BH| = |ED|$, $|AH| < |EF|$ a aby se bod H nacházel na lomené čáře CDEFG.

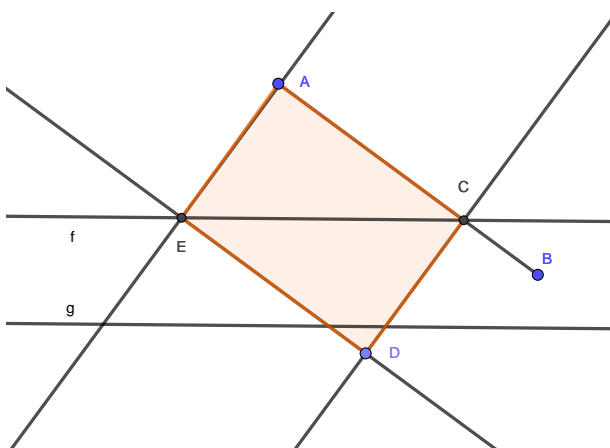


Řešení

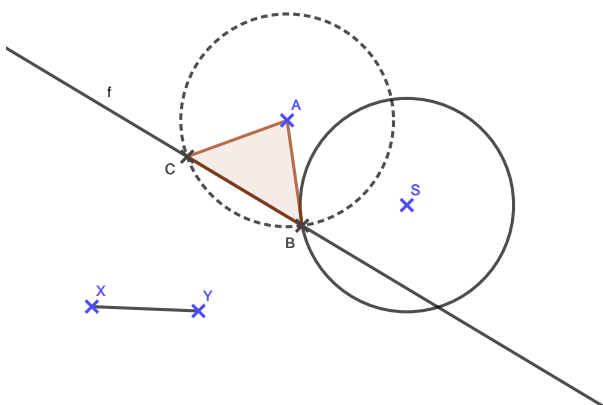
1.



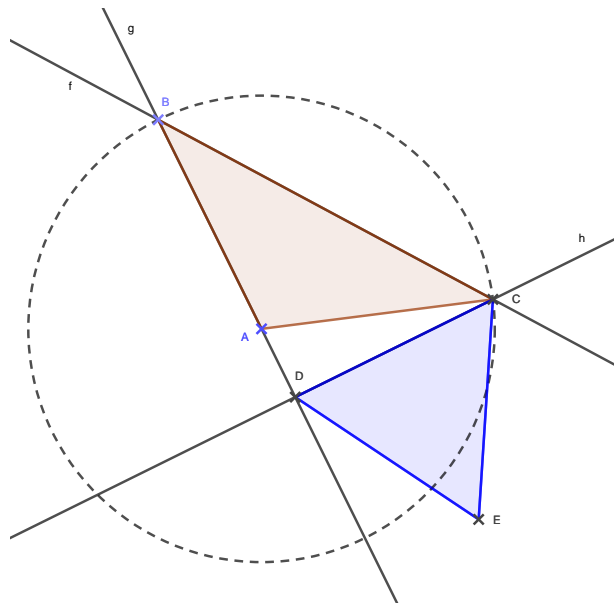
2.



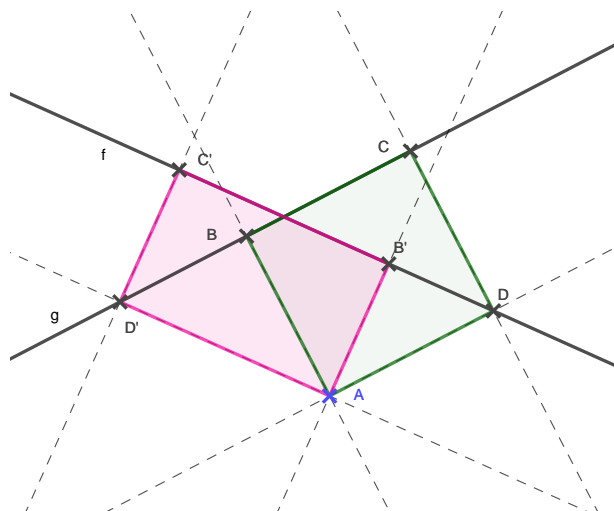
3.



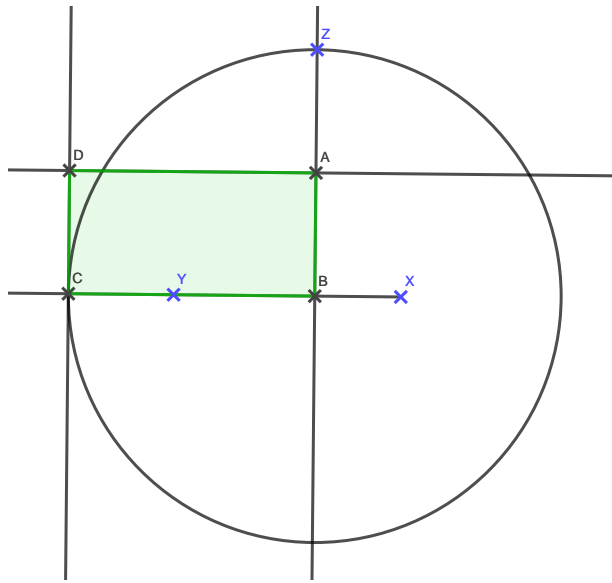
4.



