

Obsah

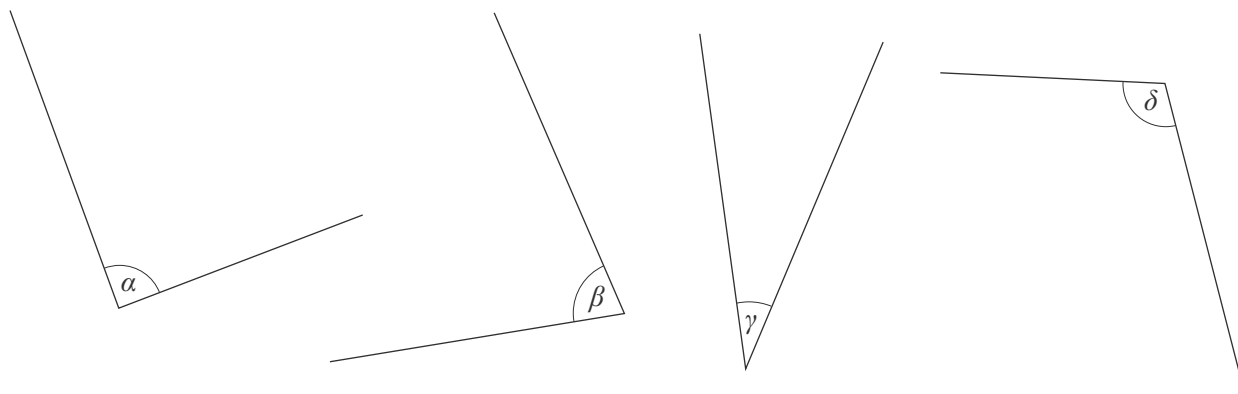
Obsah	1
1. Úhel, krychle a kvádr – opakování	
1.1 Úhel	2
1.2 Krychle a kvádr	6
1.3 Slovní úlohy	10
2. Shodnost a středová souměrnost	
2.1 Osová souměrnost - opakování	14
2.2 Shodnost geometrických útvarů	16
2.3 Středová souměrnost	19
2.4 Slovní úlohy	23
3. Trojúhelník	
3.1 Základní vlastnosti	26
3.2 Druhy trojúhelníků	28
3.3 Příčky v trojúhelníku	30
3.4 Věty o shodnosti trojúhelníků	33
3.5 Konstrukční úlohy	37
4. Čtyřúhelníky	
4.1 Rovnoběžníky	43
4.2 Lichoběžníky	48
4.3 Různoběžníky	52
4.4 Slovní úlohy	54
5. Obvod a obsah trojúhelníků a čtyřúhelníků	
5.1 Určování obvodu a obsahu měřením	58
5.2 Výpočet obvodu a obsahu	60
5.3 Slovní úlohy	66
6. Hranoly	
6.1 Vlastnosti a zobrazení	70
6.2 Objem	72
6.3 Povrch	75
6.4 Slovní úlohy	80
Samostatný projekt – modely krystalů	85
Samostatný projekt – bytový architekt	87

Tento pracovní sešit byl vytvořen v souladu s RVP ZV v rámci projektu „CZ.1.07/1.1.02/02.0135 Zkvalitnění environmentálního vzdělávání na Masarykově základní škole a Mateřské škole Zemědělská 29, Brno“ a obsahuje

- 37 stran příkladů a úloh z celého rozsahu učiva geometrie 7. ročníku základní školy; v záhlaví každé strany si mohou žáci graficky v pěti úrovních vyznačit svoji úspěšnost při řešení geometrických úloh uvedených v tomto pracovním sešitě,
- 10 stran slovních a logických úloh s environmentální tematikou z praktického života,
- 24 stran procvičovacích testů sestavených vždy ze dvojice (A,B) testů stejné obtížnosti včetně hodnocení (doba řešení jednoho testu cca 10-15 minut); tyto testy lze řešit přímo v pracovním sešitě nebo na samostatný papír a lze je využít pro individuální procvičení, domácí práci nebo testování dosažené úrovně znalostí,
- 12 stran závěrečných testů na závěr tematického celku ve dvou provedeních (A, B) stejné obtížnosti včetně hodnocení (doba řešení cca 30 minut),
- 4 strany samostatných žákovských projektů s environmentální tematikou.

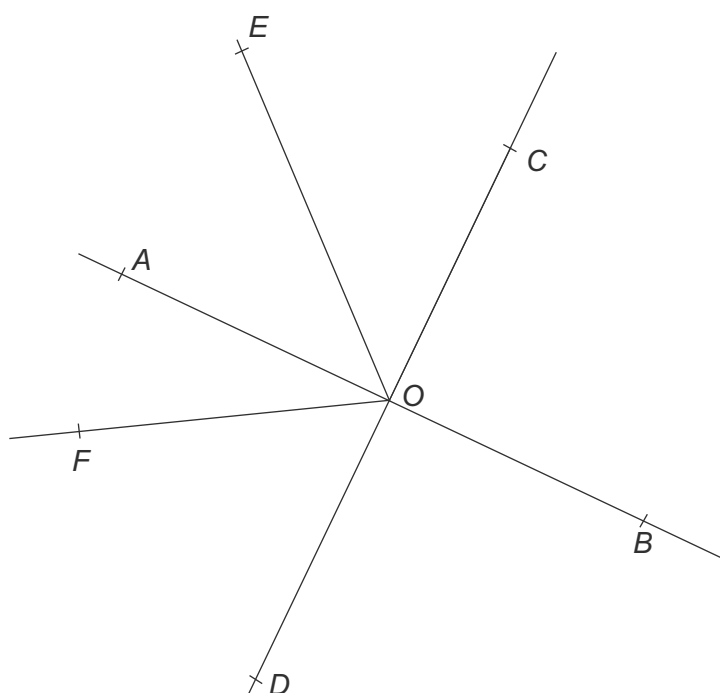


1. Změř a zapiš velikosti úhlů.



2. Pomocí úhloměru sestroj úhly $\alpha = 54^\circ$, $\beta = 109^\circ$, $\gamma = 210^\circ$, $\delta = 76^\circ$ a vyznač je obloukem.

3. Z obrázku vypiš všechny úhly, které patří k uvedenému druhu.



pravé _____

ostré _____

tupé _____

nekonvexní _____

přímé _____

1. Úhel, krychle a kvádr – opakování

1.1 Úhel



3

4. Převeď velikost úhlů na minuty.

$4^\circ 15' = \underline{\hspace{2cm}}$

$2^\circ 27' = \underline{\hspace{2cm}}$

$103^\circ 51' = \underline{\hspace{2cm}}$

$6^\circ 48' = \underline{\hspace{2cm}}$

$8^\circ 6' = \underline{\hspace{2cm}}$

$217^\circ 38' = \underline{\hspace{2cm}}$

$10^\circ 53' = \underline{\hspace{2cm}}$

$12^\circ 42' = \underline{\hspace{2cm}}$

$65^\circ 2' = \underline{\hspace{2cm}}$

5. Převeď na stupně a minuty.

$180' = \underline{\hspace{2cm}}$

$127' = \underline{\hspace{2cm}}$

$1\,035' = \underline{\hspace{2cm}}$

$216' = \underline{\hspace{2cm}}$

$330' = \underline{\hspace{2cm}}$

$838' = \underline{\hspace{2cm}}$

$353' = \underline{\hspace{2cm}}$

$764' = \underline{\hspace{2cm}}$

$4\,235' = \underline{\hspace{2cm}}$

6. Zopakuj si početní operace s úhly.

$53^\circ 27' + 28^\circ 31' = \underline{\hspace{2cm}}$

$19^\circ 24' \cdot 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$14^\circ 48' + 62^\circ 35' = \underline{\hspace{2cm}}$

$52^\circ 41' \cdot 5 = \underline{\hspace{2cm}}$

$189^\circ 45' + 51^\circ 39' = \underline{\hspace{2cm}}$

$36^\circ 36' : 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$65^\circ 32' - 47^\circ 16' = \underline{\hspace{2cm}}$

$248^\circ 32' : 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

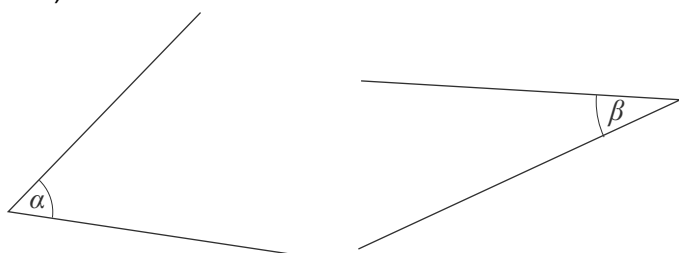
$56^\circ 46' - 28^\circ 56' = \underline{\hspace{2cm}}$

$35^\circ 20' : 4 = \underline{\hspace{2cm}}$

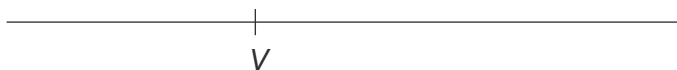
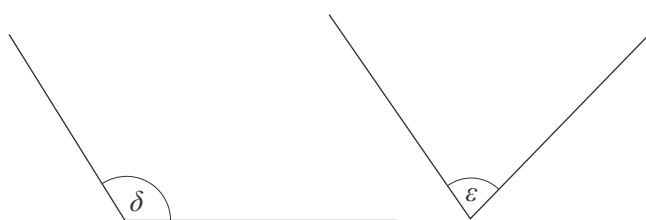
$99^\circ 27' - 34^\circ 48' = \underline{\hspace{2cm}} \quad (28^\circ + 56^\circ 15') \cdot 3 = \underline{\hspace{2cm}}$

7. Sestroj do jednoho obrázku součet a rozdíl daných úhlů. Výsledky barevně znázorni.

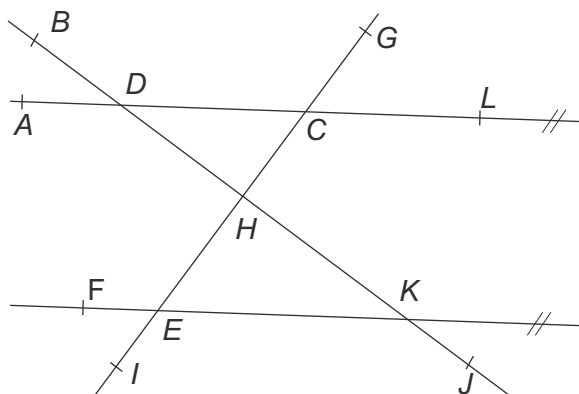
a)



b)



8. Z obrázku vypiš uvedené dvojice úhlů. Můžeš je do obrázku vyznačit barevně.



souhlasné _____

vedlejší _____

střídavé _____

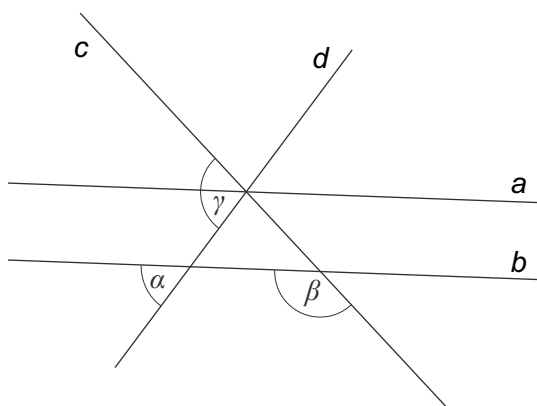
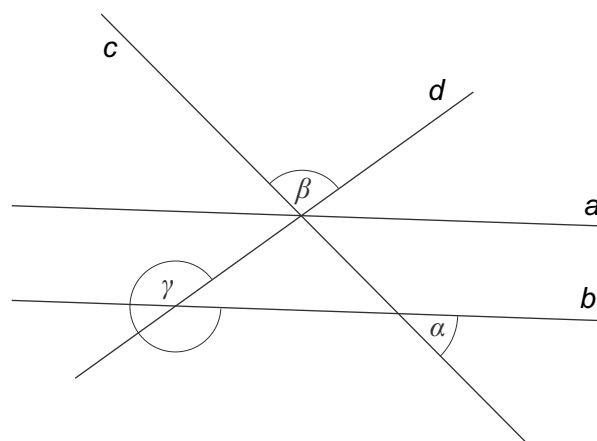
vrcholové _____

shodné

9. *Urči výpočtem velikost úhlu γ , znáš-li velikost úhlů α a β , přímky **a** a **b** jsou rovnoběžné.*

a) $\alpha = 45^\circ, \beta = 107^\circ$

b) $\alpha = 58^\circ, \beta = 72^\circ$


$$\gamma = \underline{\hspace{10cm}}$$

$$\gamma = \underline{\hspace{10cm}}$$

10. Vybarvi okénko se správnou odpovědí.

Je úhel o velikosti 60° pravý?

Je úhel o velikosti 40° ostrý?

Je úhel o velikosti 90° konvexní?

Je úhel o velikosti 126° tupý?

Je úhel o velikosti 156° nekonvexní?

Je úhel ostrý menší než tupý?

Jsou body ležící na ramenu úhlu jeho součástí?

Vyjadřuje úhel nějakou plochu?

Má plný úhel 180° ?

Je přímý úhel dvojnásobek úhlu pravého?

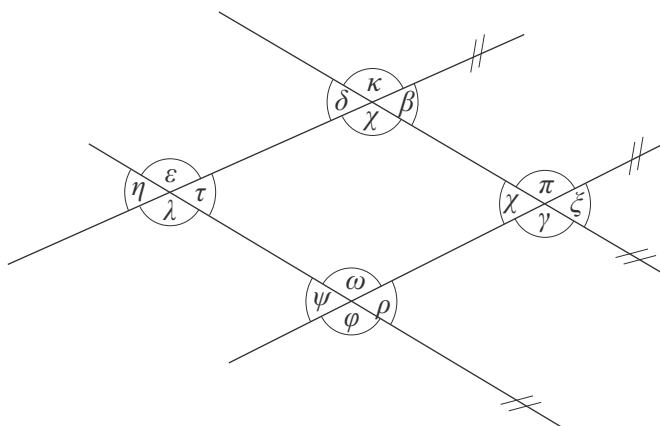
Je vždy dvojnásobek úhlu ostrého úhel tupý?

[illegible]



Procvičovací test – velikost úhlu (01A)

1. K uvedenému názvu dvojice úhlů vypiš vždy dvě dvojice konkrétních úhlů z obrázku. Potom vypočítej velikost předepsaných úhlů, když $\beta = 52^\circ$. Obrázek je ilustrační (4 + 4 body).



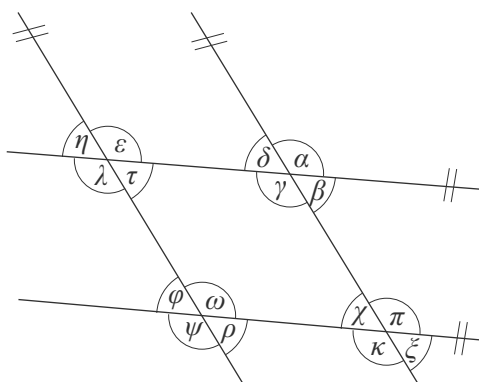
souhlasné _____
vedlejší _____
střídavé _____
vrcholové _____
 δ _____
 γ _____
 ρ _____
 ε _____

2. Proved' určené početní operace s úhly (8 bodů).

a) $81^\circ 31' + 12^\circ 04' =$ _____	b) $140^\circ 49' + 26^\circ 37' =$ _____
$36^\circ 24' - 7^\circ 53' =$ _____	$7^\circ 58' + 62^\circ 21' =$ _____
$48^\circ 52' + 92^\circ 34' =$ _____	$63^\circ 42' - 32^\circ 58' =$ _____
$109^\circ 14' - 35^\circ 25' =$ _____	$109^\circ 19' - 45^\circ 37' =$ _____

Procvičovací test – velikost úhlu (01B)

1. K uvedenému názvu dvojice úhlů vypiš vždy dvě dvojice konkrétních úhlů z obrázku. Potom vypočítej velikost předepsaných úhlů, když $\alpha = 124^\circ$. Obrázek je ilustrační (4 + 4 body).



střídavé _____
vedlejší _____
souhlasné _____
vrcholové _____
 γ _____
 τ _____
 ω _____
 ε _____

2. Proved' určené početní operace s úhly (8 bodů).

a) $109^\circ 05' + 2^\circ 53' =$ _____	b) $37^\circ 17' + 86^\circ 49' =$ _____
$36^\circ 35' - 28^\circ 53' =$ _____	$111^\circ 11' - 22^\circ 22' =$ _____
$67^\circ 57' - 59^\circ 59' =$ _____	$62^\circ 43' + 21^\circ 31' =$ _____
$89^\circ 32' + 34^\circ 28' =$ _____	$97^\circ 46' - 13^\circ 49' =$ _____

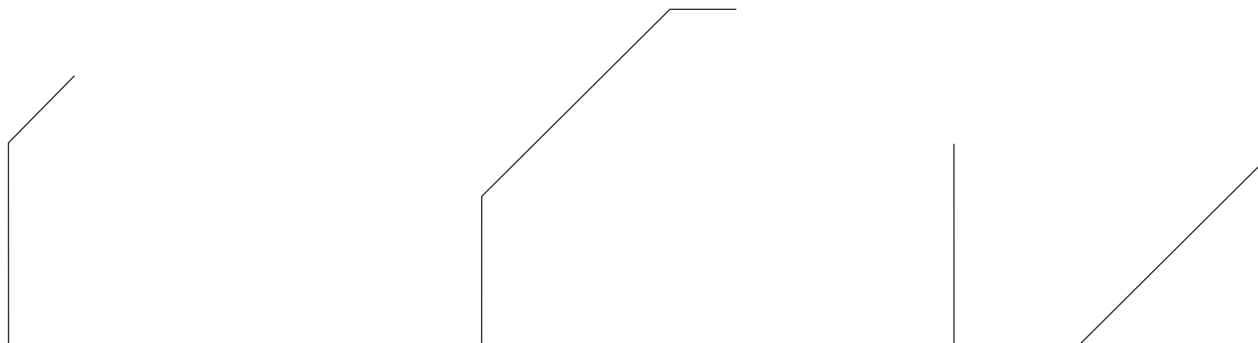
1. Úhel, krychle a kvádr – opakování

1.2 Krychle a kvádr



6

1. Dorýsuj obrazy těles (viditelné hrany plnou, neviditelné čárkovanou čarou).



2. Převeď na uvedené jednotky.

$0,6 \text{ dm}^2 =$	cm^2	$3,5 \text{ ha} =$	m^2	$52 \ 190 \text{ l} =$	m^3
$0,000 \ 547 \text{ m}^2 =$	mm^2	$45 \ 620 \text{ m}^2 =$	cm^2	$0,561 \ 3 \text{ dm}^3 =$	mm^3
$59,3 \text{ cm}^2 =$	dm^2	$6 \ 530 \text{ cm}^3 =$	dm^3	$4,7 \text{ dl} =$	cm^3

3. Narýsuj dvě různá zobrazení kváдру s rozměry podstavy 4,5 cm; 6,2 cm a výškou 5,3 cm.

náhled zprava

podhled zleva

1. Úhel, krychle a kvádr – opakování

1.2 Krychle a kvádr

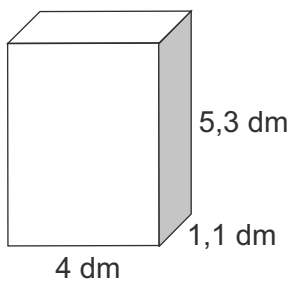


7

4. Narýsuj síť kvádru s rozměry 4,5 cm; 3,7 cm a výškou 2 cm.

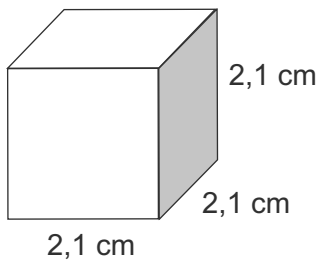
5. Vypočítej povrch a objem těles na obrazcích. Při výpočtu napiš vzorec v obecné podobě, doplň hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a připiš správnou jednotku.

a)



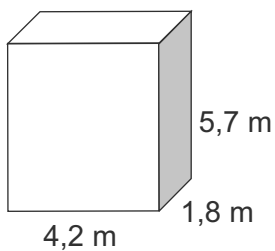
$$S = \underline{\hspace{2cm}} \quad V = \underline{\hspace{2cm}}$$

b)



$$S = \underline{\hspace{2cm}} \quad V = \underline{\hspace{2cm}}$$

c)

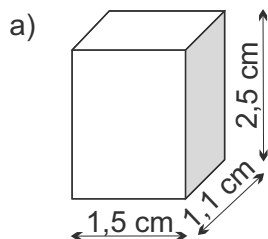


$$S = \underline{\hspace{2cm}} \quad V = \underline{\hspace{2cm}}$$

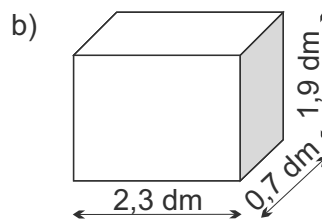


Procvičovací test – výpočet objemu a povrchu kvádrů (02A)

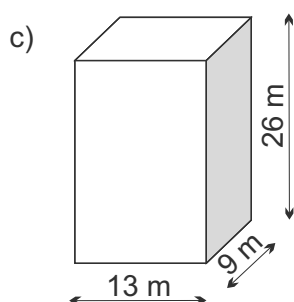
1. Vypočítej objem a povrch daných těles. Nezapomeň napsat správnou jednotku (16 bodů).



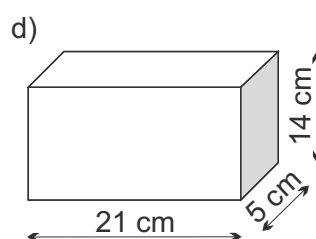
S = _____ V = _____



S = _____ V = _____



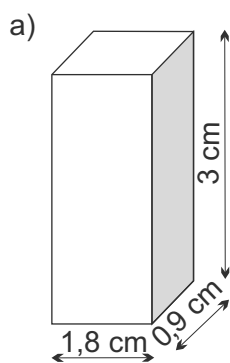
S = _____ V = _____



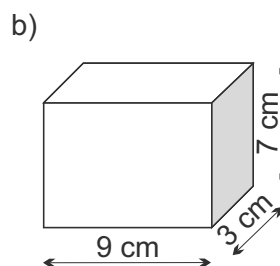
S = _____ V = _____

Procvičovací test – výpočet objemu a povrchu kvádrů (02B)

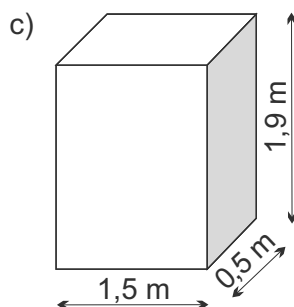
1. Vypočítej objem a povrch daných těles. Nezapomeň napsat správnou jednotku (16 bodů).



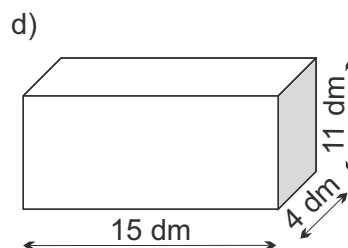
S = _____ V = _____



S = _____ V = _____



S = _____ V = _____



S = _____ V = _____

**Procvičovací test – jednotky délky, obsahu a objemu (03A)****1.** *Převeď na uvedené jednotky (12 bodů).*

a) $35 \text{ dm}^3 = \text{_____} \text{ cm}^3$

$0,000\,642 \text{ m}^3 = \text{_____} \text{ dm}^3$

$35,4 \text{ m}^3 = \text{_____} \text{ dm}^3$

$24 \text{ l} = \text{_____} \text{ m}^3$

$12 \text{ l} = \text{_____} \text{ cm}^3$

$1\,758 \text{ mm} = \text{_____} \text{ m}$

b) $0,12 \text{ ha} = \text{_____} \text{ dm}^2$

$26,4 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$

$137 \text{ m}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$

$2,83 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ mm}^2$

$23\,700 \text{ m}^2 = \text{_____} \text{ ha}$

$35\,900 \text{ dm} = \text{_____} \text{ m}$

2. *Nádoba tvaru kváдру má plochu dna 320 cm^2 a výšku 95 mm . Kolik litrů vody se do ní vejde (4 body)?***Procvičovací test – jednotky délky, obsahu a objemu (03B)****1.** *Převeď na uvedené jednotky (12 bodů).*

a) $65 \text{ dm}^3 = \text{_____} \text{ cm}^3$

$0,000\,759 \text{ m}^3 = \text{_____} \text{ dm}^3$

$48,7 \text{ m}^3 = \text{_____} \text{ dm}^3$

$39 \text{ l} = \text{_____} \text{ m}^3$

$6,8 \text{ l} = \text{_____} \text{ cm}^3$

$2\,613 \text{ mm} = \text{_____} \text{ m}$

b) $0,26 \text{ ha} = \text{_____} \text{ dm}^2$

$98,6 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$

$357 \text{ m}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$

$4,78 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ mm}^2$

$15\,900 \text{ m}^2 = \text{_____} \text{ ha}$

$65\,400 \text{ dm} = \text{_____} \text{ m}$

2. *Nádoba tvaru kváдру má plochu dna $25\,000 \text{ mm}^2$ a výšku 12 cm . Kolik litrů vody se do ní vejde (4 body)?*

1.3 Slovní úlohy

1. Hustota vzduchu je přibližně $0,0013 \text{ g/cm}^3$. Změř svoji třídu a uvažuj, zda tento vzduch uneseš. Úvahu zdůvodni výpočtem.

2. Jak se liší hmotnost kvádrů o rozměrech 8 m, 50 cm a 3 dm, je-li vyroben ze žuly nebo z pískovce? Hustota žuly je 2700 kg/m^3 a pískovce 2400 kg/m^3 .

3. *Kolik korun bude stát naplnění bazénu s rozměry 9 x 5 x 1 m? Cenu vody zjisti podle místa bydliště. Porovnej se spolužáky.*



4. Při stavbě železnice je třeba odvézt $3\,000\text{ m}^3$ zeminy. Zemina se bude odvážet auty s nosností 5 tun. Hustota zeminy je $1\,400\text{ kg}$ na metr krychlový. Kolik jízd je potřeba celkem uskutečnit? Když na stavbě bude pracovat 6 aut, kolikrát pojedou každé z nich?
5. Korkové desky na obklady mají rozměry $80\text{ cm} \times 60\text{ cm} \times 5\text{ mm}$. Kolik takových desek je potřeba na obložení stěny o ploše $10,8\text{ m}^2$? Jaký objem bude mít celkový náklad desek při nákupu?
6. Krabice na automatickou pračku má tvar kváдру s podstavnými hranami délky 60 cm a výškou 85 cm . Kolik metrů čtverečných kartonu se spotřebovalo na 100 takových výrobků? Na záhyby u jedné krabice se spotřebuje $0,5\text{ m}^2$ navíc.
7. Při zalévání zahrady dešťovou vodou ze zásobníku byly spotřebovány 2 hl vody. Urči, jak vysoko nyní sahá hladina vody, když byl zásobník tvaru krychle s hranou 170 cm zcela naplněn.



Závěrečný test A (04)

1. Převeď daný úhel a) na minuty b) na celé stupně a minuty (12 bodů).

a) $4^\circ 11' =$ _____

b) $4\ 571' =$ _____

$49^\circ 8' =$ _____

$1\ 125' =$ _____

$6^\circ 59' =$ _____

$441' =$ _____

$73^\circ 24' =$ _____

$2\ 939' =$ _____

$12^\circ =$ _____

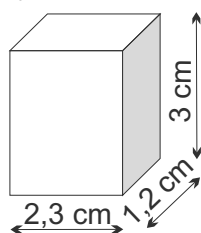
$547' =$ _____

$57^\circ 37' =$ _____

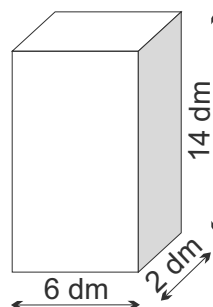
$1\ 560' =$ _____

2. Vypočítej objem a povrch zobrazených těles (8 bodů).

a)



b)



S = _____ V = _____

S = _____ V = _____

3. Převeď obsah a objem na uvedené jednotky (12 bodů).

a) $67\ 000\text{ cm}^3 =$ _____ dm^3

b) $39,5\text{ l} =$ _____ m^3

$5\ 780\text{ cm}^3 =$ _____ m^3

$13\ 600\text{ cm}^3 =$ _____ l

$78,6\text{ m}^3 =$ _____ dm^3

$7\ 890\text{ cm}^3 =$ _____ m^3

$0,56\text{ ha} =$ _____ dm^2

$853\text{ m}^2 =$ _____ dm^2

$0,005\ 97\text{ m}^2 =$ _____ cm^2

$6,48\text{ dm}^2 =$ _____ mm^2

$48\ 750\text{ m}^2 =$ _____ ha

$6\ 587\text{ dm}^2 =$ _____ m^2

4. Narýsuj síť kvádrů s rozměry 3,5 cm, 2,4 cm a výškou 2 cm (4 body).



Závěrečný test B (05)

1. Převeď daný úhel a) na minuty b) na celé stupně a minuty (12 bodů).

a) $25^\circ 23' =$ _____

b) $3\,469' =$ _____

$68^\circ 53' =$ _____

$2\,318' =$ _____

$3^\circ 19' =$ _____

$243' =$ _____

$46^\circ 8' =$ _____

$4\,435' =$ _____

$8^\circ =$ _____

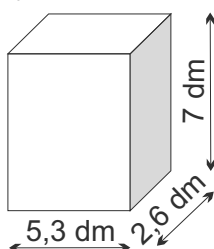
$840' =$ _____

$96^\circ 29' =$ _____

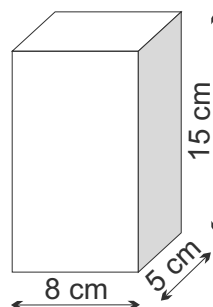
$2\,896' =$ _____

2. Vypočítej objem a povrch zobrazených těles (8 bodů).

a)



b)



S = _____ V = _____

S = _____ V = _____

3. Převeď obsah a objem na uvedené jednotky (12 bodů).

a) $86\,000\text{ cm}^3 =$ _____ dm^3

b) $59,4\text{ l} =$ _____ m^3

$2\,860\text{ cm}^3 =$ _____ m^3

$29\,500\text{ cm}^3 =$ _____ l

$96,7\text{ m}^3 =$ _____ dm^3

$8\,690\text{ cm}^3 =$ _____ m^3

$0,86\text{ ha} =$ _____ dm^2

$649\text{ m}^2 =$ _____ dm^2

$0,002\,64\text{ m}^2 =$ _____ cm^2

$8,69\text{ dm}^2 =$ _____ mm^2

$16\,680\text{ m}^2 =$ _____ ha

$3\,951\text{ dm}^2 =$ _____ m^2

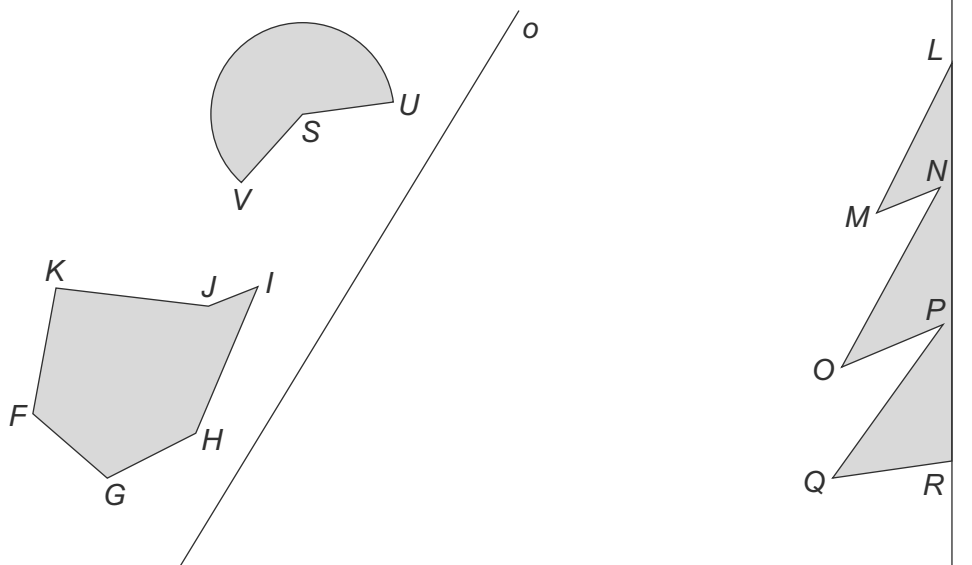
4. Narýsuj síť kváдру s rozměry 4 cm; 2,6 cm a výškou 2 cm (4 body).

