

Obsah

Obsah	1
1. Rovinné útvary a tělesa – opakování	
1.1 Zásady rýsování	2
1.2 Bod, přímka, polopřímka, úsečka	3
1.3 Rovinné obrazce	10
1.4 Obvod a obsah obrazců	16
1.5 Tělesa	23
1.6 Slovní úlohy	24
2. Úhel	
2.1 Druhy a vlastnosti	31
2.2 Velikost úhlu	33
2.3 Vedlejší a vrcholové úhly	38
2.4 Souhlasné a střídavé úhly	40
2.5 Jednoduché konstrukce	42
3. Osová souměrnost	
3.1 Shodnost geometrických útvarů	48
3.2 Osová souměrnost	50
4. Trojúhelník	
4.1 Druhy trojúhelníků	57
4.2 Základní vlastnosti	59
4.3 Výšky a těžnice	61
5. Krychle a kvádr	
5.1 Vlastnosti a zobrazení	66
5.2 Povrch	68
5.3 Objem	74
5.4 Slovní úlohy	78
Samostatný projekt – měření výšky stromu	85
Samostatný projekt – obsah listu	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 6. 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,
- 26 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,
- 10 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.

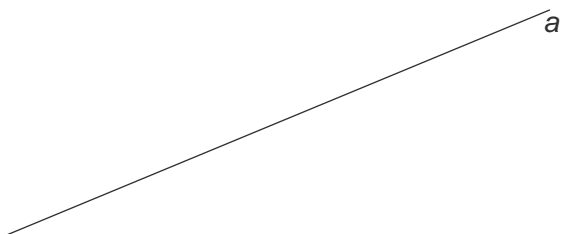


1. Vyznač tři body **A**, **B**, **C** a pak narýsuj přímky, které prochází těmito body a bodem **T**.

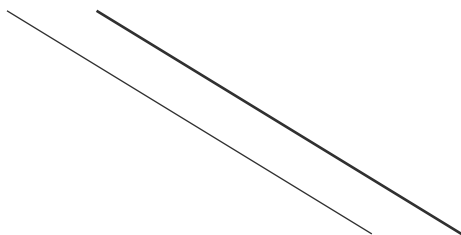
+
T

2. Narýsuj tři úsečky tenkou a tři tlustou čarou. Úsečky pojmenuj.

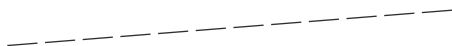
3. Narýsuj další tři rovnoběžné přímky s přímkou **a**.



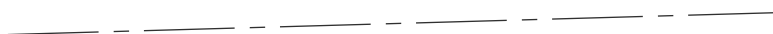
4. Rýsuj rovnoběžné přímky - střídavě slabou a silnou čarou.



5. Rýsuj podle předlohy čáru čárkovanou aspoň 5 krát.



6. Rýsuj 3 krát čáru čerchovanou (opět podle vzoru, co nejpřesněji).



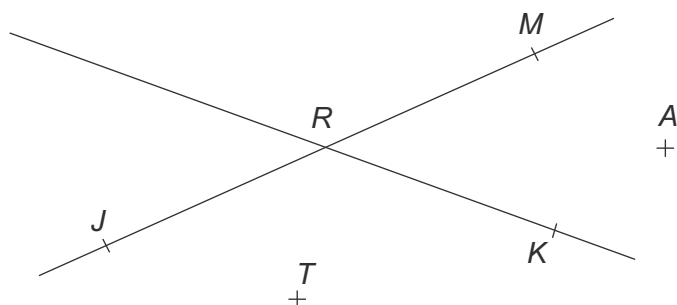
1. Rovinné útvary a tělesa – opakování

1.2 Bod, přímka, polopřímka, úsečka



3

1. Na obrázku jsou různé geometrické útvary. Pohovoř o nich a zapiš je slovně i symbolicky tak, aby jich bylo co nejvíce druhů.



2. Zapiš symbolicky a rýsuj dle zadání.

Bod **A** _____

Úsečka **RS** _____

Polopřímka s počátečním bodem **T**
a vnitřním bodem **P** _____

Přímka **KL** _____

3. Rýsuj postupně podle daného zápisu tak, aby vznikl jeden obrázek.

1. **a**
2. $\rightarrow KL$
3. **M**
4. $\leftrightarrow ML$
5. $\rightarrow MKL$

4. Narýsuj přímku **p** a na ní body **K**, **L**, **M**. Pojmenuj a zapiš všechny útvary, které jsou nyní na obrázku.

1. Rovinné útvary a tělesa – opakování

1.2 Bod, přímka, polopřímka, úsečka



4

5. Zadané útvary vyznač barevně do obrázku.

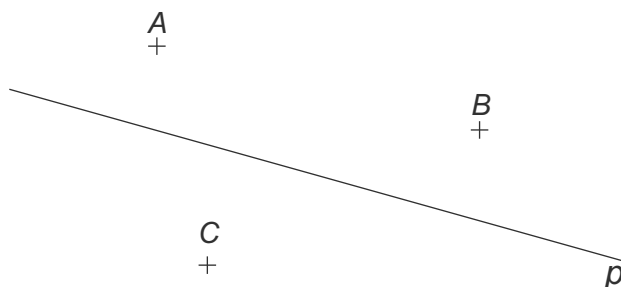
červeně $\rightarrow AB$

modře $\leftrightarrow AC$

zeleně $\leftarrow BC$

žlutě $\rightarrow pA$

černě BC



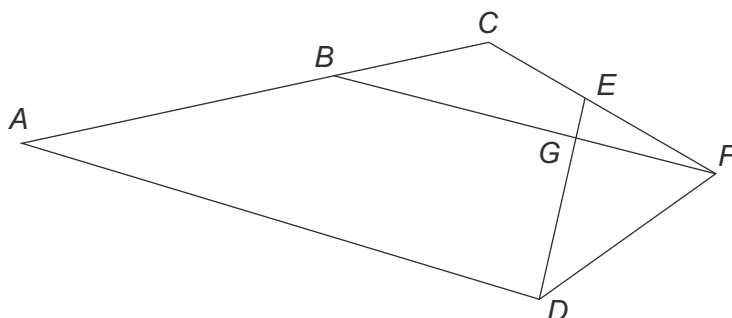
6. Narýsuj dané úsečky.

a) KL délky 7,3 cm

b) $|RT| = 5,7$ cm

c) $|XY| = 31$ mm

7. Změř délky úseček s přesností na mm a zapiš je.



8. Doplň správně zápis přiřazením číselné hodnoty nebo jednotek.

30 cm 5 mm = _____ mm	21 cm = <u> 2 </u> <u> 10 </u>
7 km 12 dm = _____ cm	68 dm = <u> 6 </u> <u> 8 </u>
480 mm = _____ cm	154 cm = <u> 1 </u> <u> 540 </u>
54 dm 7 cm = _____ mm	49 m = <u> 40 </u> <u> 90 </u>
13 m 25 dm = _____ cm	4 037 m = <u> 4 </u> <u> 37 </u>
82 dm 90 mm = _____ cm	74 dm 30 mm = _____ cm
_____ m 40 cm = <u> 354 </u> dm	5 m 60 mm = _____ dm