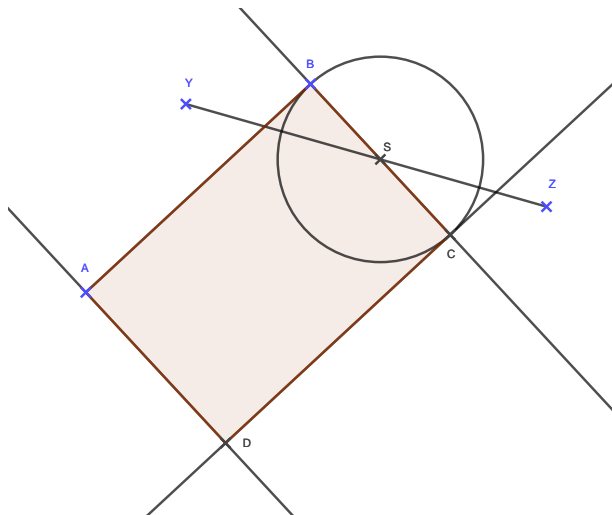
5.



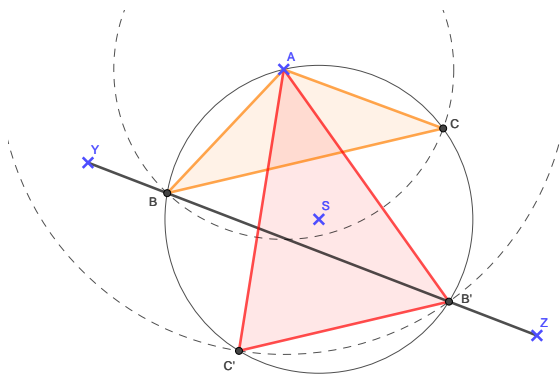
6.



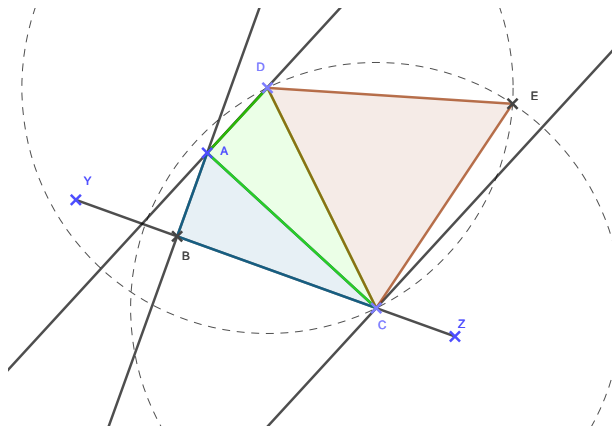
7.



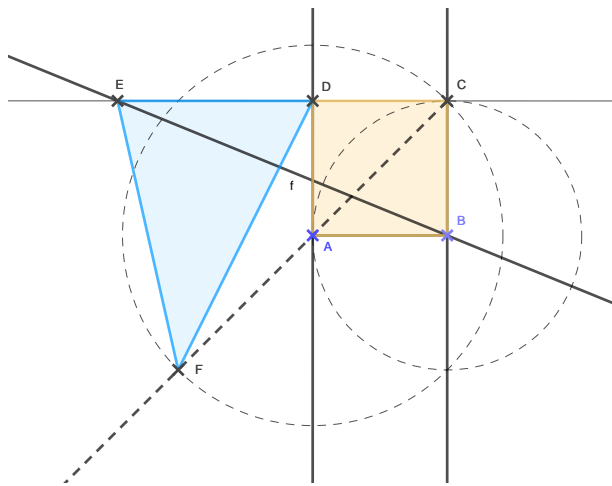
8.



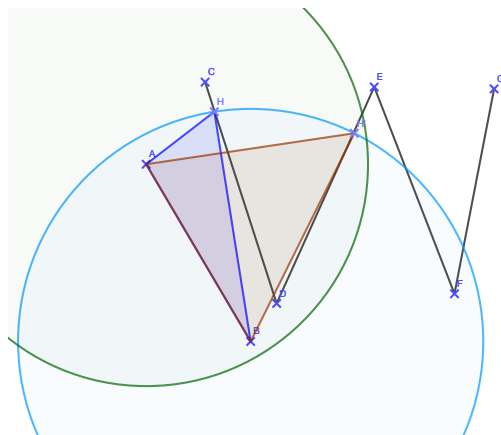
9.



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.