2. Shodnost a středová souměrnost

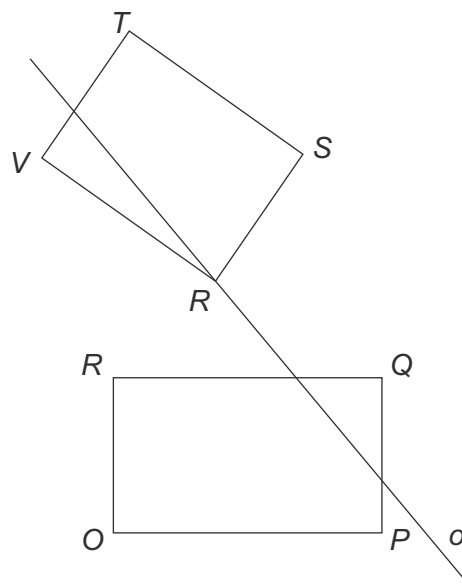
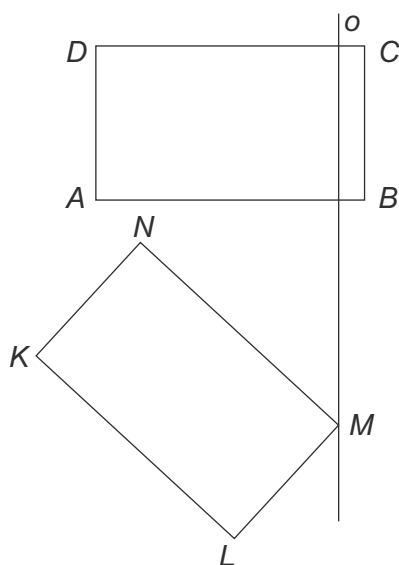
2.1 Osová souměrnost - opakování

14

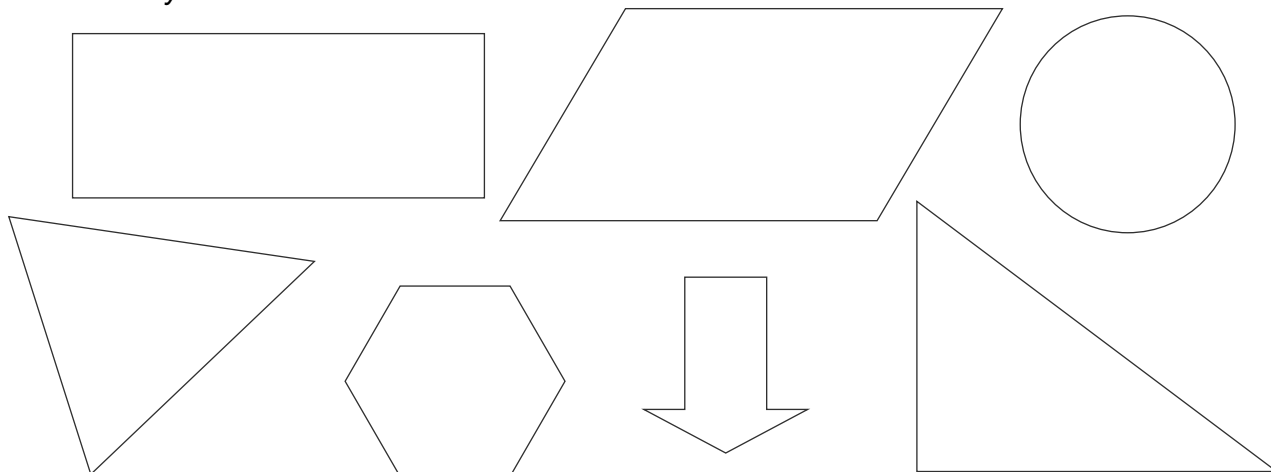
1. Sestroj obraz daných útvarů pomocí osy souměrnosti o .



2. Sestroj obrazy obdélníků pomocí osové souměrnosti podle osy o . Případný průnik vzoru a obrazu vybarvi.



3. Pokud jsou útvary osově souměrné, najdi jejich osu souměrnosti a výrazně ji vyznač. Souměrný útvar vybarvi.



2. Shodnost a středová souměrnost

2.1 Osová souměrnost

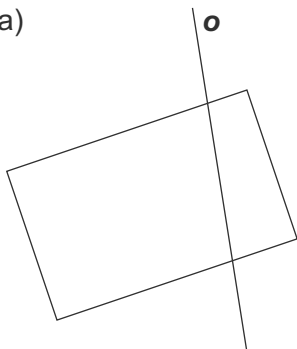


15

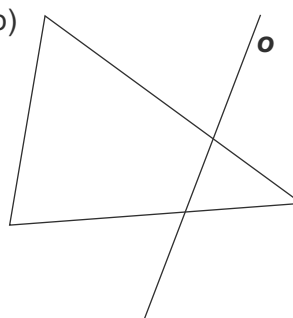
Procvičovací test – osová souměrnost (06A)

1. Narýsuj obrazy souměrně sdružené podle osy o k uvedeným vzorům (4 +4 body).

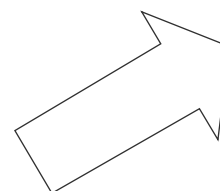
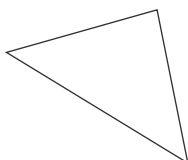
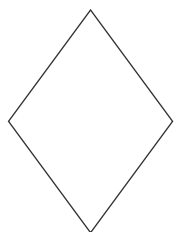
a)



b)



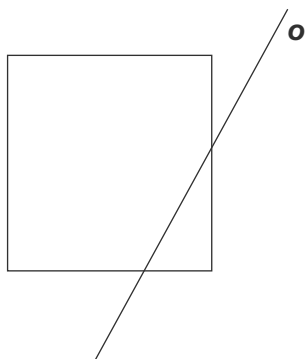
2. Pokud jsou zobrazené útvary osově souměrné, najdi všechny jejich osy souměrnosti, vyznač je a zapiš jejich počet (4 body).



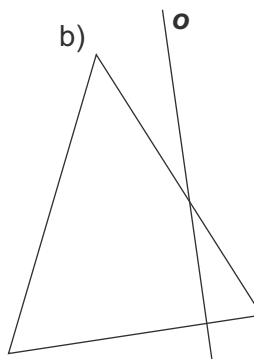
Procvičovací test – osová souměrnost (06B)

1. Narýsuj obrazy souměrně sdružené podle osy o k uvedeným vzorům (4 +4 body).

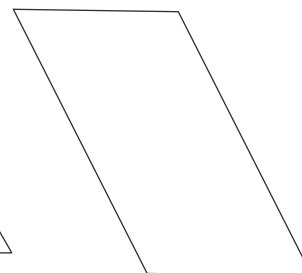
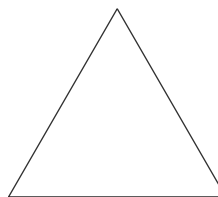
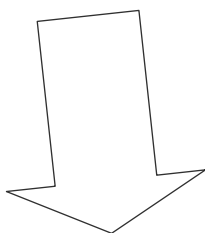
a)



b)



2. Pokud jsou zobrazené útvary osově souměrné, najdi všechny jejich osy souměrnosti, vyznač je a zapiš jejich počet (4 body).

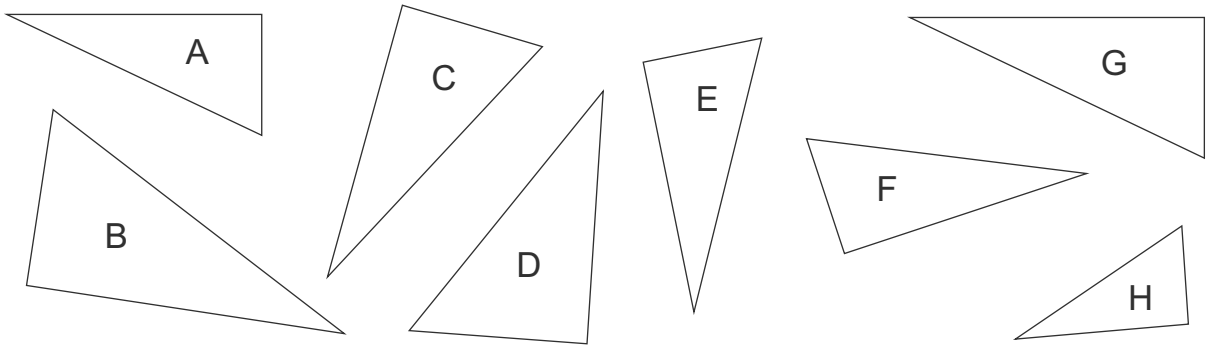


2. Shodnost a středová souměrnost

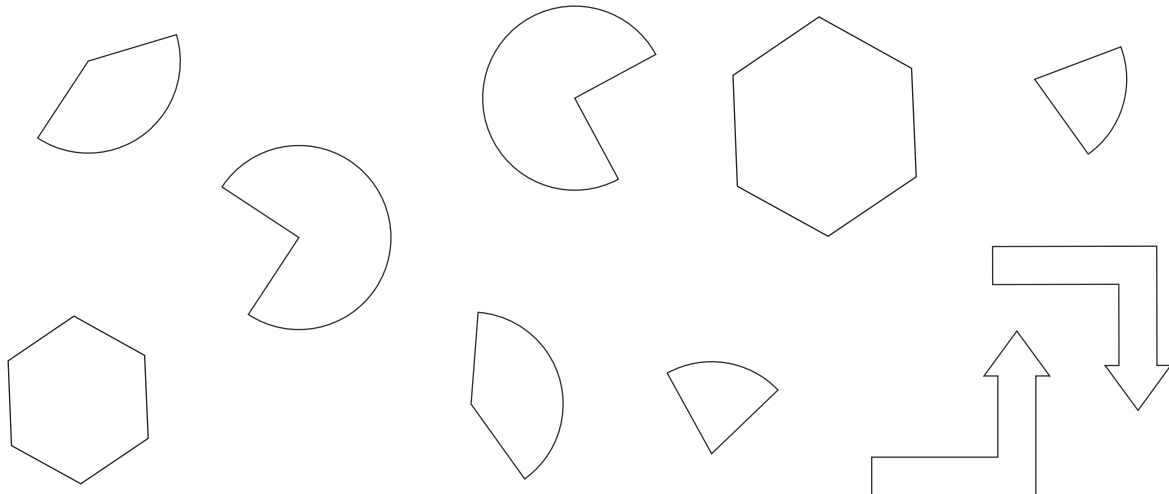
2.2 Shodnost geometrických útvarů

16

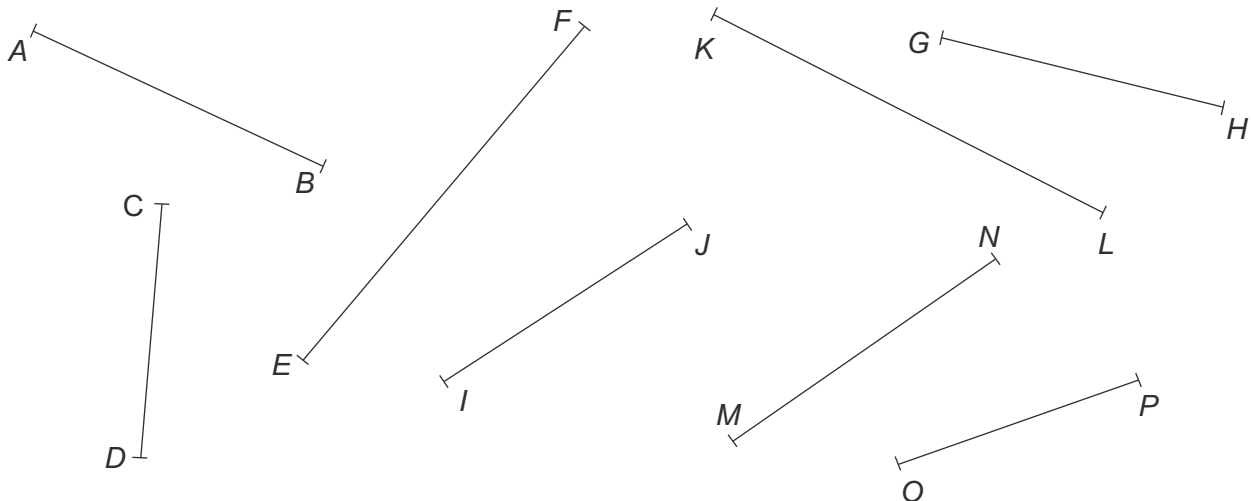
1. Podle definice o shodnosti geometrických útvarů najdi trojúhelníky shodné s šedým trojúhelníkem v zápatí stránky. Tyto trojúhelníky vybarvi.



2. Pomocí průsvitky zjisti, zda jsou útvary shodné. Přímě shodné útvary vybarvi modře, nepřímě shodné (zrcadlově) útvary vybarvi červeně.



3. Najdi dvojice shodných úseček a doplň zápisy.



$AB \cong$ _____

$KL \cong$ _____

$IJ \cong$ _____

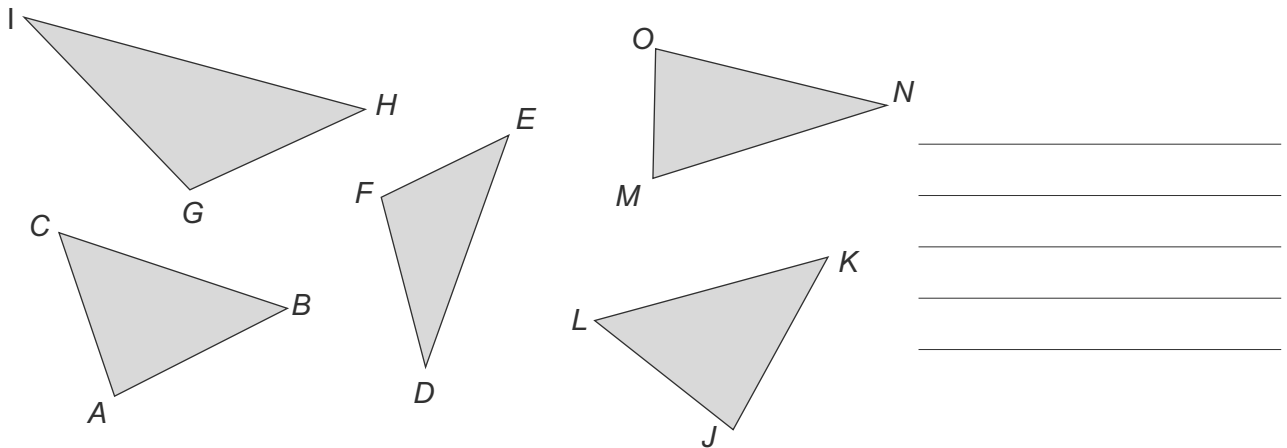
$OP \cong$ _____

2. Shodnost a středová souměrnost

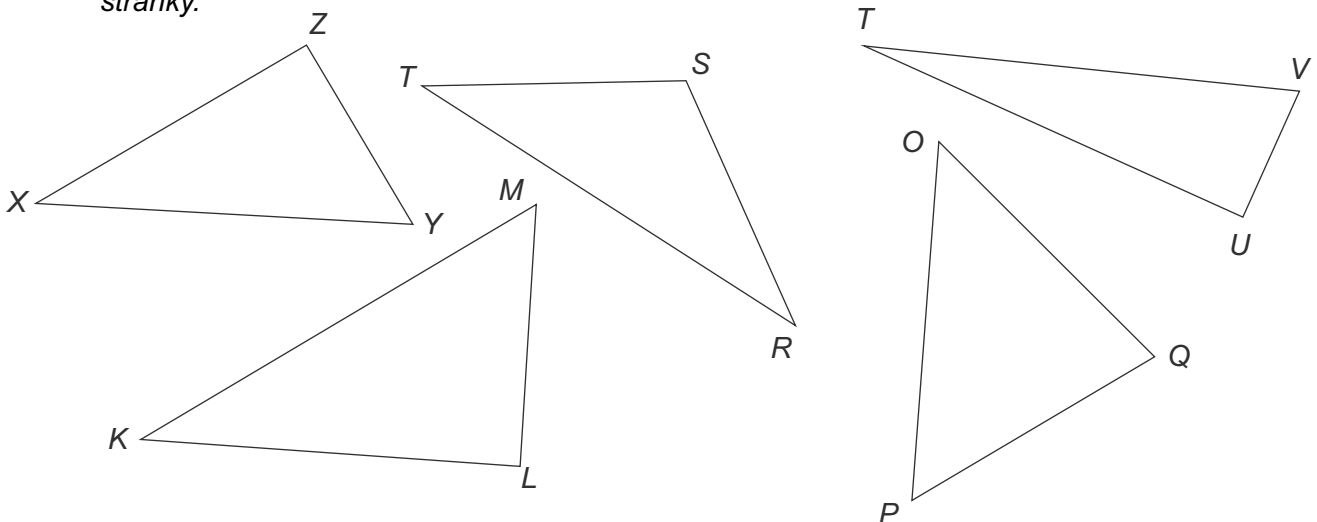
2.2 Shodnost geometrických útvarů

17

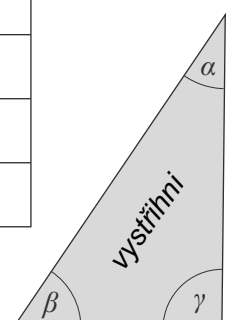
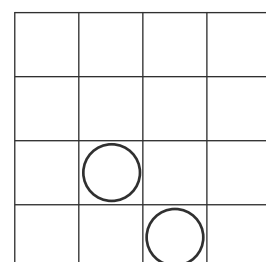
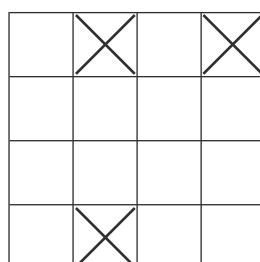
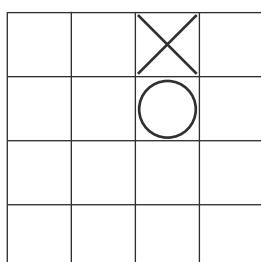
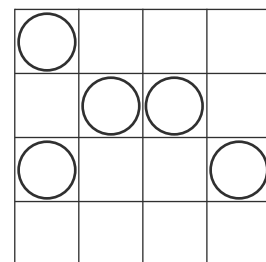
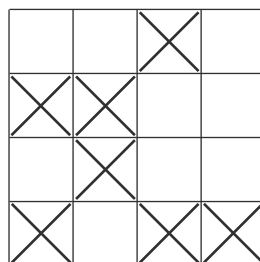
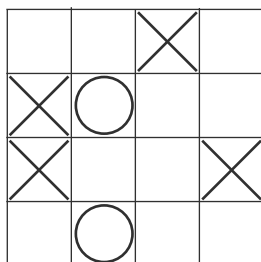
4. Změř velikosti stran všech trojúhelníků a zapiš je do obrázků. Potom porovnáním délek stran urči trojúhelníky shodné s trojúhelníkem **ABC**.



5. Mezi trojúhelníky najdi shodné vnitřní úhly a označ je stejnou barvou. Využij trojúhelník v zápatí stránky.

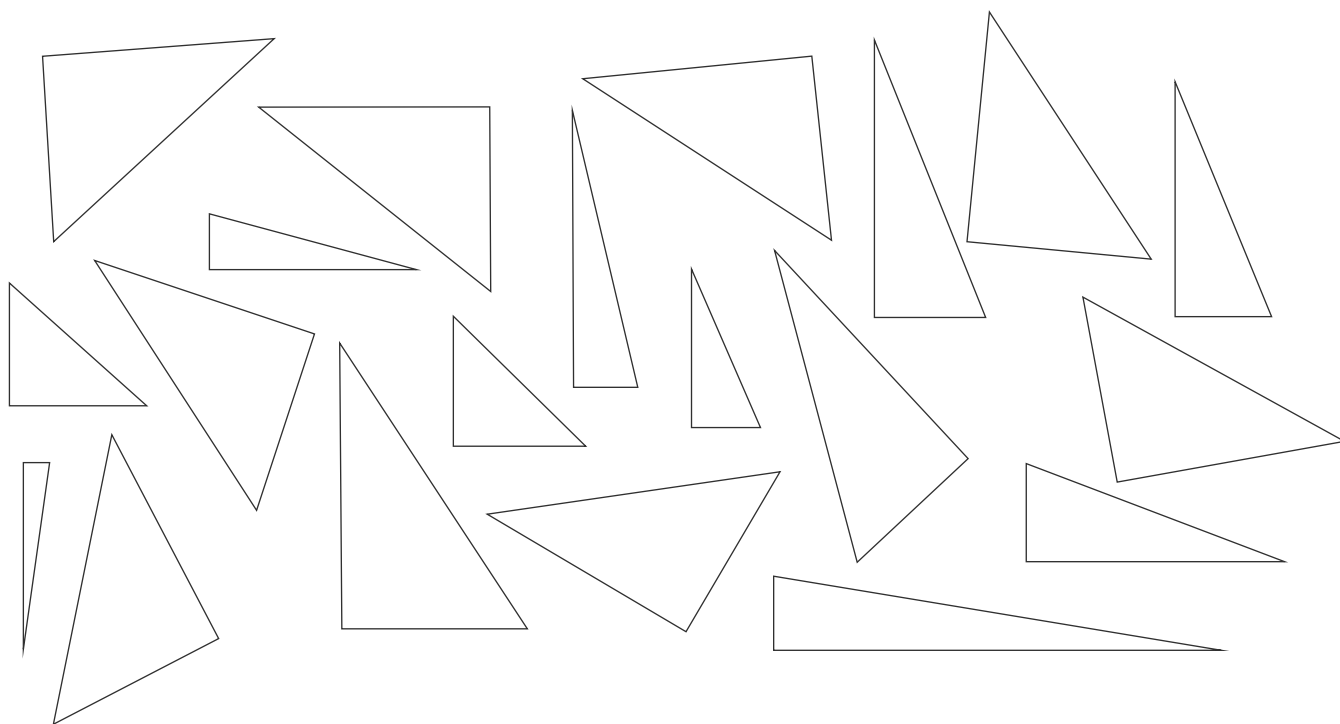


6. Doplně spodní obrazce tak, aby byly shodné s horními.

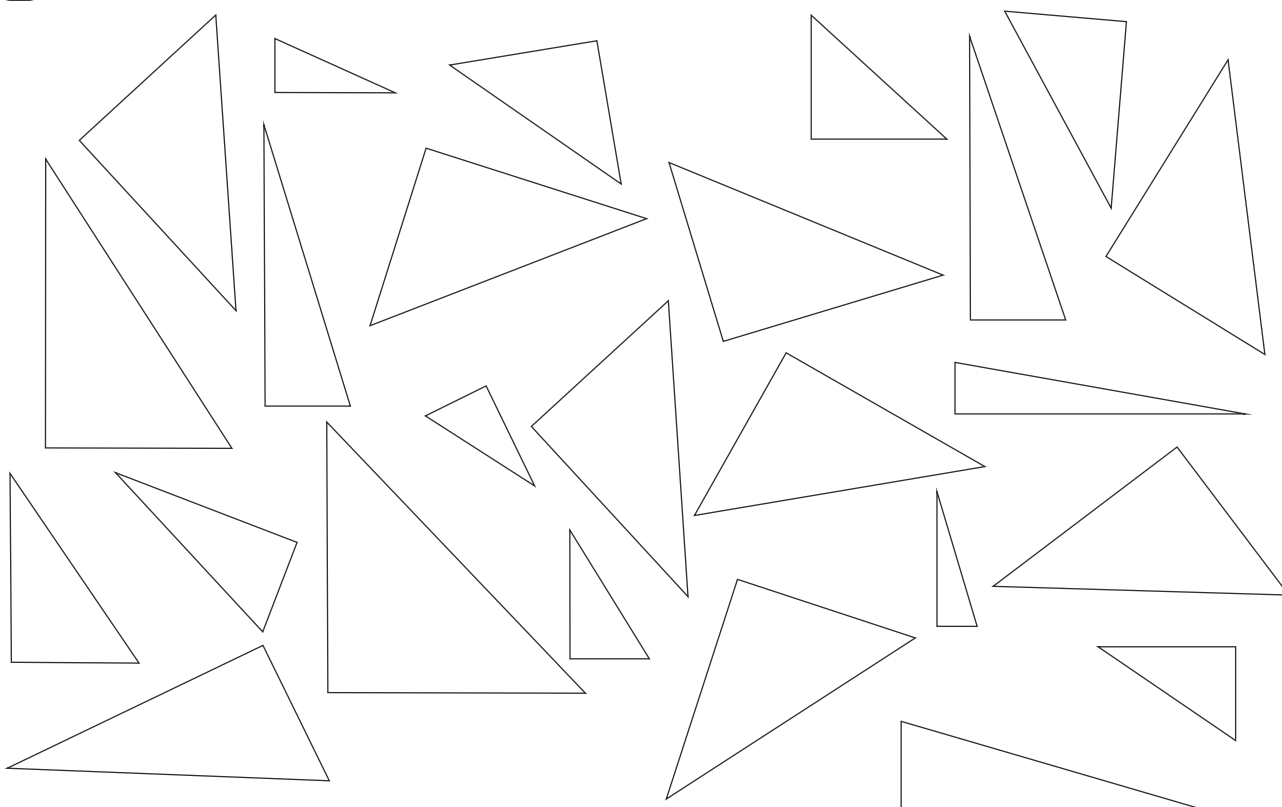


**Procvičovací test – shodnost útvarů (07A)**

- 1.** Najdi shodné útvary a vybarvi je stejnou barvou (10 bodů).

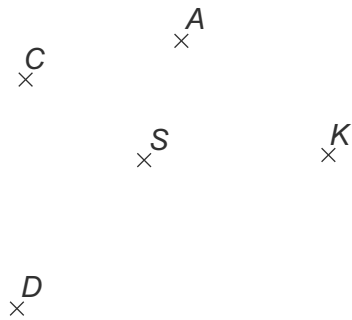
**Procvičovací test – shodnost útvarů (07B)**

- 1.** Najdi shodné útvary a vybarvi je stejnou barvou (10 bodů).

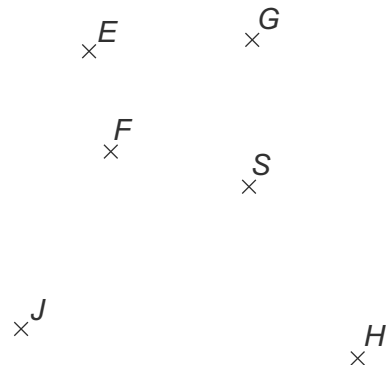


1. Najdi souměrně sdružené body k daným bodům podle středu S .

a)

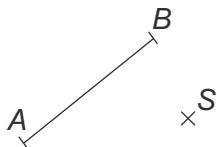


b)

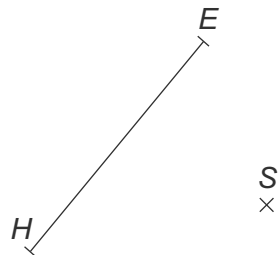


2. Zobraz úsečku podle středu souměrnosti S .

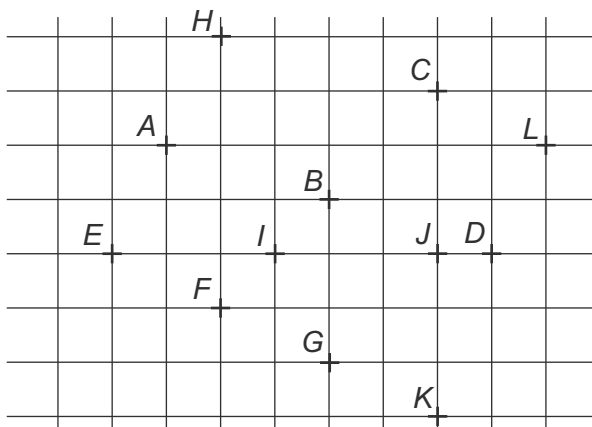
a)



b)



3. Doplň tabulku podle obrázku.



Vzor	A	F		E	E
Obraz			C		L
Střed	B	B	B	F	

Najdeš v obrázku i jiné souměrně sdružené body podle jiných středů souměrnosti? Pokud ano, vztah souměrnosti запиш.