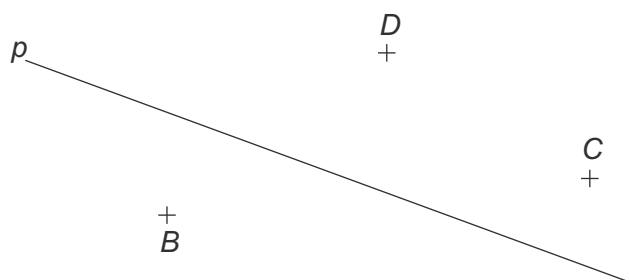
1. Rovinné útvary a tělesa – opakování

1.2 Bod, přímka, polopřímka, úsečka

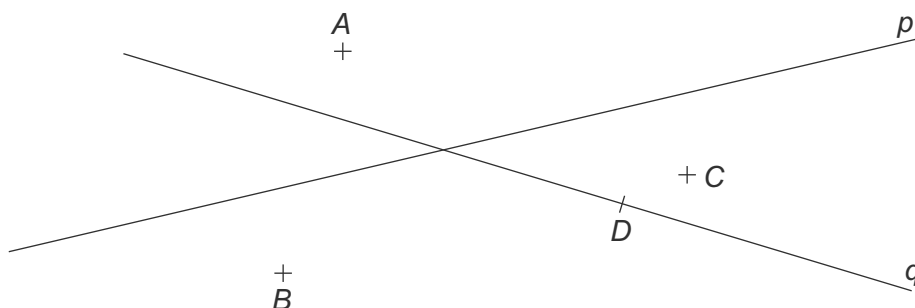


5

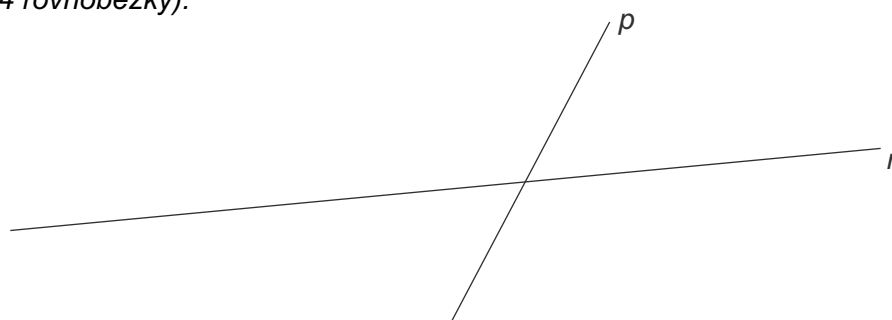
9. Změř a zapiš vzdálenost bodů od přímky p . Narýsuj ještě jeden bod Y , který bude mít stejnou vzdálenost od přímky p jako bod B .



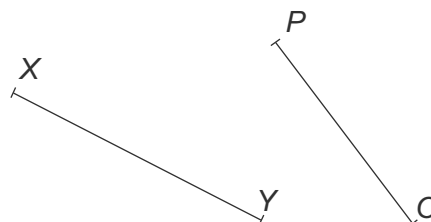
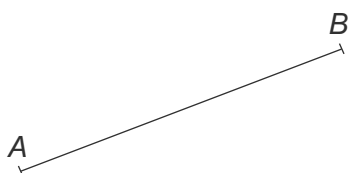
10. Danými body veď kolmice k oběma daným přímám.



11. Rýsuj rovnoběžky k přímám p a r tak, aby jejich vzdálenost byla 8 mm (pro každou přímku aspoň 4 rovnoběžky).



12. Narýsuj středy úseček.



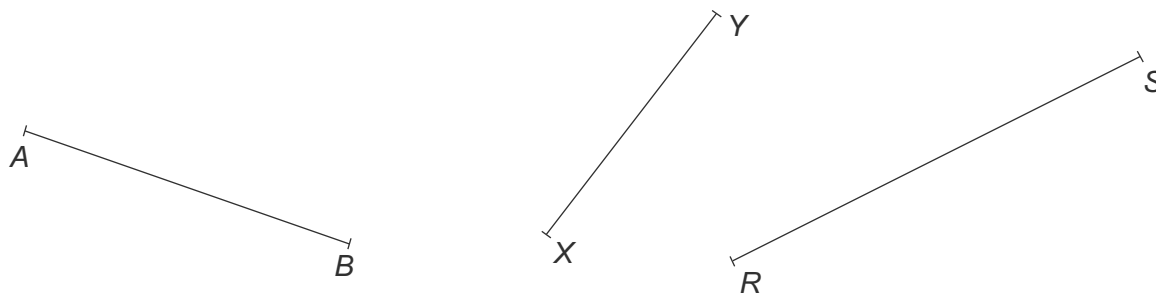
1. Rovinné útvary a tělesa – opakování

1.2 Bod, přímka, polopřímka, úsečka

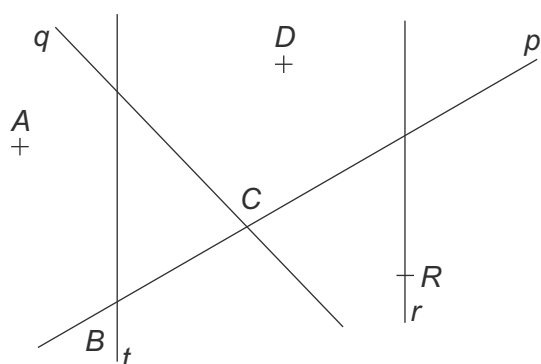


6

13. Narýsuj osy úseček (čerchovaně).

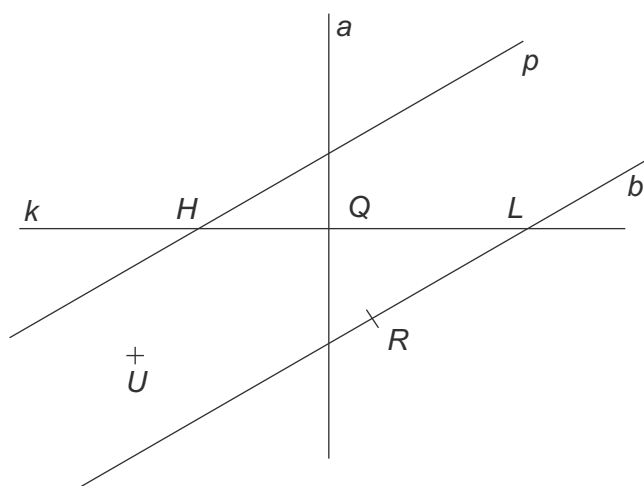


14. Věty patří k obrázku, ty pravdivé zakroužkuj, nepravdivé oprav.



- a) $t \perp p$ _____
- b) $C \in q$ _____
- c) $B \in p \cap t$ _____
- d) $A \notin \rightarrow pD$ _____
- e) $q \parallel r$ _____

15. Napiš, co vidíš na obrázku (co nejvíce možností).



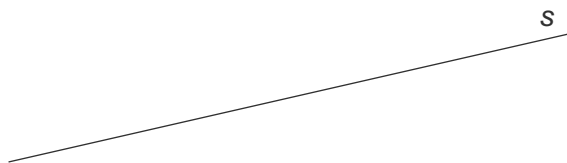
16. Na přímce p narýsuj úsečku RT tak, aby platilo, že $|RT| = 3 \cdot |AB|$.



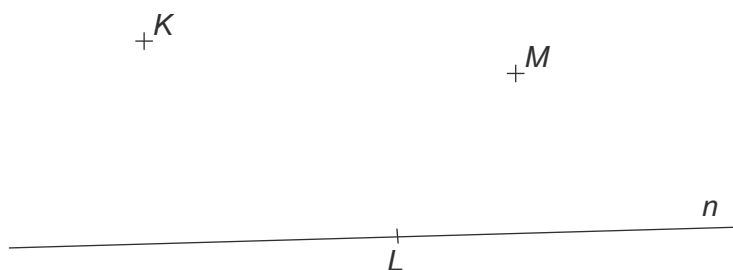


Procvičovací test - přímka (01A)

1. K dané přímce **s** narýsuj rovnoběžné přímky **q** a **p** ve vzdálenosti 15 mm a 2,1 cm. Potom narýsuj přímku **r**, která není rovnoběžná s přímkou **s**. Zapiš vše, co můžeš vyčíst z obrázku (3 + 3 body).



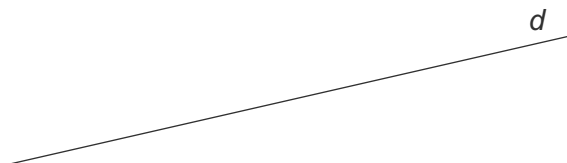
2. Narýsuj přímky **k**, **l**, **m** tak, aby na sebe byly kolmé na přímku **n** a procházely body **K**, **L**, **M**. Doplň zápisy (3 + 3 body).



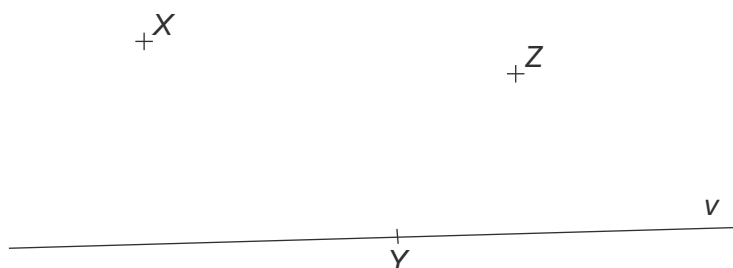
k	l	m
	l	n
L	n	l

Procvičovací test - přímka (01B)

1. K dané přímce **d** narýsuj rovnoběžné přímky **b** a **c** ve vzdálenosti 24 mm a 1,1 cm. Potom narýsuj přímku **e**, která není rovnoběžná s přímkou **d**. Zapiš vše, co můžeš vyčíst z obrázku (3 + 3 body).



2. Narýsuj přímky **x**, **y**, **z** tak, aby na sebe byly kolmé na přímku **v** a procházely body **X**, **Y**, **Z**. Doplň zápisy (3 + 3 body).

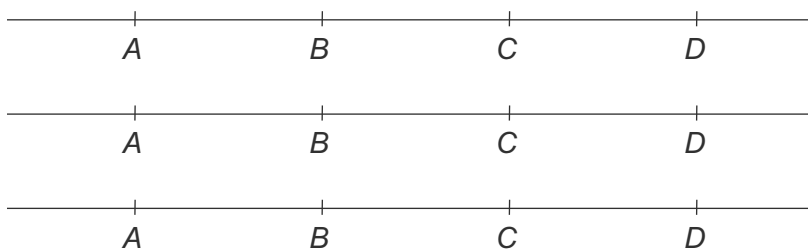


x	y	z
	v	y
Y	y	v



Procvičovací test - polopřímka (02A)

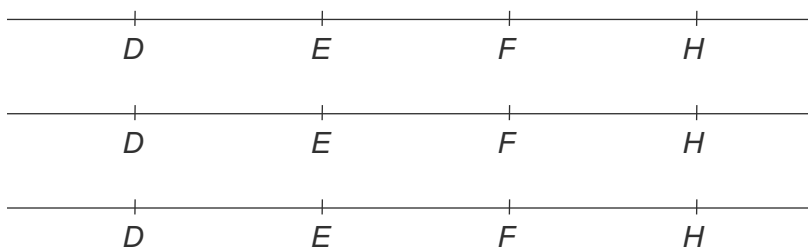
1. Barevně vyznač polopřímky $\rightarrow AC$, $\rightarrow BA$, $\rightarrow CD$ do obrázků (6 bodů).



2. Narýsuj polopřímky $\rightarrow RS$, $\rightarrow KL$, $\rightarrow MN$ tak, aby byly rovnoběžné a vzdáleny od sebe 12 mm (6 bodů).

Procvičovací test - polopřímka (02B)

1. Barevně vyznač polopřímky $\rightarrow EH$, $\rightarrow ED$, $\rightarrow FD$ do obrázků (6 bodů).

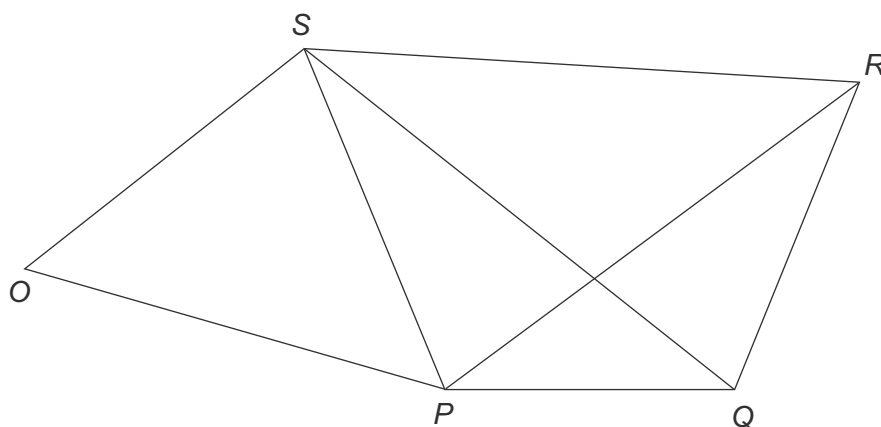


2. Narýsuj polopřímky $\rightarrow OP$, $\rightarrow LM$, $\rightarrow ST$ tak, aby byly rovnoběžné a vzdáleny od sebe 1,5 cm (6 bodů).

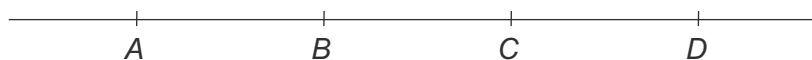


Procvičovací test - úsečka (03A)

1. Změř délky všech úseček s přesností na mm a zapiš je (8 bodů).

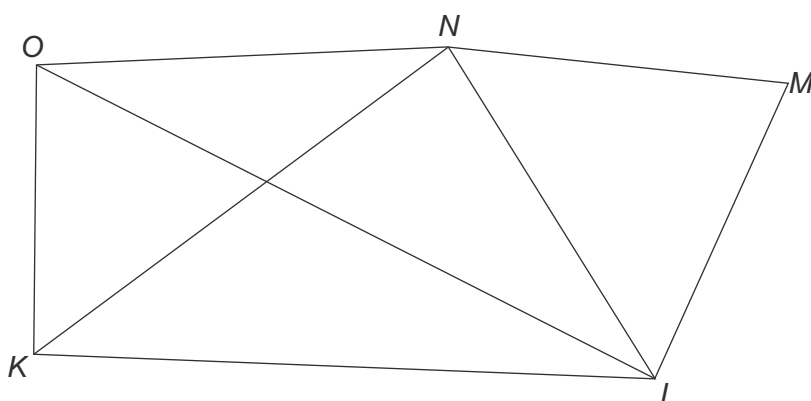


2. Zapiš všechny úsečky, které vidíš na obrázku (6 bodů).

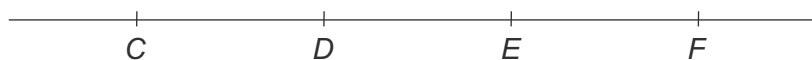


Procvičovací test - úsečka (03B)