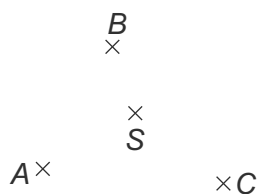
2. Shodnost a středová souměrnost

2.3 Středová souměrnost

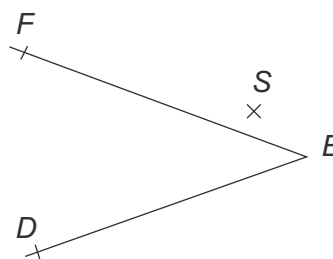
20

4. Narýsuj útvary souměrně sdružené podle středu S .

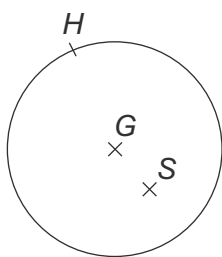
a)



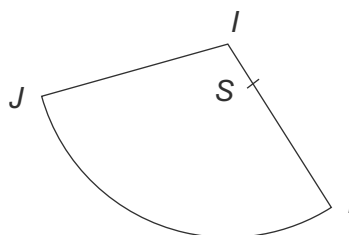
b)



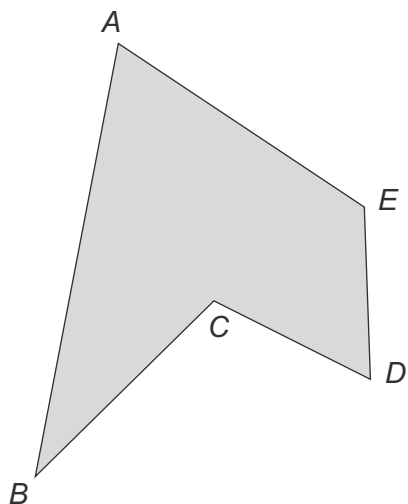
c)



d)

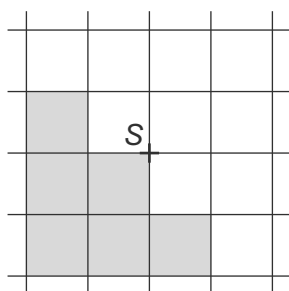


5. Zobraz daný útvar středovou souměrností nejprve podle středu S . Jeho obraz zobraz podle středu souměrnosti T .

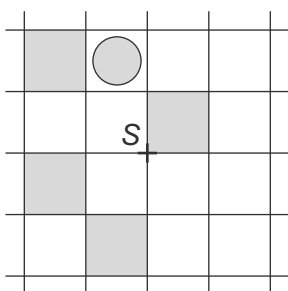


6. Dopln mozaiky na útvary středově souměrné.

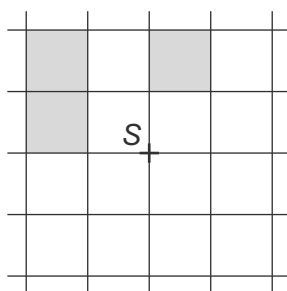
a)



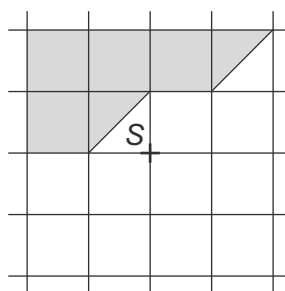
b)



c)

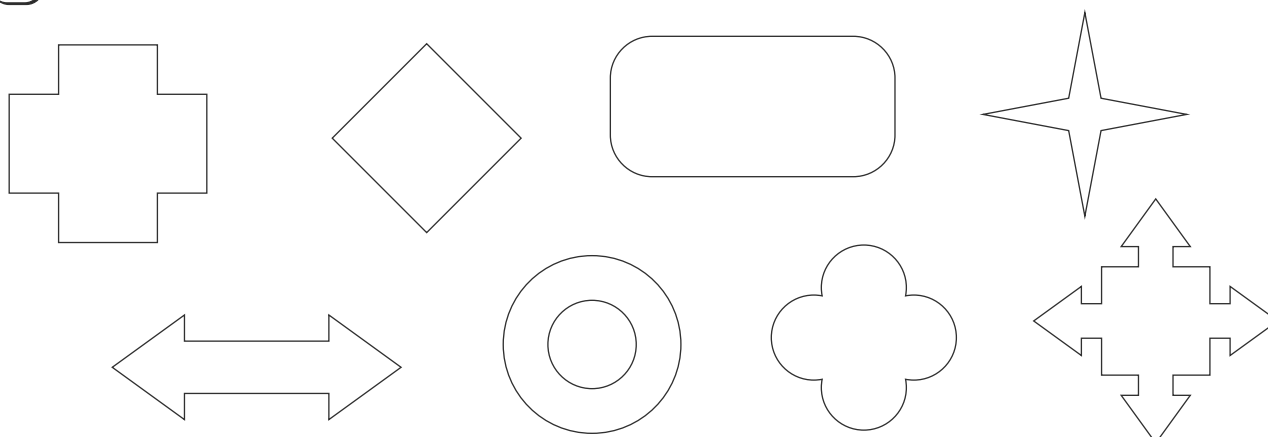


d)

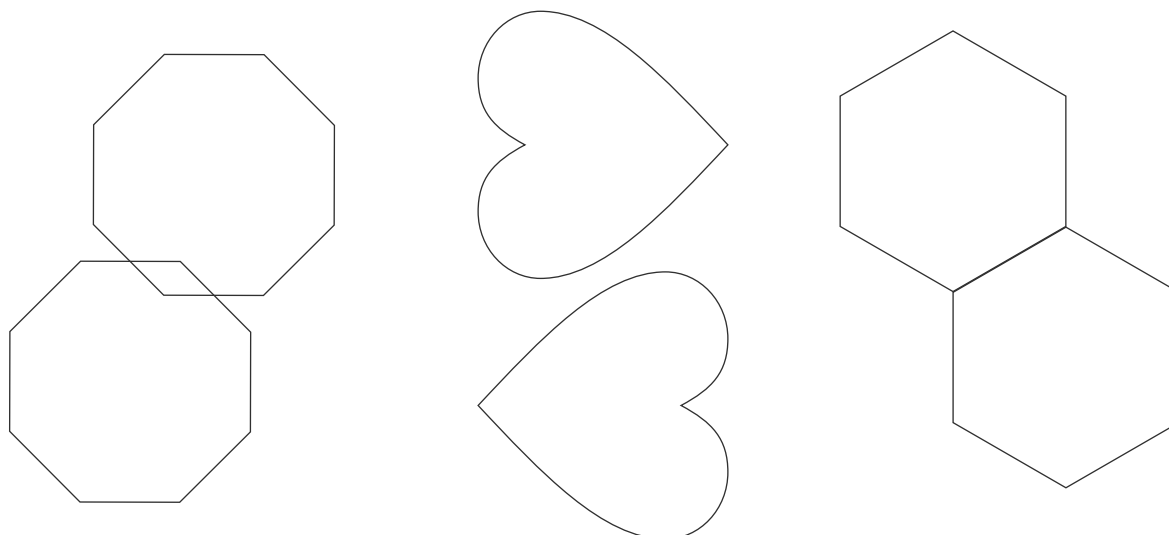




7. Najdi středy souměrnosti zobrazených útvarů.



8. Najdi střed, podle kterého vzniklo zobrazení následujících útvarů.



9. Rozhodni o pravdivosti vět, správnou odpověď vybarvi.

Každá kružnice je středově souměrná.

Každý osově souměrný útvar je zároveň souměrný i středově.

Každý středově souměrný útvar má aspoň jednu osu souměrnosti.

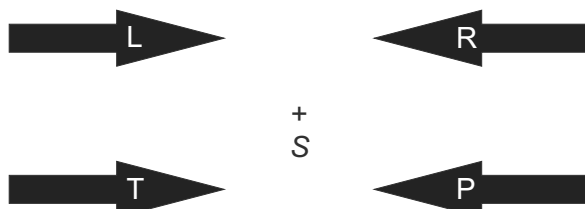
Obdélník je středově souměrný útvar.

Čtverec má dva středy souměrnosti.

Obrazem šipky L je šipka R.

Obrazem šipky T je šipka P.

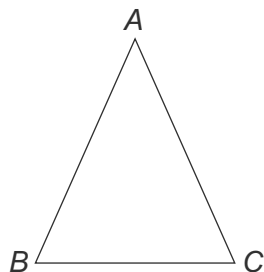
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE



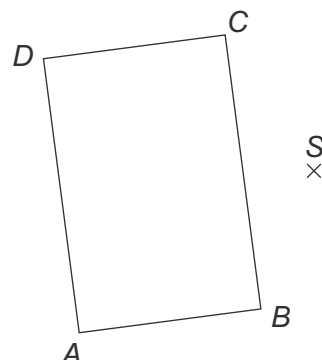
**Procvičovací test – středová souměrnost (08A)**

1. Narýsuj obrazy souměrně sdružené podle středu **S** k uvedeným vzorům (4 + 4 body).

a)

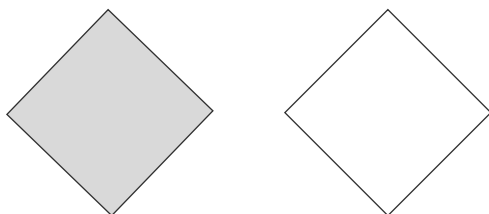


b)

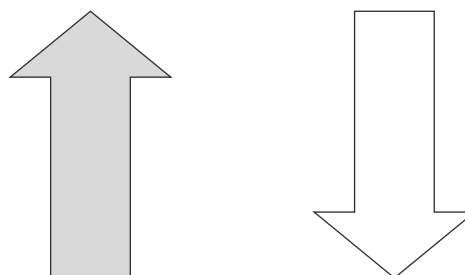


2. Najdi střed souměrnosti, podle kterého vzniklo následující zobrazení (4 body).

a)

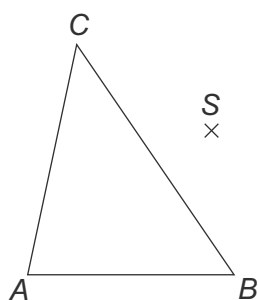


b)

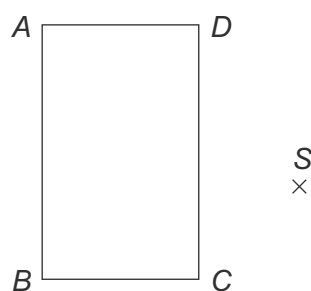
**Procvičovací test – středová souměrnost (08B)**

1. Narýsuj obrazy souměrně sdružené podle středu **S** k uvedeným vzorům (4 + 4 body).

a)

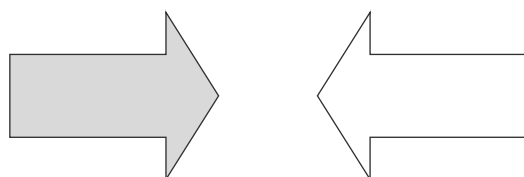


b)

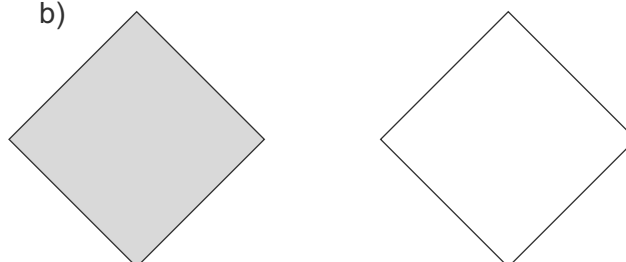


2. Najdi střed souměrnosti, podle kterého vzniklo následující zobrazení (4 body).

a)

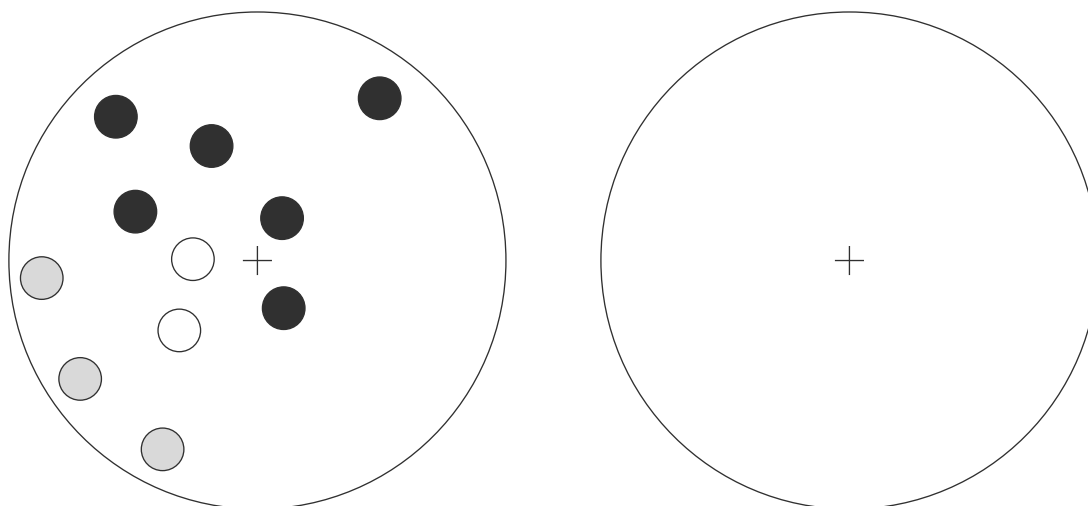


b)





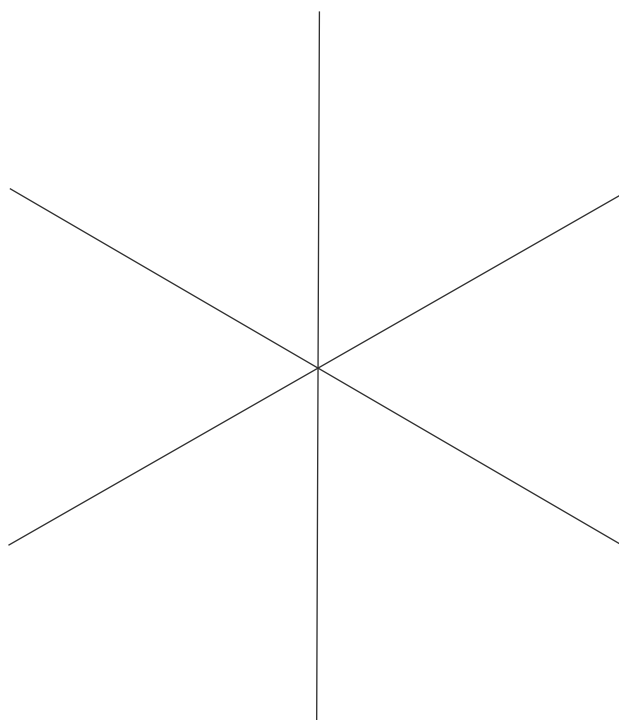
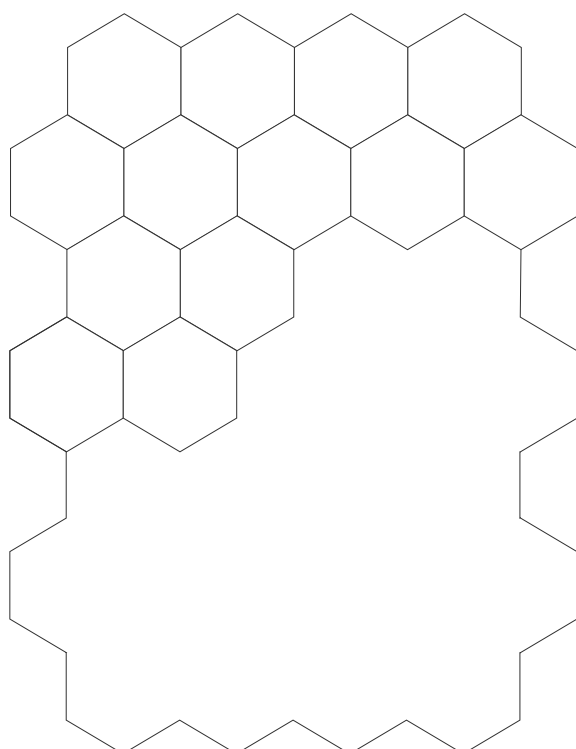
1. V salónu květin se chystají uvázat svatební kytici. Přání zákaznice je, aby kytici tvořily tři druhy květin a má být dokonale symetrická. Vedoucí prodejny začala kytici vázat, ale pak ji odvolali k jiné práci. Dokonči její započatou práci. Před sebou máš náhled na kytici shora. Vytvoř i vlastní návrh.



2. V přírodě najdeš spoustu náznaků středově souměrných útvarů. Ideálním tvarem je šestiúhelník. Jedním z příkladů je včelí plástev. Tvar šestiúhelníku má i ledový krystal. Tvar sněhových vloček není vždy stejný, záleží na teplotě a vlhkosti prostředí, ve kterém vzniká. Oba zmíněné útvary jsou i osově souměrné. Pokus se narýsovat kousek včelí plástve a dokonči sněhovou vločku tak, aby byly symetrické osově i středově.

a) plástev

b) vločka

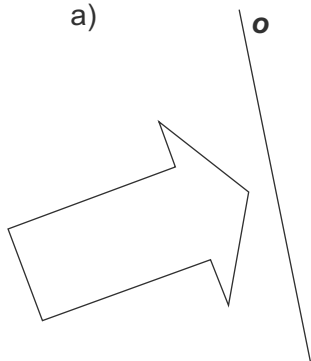




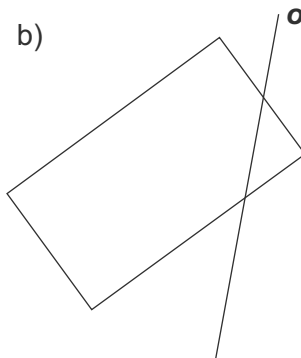
Závěrečný test A (09)

1. Narýsuj útvary souměrně sdružené podle osy souměrnosti o (4 + 4 body).

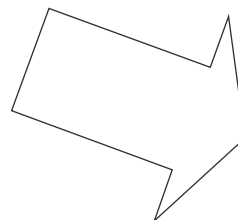
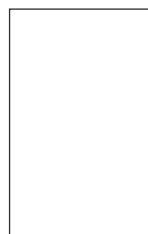
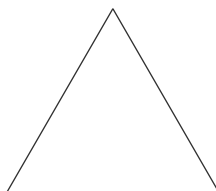
a)



b)

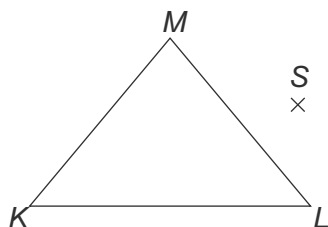


2. Pokud existují, vyznač osy souměrnosti osově souměrných útvarů a zapiš jejich počet (4 body).

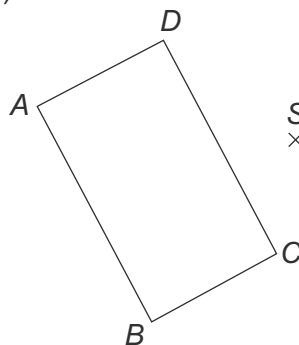


3. Narýsuj útvary souměrně sdružené podle středu S (4 + 4 body).

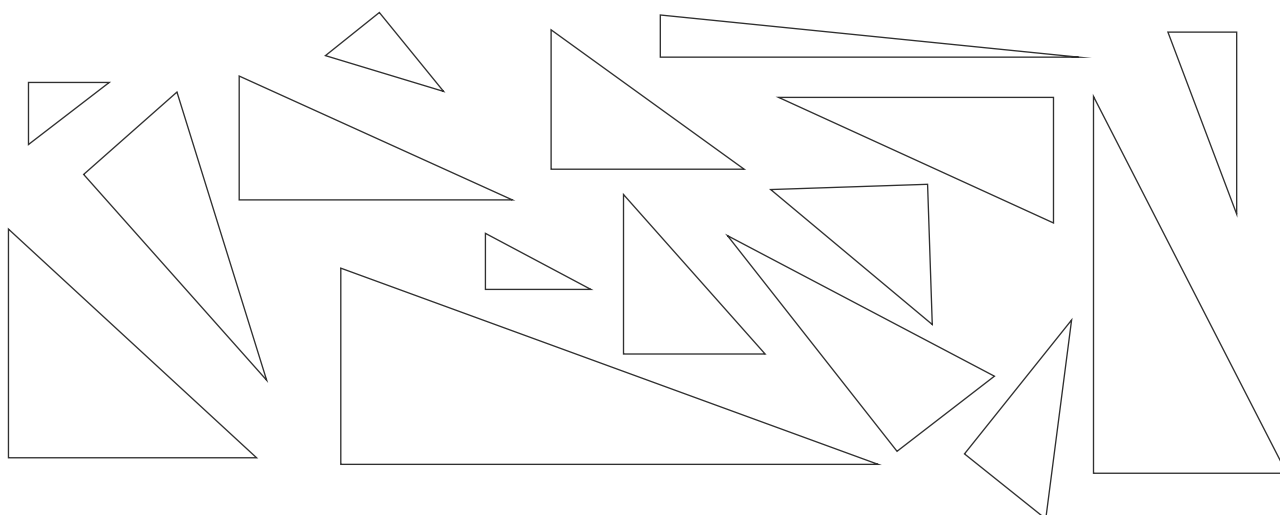
a)



b)



4. Najdi shodné útvary a vybarvi je stejnou barvou (6 bodů).

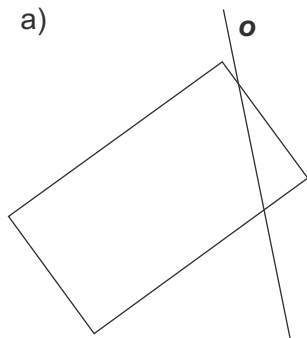




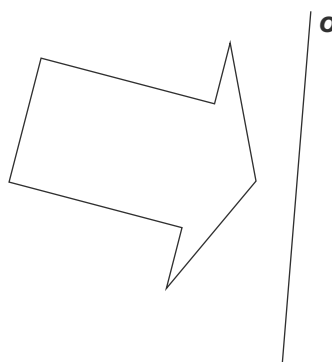
Závěrečný test B (10)

1. Narýsuj útvary souměrně sdružené podle osy souměrnosti o (4 + 4 body).

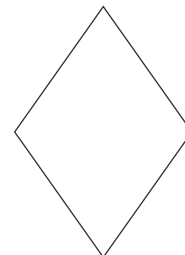
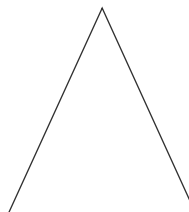
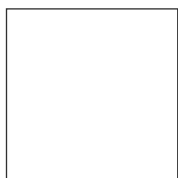
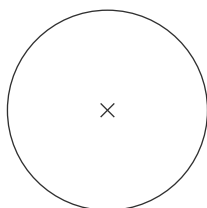
a)



b)

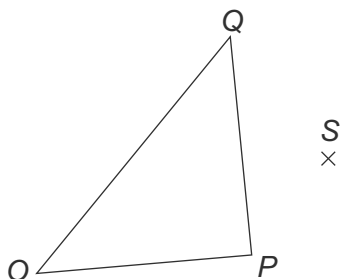


2. Pokud existují, vyznač osy souměrnosti osově souměrných útvarů a zapiš jejich počet (4 body).

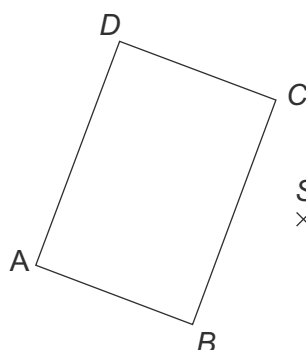


3. Narýsuj útvary souměrně sdružené podle středu S (4 + 4 body).

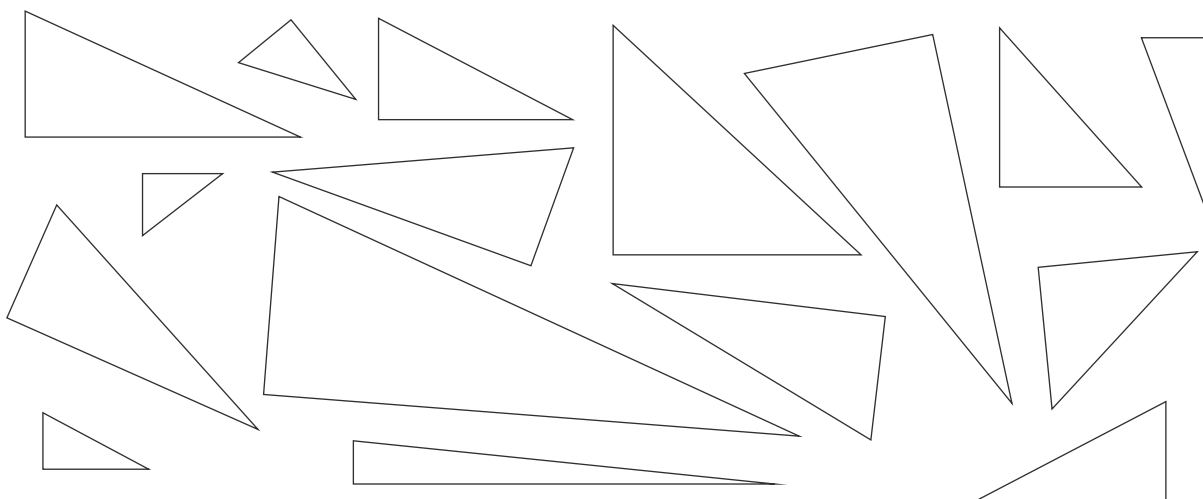
a)



b)



4. Najdi shodné útvary a vybarvi je stejnou barvou (6 bodů).

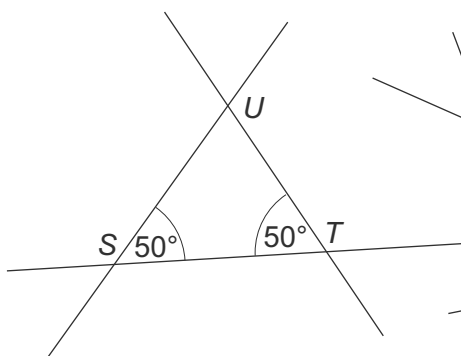


- 1.** Z tabulky vyber délky stran pro tři trojúhelníky **ABC**, které lze sestavit a pro tři trojúhelníky, které sestavit nelze (délky jsou uvedeny v centimetrech).

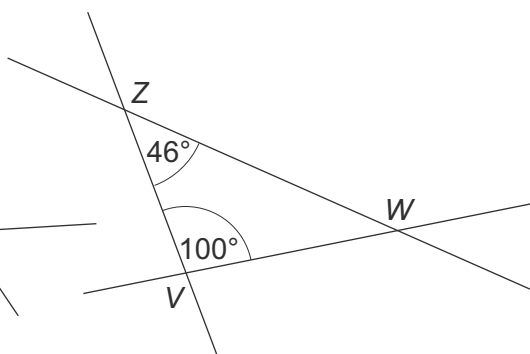
a	6	12	4	3
b	9	2	5	15
c	10	7	11	8

lze sestrojiti	nelze sestrojiti

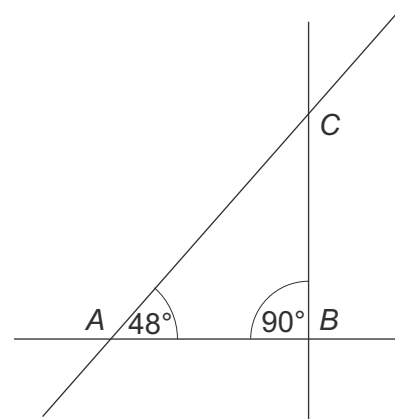
- 2.** Označ vnější úhly trojúhelníků a vypočítej jejich velikosti a velikost neznámých vnitřních úhlů.



$|\triangle TUS| =$



$$|\angle VWZ| =$$



$|\angle ACB| =$

- 3.** Urči, zda trojúhelník z daných útvarů můžeš sestavit a svoji odpověď zdůvodni.

- a) $a = 5 \text{ cm}$, $b = 7 \text{ cm}$, $c = 4 \text{ cm}$

trojúhelník lze - nelze sestrojit, protože _____

- b)
- $\alpha = 45^\circ, \beta = 67^\circ, \gamma = 82^\circ$

trojúhelník lze - nelze sestrojit, protože _____

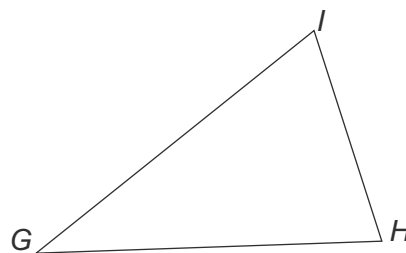
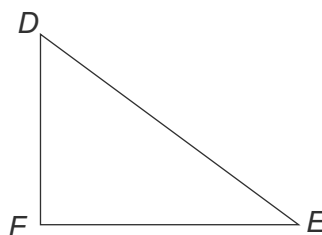
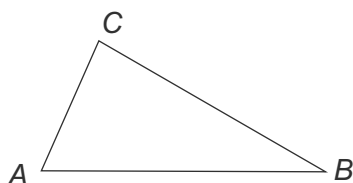
- c) $a = 5,5 \text{ cm}, \beta = 98^\circ, \gamma = 72^\circ$

trojúhelník lze - nelze sestrojit, protože _____

- d) $a = 4,7 \text{ cm}$, $\beta = 84^\circ$, $c = 1 \text{ dm}$

trojúhelník lze - nelze sestrojit, protože _____

- 4.** Označ správně jména stran trojúhelníků, změř jejich délky a ty pak seřaď vzestupně.



3. Trojúhelník

3.1 Základní vlastnosti



27

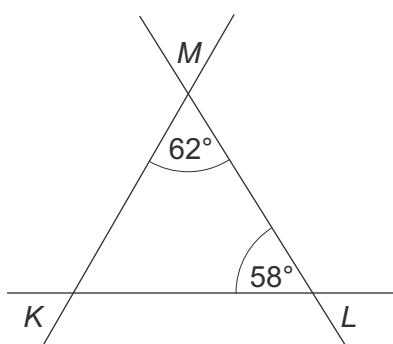
Procvičovací test – základní vlastnosti trojúhelníku (11A)

1. Rozhodni bez rýsování, zda lze daný trojúhelník **ABC** sestrojit a svou odpověď zdůvodni (8 bodů).

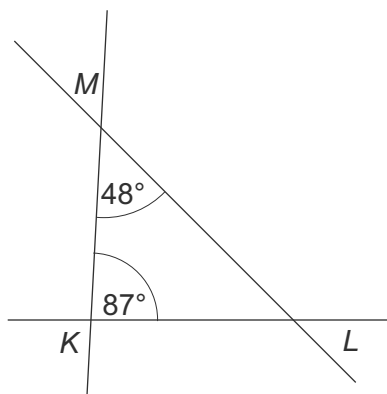
- a) $a = 5,6$ cm; $b = 7$ cm; $c = 13$ cm _____
b) $\alpha = 49^\circ$; $\beta = 62^\circ$; $\gamma = 69^\circ$ _____
c) $a = 4$ cm; $b = 8$ cm; $c = 5$ cm _____
d) $\alpha = 119^\circ$; $\beta = 23^\circ$; $\gamma = 28^\circ$ _____

2. V trojúhelníku **KLM** doplň velikost neznámého vnitřního úhlu. U vrcholu **M** vyznač vnější úhly trojúhelníku a zapiš jejich velikost. Obrázky jsou pouze ilustrační (6 bodů).

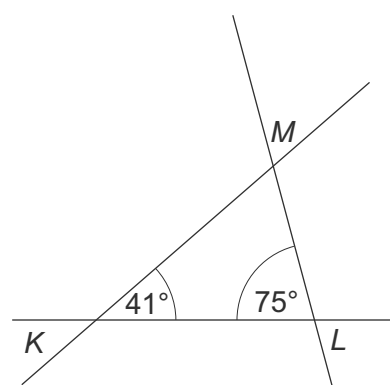
a)



b)



c)



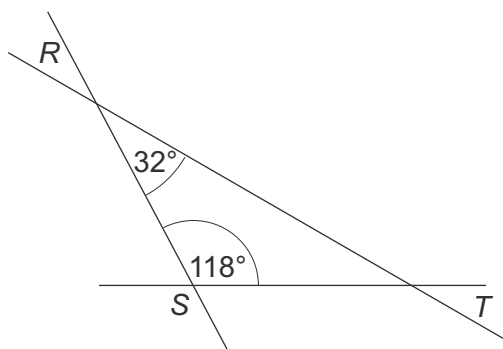
Procvičovací test – základní vlastnosti trojúhelníku (11B)

1. Rozhodni bez rýsování, zda lze daný trojúhelník **ABC** sestrojit a svou odpověď zdůvodni (8 bodů).

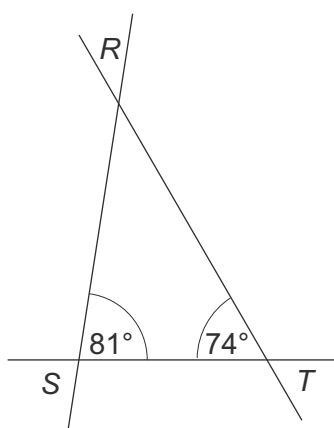
- a) $a = 6$ cm; $b = 4$ cm; $c = 9$ cm _____
b) $\alpha = 52^\circ$; $\beta = 47^\circ$; $\gamma = 71^\circ$ _____
c) $a = 4,1$ cm; $b = 8,5$ cm; $c = 12,6$ cm _____
d) $\alpha = 75^\circ$; $\beta = 36^\circ$; $\gamma = 69^\circ$ _____

2. V trojúhelníku **RST** doplň velikost neznámého vnitřního úhlu. U vrcholu **R** vyznač vnější úhly trojúhelníku a zapiš jejich velikost. Obrázky jsou pouze ilustrační (6 bodů).