1. Změř délky všech úseček s přesností na mm a zapiš je (8 bodů).



2. Zapiš všechny úsečky, které vidíš na obrázku (6 bodů).



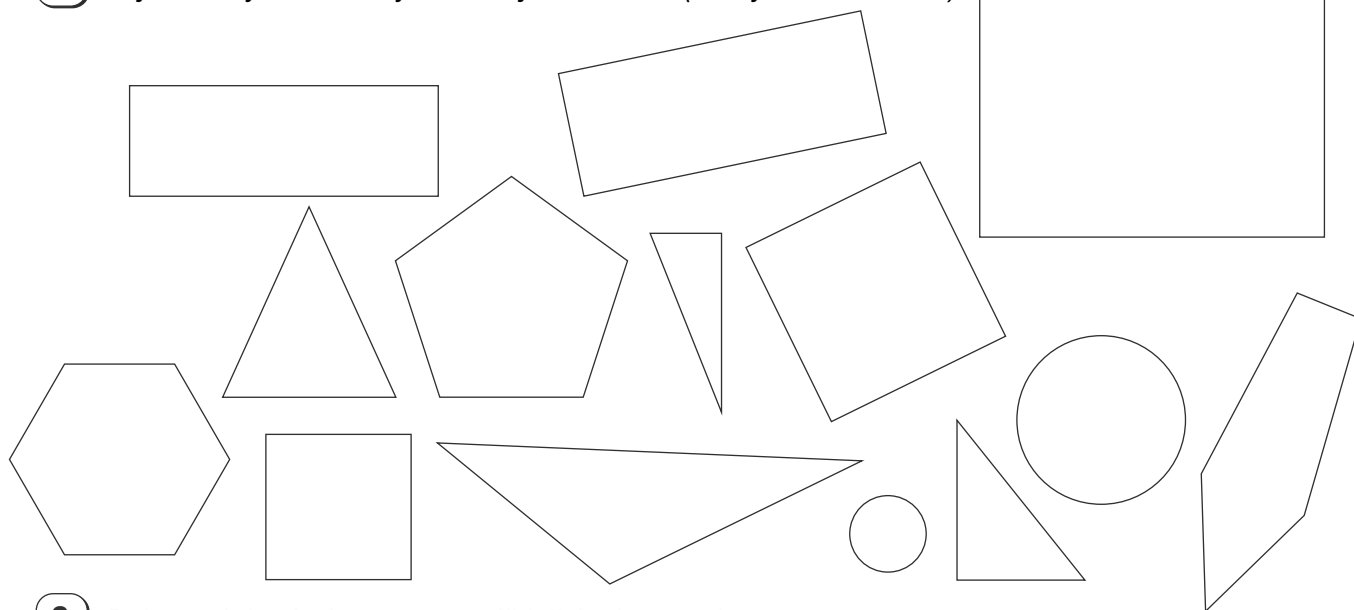
1. Rovinné útvary a tělesa – opakování

1.3 Rovinné obrazce

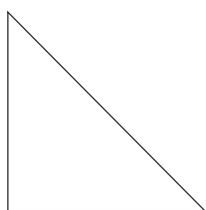


10

1. Stejné druhy obrazců vybarvi stejnou barvou (druhy barevně odliš).

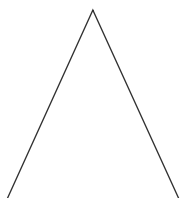


2. Pojmenuj dané obrazce a popiš jejich vlastnosti.

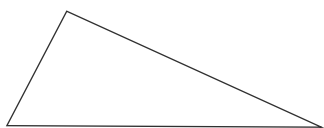


Dané útvary jsou _____

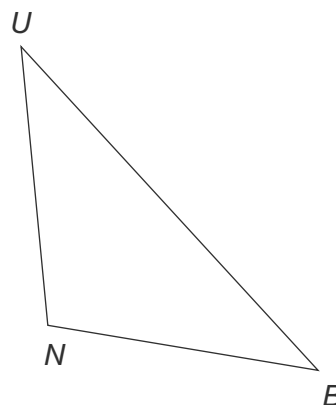
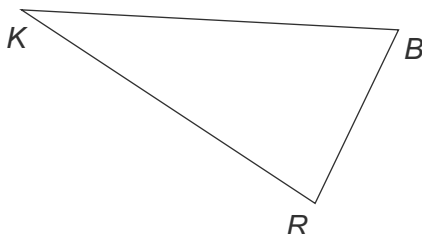
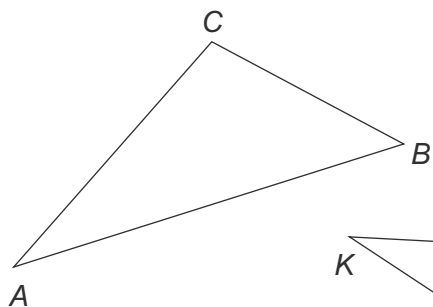
Co mají společného _____



V čem se liší _____

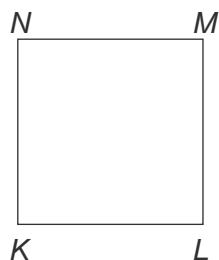
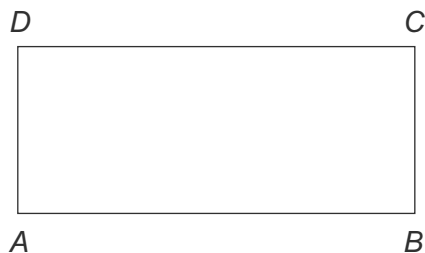


3. U daných obrazců popiš jejich strany **a** a barevně vyznač stranu **b**.





4. Porovnej dva geometrické útvary.



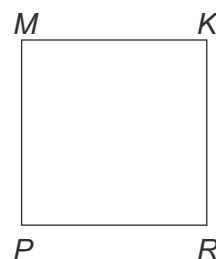
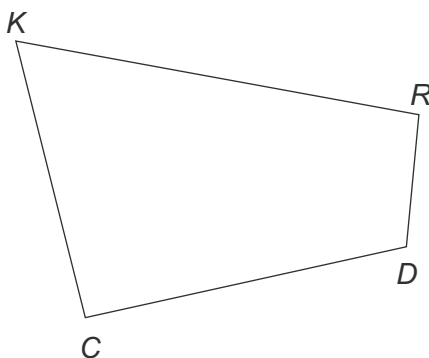
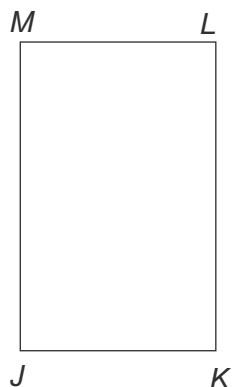
Útvar *ABCD* se jmenuje _____

Útvar ***KLMN*** je _____

Co mají společné _____

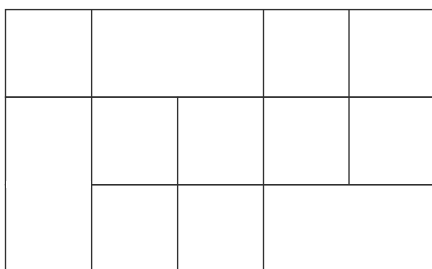
Liší se _____

5. Pojmenuj dané obrazce a barevně vyznač stranu *k*.



Název: _____

6. Pozoruj obrázek a dopiš věty.



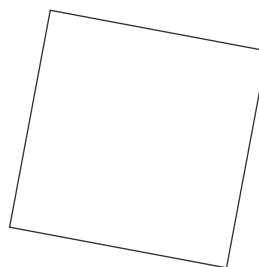
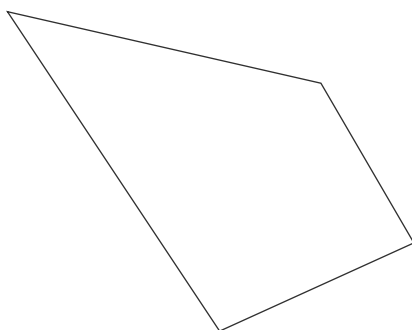
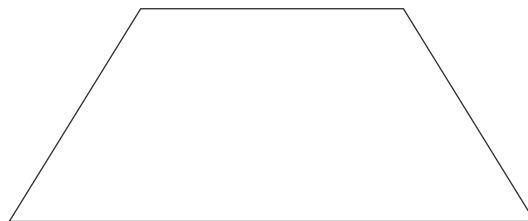
Vidím celkem _____ obdélníků.

Vidím celkem _____ tvarově různých obdélníků.

Vidím celkem _____ čtverců.

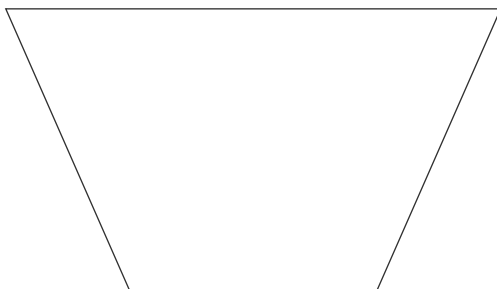
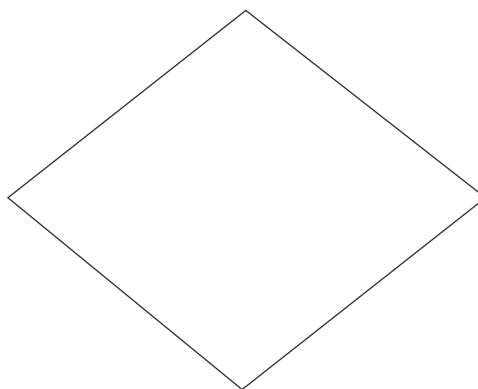


7. Narýsuj osy stran uvedených čtyřúhelníků.



Na základě výsledků své práce se pokus vyslovit obecné pravidlo.