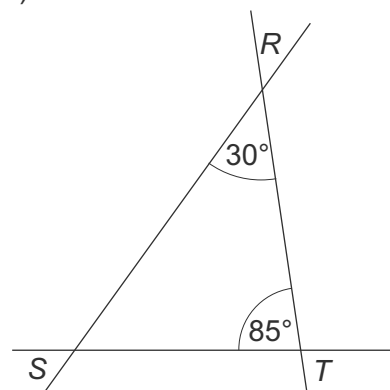
a)



b)



c)

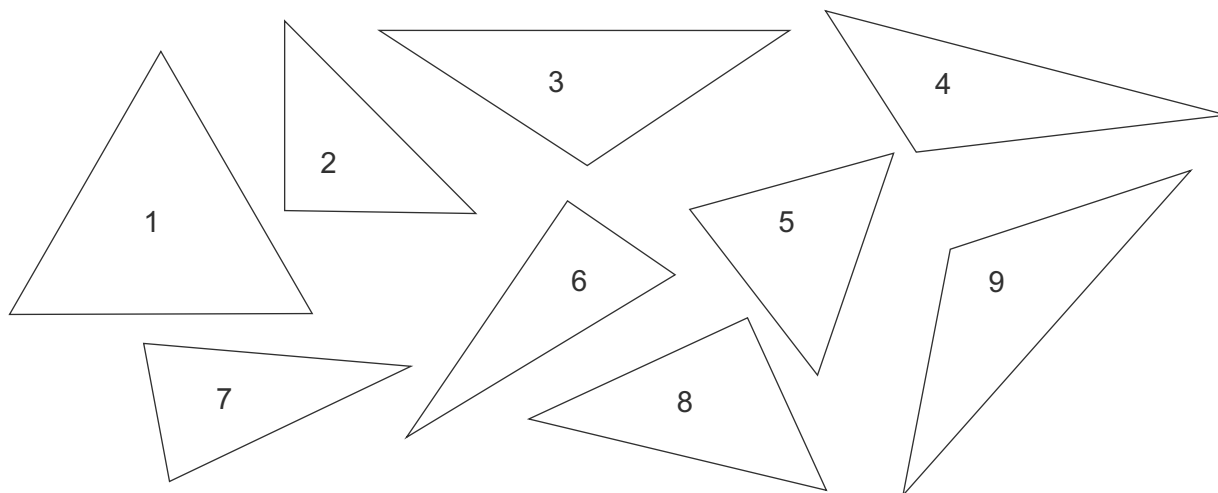


3. Trojúhelník

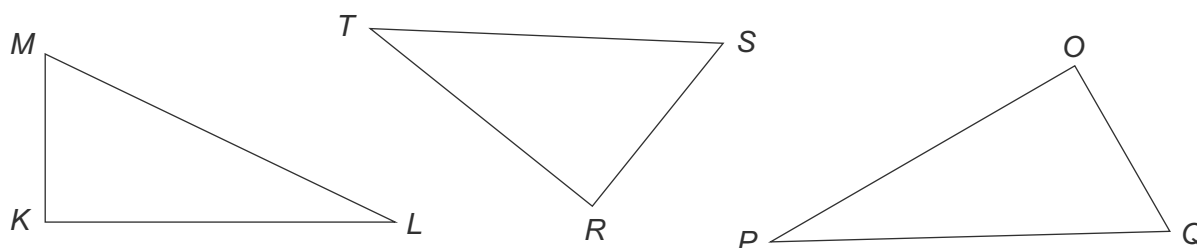
3.2 Druhy trojúhelníků



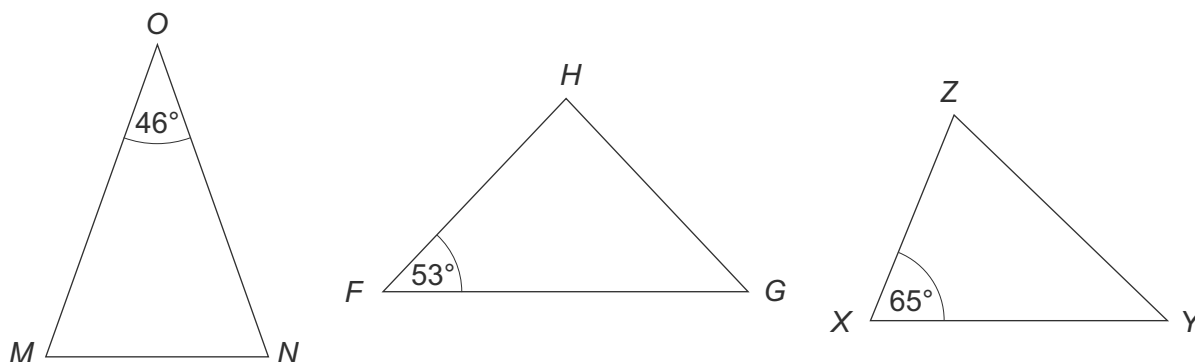
1. Urči vlastnosti trojúhelníků, rovnoramenné trojúhelníky vybarvi žlutě, rovnostranné červeně a pravoúhlé trojúhelníky obtáhni modře.



2. Červeně označ přeponu pravoúhlého trojúhelníku a modře kratší z odvěsen.



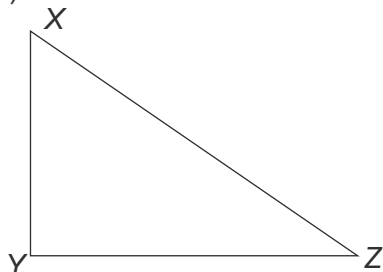
3. Urči velikosti neznámých vnitřních úhlů rovnoramenných trojúhelníků.



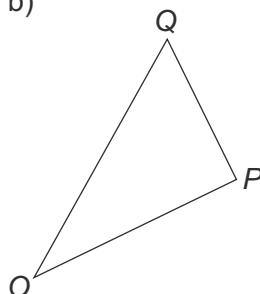
Procvičovací test – rovnoramenný a pravoúhlý trojúhelník (12A)

1. Označ strany písmeny a potom červeně zvýrazni přeponu pravoúhlého trojúhelníku a modře delší odvěsnu (6 bodů).

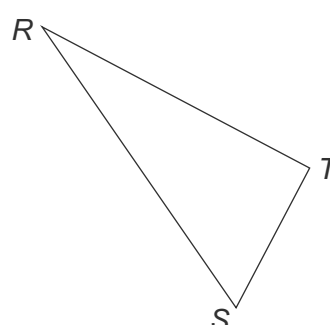
a)



b)

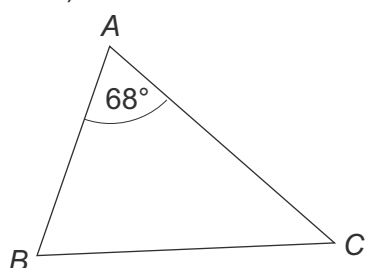


c)

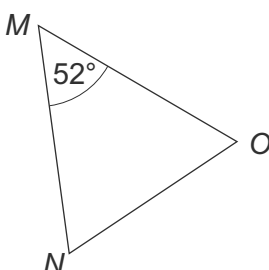


2. Vypočítej velikost neznámých vnitřních úhlů rovnoramenných trojúhelníků. Obrázky jsou ilustrační (6 bodů).

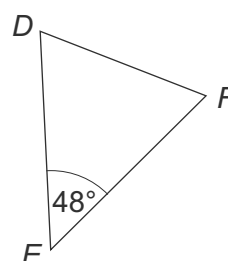
a)



b)



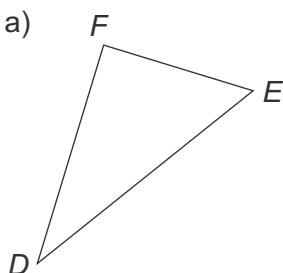
c)



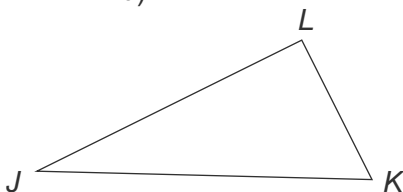
Procvičovací test – rovnoramenný a pravoúhlý trojúhelník (12B)

1. Označ strany písmeny a potom červeně zvýrazni přeponu pravoúhlého trojúhelníku a modře kratší odvěsnu (6 bodů).

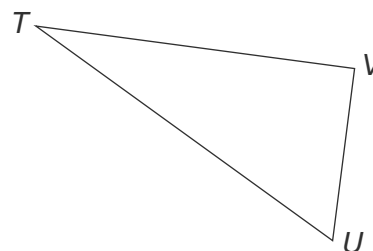
a)



b)

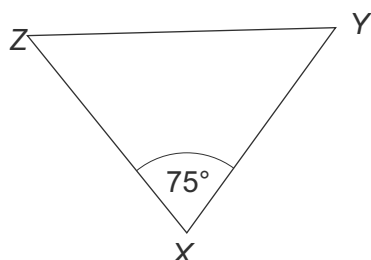


c)

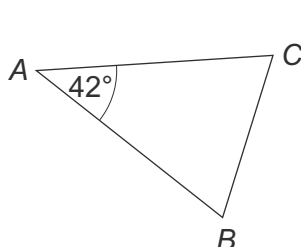


2. Vypočítej velikost neznámých vnitřních úhlů rovnoramenných trojúhelníků. Obrázky jsou ilustrační (6 bodů).

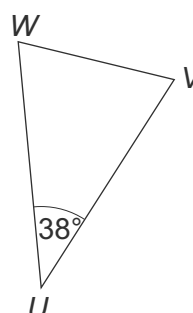
a)



b)



c)



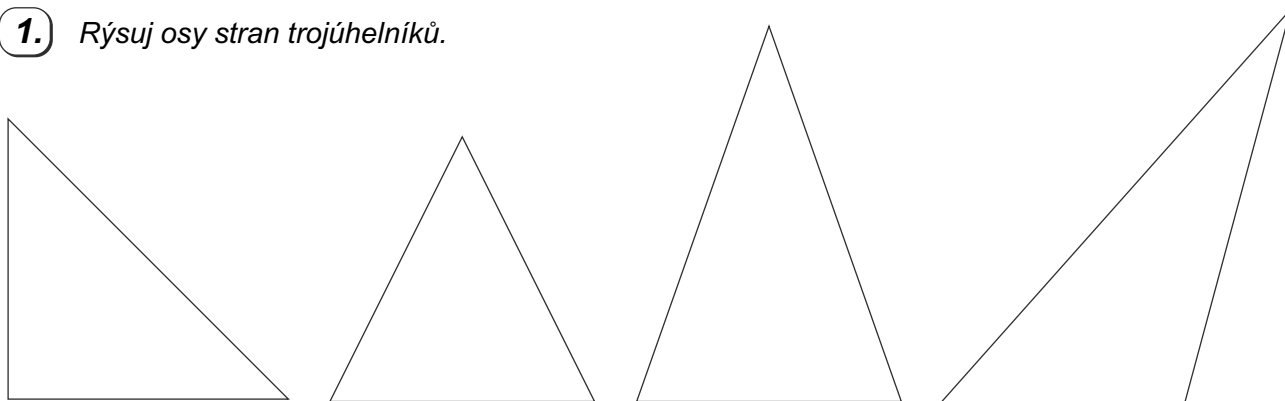
3. Trojúhelník

3.3 Příčky v trojúhelníku

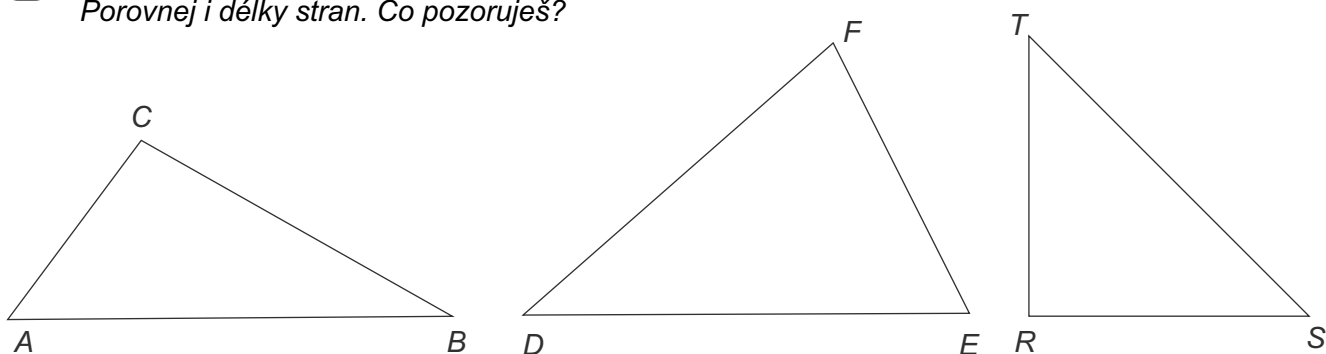
30



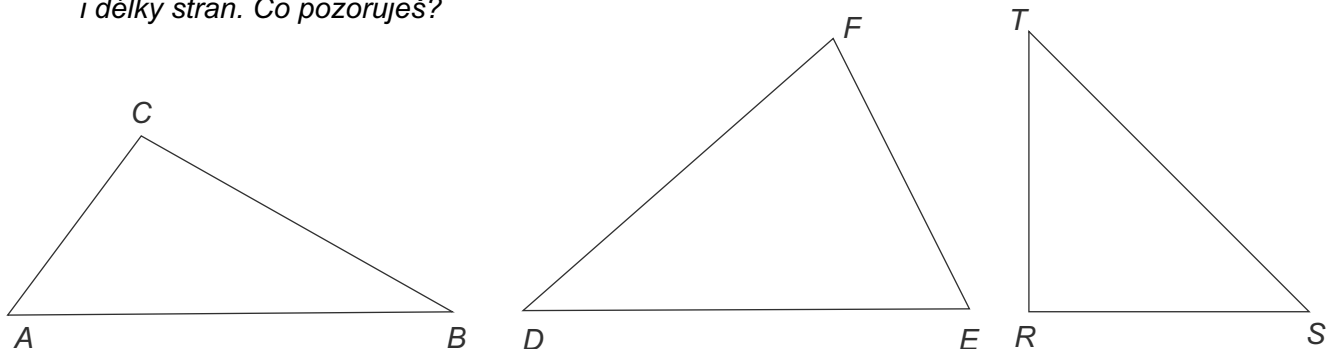
1. Rýsuj osy stran trojúhelníků.



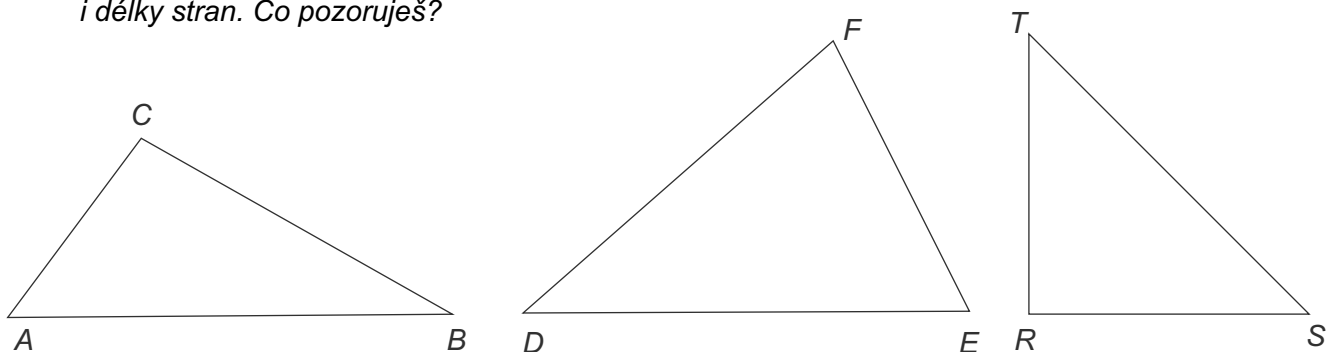
2. Narýsuj střední příčky trojúhelníků, změř jejich délky a seřaď je sestupně podle délky. Porovnej i délky stran. Co pozoruješ?



3. Narýsuj výšky trojúhelníků, změř jejich délky a seřaď je sestupně podle délky. Porovnej i délky stran. Co pozoruješ?

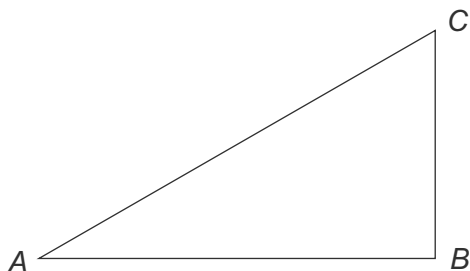
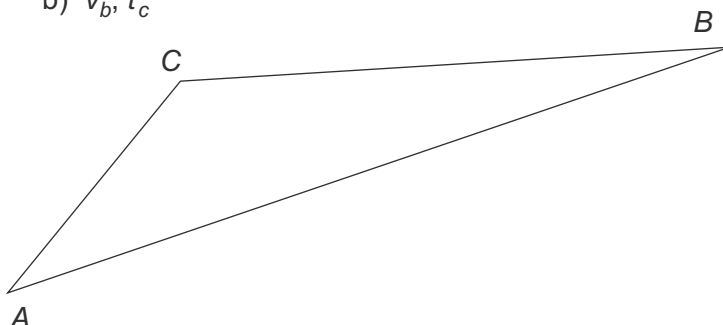


4. Narýsuj těžnice trojúhelníků, změř jejich délky a seřaď je vzestupně podle délky. Porovnej i délky stran. Co pozoruješ?

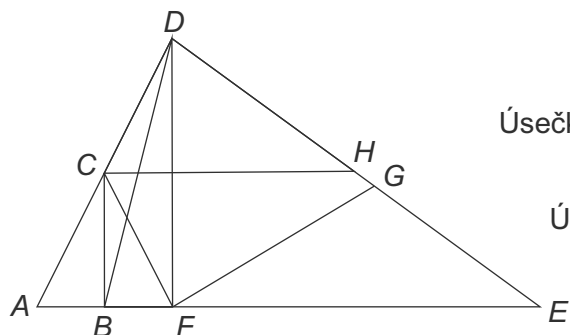


5.) *Rýsuj dané přičky trojúhelníku a změř jejich délku.*

a) t_b, v_a

b) v_b, t_c 

6.) *Ověř pravdivost vět, nepravdivé věty oprav na správné.*



Střední příčkou $\triangle AED$ je úsečka FG . _____

Těžnicí $\triangle AFC$ je úsečka **CB**. _____

Střední příčkou $\triangle AFD$ je úsečka BD . _____

Úsečka **CH** má poloviční délku úsečky **AE**. _____

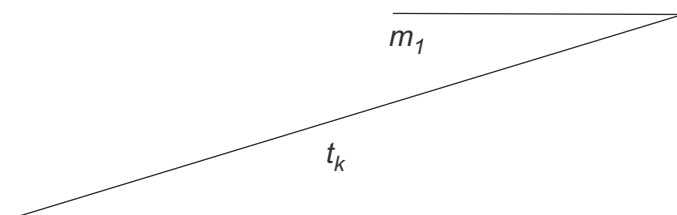
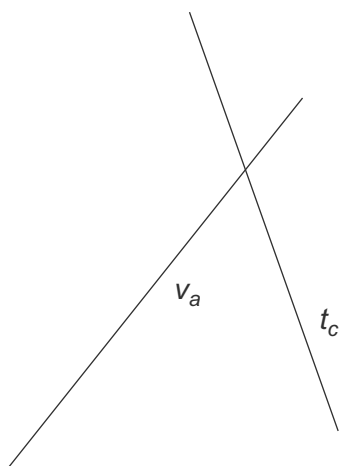
Úsečka ***FD*** je výškou Δ ***AFD***. _____

Úsečka **CF** je těžnicí trojúhelníku **AFD**. _____

Úsečka **FG** je výškou Δ **FED**. _____

$\triangle ABC$ a $\triangle CDF$ jsou shodné. _____

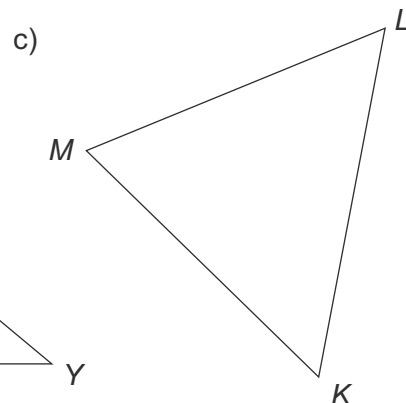
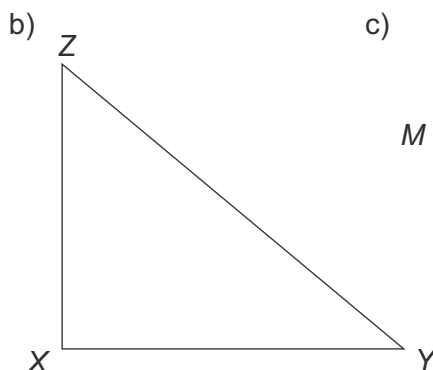
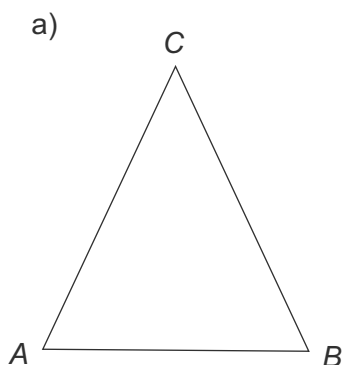
7.) *Dorýsuj trojúhelníky **ABC** a **KLM**, znáš-li některé jejich přičky.*



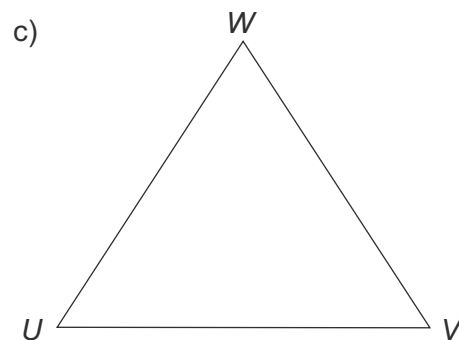
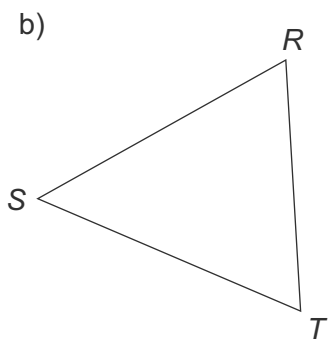
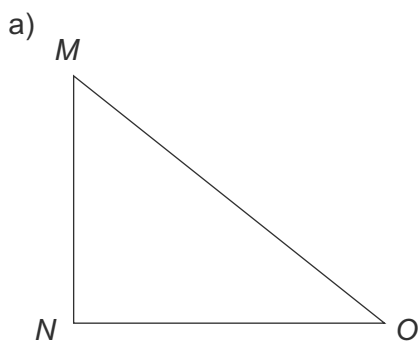


Procvičovací test – příčky v trojúhelníku (13A)

1. Narýsuj všechny výšky daných trojúhelníků a popiš je (6 bodů).

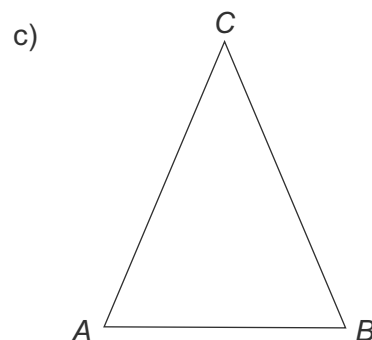
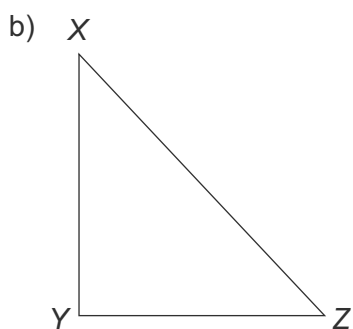
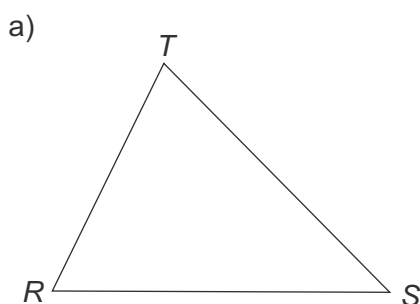


2. Narýsuj všechny těžnice daných trojúhelníků a popiš je (6 bodů).

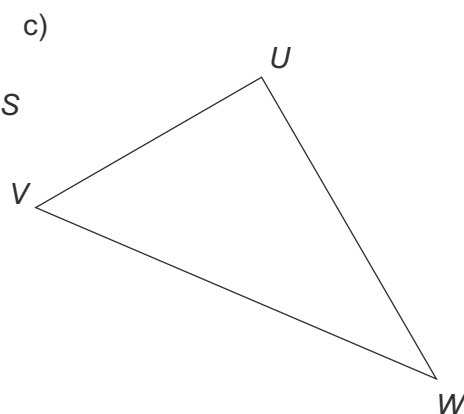
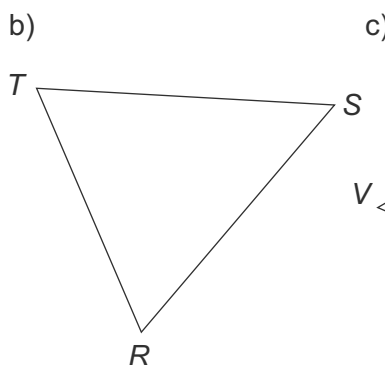
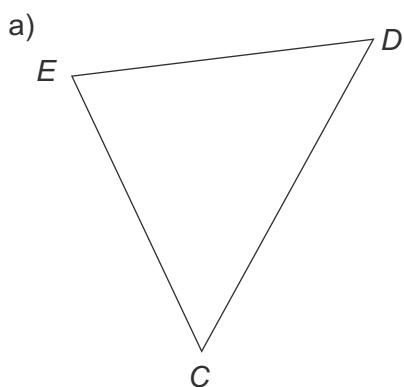


Procvičovací test – příčky v trojúhelníku (13B)

1. Narýsuj všechny výšky daných trojúhelníků a popiš je (6 bodů).



2. Narýsuj všechny těžnice daných trojúhelníků a popiš je (6 bodů).

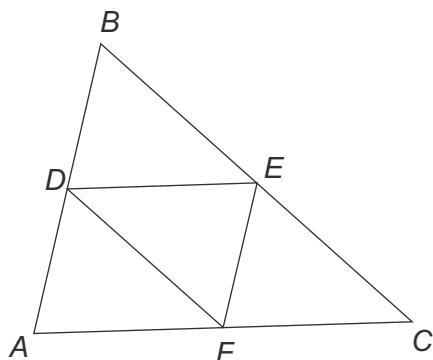


3. Trojúhelník

3.4 Věty o shodnosti trojúhelníků

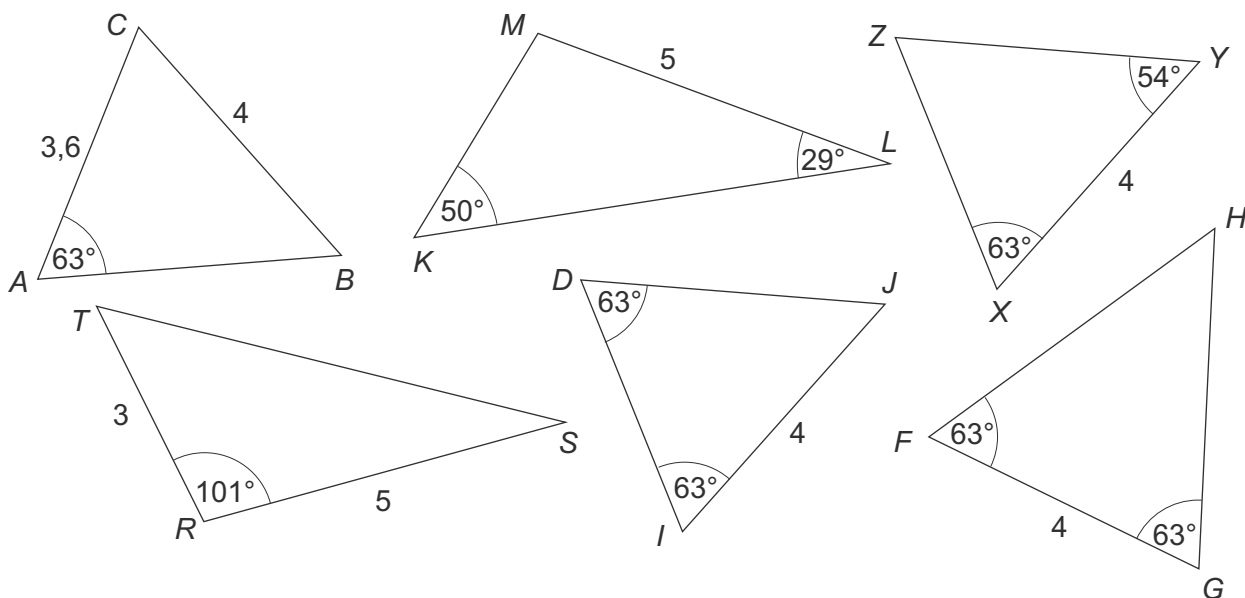
33

1. Pozoruj obrázek a vzorový zápis. Vidiš-li další shodné trojúhelníky, jejich shodnost dle vzoru zapiš.



$$\triangle AFD \cong \triangle EDF$$

2. Pomocí průsvítky najdi shodné trojúhelníky a doplň chybějící údaje bez měření. Shodnost trojúhelníků také zapiš.



Shodnost _____

Co pozoruješ _____

3. Využij zkušenosti z předchozího příkladu a podtrhni stejnou barvou ty trojúhelníky, které jsou s určitostí shodné. Shodnost správně zapiš.

$$\triangle ABC: a = 35 \text{ mm}, b = 54 \text{ mm}, c = 42 \text{ mm}$$

$$\triangle KLM: k = 35 \text{ mm}, l = 42 \text{ mm}, m = 6,5 \text{ cm}$$

$$\triangle RST: r = 0,54 \text{ dm}, s = 42 \text{ mm}, t = 3,5 \text{ cm}$$

$$\triangle OPQ: o = 5,4 \text{ cm}, p = 35 \text{ mm}, q = 4,2 \text{ cm}$$

$$\triangle XYZ: x = 35 \text{ mm}, y = 35 \text{ mm}, z = 35 \text{ mm}$$

$$\triangle FGH: f = 42 \text{ mm}, g = 35 \text{ mm}, |\angle FGH| = 88^\circ$$

3. Trojúhelník

3.4 Věty o shodnosti trojúhelníků

34

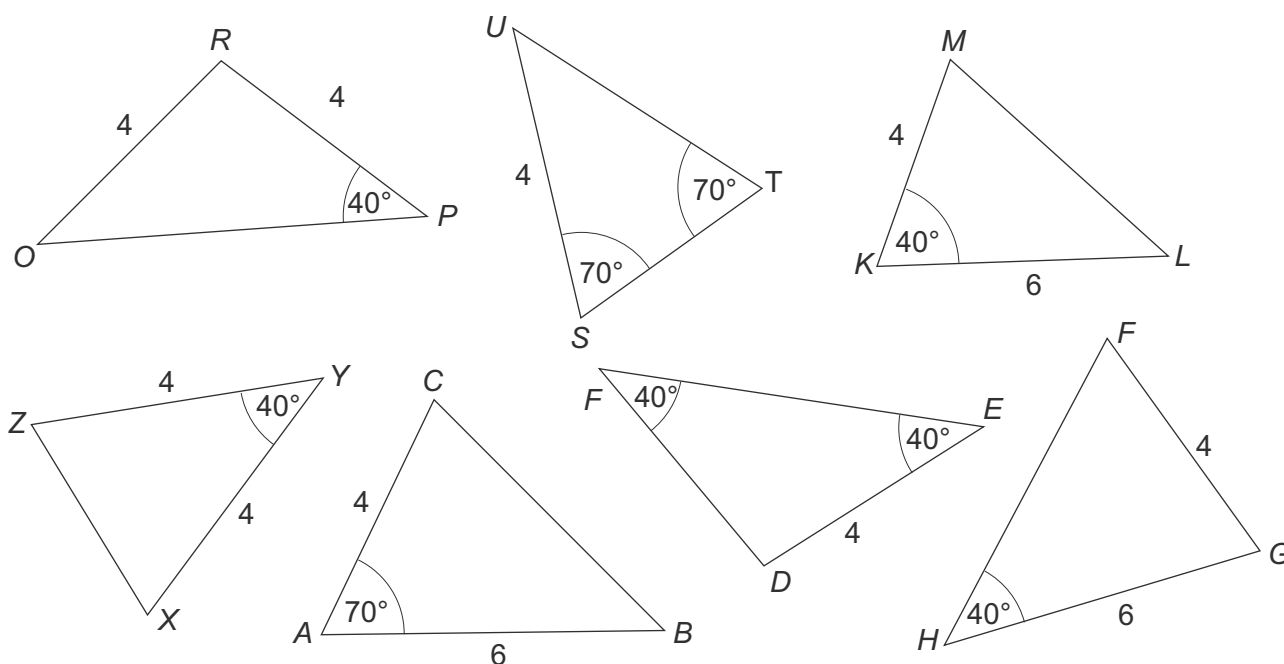
4. Rozhodni o platnosti vět o shodnosti trojúhelníků, správnou odpověď v tabulce vybarvi.