8. Narýsuj čtyřúhelníkům jejich úhlopříčky.

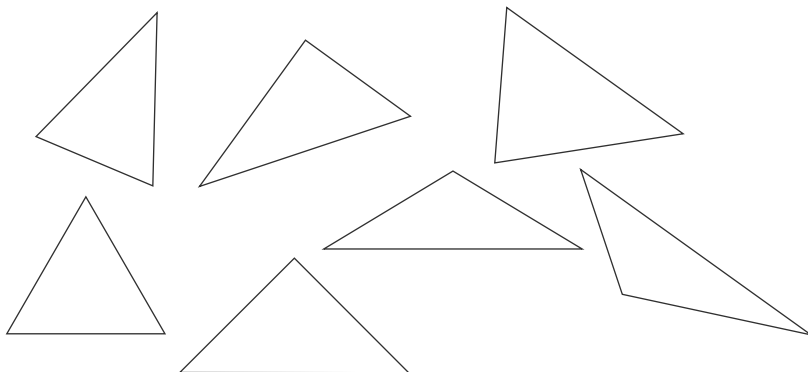


Na základě výsledků své práce se pokus vyslovit obecné pravidlo.

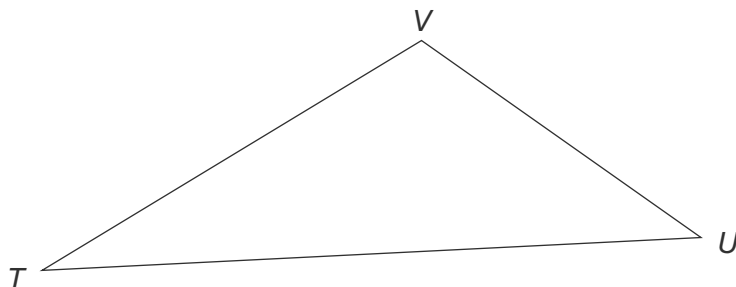
**Procvičovací test - trojúhelník (04A)**

1. Do uvedených trojúhelníků vepiš písmeno označující jejich správný název (7 bodů).

- A - rovnostranný ostroúhlý
- B - různostranný pravoúhlý
- C - různostranný tupoúhlý
- D - rovnoramenný ostroúhlý
- E - různostranný ostroúhlý
- F - rovnoramenný pravoúhlý
- G - rovnoramenný tupoúhlý



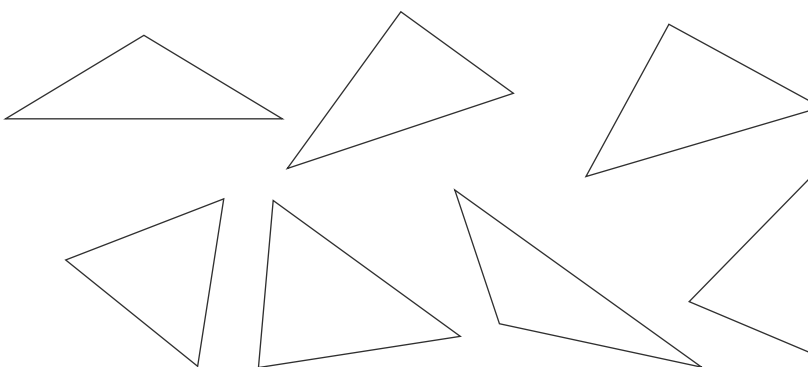
2. U trojúhelníku **TUV** popiš jeho strany a zapiš jejich délku (6 bodů).



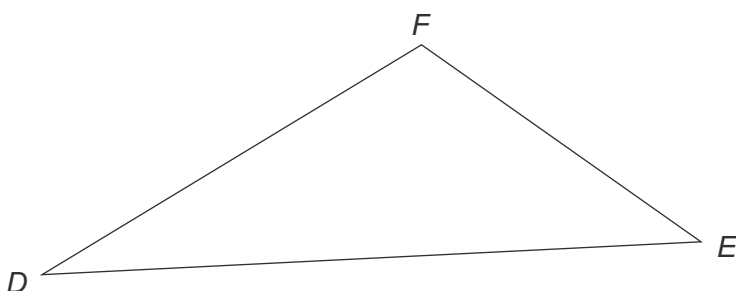
Procvičovací test - trojúhelník (04B)

1. Do uvedených trojúhelníků vepiš písmeno označující jejich správný název (7 bodů).

- A - rovnoramenný tupoúhlý
- B - různostranný pravoúhlý
- C - rovnostranný ostroúhlý
- D - rovnoramenný ostroúhlý
- E - různostranný tupoúhlý
- F - rovnoramenný pravoúhlý
- G - různostranný ostroúhlý

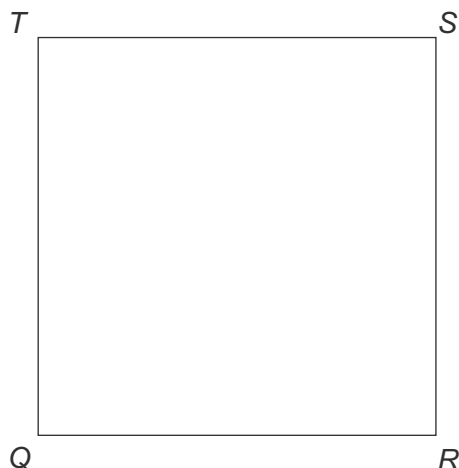


2. U trojúhelníku **DEF** popiš jeho strany a zapiš jejich délku (6 bodů).

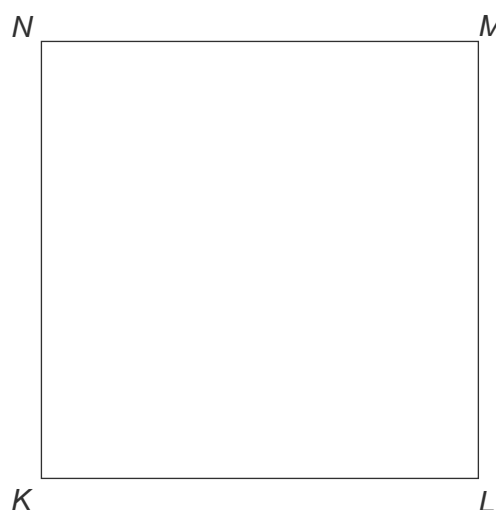


**Procvičovací test - čtverec (05A)**

1. Narýsuj čtverec **FGHI** ($f = 6\text{ cm}$) a popiš jeho vrcholy a strany. Potom narýsuj jeho úhlopříčky a opsanou kružnici (8 bodů).
2. Narýsuj osy stran zobrazeného čtverce **QRST** (2 body).

**Procvičovací test - čtverec (05B)**

1. Narýsuj čtverec **MNOP** ($m = 52\text{ mm}$) a popiš jeho vrcholy a strany. Potom narýsuj jeho úhlopříčky a opsanou kružnici (8 bodů).
2. Narýsuj osy stran zobrazeného čtverce **KLMN** (2 body).



**Procvičovací test - obdélník (06A)**

1. Sestroj obdélník **OPQR**, je-li $o = 54 \text{ mm}$, $p = 38 \text{ mm}$. Popiš jeho vrcholy a strany, potom narýsuj jeho úhlopříčky a opsanou kružnici (8 bodů).
2. Dopln pravdivá tvrzení o obdélníku **OPQR** (8 bodů).

_____ = _____

_____ = _____

_____ \neq __________ \perp __________ \perp __________ \nparallel __________ \parallel __________ \nparallel _____**Procvičovací test - obdélník (06B)**

1. Sestroj obdélník **ABCD** je-li $a = 6 \text{ cm}$, $b = 4,2 \text{ cm}$. Popiš jeho vrcholy a strany, potom narýsuj jeho úhlopříčky a opsanou kružnici (8 bodů).
2. Dopln pravdivá tvrzení o obdélníku **ABCD** (8 bodů).

_____ \parallel __________ \neq _____

_____ = _____

_____ \perp _____

_____ = _____

_____ \nparallel __________ \perp __________ \nparallel _____



1. Připomeň si převody jednotek délky, doplň správně tabulku.

	km	m	dm	cm	mm
km	1 km =	=	=	=	
m	$\frac{1}{1\,000} = 0,001$ km =	1 m =	=	=	
dm	km =	=	1 dm =	=	
cm	km =	=	=	1 cm =	
mm	km =	=	=	=	1 mm
	km =	=	50 dm =	=	

2. Vyjádři v centimetrech.

$$358 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$5 \text{ m } 60 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$1 \text{ km } 3 \text{ dm } 70 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$3 \text{ m } 6 \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$450 \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

$$12 \text{ dm } 21 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$$

3. Doplň chybějící čísla nebo jednotky.

$$10 \text{ cm } 5 \text{ mm} = \underline{105} \text{ mm}$$

$$5 \text{ km } 317 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$$

$$29 \text{ m } 14 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$$

$$4 \text{ m} = \underline{4\,000} \text{ mm}$$

$$\underline{\hspace{1cm}} \text{ m } \underline{\hspace{1cm}} \text{ dm} = \underline{805} \text{ cm}$$

$$2 \text{ m } \underline{\hspace{1cm}} \text{ mm} = \underline{204} \text{ cm}$$

4. Oprav případné chyby.

$$5 \text{ km } 14 \text{ m} = \underline{514} \text{ m}$$

$$60 \text{ dm } 6 \text{ cm} = \underline{66} \text{ cm}$$

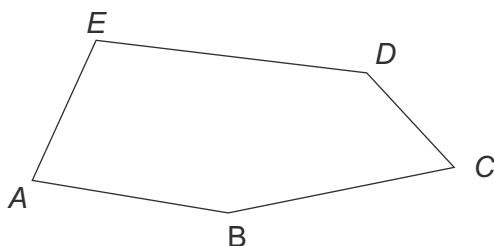
$$2 \text{ dm } 58 \text{ mm} = \underline{258} \text{ mm}$$

$$21 \text{ dm } 13 \text{ cm} = \underline{223} \text{ cm}$$

$$3 \text{ m } 33 \text{ mm} = \underline{3\,330} \text{ mm}$$

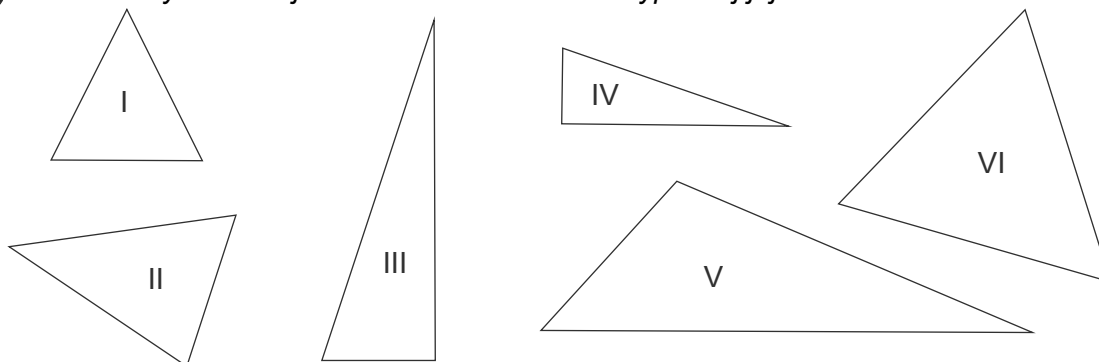
$$7 \text{ m } 91 \text{ cm} = \underline{791} \text{ mm}$$

5. Sečti délky stran pětiúhelníku přenesením na přímku p . Délku výsledné úsečky ověř výpočtem.





6. Změř délky stran trojúhelníků v milimetrech a vypočítej jejich obvod.



Trojúhelník	1. strana	2. strana	3. strana	obvod \triangle	vlastnost \triangle
I					
II					
III					
IV					
V					
VI					

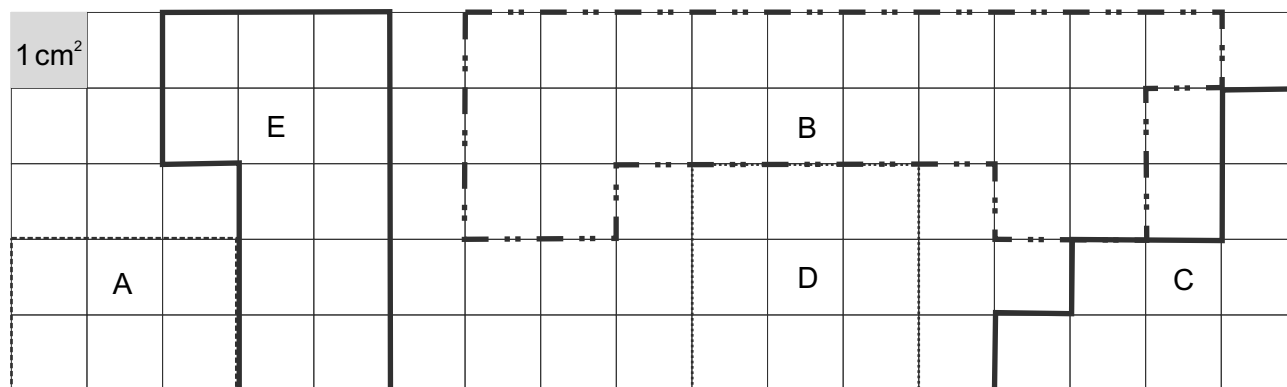
7. Trojúhelník **KLM** je rovnostranný. Urči délku jeho strany, když víš, že jeho obvod měří 18 cm. Proveď náčrt.

8. Čtyřúhelník má tři shodné strany o délce 4,5 cm. Strana poslední měří 7,5 cm. Vypočítej obvod tohoto čtyřúhelníku.

9. Délka obdélníku je dvakrát větší než jeho šířka. Jeho obvod měří 420 mm. Jaký obvod má čtverec, který má délku strany rovnu šířce obdélníku?

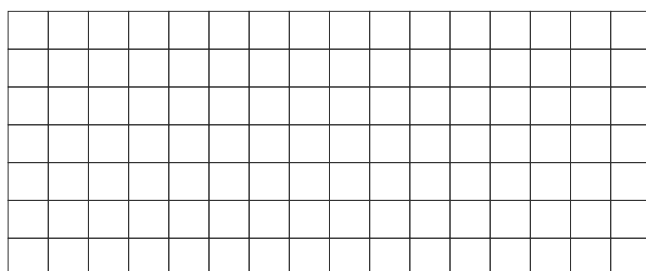


10. Urči obsah obrazců ve čtvercové síti.



A = _____ cm² B = _____ cm² C = _____ cm² D = _____ cm² E = _____ cm²

11. Do čtvercové sítě zaznač různé útvary s obsahem 4 cm². Porovnej i jejich obvody.



12. Čti a zapisuj z tabulky pro převod jednotek obsahu. Vymýšlej i další příklady na proužek papíru, který si přiložíš vodorovně pod záhlaví tabulky.

km ²	ha	a	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
5	0 0 3	0 0 0 0	0 0 0 0 5 8 2 2 8	7 2 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0

7 m² = 700 dm² = _____ cm² 70 000 cm² = _____ dm² 5,72 m² = _____ cm²
 3 ha = 300 a = _____ m² 57 200 cm² = _____ m² 1,28 a = _____ dm²
 5 km² = _____ m² 8 200 dm² = _____ m² 3 000 000 cm² = _____ a

13. Převeď na uvedené jednotky.

1,5 dm² = _____ cm² 4 cm² = _____ mm² 7 m² = _____ mm²
 3,6 m² = _____ dm² 68 m² = _____ cm² 300 mm² = _____ cm²



14. Urči obsah čtverce s délkou strany

a) $a = 5 \text{ cm}$

b) $a = 7 \text{ cm}$

c) $a = 35 \text{ mm}$

15. Vypočítej obsah obdélníku, který má délku 7 cm a danou šířku.

a) 4 cm

b) 54 mm

c) 1,4 dm

16. Čtverec má obvod 32 cm. Jaký je jeho obsah?