Dva trojúhelníky jsou shodné

- mají-li dva vnitřní úhly shodné
- pokud se shodnou v délkách tří stran
- shodují-li se v délkách dvou stran a velikosti úhlu jimi sevřeným
- když mají shodné všechny vnitřní úhly
- pokud se shodnou v délce jedné strany a velikostech úhlů u ní ležících

ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE

5. Najdi dvojice shodných trojúhelníků, zapiš správně shodnost a větu, podle které se shodují. Obrázky trojúhelníků nemusí odpovídat uvedeným rozměrům.



6. Urči, zda dané dva trojúhelníky jsou shodné. Pokud ano, shodnost zapiš.

- a) - rovnoramenný trojúhelník **KLM** se základnou **k** délky 5 cm a ramenem délky 7 cm
 - trojúhelník **RST** s obvodem 19 cm a stranách **r** = 7 cm a **s** = 6 cm

- b) - $\triangle ABC$: $a = 6$ cm, $b = 7$ cm, $\alpha = 40^\circ$, $\beta = 80^\circ$
 - $\triangle KLM$: $m = 7$ cm, $|\angle KLM| = 60^\circ$, $|\angle LKM| = 40^\circ$

3. Trojúhelník

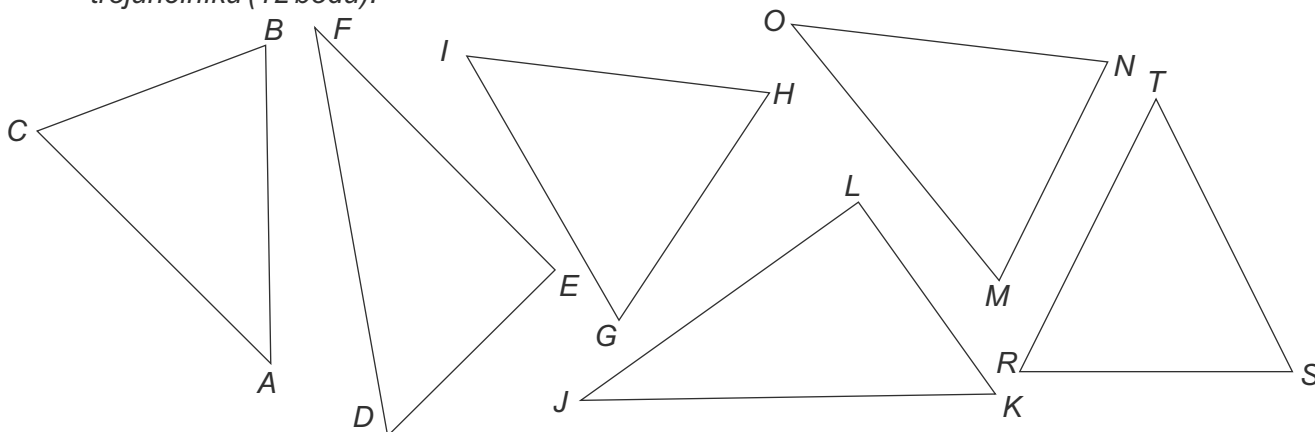
3.4 Věty o shodnosti trojúhelníků



35

Procvičovací test – shodnost trojúhelníků (14A)

1. Najdi shodné trojúhelníky a vybarvi je stejnou barvou. Potom u shodných trojúhelníků změř a zapiš potřebné velikosti vnitřních úhlů a délek stran tak, aby se shodnost dala zdůvodnit uvedenými větami o shodnosti. Zapiš slovně příslušnou větu a za ní shodnost jedné dvojice trojúhelníků (12 bodů).



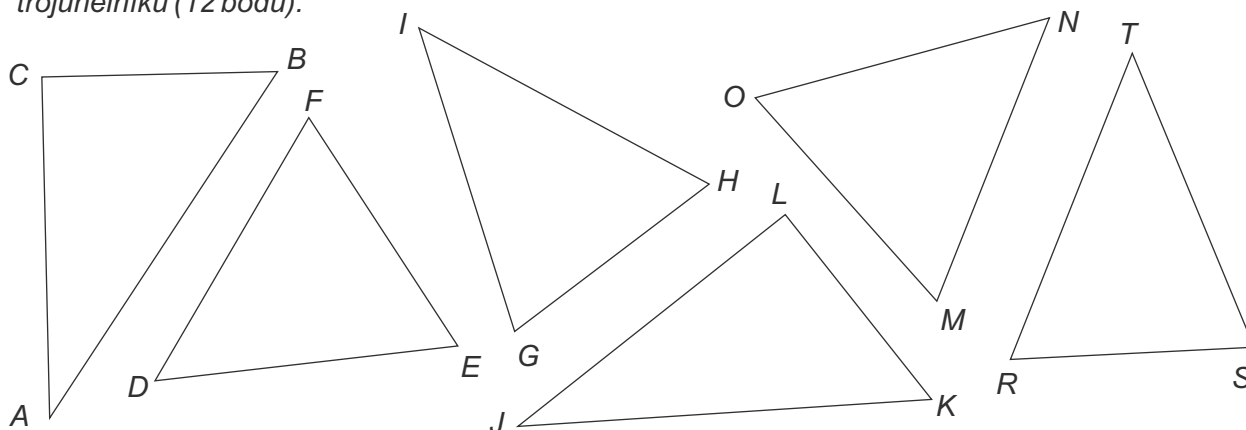
Věta sss _____

Věta usu _____

Věta sus _____

Procvičovací test – shodnost trojúhelníků (14B)

1. Najdi shodné trojúhelníky a vybarvi je stejnou barvou. Potom u shodných trojúhelníků změř a zapiš potřebné velikosti vnitřních úhlů a délek stran tak, aby se shodnost dala zdůvodnit uvedenými větami o shodnosti. Zapiš slovně příslušnou větu a za ní shodnost jedné dvojice trojúhelníků (12 bodů).



Věta usu _____

Věta sus _____

Věta sss _____



Procvičovací test – konstrukce trojúhelníku (15A)

1. Sestroj trojúhelník **ABC**, je-li dáno $a = 9,6 \text{ cm}$; $b = 7,4 \text{ cm}$; $\gamma = 56^\circ$.
Narýsuj jeho střední příčky a všechny body a úsečky popiš (6 bodů).
2. Sestroj trojúhelník **RST**, je-li dáno $r = 7,4 \text{ cm}$; $s = 95 \text{ mm}$; $t = 0,8 \text{ dm}$.
Narýsuj jeho výšky a všechny body a úsečky popiš (6 bodů).

Procvičovací test – konstrukce trojúhelníku (15B)

1. Sestroj trojúhelník **ABC**, je-li dáno $a = 82 \text{ mm}$; $\beta = 74^\circ$; $\gamma = 54^\circ$. Narýsuj osy jeho stran a všechny body, úsečky a přímky popiš (6 bodů).
2. Sestroj trojúhelník **KLM**, je-li dáno $k = 102 \text{ mm}$; $l = 0,75 \text{ dm}$; $m = 8,2 \text{ cm}$.
Narýsuj jeho těžnice a všechny body a úsečky popiš (6 bodů).



1. Rýsuj podle popisu.

- a) 1. AB ; $|AB| = 5 \text{ cm}$
2. k ; $k(A; 4,2 \text{ cm})$
3. l ; $l(B; 6 \text{ cm})$
4. C ; $C \in k \cap l$
5. $\triangle ABC$

- b) 1. KL ; $|KL| = 64 \text{ mm}$
2. k ; $k(K; 5,5 \text{ cm})$
3. $\sphericalangle KLR$; $|\sphericalangle KLR| = 75^\circ$
4. M ; $M \in k \cap \rightarrow LR$
5. $\triangle KLM$

2. Sestroj trojúhelník **ABC** (konstrukce i popis), je-li dáno $\alpha = 40^\circ$, $\beta = 65^\circ$, $c = 5,8 \text{ cm}$.

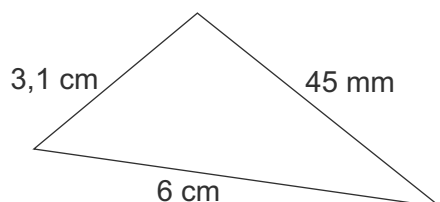
Náčrt:

Postup:

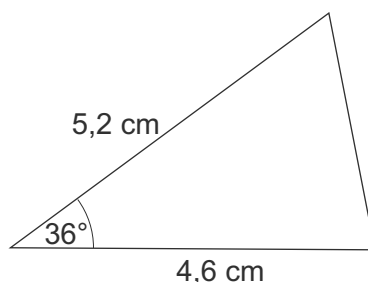
Konstrukce:

3. Přřad postupy k trojúhelníkům a urči pořadí konstrukčních kroků. Trojúhelníky pojmenuj.

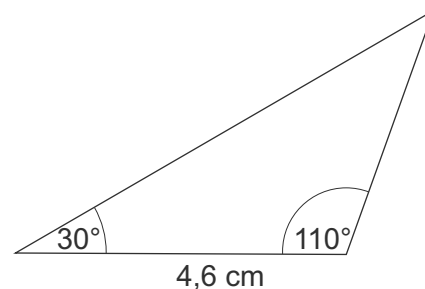
a)



b)



c)



I.

- ___ $k; k(R; 5,2 \text{ cm})$
- ___ $T; T \in \rightarrow RY \cap \rightarrow SX$
- ___ $\triangle RST$
- ___ $\angle RSX; |\angle RSX| = 110^\circ$
- ___ $RS; |RS| = 4,6 \text{ cm}$
- ___ $\angle SRY; |\angle SRY| = 30^\circ$

II.

- ___ $AB; |AB| = 4,5 \text{ cm}$
- ___ $\triangle ABC$
- ___ $l; l(B; 6 \text{ cm})$
- ___ $C; C \in k \cap l$
- ___ $k; k(A; 3,1 \text{ cm})$

III.

- ___ $\triangle KLM$
- ___ $\angle LKR; |\angle LKR| = 75^\circ$
- ___ $KL; |KL| = 46 \text{ mm}$
- ___ $M; M \in k \cap \rightarrow KR$
- ___ $k; k(K; 5,2 \text{ cm})$

4. Sestroj trojúhelník **TPO** a také jeho výšky (udělej náčrt, popis a konstrukci, rýsování výšek do popisu nezahrnuj): $t = 38 \text{ cm}$, $|\angle TPO| = 125^\circ$, $|\angle TOP| = 40^\circ$.

Náčrt:

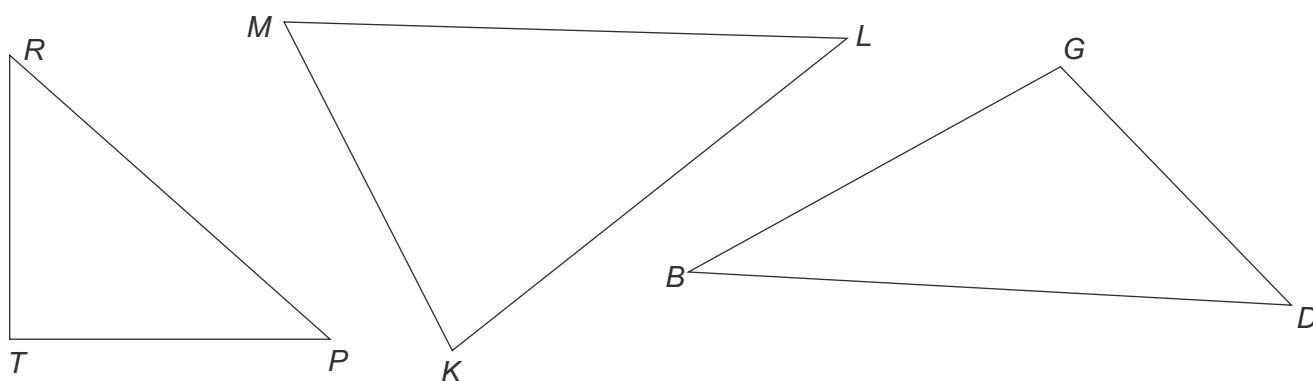
Postup:

Konstrukce:

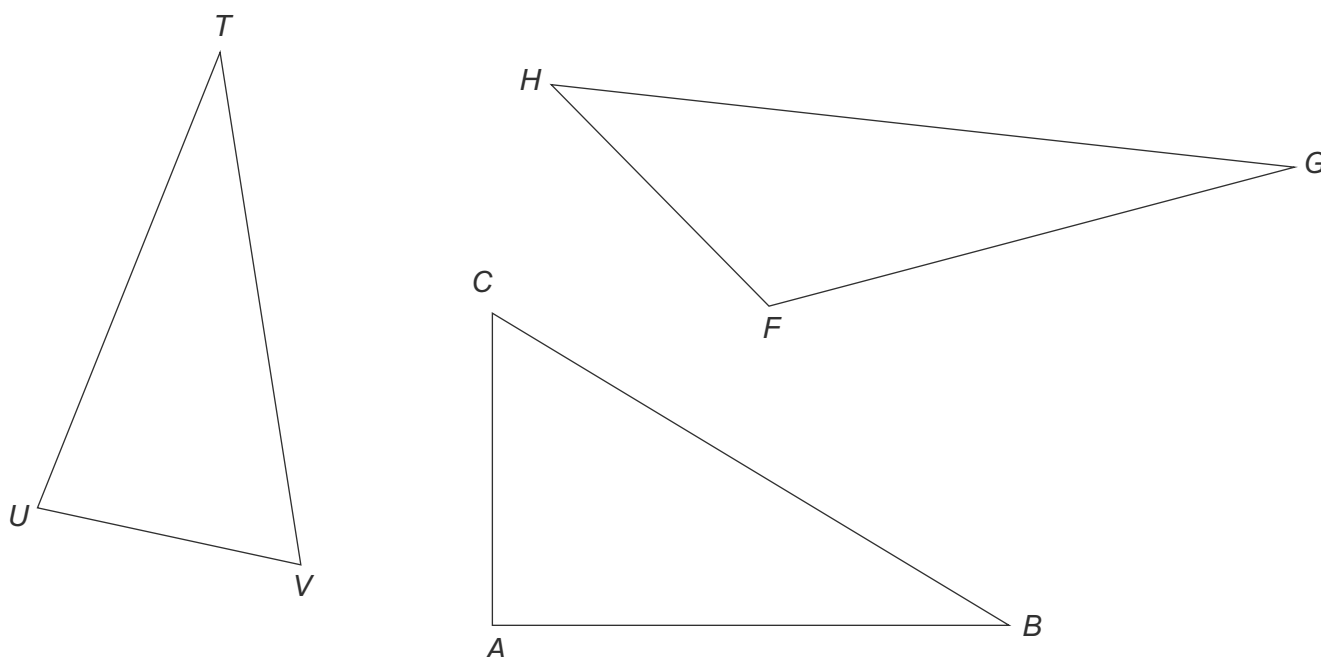


5. Narýsuj trojúhelník **FGH** a najdi jeho těžiště: $f = 5\text{ cm}$, $g = 7\text{ cm}$, $|\sphericalangle FEG| = 30^\circ$.

6. Daným trojúhelníkům vepiš kružnici.

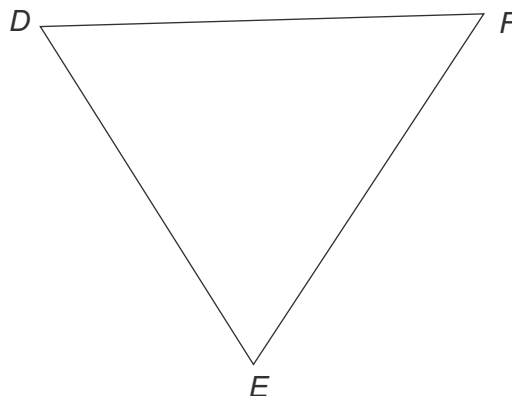
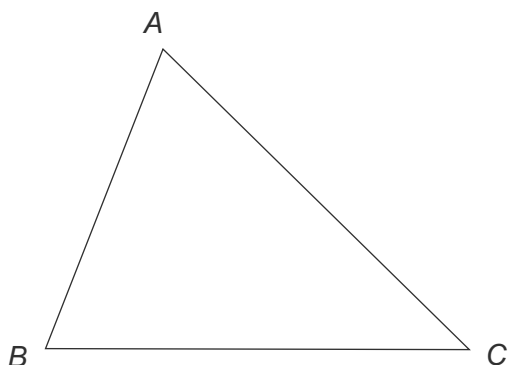


7. Daným trojúhelníkům opiš kružnici.

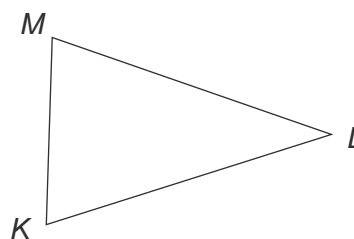
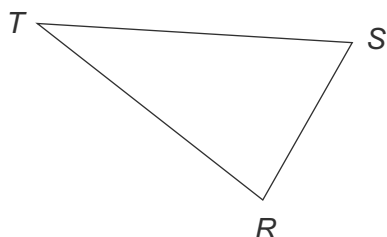


**Procvičovací test – opsaná a vepsaná kružnice (16A)**

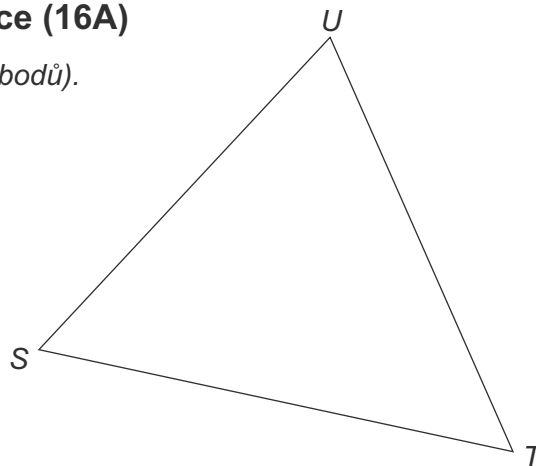
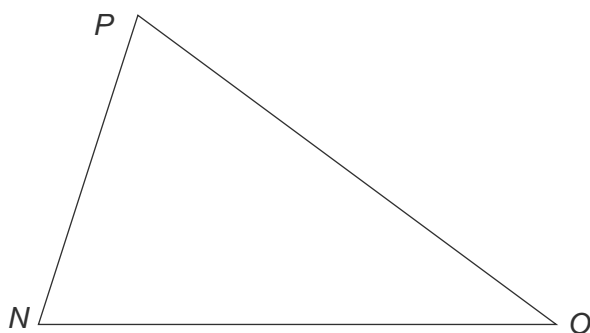
- 1.** Narýsuj vepsanou kružnici daným trojúhelníkům (6 bodů).



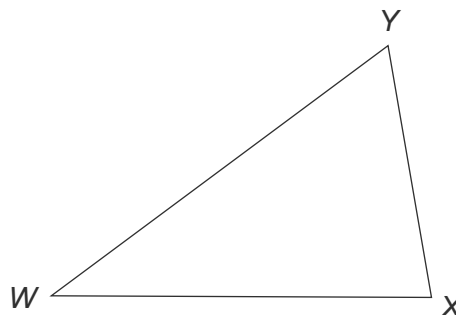
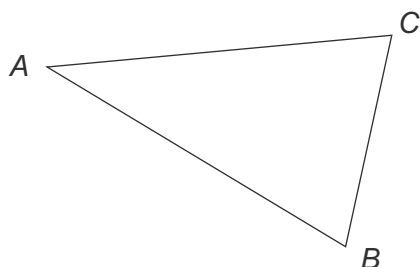
- 2.** Narýsuj opsanou kružnici daným trojúhelníkům (6 bodů).

**Procvičovací test – opsaná a vepsaná kružnice (16A)**

- 1.** Narýsuj vepsanou kružnici daným trojúhelníkům (6 bodů).

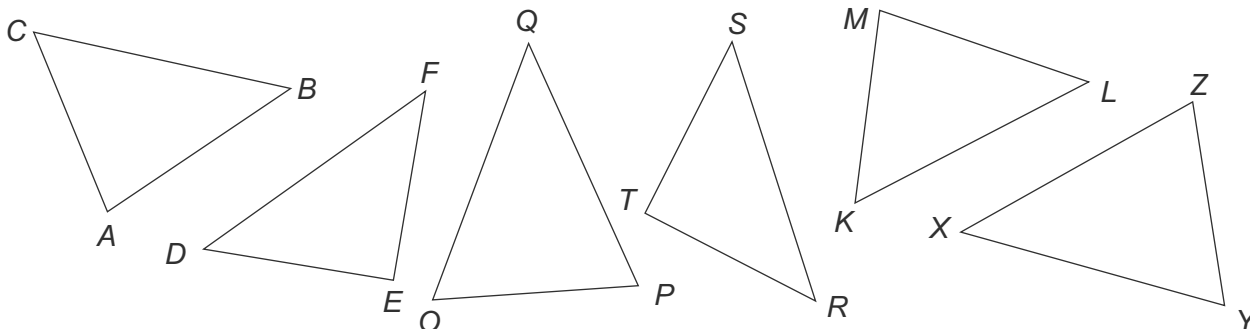


- 2.** Narýsuj opsanou kružnici daným trojúhelníkům (6 bodů).



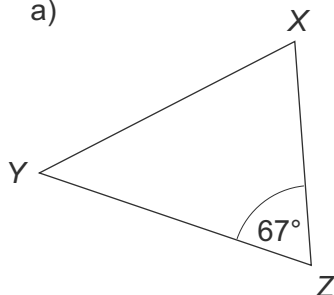
Závěrečný test A (17)

1. Najdi shodné trojúhelníky, vybarvi je stejnou barvou a shodnost správně zapiš (6 bodů).

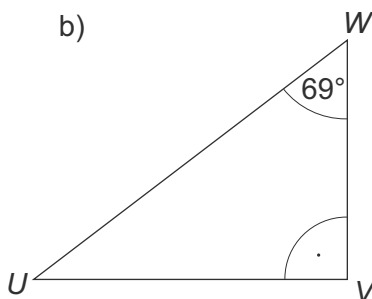


2. Vypočítej velikost neznámých vnitřních úhlů rovnoramenných a pravoúhlých trojúhelníků a dopiš je do obrázků (6 bodů).

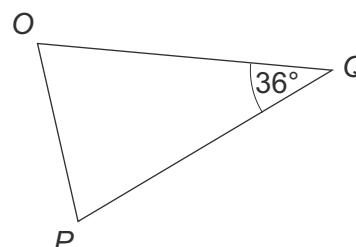
a)



b)



c)

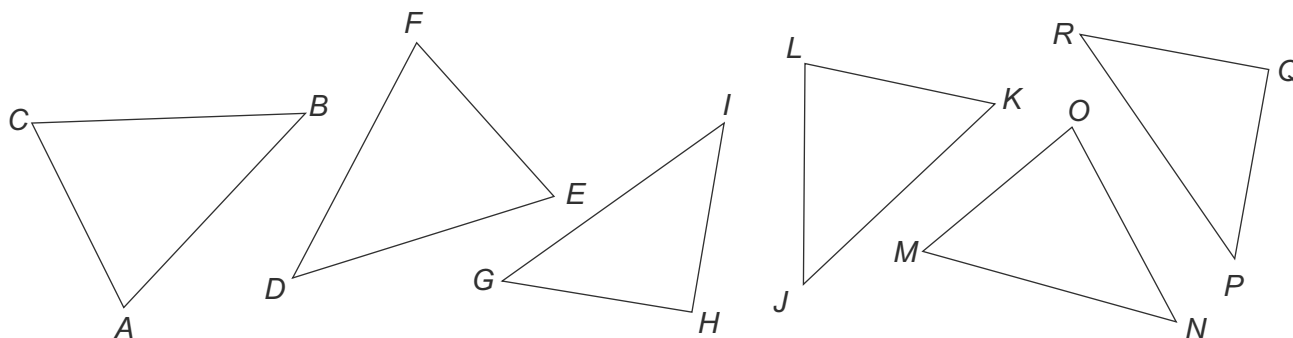


3. Sestroj daný trojúhelník **ABC** a narýsuj všechny jeho výšky a těžnice. Před vlastní konstrukcí udělej náčrt a popis konstrukce. Nezapomeň na popis všech bodů a úseček (9 bodů).

$$c = 106 \text{ mm}, \alpha = 46^\circ, \beta = 73^\circ$$

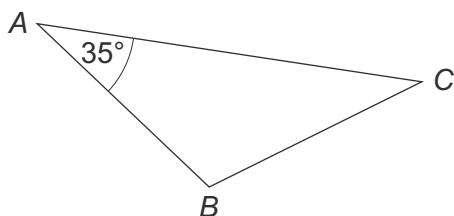
Závěrečný test B (17)

1. Najdi shodné trojúhelníky, vybarvi je stejnou barvou a shodnost správně zapiš (6 bodů).

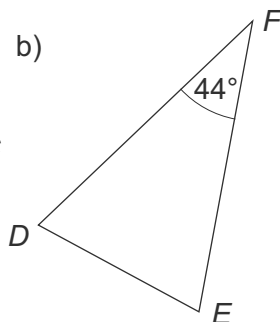


2. Vypočítej velikost neznámých vnitřních úhlů rovnostranných a pravoúhlých trojúhelníků a dopiš je do obrázků (6 bodů).

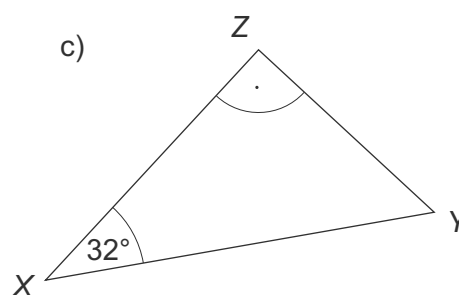
a)



b)



c)



3. Sestroj daný trojúhelník **ABC** a narýsuj všechny jeho výšky a těžnice. Před vlastní konstrukcí udělej náčrt a popis konstrukce. Nezapomeň na popis všech bodů a úseček (9 bodů).

$$a = 124 \text{ mm}, c = 117 \text{ mm}, \beta = 47^\circ$$

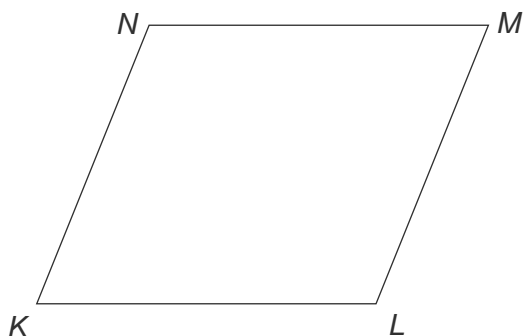
4. Čtýřúhelníky

4.1 Rovnoběžníky

43



1. Popiš zobrazený čtýřúhelník **KLMN**.



vrcholy _____

strany _____

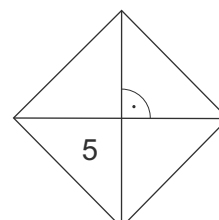
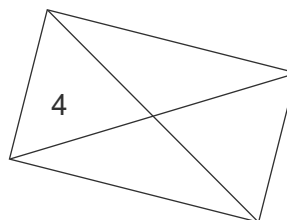
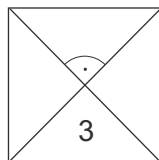
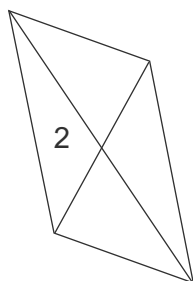
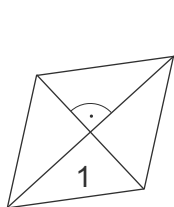
úhlopříčky _____

vnitřní úhly _____

protější strany _____

sousední strany _____

2. K obrázcům čtýřúhelníků dopiš jejich názvy. K uvedeným dvojicím rovnoběžníků dopiš jejich společné a rozdílné vlastnosti.



1 a 3 _____

2 a 4 _____

4 a 5 _____

1 a 2 _____

2 a 5 _____

3. Sestroj dané rovnoběžníky. Barevně vyznač rovnoběžné strany.

a) čtverec **ABCD**: $a = 4,5$ cm

b) kosodélník **KLMN**: $a = 6$ cm, $b = 3$ cm, $\alpha = 40^\circ$



4.) Narýsuj rovnoběžník **ABCD**, je-li dáno:

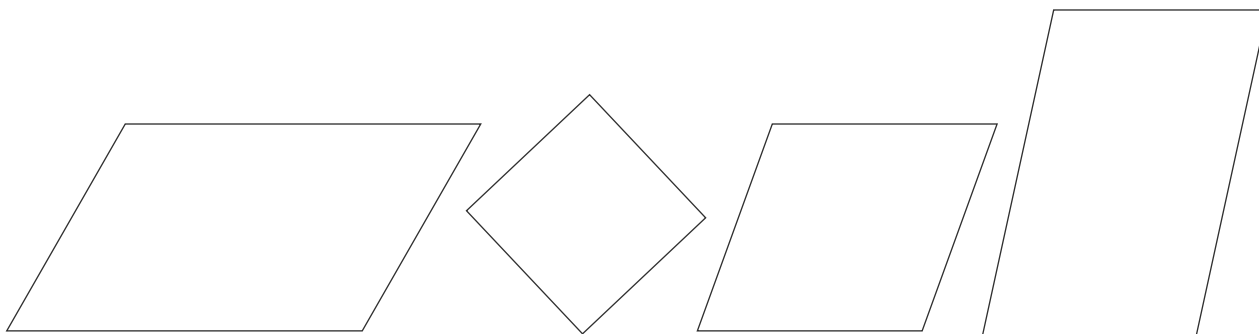
a) $a = 6 \text{ cm}$, $b = 4 \text{ cm}$, $e = |AC| = 7 \text{ cm}$

b) $a = 4 \text{ cm}$, $|AC| = 5 \text{ cm}$, $\delta = 70^\circ$

c) $a = b = 3,5 \text{ cm}$, $f = |BD| = 6 \text{ cm}$

d) $|AB| = 5 \text{ cm}$, $e = 7,2 \text{ cm}$, $f = 44 \text{ mm}$

5.) *Narýsuj obě výšky daným rovnoběžníkům.*



6.) Vybarvi políčka tabulky se správným názvem rovnoběžníku, který má popsanou vlastnost.

- shodné délky úhlopříček
- shodné velikosti protějších úhlů
- kolmé úhlopříčky
- dvě osy souměrnosti
- všechny vnitřní úhly shodné
- shodné sousední strany a různé vnitřní úhly
- má střed souměrnosti

[illegible]

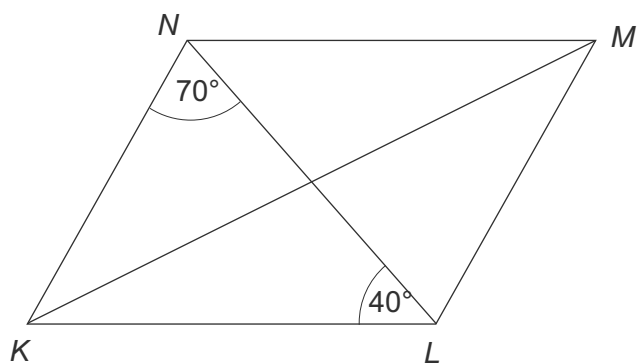
4. Čtyřúhelníky

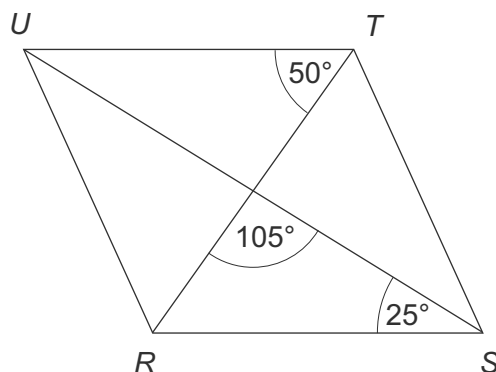
4.1 Rovnoběžníky

45



7. Vypočítej velikost všech vnitřních úhlů daných rovnoběžníků. Obrázky jsou pouze ilustrační.





8. Sestroj rovnoběžník **ABCD**: $|\angle BAD| = 30^\circ$, $v_a = 4\text{ cm}$, $|AC| = 10\text{ cm}$.

Náčrt:

Postup:

Konstrukce:

**Procvičovací test – pravoúhlý rovnoběžník (19A)**

1. Narýsuj čtverec **KLMN**, $k = 45 \text{ mm}$. Potom narýsuj jeho úhlopříčky a kružnici opsanou. Označ všechny vytvořené útvary (6 bodů).
2. Narýsuj obdélník **ABCD** s úhlopříčkami a kružnici opsanou, je-li $a = 6,5 \text{ cm}$ a $|BD| = 8 \text{ cm}$. Vše popiš (6 bodů).