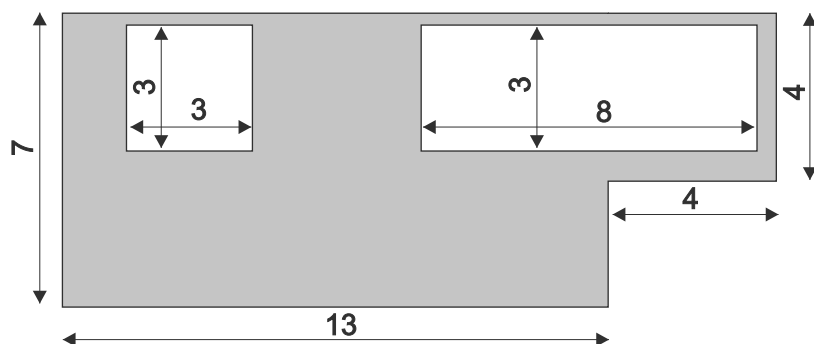
17. Urči délku neznámé strany obdélníku, znáš-li

a) $a = 8 \text{ cm}$, $b = ?$, $S = 56 \text{ cm}^2$

b) $a = ?$, $b = 24 \text{ mm}$, $S = 12 \text{ cm}^2$

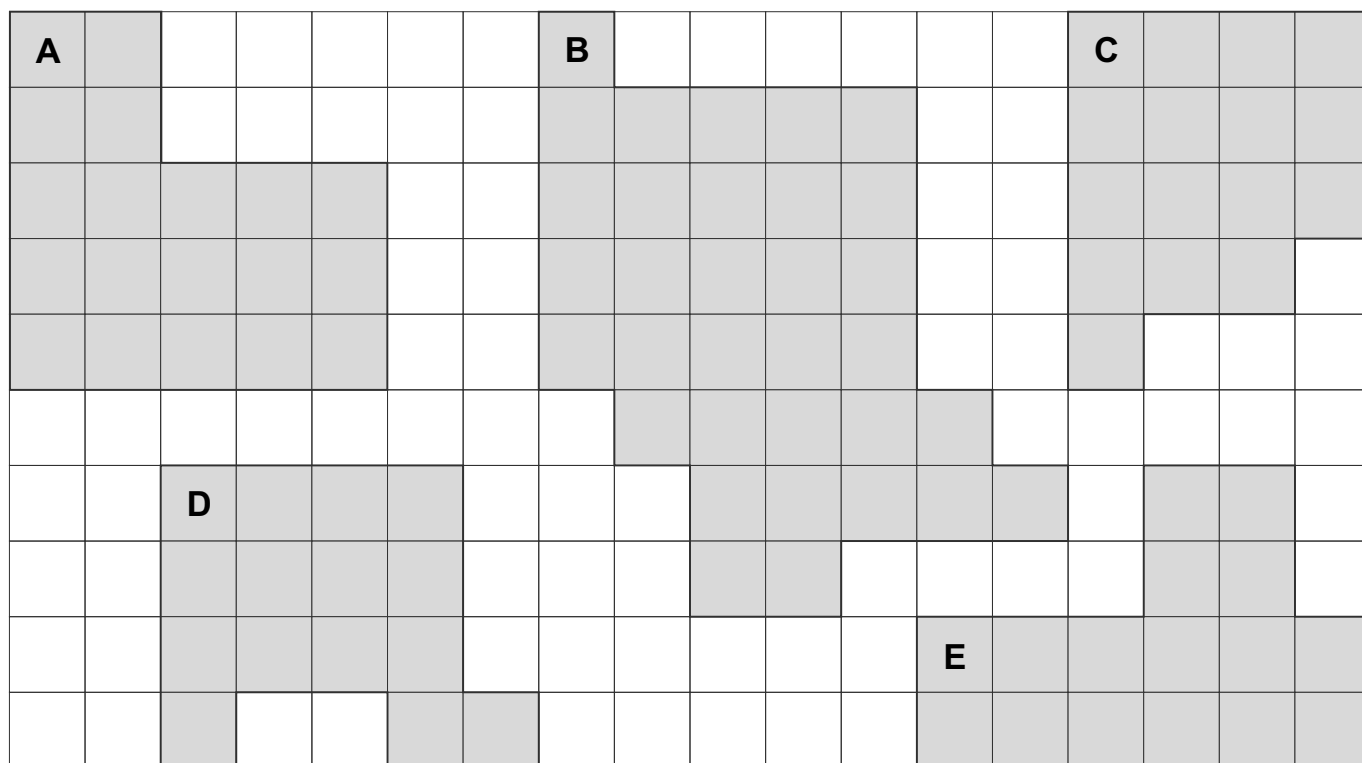
c) $a = 2 \cdot b$, $S = 18 \text{ dm}^2$

18. Urči obsah vybarvené plochy na obrázku (rozměry jsou uvedeny v metrech).

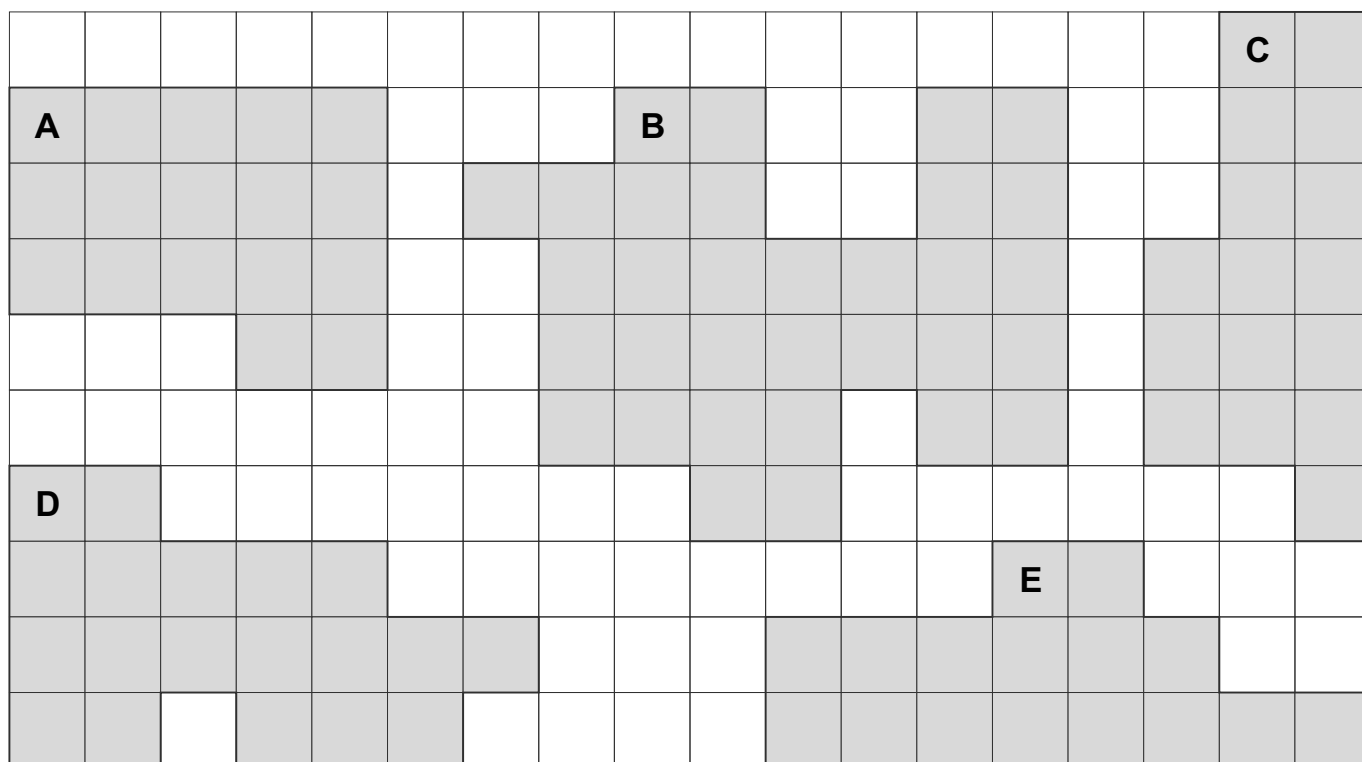


**Procvičovací test - obvod a obsah měřením (07A)**

1. Pomocí čtvercové sítě 1 x 1 cm urči a zapiš do příslušného obrazce jeho obvod a obsah. Nezapomeň doplnit správnou jednotku (10 bodů).