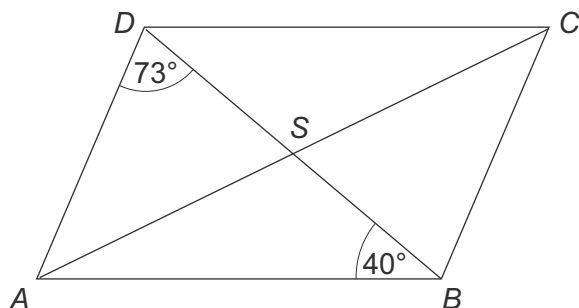
Procvičovací test – pravoúhlý rovnoběžník (19B)

1. Narýsuj čtverec **ABCD**, $|AC| = 7,2 \text{ cm}$. Také narýsuj obě úhlopříčky a kružnici opsanou. Označ všechny vytvořené útvary (6 bodů).
2. Narýsuj obdélník **RSTV** s úhlopříčkami a kružnici opsanou, je-li $r = 68 \text{ mm}$ a $s = 53 \text{ mm}$. Vše popiš (6 bodů).



Procvičovací test – kosoúhlý rovnoběžník (20A)

1. Vypočítej velikost všech vnitřních úhlů daného kosodélníku **ABCD** a doplň symbolický zápis jeho vlastností (8 bodů).

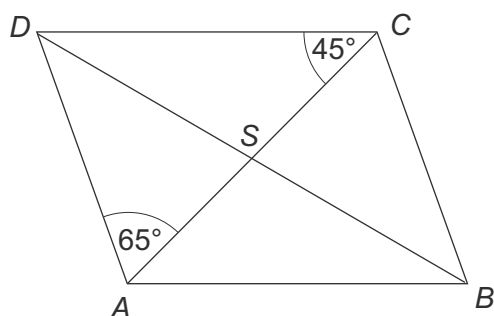


$\alpha =$ _____ $|a|$ _____ $|c|$
 $\beta =$ _____ a _____ b
 $\gamma =$ _____ $|AC|$ _____ $|BD|$
 $\delta =$ _____ AB _____ CD

2. Narýsuj kosočtverec **RSTV**, je-li $r = 7 \text{ cm}$; $|\sphericalangle VRS| = 70^\circ$. Doplň jeho výšky a vše popiš (6 bodů).

Procvičovací test – kosoúhlý rovnoběžník (20B)

1. Vypočítej velikost všech vnitřních úhlů daného kosočtverce **ABCD** a doplň symbolický zápis jeho vlastností (8 bodů).

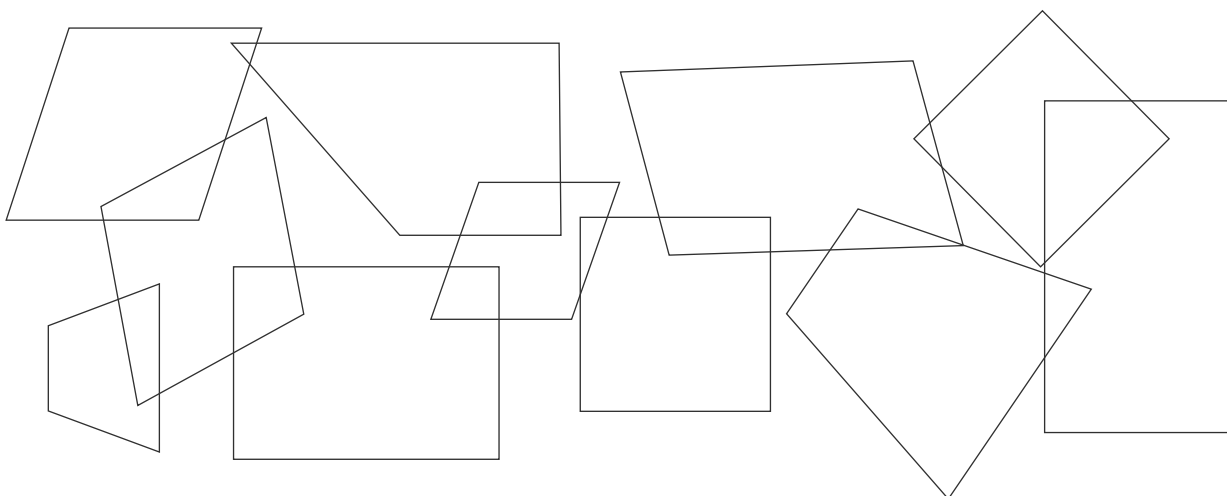


$\alpha =$ _____ $|a|$ _____ $|b|$
 $\beta =$ _____ b _____ d
 $\gamma =$ _____ $|AC|$ _____ $|BD|$
 $\delta =$ _____ AC _____ BD

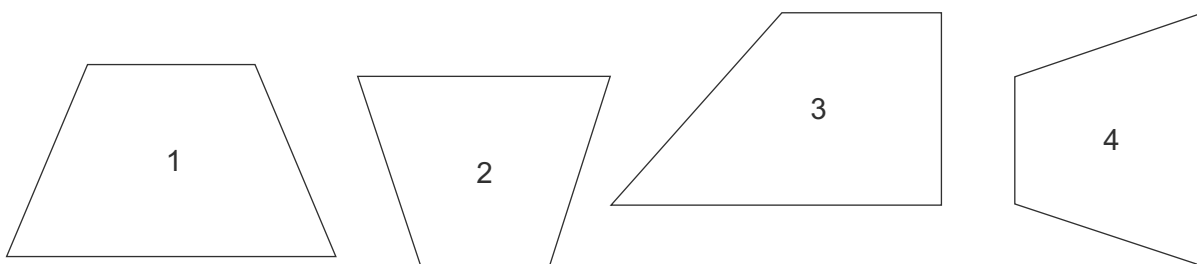
2. Narýsuj kosodélník **KLMN**, je-li $k = 55 \text{ mm}$; $l = 70 \text{ mm}$; $|\sphericalangle NKL| = 65^\circ$. Doplň jeho výšky a vše popiš (6 bodů).



1. Na plochu byly postupně pokládány obrazce různých čtyřúhelníků. Nejdříve modré čtverce, pak žluté obdélníky, červené kosočtverce, následovaly zelené kosodélníky a nakonec bílé lichoběžníky. Vybarvi konečnou podobu.



2. Narýsuj a porovnej výšky lichoběžníků.



$$v_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$v_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$v_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

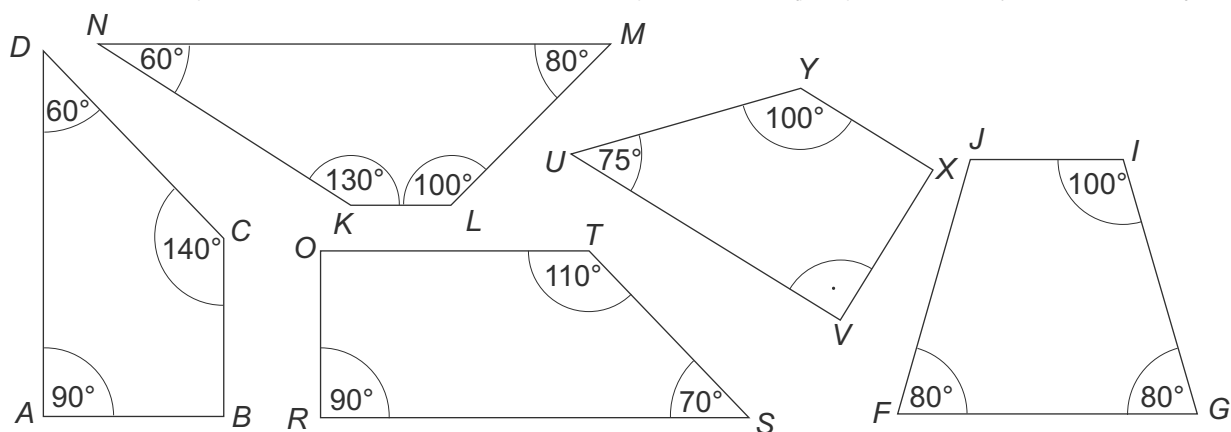
$$v_4 = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Narýsuj lichoběžník **ABCD** a jeho úhlopříčky.

a) $a = 5 \text{ cm}$, $b = d = 4 \text{ cm}$, $v = 3,5 \text{ cm}$

b) $a = 6,5 \text{ cm}$, $v = 5 \text{ cm}$, $\alpha = \delta = 90^\circ$

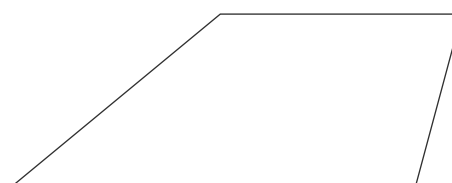
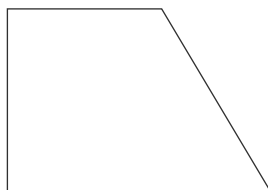
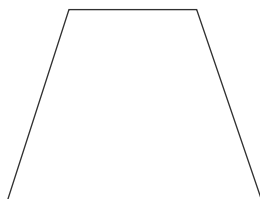
4. Ověř, zda údaje o vnitřních úhlech lichoběžníků jsou reálné (jde jen o náčrtky lichoběžníků).



Lze sestrojit lichoběžníky _____

Nelze sestrojit lichoběžníky _____

5. Pozoruj lichoběžníky, pohovoř o nich, v čem se liší, co mají společného? Napiš jejich názvy. Lze některému lichoběžníku opsat kružnici? Pokud ano, sestroj ji.

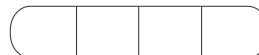


6. Sestroj lichoběžník **ABCD**, **AB** \parallel **CD**, je-li dáno: **a** = 10 cm, **d** = 6 cm, **c** = 5 cm, δ = 120°.

Náčrt:

Postup:

Konstrukce:



7. Rozhodni o pravdivosti vět.

Shodné strany rovnoramenného trojúhelníku se nazývají základny.

Pravoúhlý lichoběžník má dva vnitřní úhly shodné.

Tupoúhlý lichoběžník nemá výšku.

Rovnostranný lichoběžník je osově i středově souměrný.

Pravoúhlý lichoběžník může být i rovnoramenný.

Každý lichoběžník je osově souměrný.

Neexistuje žádný středově souměrný lichoběžník.

ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE

8. Narýsuj zadaný lichoběžník.

a) **KLMN**:

$KL \parallel MN$; $|KL| = 5 \text{ cm}$; $|LM| = 4 \text{ cm}$; $\kappa = 75^\circ$; $\lambda = 60^\circ$

b) rovnoramenný **TROP**:

$TR \parallel OP$; $|TR| = 3 \text{ cm}$; $|PT| = 3 \text{ cm}$; $\pi = 55^\circ$

c) pravoúhlý **ABCD**:

$AD \perp AB$; $a = 8 \text{ cm}$; $|AC| = 7 \text{ cm}$; $|BD| = 10 \text{ cm}$

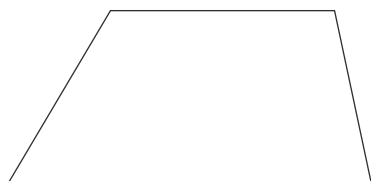
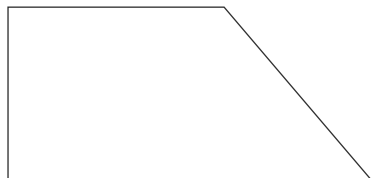
d) **FGHJ**:

$|FH| = 8 \text{ cm}$; $|GJ| = 6 \text{ cm}$; $v = 5 \text{ cm}$; $\angle JGH = 30^\circ$



Procvičovací test – lichoběžník (21A)

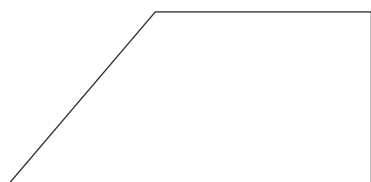
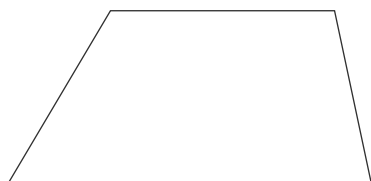
1. Napiš názvy zobrazených lichoběžníků a přiřpiš ke všem stranám jejich obecný název (6 bodů).



2. Narýsuj lichoběžník **ABCD**, je-li $a = 72 \text{ mm}$; $d = 6 \text{ cm}$; $\alpha = 73^\circ$; $\beta = 65^\circ$. Doplň jeho výšku a vše popiš (6 bodů).

Procvičovací test – lichoběžník (21B)

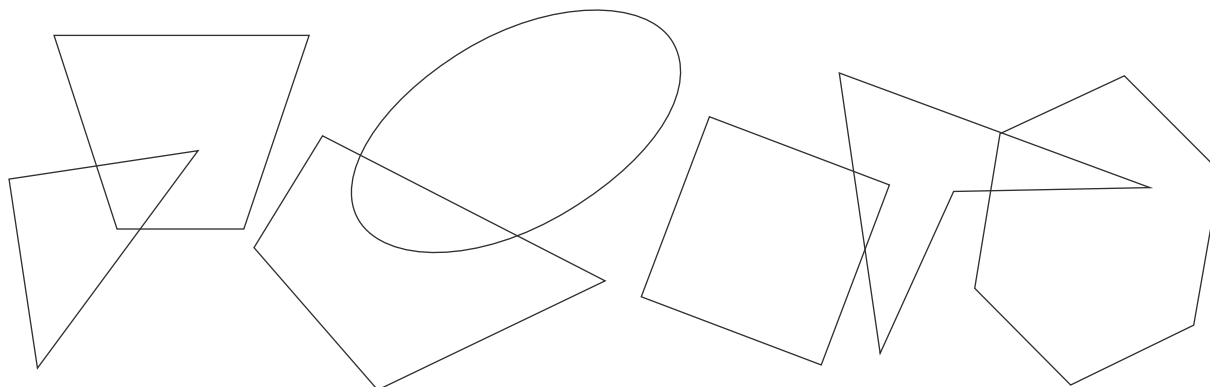
1. Napiš názvy zobrazených lichoběžníků a přiřpiš ke všem stranám jejich obecný název (6 bodů)



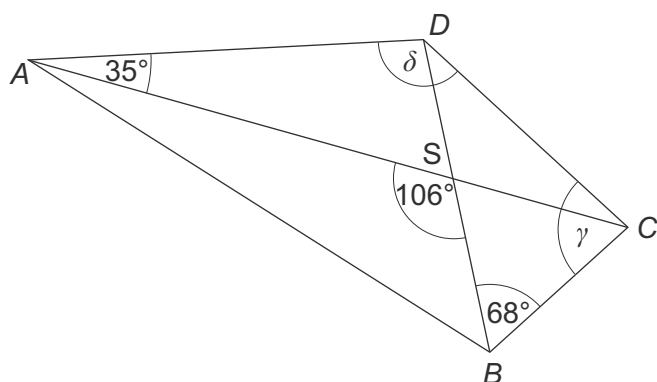
2. Narýsuj lichoběžník **ABCD**, je-li $a = 8 \text{ cm}$; $b = 62 \text{ mm}$; $|AC| = 9 \text{ cm}$; $\alpha = 69^\circ$. Doplň jeho výšku a vše popiš (6 bodů).



1. Čtyřúhelníky obtáhni červeně, narýsuj jejich úhlopříčky a modře vyznač ostré vnitřní úhly.



2. Vypočítej velikost úhlů γ a δ , když víš, že $|SD| = |SC|$. Obrázek je pouze náčrt.



3. Sestroj čtyřúhelník **ABCD**.

a) $a = 8$ cm; $b = 6$ cm; $c = 9$ cm; $d = 4$ cm; $e = 11$ cm

Náčrt:

Konstrukce:

b) $a = 6$ cm; $b = 4$ cm; $\alpha = 60^\circ$; $\beta = 75^\circ$; $\gamma = 90^\circ$

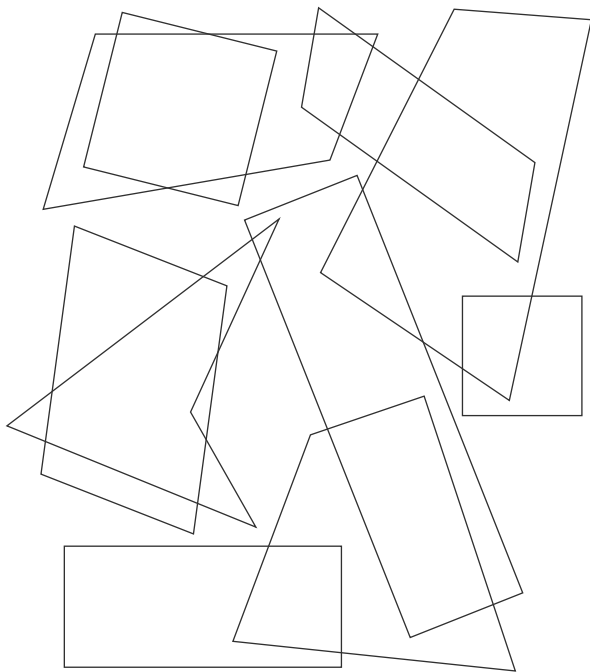
Náčrt:

Konstrukce:



Procvičovací test – různoběžník (22A)

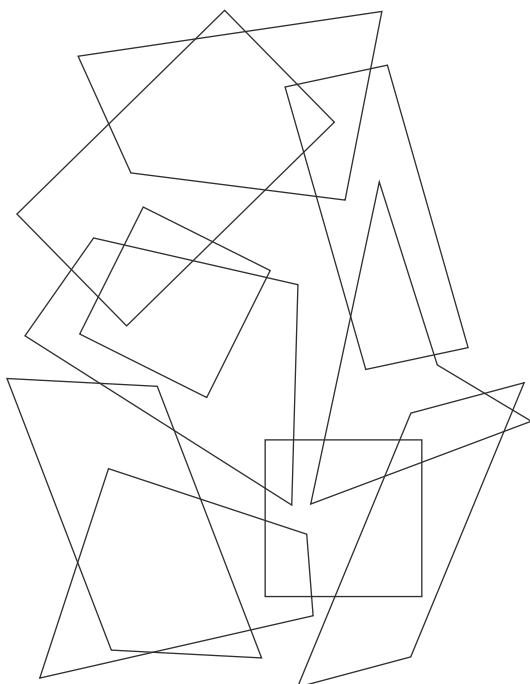
1. Mezi zobrazenými útvary najdi a vybarvi různoběžné čtyřúhelníky (4 body).



2. Narýsuj a popiš různoběžník **ABCD**, je-li $a = 7,5 \text{ cm}$; $b = 4 \text{ cm}$; $d = 7 \text{ cm}$; $|AC| = 9,3 \text{ cm}$; $\alpha = 60^\circ$ (6 bodů).

Procvičovací test – různoběžník (22B)

1. Mezi zobrazenými útvary najdi a vybarvi různoběžné čtyřúhelníky (4 body).



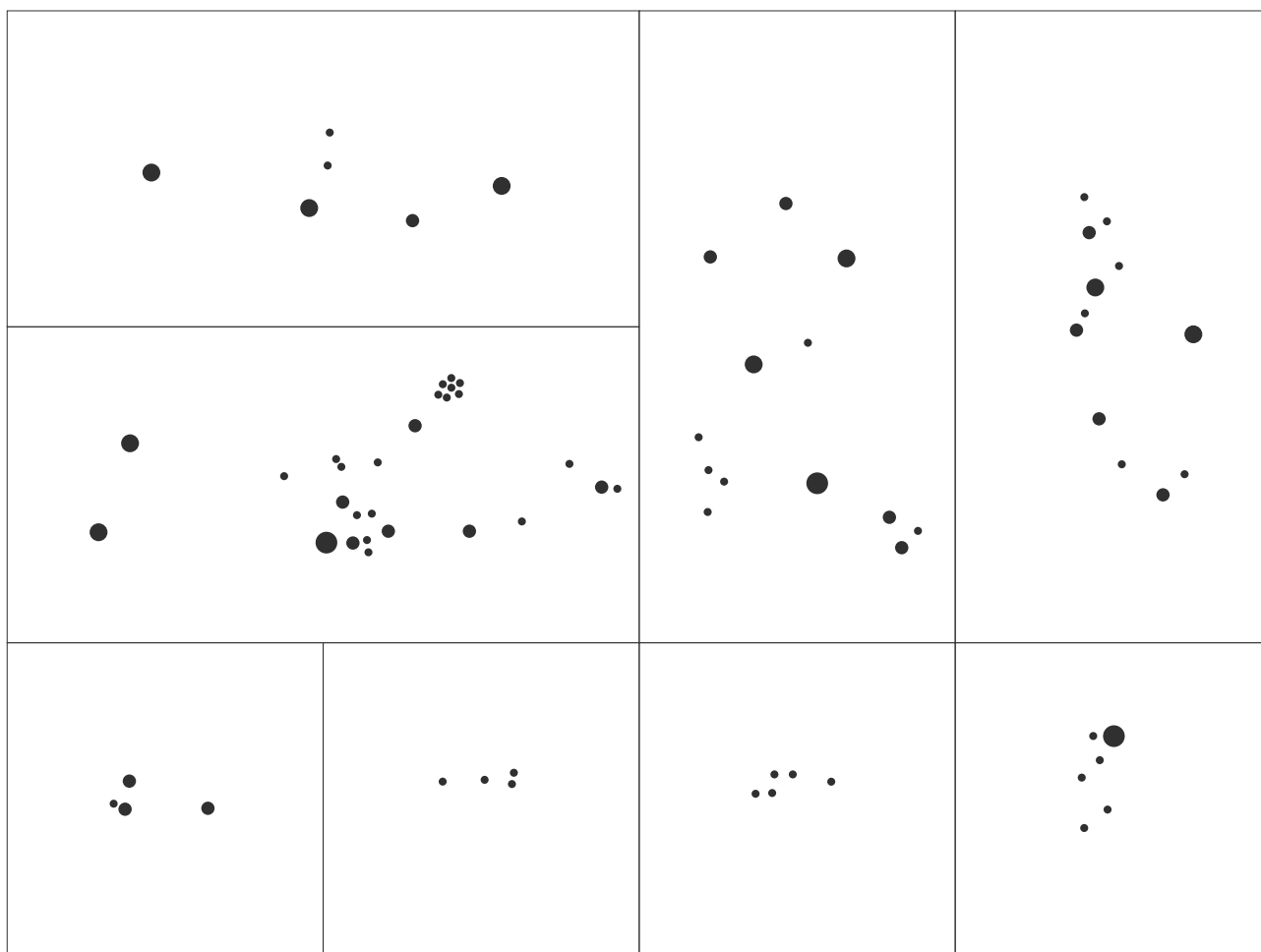
2. Narýsuj a popiš různoběžník **ABCD**, je-li $a = 70 \text{ mm}$; $b = 67 \text{ mm}$; $d = 62 \text{ mm}$; $|AC| = 92 \text{ mm}$; $|BD| = 74 \text{ mm}$ (6 bodů).

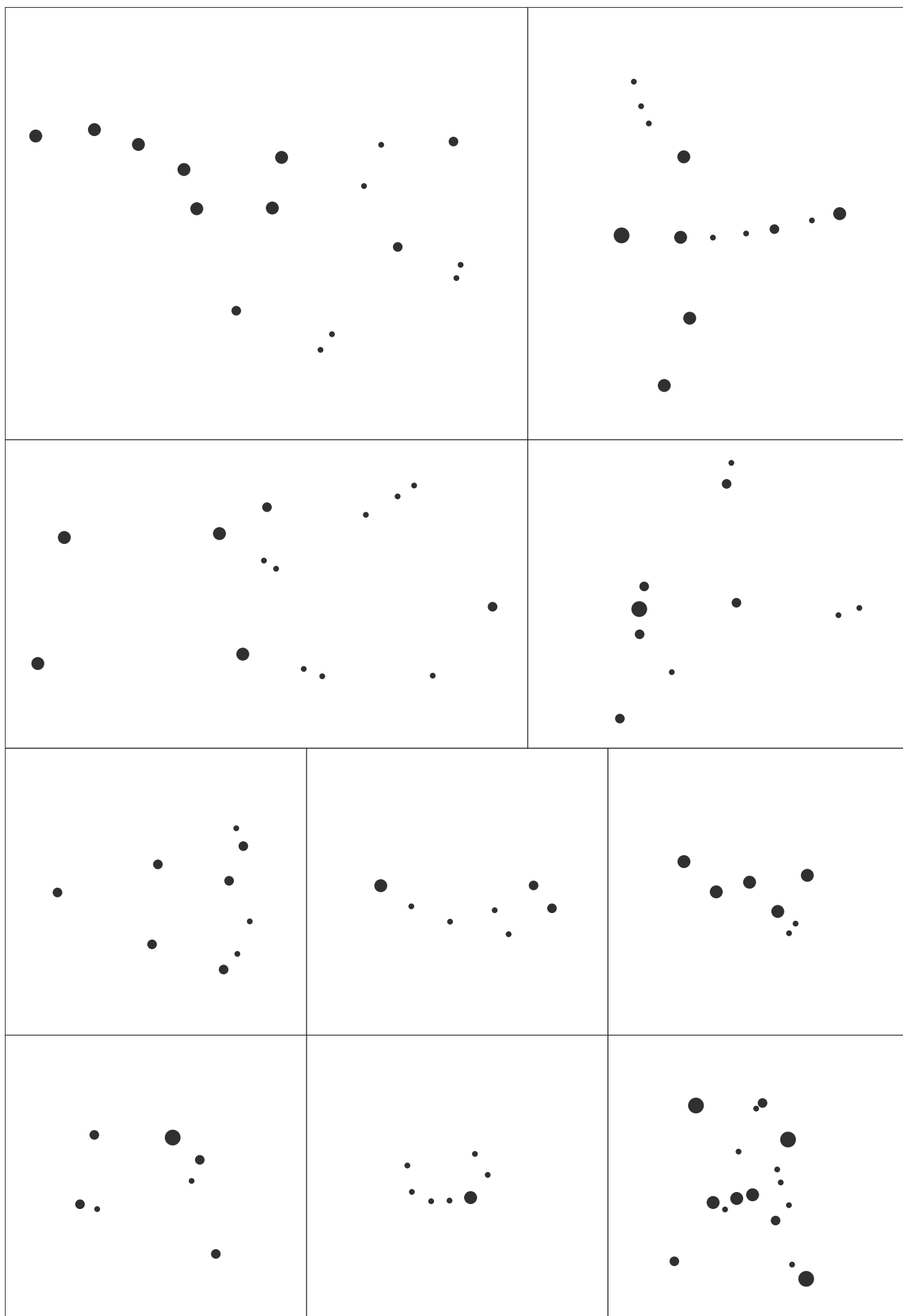
1. Pozoroval(a) jsi někdy za jasné bezměsíčné noci (nejlépe v přírodě dále od měst, která svým světelným vyzařováním nám to neumožní) oblohu nad sebou? Kromě hlubokého zážitku, který si většina z nás z tohoto pozorování odnáší, tě asi napadla otázka, jak se dá v tomto množství hvězd vyznat? Dá se to a není to až tak obtížné.

Astronomové rozdělili nebeskou sféru na **89** z historických důvodů různě velkých oblastí (jsou to takové nebeské okresy), kterým říkáme **souhvězdí**. Souhvězdí mají různé názvy, často to jsou postavy z řecké mytologie (Kasiopeja, Pegas, Andromeda, Perseus), různá zvířata (Velká medvědice, Labuť, Orel, Býk), technické vynálezy (Dalekohled, Sextant, Kružítko, Pravítko) i jiné (Trojúhelník, Lyra, Severní koruna, Jižní kříž). Pro praktickou orientaci na obloze jsou důležité myšlené spojnice mezi jasnějšími hvězdami každého souhvězdí, kterým se říká **alignement** (čti „aliňmán“). Ty pak vytváří různé troj, čtyř a více úhelníkové obrazce, které se dají „nakoukat“ a orientace na obloze pak už začíná být přehlednou.

Na následujících obrázcích jsou ve stejném měřítku zobrazeny jasnější hvězdy z 18-ti souhvězdí viditelných v průběhu roku z území České republiky. Nyní máš možnost stát se starověkým astronomem. Narýsuj do každého souhvězdí úsečky (alignementy), kterými spojíš vybrané hvězdy do nějakého obrazce a toto souhvězdí pak pojmenuj. Po skončení práce si porovnej své nápady se spolužáky. Vznikly stejné obrazce nebo stejné názvy souhvězdí?

Jak je to zavedeno v současné astronomii můžeš zjistit na straně 86 tohoto sešitu. Zavedené spojnice si barevně přerýsuj ke svým návrhům souhvězdí a přiřaď oficiální názvy souhvězdí, popřípadě i názvy nejjasnějších hvězd. A hlavně – v noci hlavu vzhůru!







Závěrečný test A (23)

1. Narýsuj čtverec **KLMN**, $|KM| = 8 \text{ cm}$.
Potom narýsuj druhou úhlopříčku
a vepsanou kružnici, vše popiš. Změř
a zapiš délku strany **k** (6 bodů).

2. Narýsuj kosodélník **RSTU**, je-li dáno
 $r = 82 \text{ mm}$; $s = 60 \text{ mm}$; $|RT| = 112 \text{ mm}$.
Kosodélníku narýsuj obě jeho výšky,
zapiš jejich délku a vše popiš (6 bodů).

$k =$ _____

3. Narýsuj pravoúhlý lichoběžník **ABCD**,
je-li $a \parallel c$; $a = 7 \text{ cm}$; $d = 67 \text{ mm}$;
 $\alpha = 68^\circ$. Dopln jeho výšku a vše popiš.
Změř a zapiš délku výšky **v** a strany **c**
(6 bodů).

$v_r =$ _____ $v_s =$ _____

4. Narýsuj různoběžník **ABCD**, je-li dáno
 $a = 75 \text{ mm}$; $b = 78 \text{ mm}$; $d = 58 \text{ mm}$;
 $\alpha = 80^\circ$ a $\beta = 73^\circ$. Různoběžník popiš
a změř velikost strany **c** a úhlu γ (6 bodů).

$v =$ _____ $c =$ _____ $c =$ _____ $\gamma =$ _____



Závěrečný test B (24)

1. Narýsuj obdélník **KLMN**, $k = 7 \text{ cm} = 2 \cdot l$.
Potom narýsuj jeho úhlopříčky
a opsanou kružnici, vše popiš. Změř
a zapiš délku úhlopříčky **LN** (6 bodů).

2. Narýsuj kosočtverec **RSTU**, je-li dáno
 $r = 68 \text{ mm}$; $|SU| = 109 \text{ mm}$. Dopln
výšku kosočtverce a vepsanou kružnici,
vše popiš. Zapiš délku výšky
a úhlopříčky **RT** (6 bodů).

$|LN| =$ _____

$v =$ _____ $|RT| =$ _____

3. Narýsuj rovnoramenný lichoběžník
ABCD, je-li $a \parallel c$; $a = 8,3 \text{ cm}$; $d = 72 \text{ mm}$;
 $\alpha = 65^\circ$. Dopln výšku a vše popiš. Změř
a zapiš délku výšky v a strany c (6 bodů).

4. Narýsuj různoběžník **ABCD**, je-li dáno
 $a = 52 \text{ mm}$; $c = 86 \text{ mm}$; $d = 80 \text{ mm}$;
 $\alpha = 103^\circ$ a $\delta = 64^\circ$. Různoběžník popiš
a změř velikost strany b a úhlu β (6 bodů).

$v =$ _____

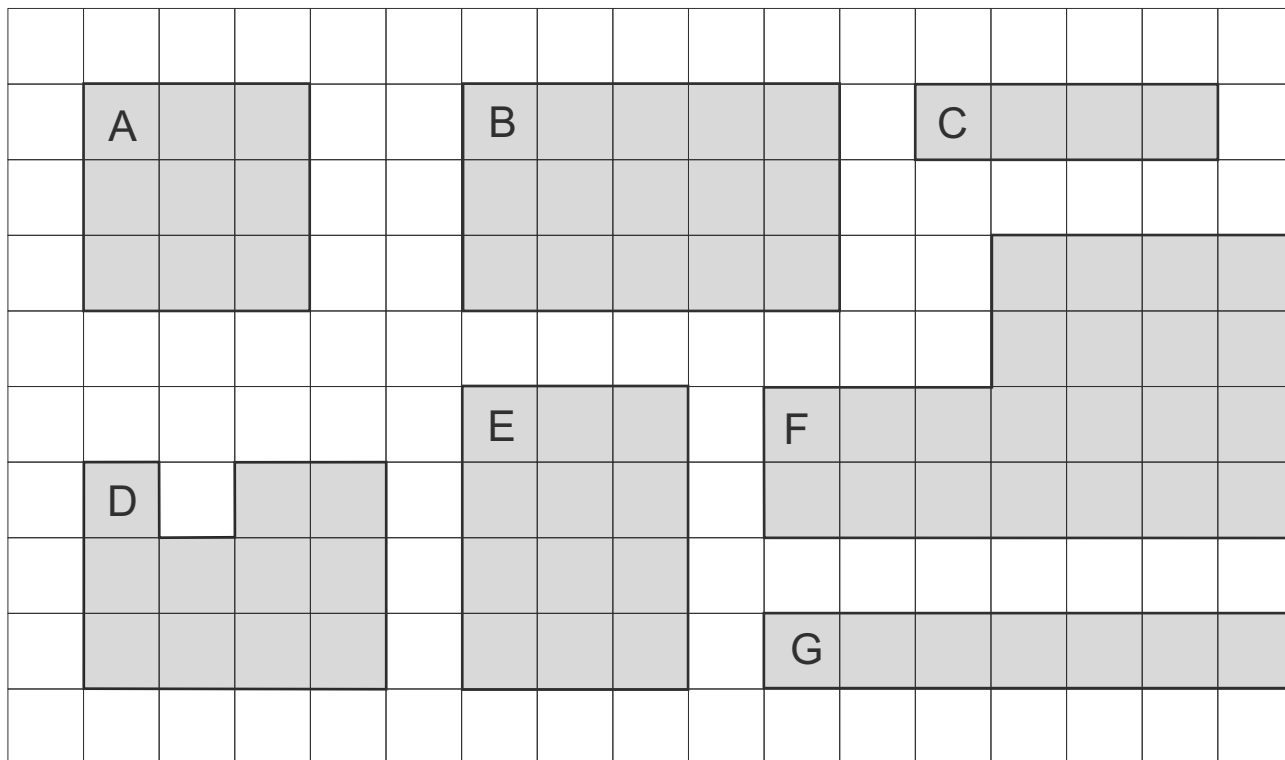
$c =$ _____

$b =$ _____

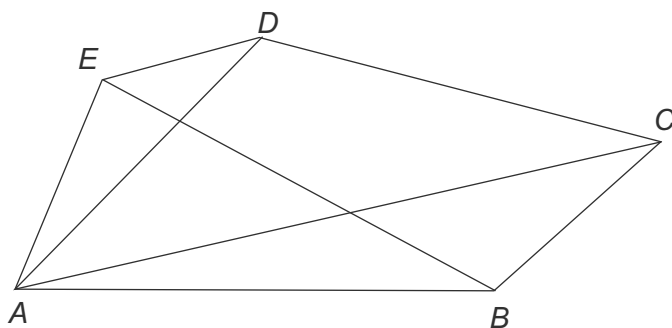
$\beta =$ _____



1. Pomocí čtvercové sítě 1 x 1 cm urči obvod a obsah daných útvarů.



2. Změř příslušné délky a urči obvod daných útvarů.



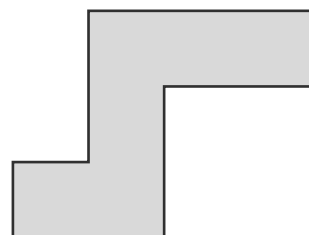
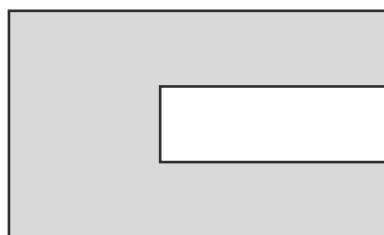
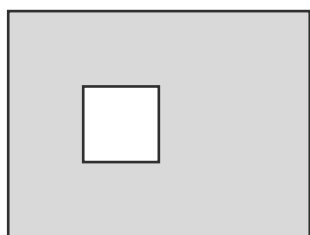
ABCDE _____

ACD _____

EBCD _____

ABE _____

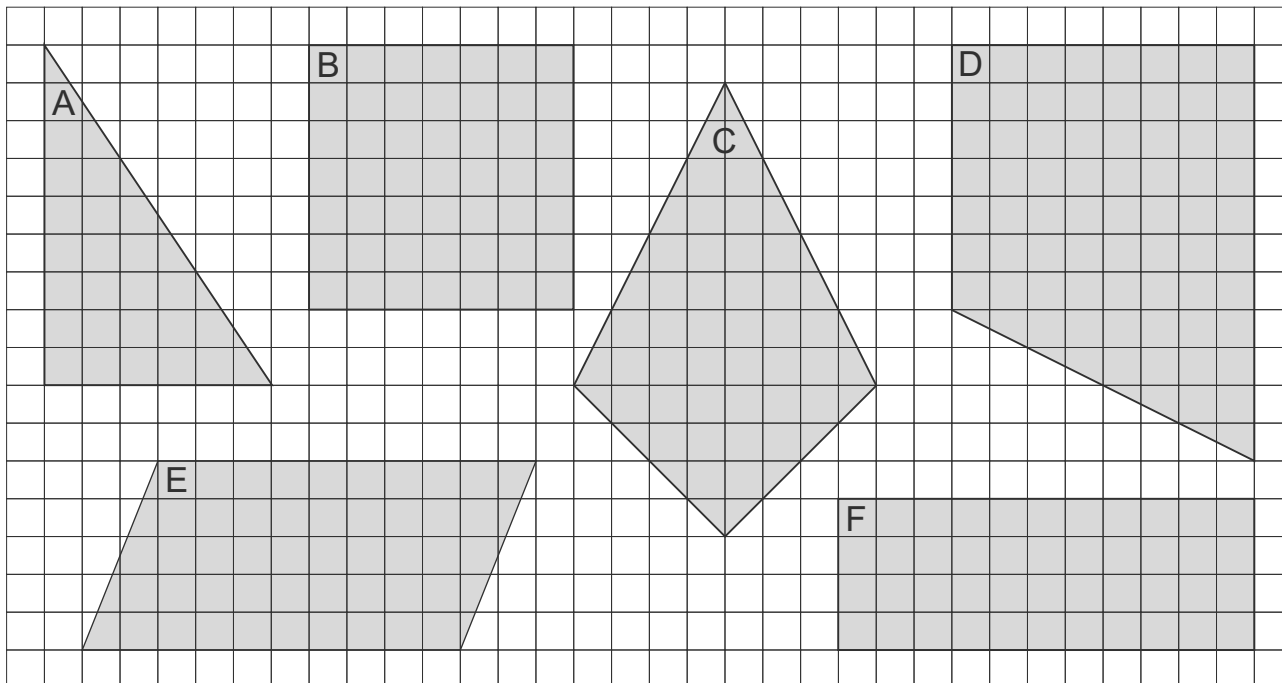
3. Vypočítej obsah šedých útvarů, potřebné údaje změř.





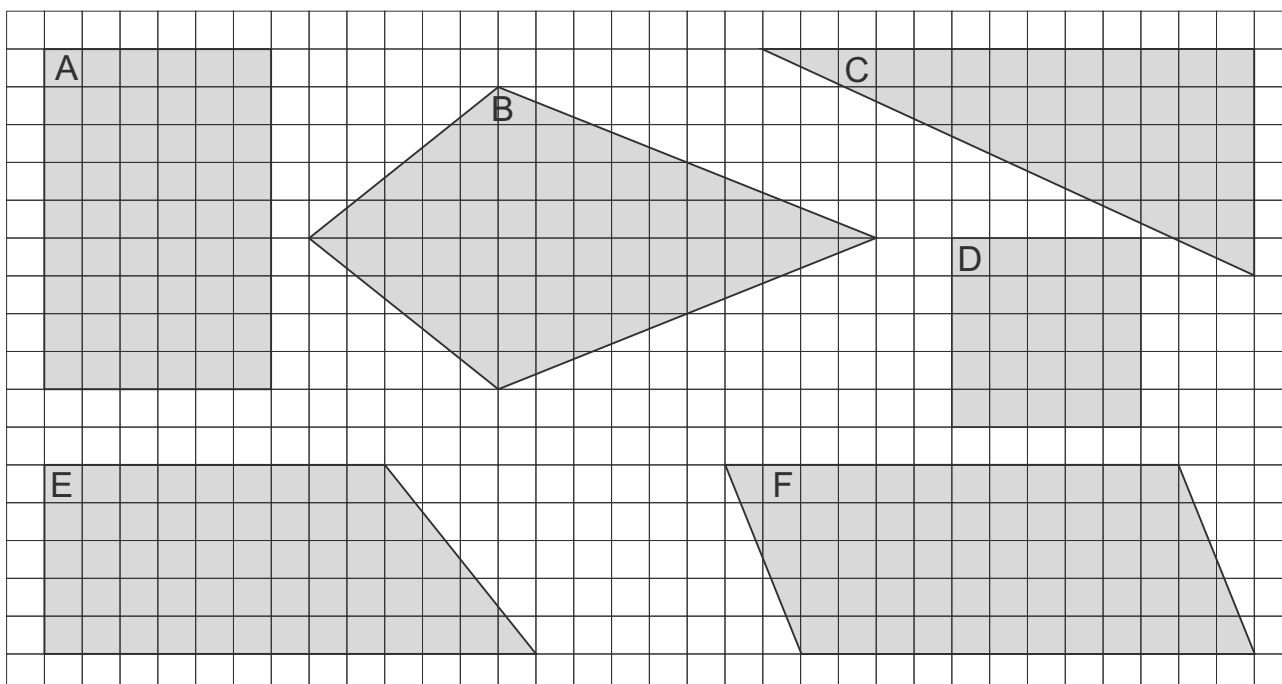
Procvičovací test – měření obvodu a obsahu (25A)

1. Pomocí čtvercové sítě 5 x 5 mm urči obsahy všech zobrazených útvarů, jejich obvod zjistíš změřením délek jejich stran. Zjištěné hodnoty uváděj s přesností na **setiny cm²** nebo **desetiny cm** a zapiš je do příslušných obrazců (12 bodů).



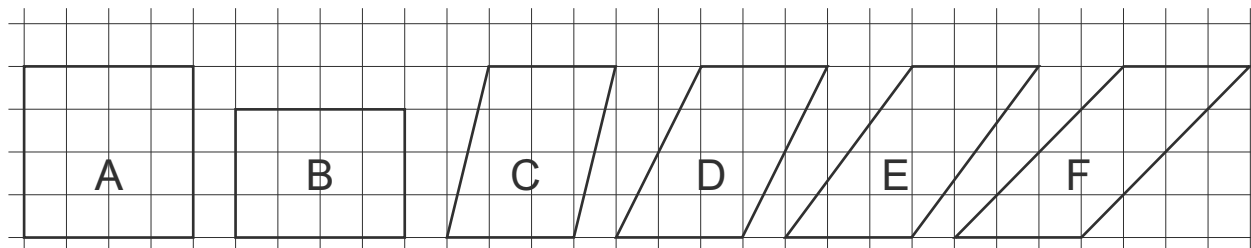
Procvičovací test – měření obvodu a obsahu (25B)

1. Pomocí čtvercové sítě 5 x 5 mm urči obsahy všech zobrazených útvarů, jejich obvod zjistíš změřením délek jejich stran. Zjištěné hodnoty uváděj s přesností na **setiny cm²** nebo **desetiny cm** a zapiš je do příslušných obrazců (12 bodů).





1. Pomocí čtvercové sítě urči obsahy rovnoběžníků. Pozoruj a porovnávej.



počet

čtverečků _____

obsah cm^2 _____

2. Vypočítej obvod a obsah čtverce se stranou a .

a) $a = 7 \text{ dm}$

b) $a = 1,2 \text{ m}$

3. Urči obvod a obsah kosodélníku.

a) $a = 6,3 \text{ cm}$; $b = 4,5 \text{ cm}$; $v_a = 3,1 \text{ cm}$

b) $a = 27 \text{ mm}$, $b = 5 \text{ cm}$, $v_b = 1,5 \text{ cm}$

4. Urči délku druhé strany rovnoběžníku, znáš-li délku jedné strany a jeho obvod. Napiš jeho název.

a) $o = 24 \text{ cm}$; $a = 5 \text{ cm}$

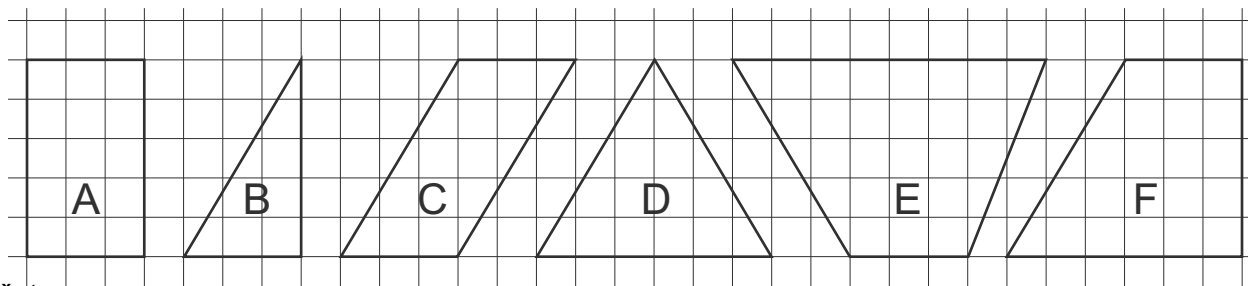
b) $o = 17,8 \text{ cm}$; $b = 0,6 \text{ dm}$

c) $o = 46 \text{ cm}$; $a = b$

d) $o = 128 \text{ mm}$; $b = 4,3 \text{ cm}$



5. Pomocí čtvercové sítě urči obsahy dalších rovinných útvarů. Pozoruj souvislosti.



počet

čtverečků _____

obsah cm^2 _____

6. Vypočítej obvod rovnoběžníku. Rovnoběžník pojmenuj.

a) $S = 4 \text{ cm}^2$; $a = 5,2 \text{ cm}$; $v_b = 1,6 \text{ cm}$

b) $v_a = 3,5 \text{ cm}$; $b = 42 \text{ mm}$; $S = 14,7 \text{ cm}^2$

7. Vypočítej obsah pravoúhlého trojúhelníku s odvěsnami **a** a **b**.

a) $a = 1,9 \text{ cm}$; $b = 6,4 \text{ cm}$

b) $a = 73 \text{ mm}$; $b = 3,8 \text{ cm}$

8. Vypočítej obsah trojúhelníku. Proveď náčrt.

a) $a = 5,7 \text{ cm}$; $b = 4,4 \text{ cm}$; $v_b = 3,2 \text{ cm}$

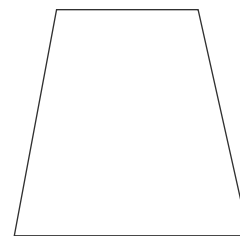
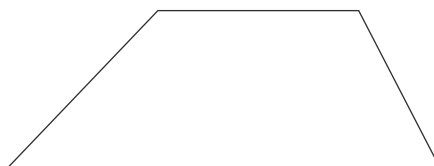
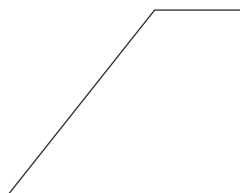
b) $a = 6,3 \text{ cm}$; $b = 52 \text{ mm}$; $v_a = 2,8 \text{ cm}$



9. Urči obvod lichoběžníku **KLMN** se základnami **k** a **m**.

a) $k = 8 \text{ cm}$; $l = 7 \text{ cm}$; $m = 4 \text{ cm}$; $n = 9 \text{ cm}$ b) $k = 12,3 \text{ dm}$; $l = 68 \text{ cm}$; $m = 9,5 \text{ dm}$; $d = 0,7 \text{ m}$

10. Změř potřebné údaje v lichoběžníku a vypočítej jeho obvod a obsah.



11. Strany kosodélníku mají délku 4 cm a 5 cm. Výška příslušná ke kratší straně měří 4,8 cm. Vypočítej délku druhé výšky kosodélníku.

12. Urči výšku rovnoramenného lichoběžníku, když víš, že jeho obvod je 27 cm a obsah 40 cm^2 . Rameno má délku 5 cm.

**Procvičovací test – obvod a obsah rovnoběžníků (26A)**

- 1.** Vypočítej obvod a obsah níže uvedených obrazců. Obrazec načrtni a vyznač do něho zadané rozměry. Při výpočtu pak uveď vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty, vypočítej a k výsledku přiřaď správnou jednotku (6 + 6 bodů).

a) obdélník, velikosti 6 x 14 dm

b) kosočtverec, strana 8 cm a výška 60 mm

o = _____ S = _____ o = _____ S = _____

Procvičovací test – obvod a obsah rovnoběžníků (26B)

- 1.** Vypočítej obvod a obsah níže uvedených obrazců. Obrazec načrtni a vyznač do něho zadané rozměry. Při výpočtu pak uveď vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty, vypočítej a k výsledku přiřaď správnou jednotku (6 + 6 bodů).

a) čtverec, strana 1,2 m

b) kosodélník, strany 10 a 8 cm a příslušné výšky k těmto stranám 72 mm a 90 mm

o = _____ S = _____ o = _____ S = _____

**Procvičovací test – obvod a obsah trojúhelníků (27A)**

- 1.** Vypočítej obvod a obsah níže uvedených obrazců. Obrazec načrtni a vyznač do něho zadané rozměry. Při výpočtu pak uveď vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty, vypočítej a k výsledku přiřaď správnou jednotku (6 + 6 bodů).

a) pravoúhlý trojúhelník, přepona 5 cm, odvěsny 3 cm a 4 cm

b) trojúhelník, strany délky 61, 63 a 74 mm, výška kolmá ke straně 63 mm měří 58 mm

o = _____ S = _____ o = _____ S = _____

Procvičovací test – obvod a obsah trojúhelníků (27B)

- 1.** Vypočítej obvod a obsah níže uvedených obrazců. Obrazec načrtni a vyznač do něho zadané rozměry. Při výpočtu pak uveď vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty, vypočítej a k výsledku přiřaď správnou jednotku (6 + 6 bodů).

a) trojúhelník, strany délky 78, 81 a 122 mm, výška kolmá k nejdelší straně měří 47 mm

b) rovnoramenný trojúhelník, základna 7 dm, rameno 8 dm, výška k základně 7,2 dm

o = _____ S = _____ o = _____ S = _____

**Procvičovací test – obvod a obsah lichoběžníků (28A)**

- 1.** Vypočítej obvod a obsah níže uvedených obrazců. Obrazec načrtni a vyznač do něho zadané rozměry. Při výpočtu pak uveď vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty, vypočítej a k výsledku přiřaď správnou jednotku (6 + 6 bodů).

- a) lichoběžník, délka základen 12 a 5,7 cm, ramena 7,5 a 8 cm, výška 7,1 cm b) pravoúhlý lichoběžník, ramena 7 a 7,8 dm, délka základen 9 dm a 5,8 dm

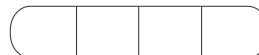
o = _____ S = _____ o = _____ S = _____

Procvičovací test – obvod a obsah lichoběžníků (28B)

- 1.** Vypočítej obvod a obsah níže uvedených obrazců. Obrazec načrtni a vyznač do něho zadané rozměry. Při výpočtu pak uveď vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty, vypočítej a k výsledku přiřaď správnou jednotku (6 + 6 bodů).

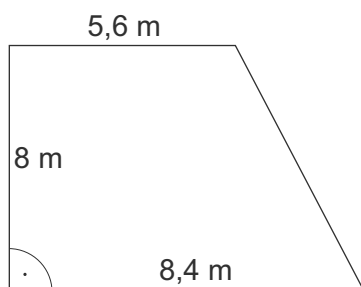
- a) pravoúhlý lichoběžník, základny 8 a 6 dm, délka ramen 5 dm a 5,4 dm b) lichoběžník, délka ramen 68 a 79 mm, základny 114 a 52 mm, výška 65 mm

o = _____ S = _____ o = _____ S = _____



1. Pan Jonatan má ovocný sad tvaru rovnoběžníku o straně délky 160 m a výšce 50 m. Kolik peněz utrží ve sběrně ovoce, když průměrný výnos z hektaru sadu je 600 kg jablek a výkupní cena jablek je 16 Kč za kilogram?

2. O kolik litrů moštu se pan Jonatan z předchozí úlohy připraví, jestliže na kraji sadu postaví chatu (viz náčrt)? Z 1 kg jablek je možné vylisovat 500 ml moštu.



3. Štít chatky má tvar rovnoramenného trojúhelníku se základnou délky 9 m a výškou 3 m. Pan Jonatan se rozhodl tento štít obložit dřevěnými palubkami. Kolik kg hřebíčků na upevnění palubek si má koupit, když ví, že je jich třeba 30 ks na 1 m² (1 hřebík = 6,6 g)?



4. Vešli by se všichni obyvatelé Brna na kosodélníkové pole o rozměrech 0,5 km a výšce 250 m? Než začneš počítat, zkus výsledek odhadnout. Obyvatel Brna je cca 400 000 a předpokládáme, že na 1m^2 může stát 5 osob.

5. Jak vysoký by byl pozemek tvaru rovnoramenného trojúhelníku, na kterém by stáli obyvatelé Olomouce? Základna trojúhelníku má 400 m a na 1m^2 stojí 5 osob. Obyvatel Olomouce je cca 100 000 a rozloha města je 10 300 ha. Porovnej hustotu zalidnění (počet obyvatel / m^2) trojúhelníku s hustotou zalidnění města.



Závěrečný test A (29)

1. Narýsuj kosočtverec **EFGH** s úhlopříčkami $|EG| = 10,8 \text{ cm}$ a $|FH| = 5 \text{ cm}$. Před vlastní konstrukcí proved' náčrt a promysli si postup (platí i pro následující úlohy). V konstrukci barevně zvýrazni stranu **e** a výšku **v_e** a zapiš jejich délku. Vypočítej obvod a obsah (8 bodů).

$e =$ _____ $v_e =$ _____ $o =$ _____ $S =$ _____

2. Sestroj trojúhelník **ABC**, je-li $c = 75 \text{ mm}$; $\alpha = 72^\circ$; $\beta = 37^\circ$. V trojúhelníku barevně zvýrazni strany **a** a **b** a výšku **v_c** a zapiš jejich délky. Vypočítej obvod a obsah (8 bodů).

$a =$ _____ $b =$ _____ $v_c =$ _____ $o =$ _____ $S =$ _____

3. Narýsuj lichoběžník **ABCD** se základnou **a** = 8 cm, ramenem **d** = 5,7 cm a úhly $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 80^\circ$. V lichoběžníku barevně zvýrazni a zapiš délku stran **b** a **c** a výšky **v**. Vypočítej obvod a obsah obrazce (8 bodů).

$b =$ _____ $c =$ _____ $v =$ _____ $o =$ _____ $S =$ _____



Závěrečný test B (30)

1. Narýsuj kosodélník **KLMN**, je-li $k = 7 \text{ cm}$, $|KM| = 9,4 \text{ cm}$ a $|LN| = 6,8 \text{ cm}$. Před vlastní konstrukcí proved' náčrt a promysli si postup (platí i pro následující úlohy). V konstrukci barevně zvýrazni stranu l a výšku v_k a zapiš jejich délku. Vypočítej obvod a obsah (8 bodů).

$l =$ _____ $v_k =$ _____ $o =$ _____ $S =$ _____

2. Sestroj trojúhelník **ABC**, je-li $a = 50 \text{ mm}$, $c = 68 \text{ mm}$ a $\beta = 75^\circ$. V trojúhelníku barevně zvýrazni stranu b a výšku v_c a zapiš jejich délky. Vypočítej obvod a obsah (8 bodů).

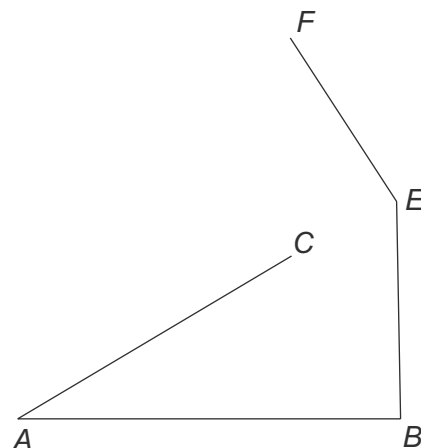
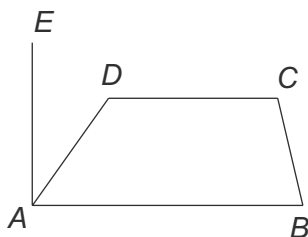
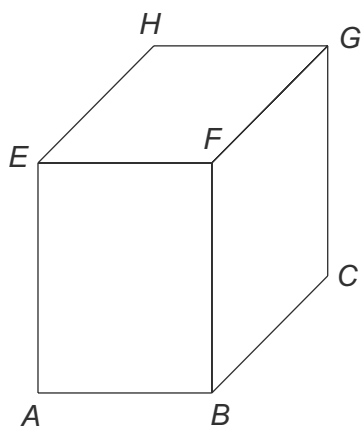
$b =$ _____ $v_c =$ _____ $o =$ _____ $S =$ _____

3. Narýsuj lichoběžník **ABCD** se základnami $a = 7,5 \text{ cm}$ a $c = 3,5 \text{ cm}$, výškou $v = 4,5 \text{ cm}$ a úhlem $\alpha = 75^\circ$. V lichoběžníku barevně zvýrazni a zapiš délku stran b a d . Vypočítej obvod a obsah obrazce (8 bodů).

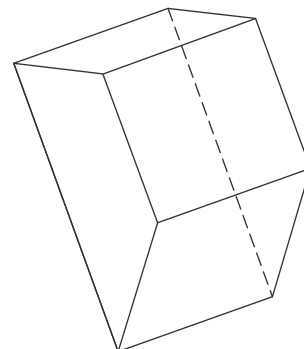
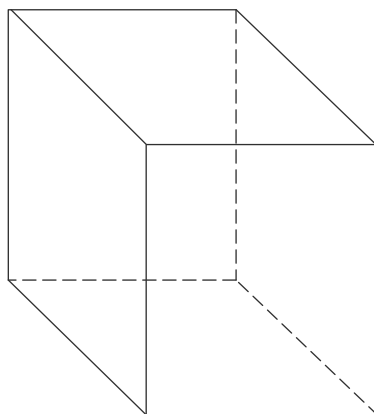
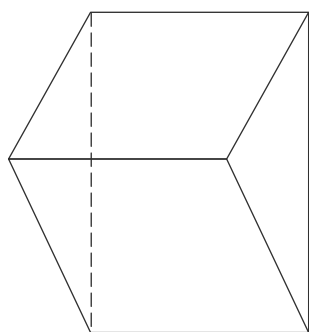
$b =$ _____ $d =$ _____ $o =$ _____ $S =$ _____



1. Tělesům doplň plnou čarou viditelné a čárkovanou čarou neviditelné hrany a pojmenuj je.



2. Modře vybarvi podstavu a červeně zadní stěnu těles.



3. Načrtni náhled na hranol s uvedenou podstavou.

a) pravidelný šestiúhelník

b) libovolný pětiúhelník

**Procvičovací test – kosoúhlé zobrazení (31A)**

1. Podle zásad kosoúhlého promítání narýsuj daný pohled na těleso. Viditelné hrany vyznač plnou, neviditelné hrany čárkovanou čarou, dolní podstavu vybarvi (6 + 6 bodů).

a) krychle, hrana 55 mm
podhled zprava

b) kvádr, podstava 5 x 8 cm, výška 4 cm
nadhled zleva

Procvičovací test – kosoúhlé zobrazení (31B)

1. Podle zásad kosoúhlého promítání narýsuj daný pohled na těleso. Viditelné hrany vyznač plnou, neviditelné hrany čárkovanou čarou, přední stěnu vybarvi (6 + 6 bodů).

a) kvádr, podstava 6 x 4 cm, výška 7 cm
podhled zleva

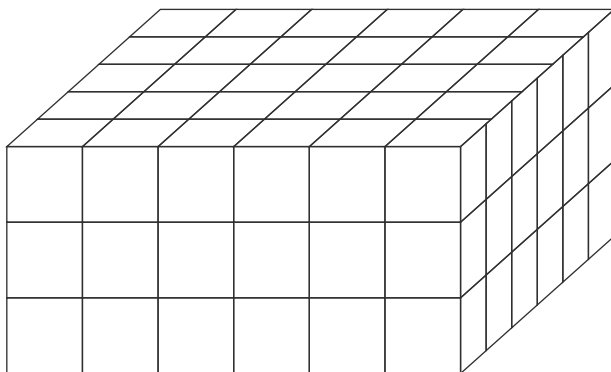
b) krychle, hrana 45 mm
nadhled zprava



1. Převeď na uvedené jednotky.

$$\begin{array}{lll}
 68 \text{ dm}^3 = \text{ } \text{m}^3 & 0,005 \text{ hl} = \text{ } \text{cm}^3 & 6\,473 \text{ l} = \text{ } \text{m}^3 \\
 0,000\,827 \text{ m}^3 = \text{ } \text{cm}^3 & 62\,145 \text{ cm}^3 = \text{ } \text{m}^3 & 0,057\,5 \text{ dm}^3 = \text{ } \text{mm}^3 \\
 4\,675 \text{ cm}^3 = \text{ } \text{dm}^3 & 679 \text{ dm}^3 = \text{ } \text{cm}^3 & 2,7 \text{ ml} = \text{ } \text{cm}^3
 \end{array}$$

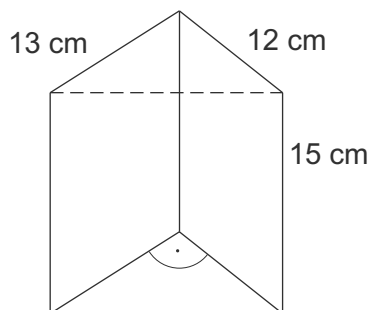
2. Těleso je tvořeno krychlemi o objemu 1 cm^3 . Dopln věty u obrázku.



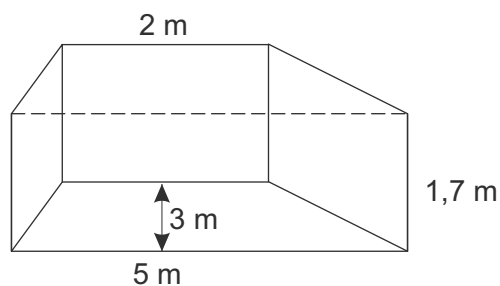
Přední stěnu tvoří _____ krychlí.
 Boční hrana měří _____ cm.
 Podstavu tvoří _____ krychlí.
 Boční stěnu tvoří _____ krychlí.
 Těleso tvoří _____ krychlí.
 Dvě vrstvy tvoří _____ krychlí.
 Výška tělesa je _____ cm.
 Objem tělesa je _____ dm^3 .

3. Vypočítej objem znázorněných těles.

a)



b)



- 4.** Vypočítej objem tělesa s podstavou kosočtverce o straně 5 cm a výšce 3 cm, je-li výška tělesa

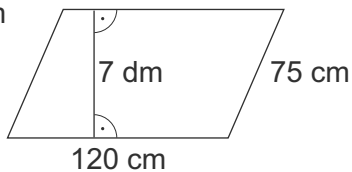
a) 4,5 cm b) 17,2 dm
- 5.** Jakou výšku má hranol s objemem $43,7 \text{ cm}^3$ a podstavou o obsahu 950 mm^2 ?
- 6.** Vypočítej objem hranolu s podstavou tvaru kosočtverce, který má úhlopříčky dlouhé 7 cm a 4 cm. Výška hranolu je 1,2 dm.
- 7.** Urči výšku hranolu s objemem $56,32 \text{ cm}^3$ a podstavou tvaru trojúhelníku o straně 6,4 cm a příslušné výšce 3,2 cm.



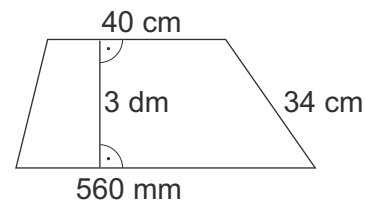
Procvičovací test – výpočet objemu (32A)

1. Vypočítej objem hranolu, který má níže nakreslenou podstavu a danou výšku. Při výpočtu napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, vypočítej a připiš správnou jednotku (6 + 6 bodů).

a) výška 2,4 m



b) výška 8,6 dm



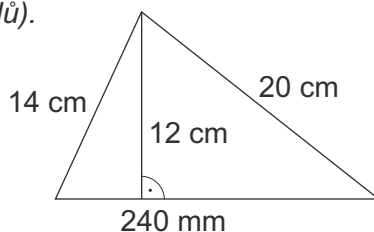
V = _____

V = _____

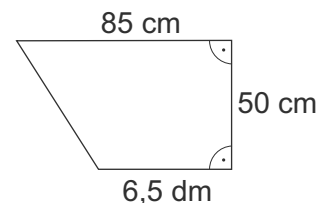
Procvičovací test – výpočet objemu (32B)

1. Vypočítej objem hranolu, který má níže nakreslenou podstavu a danou výšku. Při výpočtu napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, vypočítej a připiš správnou jednotku (6 + 6 bodů).

a) výška 3,2 dm



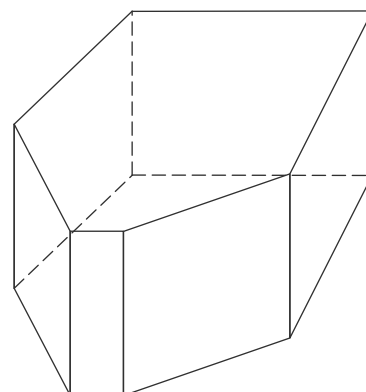
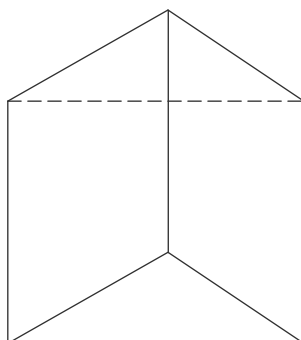
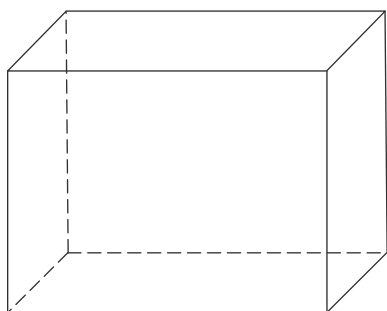
b) výška 1,6 m



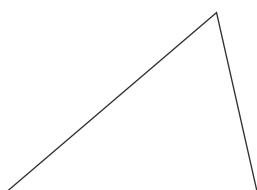
V = _____

V = _____

- 1.** Vybarvi plášť těles a zapiš počet obdélníků, které ho tvoří.

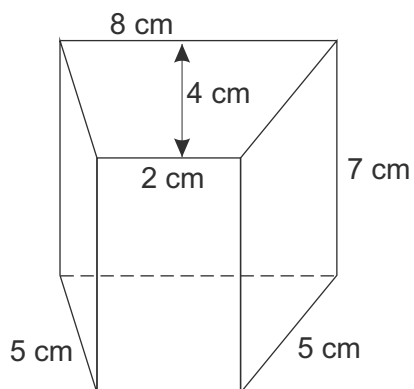


- 2.** Dorýsuj síť těles se zobrazenými podstavami a výškou 2,5 cm. V síti vybarvi levé boční stěny.





3. Doplně chybějící informace.



název tělesa _____

celkový počet stěn _____

obsah přední stěny _____

obsah pravé boční stěny _____

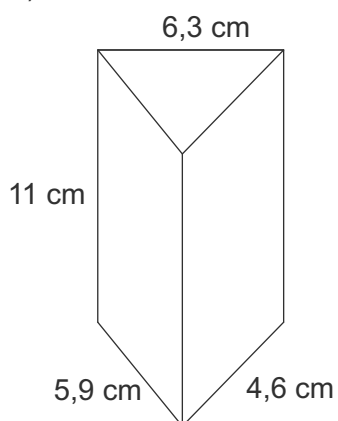
obsah podstavy _____

obsah pláště _____

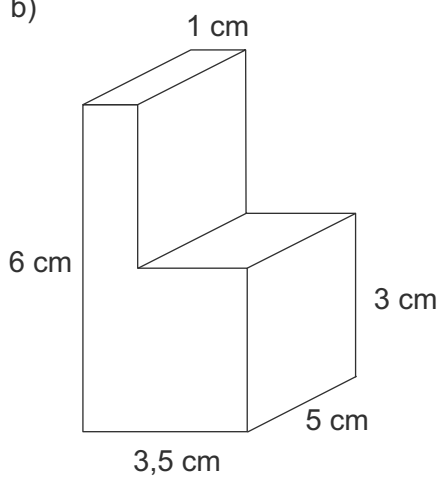
povrch tělesa _____

4. Urči obsah plášťů zobrazených hranolů. Vybarvi viditelné podstavy.

a)



b)





5. Jaký povrch má hranol s podstavou rovnoramenného trojúhelníku se základnou délky 4,5 cm a výškou 5,2 cm? Výška hranolu je 6 cm. Podstavu si narýsuj a změř potřebné údaje.

6. Doplň tabulku pro čtyři pravidelné čtyřboké hranoly.

Hranol	A	B	C	D
Obvod podstavy	32 cm			12 cm
Obsah podstavy		36 cm ²		
Výška tělesa			5,5 cm	
Obvod přední stěny	28 cm	20 cm		
Obsah přední stěny			11 cm ²	
Povrch tělesa				102 cm ²

7. Sestroj síť trojbokého hranolu s podstavnými hranami délky 4 cm; 3,5 cm a 5,4 cm a tělesovou výškou 3 cm.

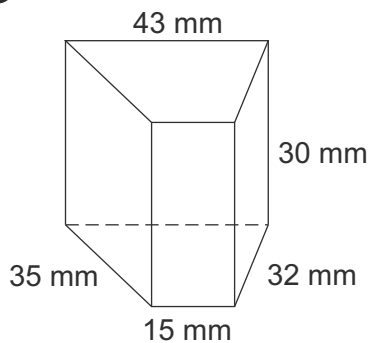


Procvičovací test – síť povrchu (33A)

1. Dorýsuj **síť povrchu tělesa**, které má znázorněnou podstavu. Výška tělesa je 26 mm. Všechny rovnoběžné stěny tělesa ve vytvořené síti vybarvi stejnou barvou (6 bodů).



2. Narýsuj **síť pláště** zobrazeného tělesa a vybarvi v ní přední a zadní stěnu (6 bodů).

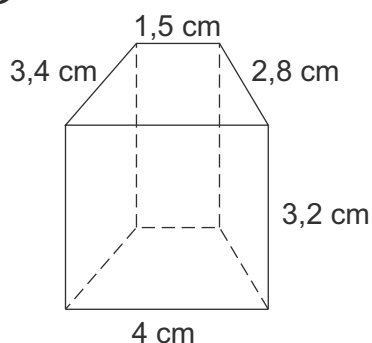


Procvičovací test – síť povrchu (33B)

1. Dorýsuj **síť povrchu tělesa**, které má znázorněnou podstavu. Výška tělesa je 2,4 cm. Všechny rovnoběžné stěny tělesa ve vytvořené síti vybarvi stejnou barvou (6 bodů).



2. Narýsuj **síť pláště** zobrazeného tělesa a vybarvi v ní přední a zadní stěnu (6 bodů).



**Procvičovací test – výpočet povrchu (34A)**

1. Vypočítej povrch (obsah podstavy, obsah pláště a celkový povrch) daného hranolu. Podstavu tělesa s jejími rozměry si načrtni (6 + 6 bodů).

a) trojboký hranol, podstava pravoúhlý trojúhelník se stranami 6 cm, 8 cm, 10 cm, výška hranolu 1,5 dm

b) čtyřboký hranol výšky 0,8 m, podstava lichoběžník se základnami 5 dm a 7 dm, rameny 62 cm a výškou 6 dm

$S_p =$ _____ $S_{pl} =$ _____ $S =$ _____ $S_p =$ _____ $S_{pl} =$ _____ $S =$ _____

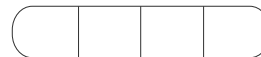
Procvičovací test – výpočet povrchu (34B)

1. Vypočítej povrch (obsah podstavy, obsah pláště a celkový povrch) daného hranolu. Podstavu tělesa s jejími rozměry si načrtni (6 + 6 bodů).

a) čtyřboký hranol výšky 120 mm, podstava kosodélník se stranami délky 11,5 cm a 8 cm a příslušnou výškou 11 cm

b) trojboký pravidelný hranol výšky 3 dm, podstava rovnostranný trojúhelník se stranou 25 cm a výškou 21,7 cm

$S_p =$ _____ $S_{pl} =$ _____ $S =$ _____ $S_p =$ _____ $S_{pl} =$ _____ $S =$ _____



- 1.** *Použitím optického hranolu můžeme pozorovat rozklad bílého světla na spektrum podobně, jak to vidáme na obloze, když je duha. Kolik skloviny je třeba na výrobu trojbokého optického hranolu o výšce 2 cm a podstavě tvaru pravoúhlého trojúhelníku o odvěsnách délky 36 mm?*

- 2.** *Mamince zůstal po šití závěsů na okna zbytek látky o rozměrech 7 dm a 132 cm. Chce z něj vyrobit stínidlo na lampu vysoké 70 cm. Stínidlo má mít tvar pravidelného šestibokého hranolu (bez podstav). Tatínek má na stínidlo vyrobit drátěnou konstrukci. Zjistí, kolik metrů drátu spotřebuje.*

- 3.** *Kolik vody steče do okapové roury z části střechy, která má tvar pravoúhlého lichoběžníku se základnami délek 6 m a 10 m a kolmým ramenem dlouhým 3 m? Na střechu napadlo 20 cm sněhu. Po slunečném dnu sníh roztál, objem vody ze sněhu je čtvrtinový (vodní ekvivalent sněhu je 0,25).*



- 4.** *Grafit (tuha) je šesterečný minerál. To znamená, že krystal grafitu má tvar hranolu s podstavou pravidelného šestiúhelníku. Narýsuj pohled na něho tak, aby byla vidět celá horní podstava.*
- 5.** *Děti ve výtvarném kroužku chtějí vyrobit svíčku. Rozhodly se pro netradiční tvar a to hranol s kosočtverečnou podstavou. Jak dlouhý bude potřeba knot ke svíci, mají-li úhlopříčky podstavy délky 4 cm a 6 cm a ke spotřebě mají 1,5 dl vosku? Knot má svíčku přesahovat alespoň o 2 cm.*
- 6.** *Děti z předchozí úlohy si musí nejdříve vyrobit formu, do které vosk nalijí. Kolik kartonu ze starých krabic budou potřebovat na formu pro 20 svíček?*



7. Čokoládová kolečka jsou balena v obalu, který má tvar hranolu s kosočtverečnou podstavou o straně 6 cm. Kolečko má průměr 5 cm a výšku 4 mm. V balení je 25 koleček. Kolik se spotřebuje kartonu na obal?
8. Zlatý ingot, známý pod názvem zlatá cihla, je výhodným finančním prostředkem, protože v malém objemu představuje velkou finanční hodnotu. Kdyby zlatá cihla měla tvar ideálního kolmého hranolu délky 15 cm s lichoběžníkovou podstavou a dosahovala hmotnosti 1,2 kg, jak velká by byla střední příčka podstavy? Hustota zlata je $19,3 \text{ g/cm}^3$, cena zlata je proměnlivá, proto o ní v úloze nehovoříme.
9. Obyvatelé městečka si stěžovali na velký hluk pocházející od silnice. Protože mají dobré radní, bylo domluveno postavení protihlukové stěny. To znamená, že bude vytvořen val z kamení a hlíny, na kterém se vysadí stromy a jiná zeleň. Je potřeba dovézt navážku na úsek dlouhý 300 m. Průřez valu má mít tvar lichoběžníku o základnách 6 m a 2 m a výšce 3 m. Kolik je třeba navážky?

Závěrečný test A (35)

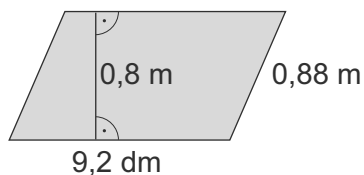
1. Narýsuj v kosoúhlém promítání podhled zprava na hranol s obdélníkovou podstavou velikosti 45 mm a 60 mm vysoký 5 cm a vybarvi jeho zadní stěnu. Vypočítej objem a povrch tohoto tělesa a vyjádři ho v dané jednotce (4 + 4 + 4 body).

Konstrukce

Výpočet objemu a povrchu

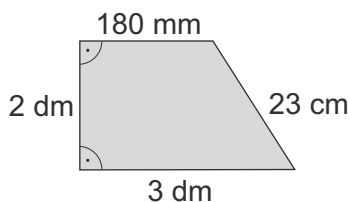
$$V = \text{_____ cm}^3 \quad S = \text{_____ cm}^2$$

2. Vypočítej, kolik kilogramů barvy budeme potřebovat (spotřeba barvy je 250g/m^2) na natření celého hranolu vysokého 150 cm, který má zobrazenou podstavu (6 bodů).



$$S = \text{_____ m}^2 \quad \text{_____ kg barvy}$$

3. Kolik litrů vody se vejde do nádoby tvaru hranolu vysokého 2,2 dm, jehož podstava má zobrazený tvar a velikost? Tloušťku stěny nádoby neuvažuj (6 bodů).



$$V = \text{_____ l}$$

Závěrečný test B (36)

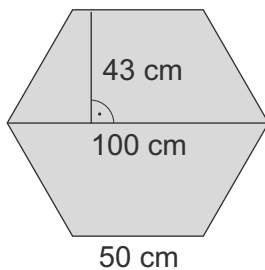
1. Narýsuj v kosoúhlém promítání náhled zleva na hranol s obdélníkovou podstavou velikosti 5,2 cm a 4 cm vysoký 60 mm a vybarvi jeho spodní podstavu. Vypočítej objem a povrch tohoto tělesa a vyjádři ho v dané jednotce (4 + 4 + 4 body).

Konstrukce

Výpočet objemu a povrchu

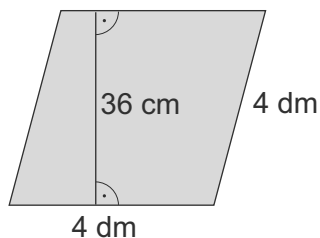
$$V = \text{_____ cm}^3 \quad S = \text{_____ cm}^2$$

2. Vypočítej, kolik litrů laku budeme potřebovat (spotřeba laku je $0,4 \text{ l/m}^2$) na natření celého dřevěného hranolu vysokého 1,8 m, který má podstavu tvaru pravidelného šestiúhelníku (6 bodů).



$$S = \text{_____ m}^2 \quad \text{_____ l laku}$$

3. Kolik litrů vody se vejde do nádoby tvaru hranolu vysokého 35 cm, jehož podstava má zobrazený tvar a velikost? Tloušťku stěny nádoby neuvažuj (6 bodů).



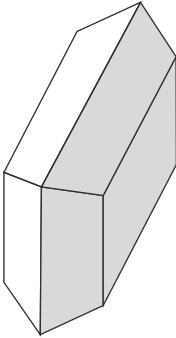
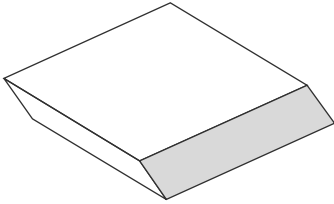
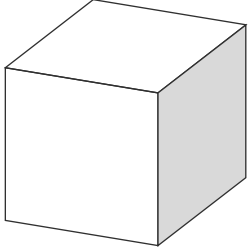
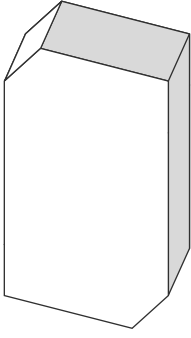
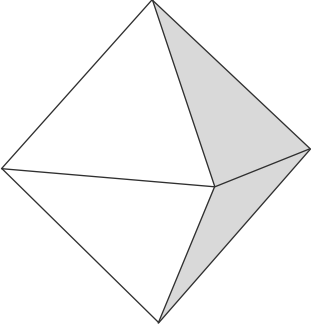
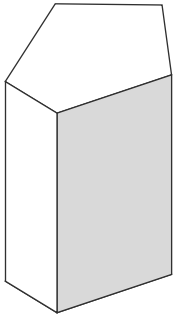
$$V = \text{_____ l}$$

Modely krystalů

Co je to krystal? Z fyziky již víme, že všechna fyzikální tělesa (předměty) kolem nás jsou tvořena látkami, které můžeme rozdělit na pevné, kapalné a plynné. Látky jsou tvořeny velmi malými částicemi – molekulami, které sestávají z atomů. Uspořádání molekul většiny pevných látek není náhodné, ale má svou opakující se pravidelnost. Tomuto opakujícímu se vzoru uspořádání molekul nebo atomů v pevné látce říkáme **krystalová mřížka**. Při zkoumání pevné látky pak vidíme **krystaly**. Skutečné krystaly nejsou dokonalé, jejich struktura krystalické mřížky je poznamenána různými poruchami a také podmínkami, za jakých byly krystaly vytvořeny.

Nerost nebo hornina? Neživé pevné látky v přírodě (to, čemu běžně říkáme kameny nebo hlína) rozdělujeme na dvě velké skupiny. První jsou **nerosty** (minerály), které mají podle konkrétního druhu určité chemické složení a také svůj způsob vytváření krystalové mřížky. Druhou skupinu tvoří **horniny** – směsi nerostů a jiných látek. Nerostů známe přibližně 4 300, z nichž největší podíl na Zemi představuje asi 300 druhů a na tvorbě hornin se podílí pouze několik desítek druhů nerostů.

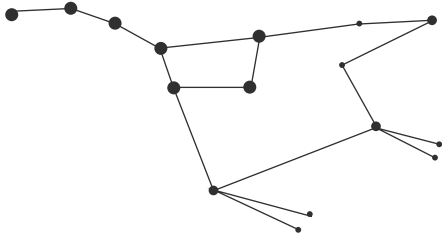
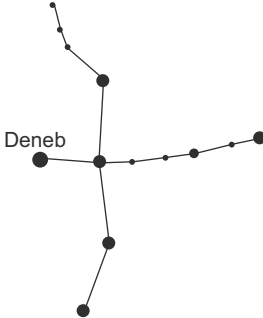
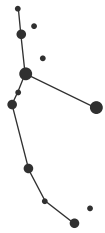
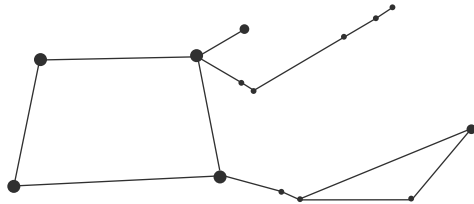
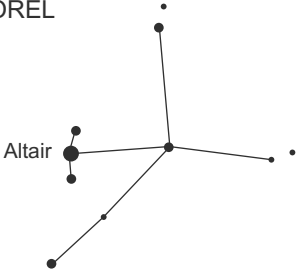
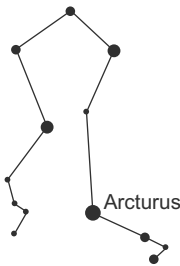
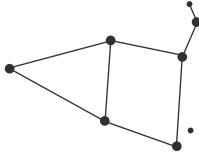
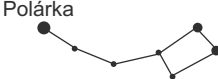


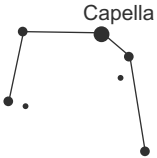

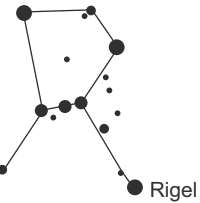

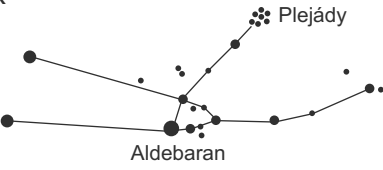
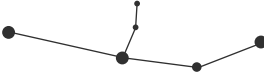

Jaký tvar může mít krystal? Tvar ideálního krystalu je vlastností konkrétního druhu nerostu. Krystaly sice rozdělujeme poměrně složitým způsobem do sedmi skupin (krystalových soustav), ale tvarů skutečných krystalů je mnohem více. Jejich tvary jsou někdy podobné jednoduchým geometrickým tělesům, která známe, častěji však to jsou složitější tvary s množstvím stěn, hran a vrcholů. Na následujících obrázcích jsou zobrazeny jednodušší krystaly šesti nerostů.

<p>sádrovec</p> 	<p>kalcit (tvar klenec)</p> 	<p>halit (sůl kamenná)</p> 
<p>anortit</p> 	<p>magnetit</p> 	<p>čedič</p> 

Jaký je tvůj úkol? Není složitý. Ze znázorněných krystalů si vyber dva a pokus se vytvořit jejich model z papíru. Sít těchto krystalů (před slepením modelu) s vyznačením hran obkresli a nalep na následující stránku tohoto sešitu. Můžeš si také pro svůj model zvolit krystaly jiných nerostů, jejichž tvar si zjistíš z jiného spolehlivého zdroje informací.

zde jednou stěnou přilep vystřižené sítě dvou modelů krystalů

Souhvězdí – nejčastější způsob spojování hvězd myšlenými spojnicemi (alignementy) ve vybraných souhvězdích s názvy nejjasnějších hvězd (pomůcka pro úlohu ze strany 54 a 55).

VELKÁ MEDVĚDICE 		LABUŤ 	PERSEUS 
PEGAS 		OREL 	PASTÝŘ 
KEFEUS 	MALÝ MEDVĚD 	KASIOPEJA 	TROJÚHELNÍK 
VOZKA 	SEVERNÍ KORUNA 	ORION 	ŠÍP 
BÝK 	ANDROMEDA 		LYRA 

Bytový architekt

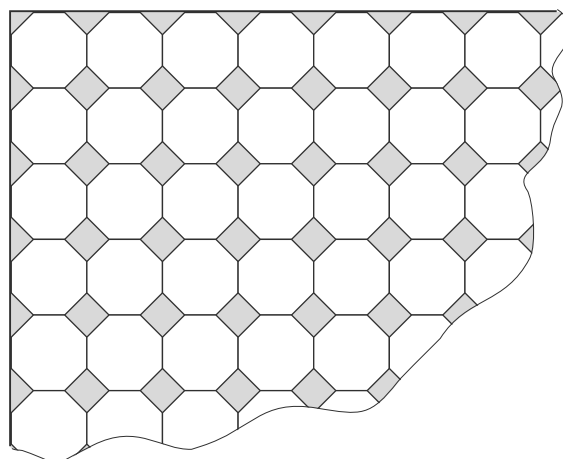
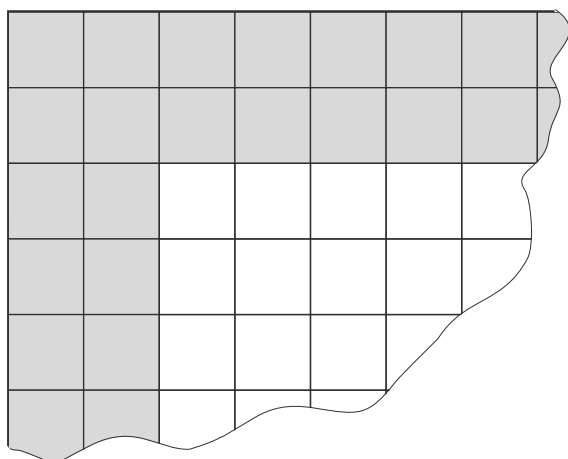
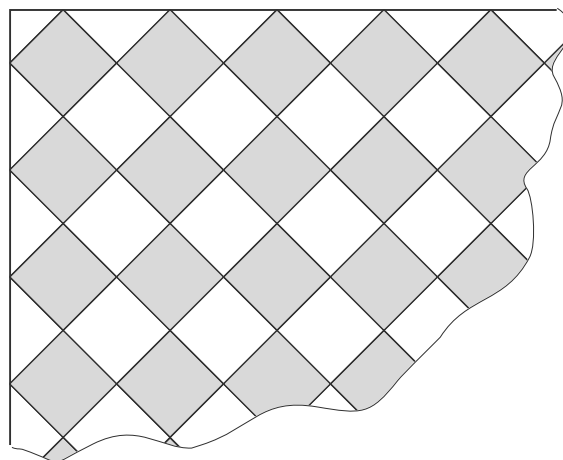
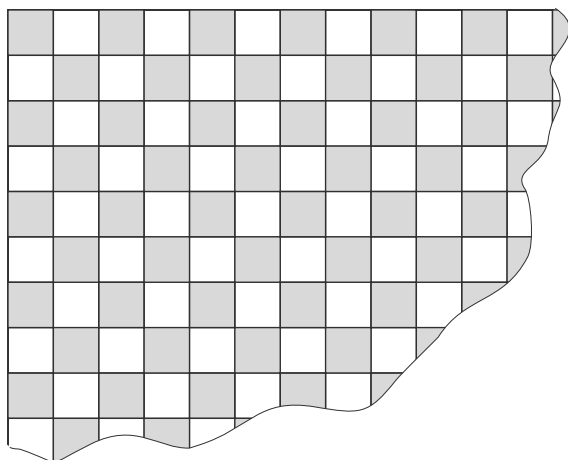
Čím se zabývá architekt? Architekt je člověk, který navrhuje stavby. Často to jsou stavby malé a běžné, zkušený a dobří architekti pak vytvářejí významné stavby, které se někdy stanou ceněnými a uznávanými díly v rámci státu nebo i celého světa. Znáš takové stavby? Pokus se jich několik uvést z České republiky a ze světa.

Česká republika _____

Svět _____

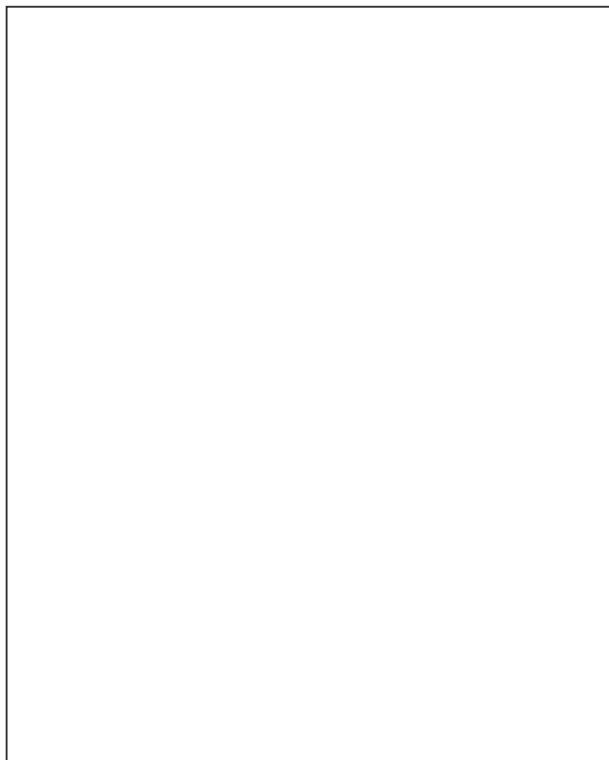
Proč bytový architekt? Někteří architekti se specializují na navrhování vnitřních částí staveb, kterým se běžně říká **interiér**. Označení bytový architekt je použito pro označení architekta, který navrhuje vybavení a uspořádání interiéru bytů. K nim neodmyslitelně patří také návrh dlažeb (na podlaze) a obkladů (na stěnách). Před pokládáním dlažby vypracuje architekt tzv. **kladečský plán**, podle kterého pak obkládači dlažbu položí. A takovým architektem se teď na chvíli staneš i ty!

Co je tvým úkolem? Navrhnout uspořádání dlažby (vytvořit kladečský plán) ve vstupní hale velkého bytu o velikosti 4 m x 5 m ve čtyřech variantách. Podmínkou je použití nejméně dvou druhů dlažby (druhem se rozumí velikost nebo barva). Běžné dlaždice jsou čtvercové s délkou hrany 30 cm, 33 cm nebo 50 cm, mohou mít samozřejmě také jiný tvar. Pro tvou inspiraci ti předkládáme několik možností. Své návrhy nakresli na následující stranu, dbej přitom na symetričnost uspořádání. Použité druhy dlaždic narýsuj nad příslušný plán a připiš k nim jejich rozměry.

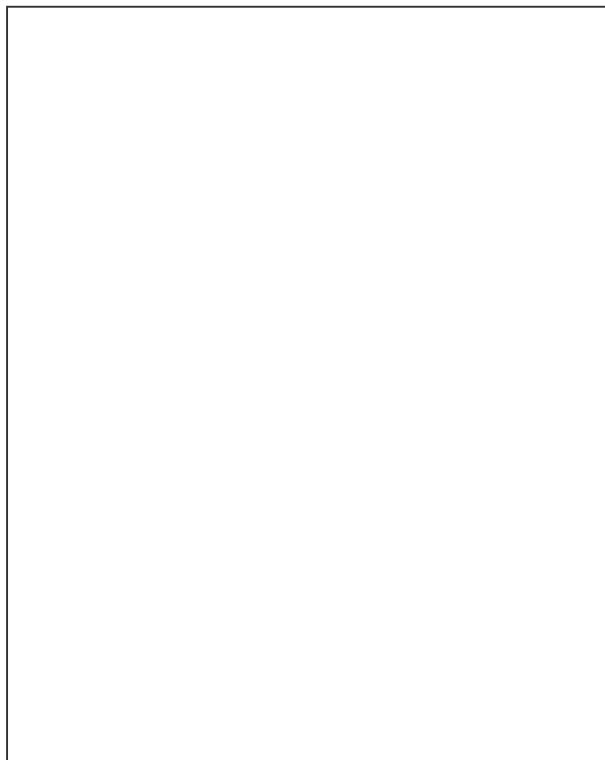


Kladečský plán – vstupní hala velikosti 4 m x 5 m, měřítko plánu 1 : 50 (1 cm $\hat{=}$ 50 cm).

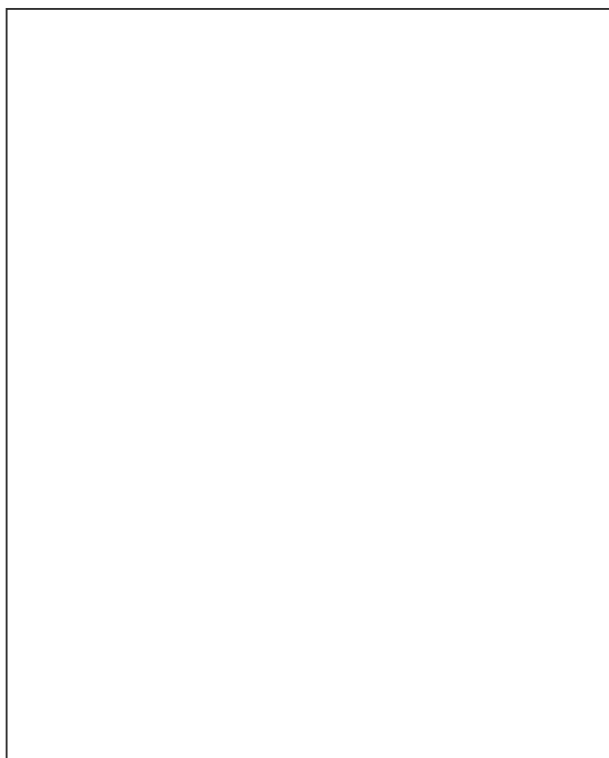
Varianta 1



Varianta 2



Varianta 3



Varianta 4