**Procvičovací test - obvod a obsah měřením (07B)**

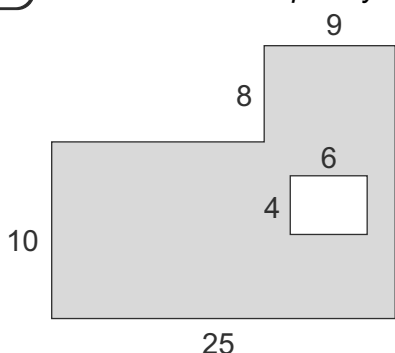
1. Pomocí čtvercové sítě 1 x 1 cm urči a zapiš do příslušného obrazce jeho obvod a obsah. Nezapomeň doplnit správnou jednotku (10 bodů).



**Procvičovací test - obvod a obsah čtverce a obdélníku (08A)**

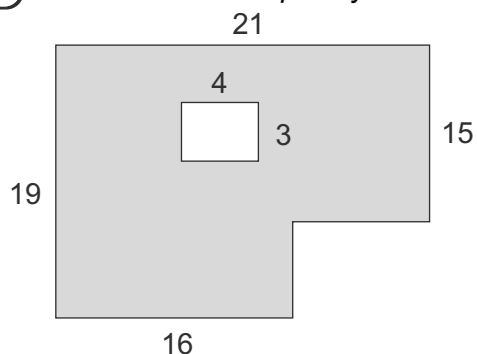
1. Vypočítej obsah a obvod obdélníku **ABCD** o rozměrech $a = 5\text{ cm}$, $b = 8\text{ cm}$ a čtverce o straně $a = 7\text{ cm}$. Před začátkem výpočtu udělej náčrt (4 + 4 body).

2. Urči velikost šedé plochy zobrazeného pozemku. Rozměry jsou uvedeny v metrech (8 bodů).

**Procvičovací test - obvod a obsah čtverce a obdélníku (08B)**

1. Vypočítej obsah a obvod obdélníku **CDEF** o rozměrech $c = 7\text{ cm}$, $d = 9\text{ cm}$ a čtverce o straně $c = 8\text{ cm}$. Před začátkem výpočtu udělej náčrt (4 + 4 body).

2. Urči velikost šedé plochy zobrazeného pozemku. Rozměry jsou uvedeny v metrech (8 bodů).



**Procvičovací test - jednotky délky a obsahu (09A)****1.** Převeď délku a obsah na uvedené jednotky (6 bodů).

370 cm = _____ dm

200 cm² = _____ dm²

57 m = _____ mm

493 cm² = _____ mm²

23 cm = _____ mm

8 m² = _____ cm²

2. Vyjádři celkovou délku a obsah v uvedených jednotkách (6 bodů).

7 dm 84 mm = _____ m

6 cm² 800 mm² = _____ cm²

5 m 9 dm = _____ dm

74 m² 45 dm² = _____ dm²

1 km 56 m = _____ m

14 dm² 26 cm² = _____ cm²

3. Doplň správnou jednotku (6 bodů).

4 000 m = 4 _____

1 700 dm² = 17 _____

250 cm = 25 _____

30 000 mm² = 3 _____

390 dm = 39 _____

82 m² = 820 000 _____

Procvičovací test - jednotky délky a obsahu (09B)**1.** Převeď délku a obsah na uvedené jednotky (6 bodů).

42 m = _____ mm

175 cm² = _____ mm²

82 cm = _____ mm

300 cm² = _____ dm²

430 cm = _____ dm

4 m² = _____ cm²

2. Vyjádři celkovou délku a obsah v uvedených jednotkách (6 bodů).

2 km 37 m = _____ m

21 dm² 63 cm² = _____ cm²

3 dm 35 mm = _____ mm

4 cm² 200 mm² = _____ cm²

8 m 7 dm = _____ dm

62 m² 32 dm² = _____ dm²

3. Doplň správnou jednotku (6 bodů).

420 cm = 42 _____

52 m² = 5 200 _____

6 000 m = 6 _____

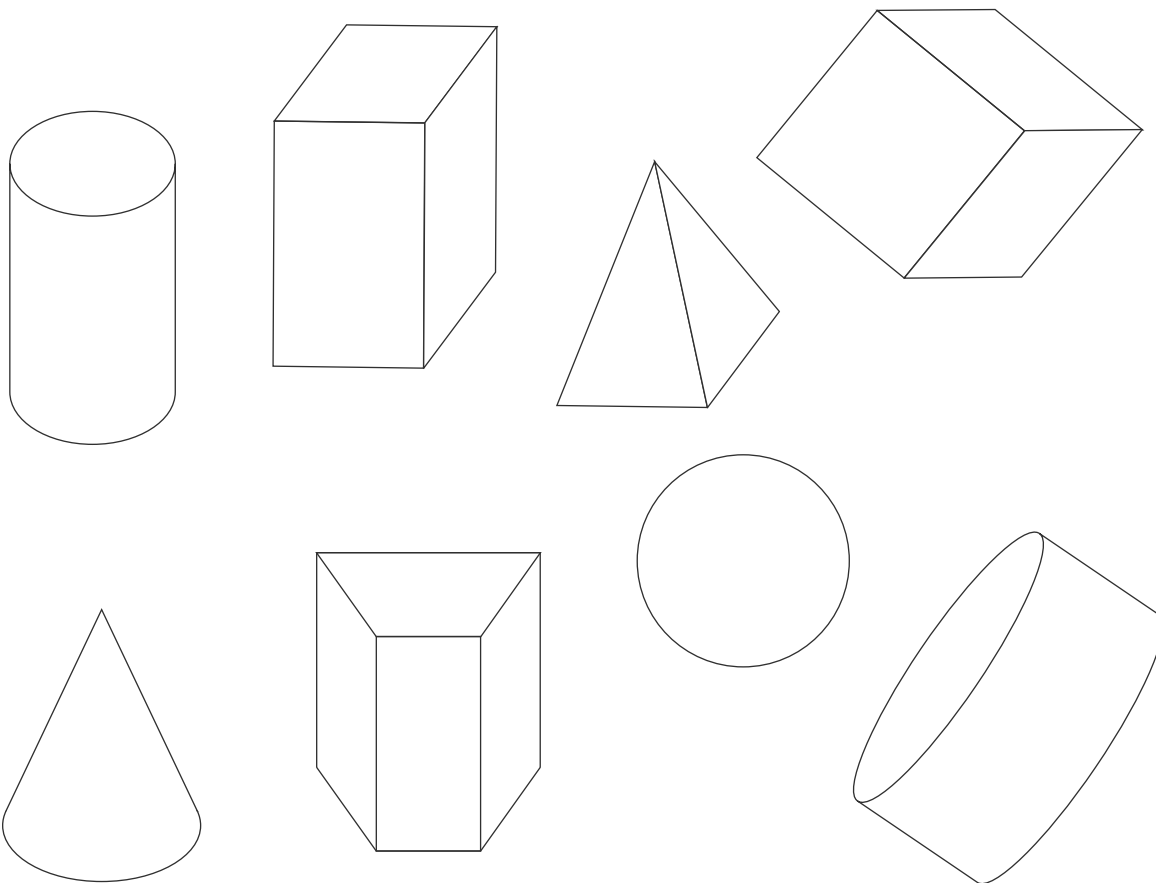
50 000 cm² = 5 _____

340 dm = 34 _____

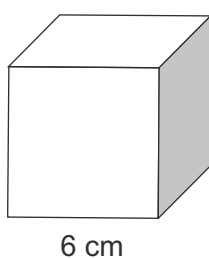
12 000 dm² = 120 _____



1. Pojmenuj tělesa na obrázku, dorýsuj neviditelné hrany a vybarvi červeně jejich podstavu.



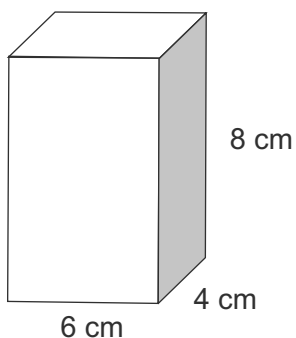
2. Popiš krychli a kvádr a vypočítej obsah vyznačené stěny.



Toto těleso se jmenuje _____

Vím o něm _____

Obsah stěny _____



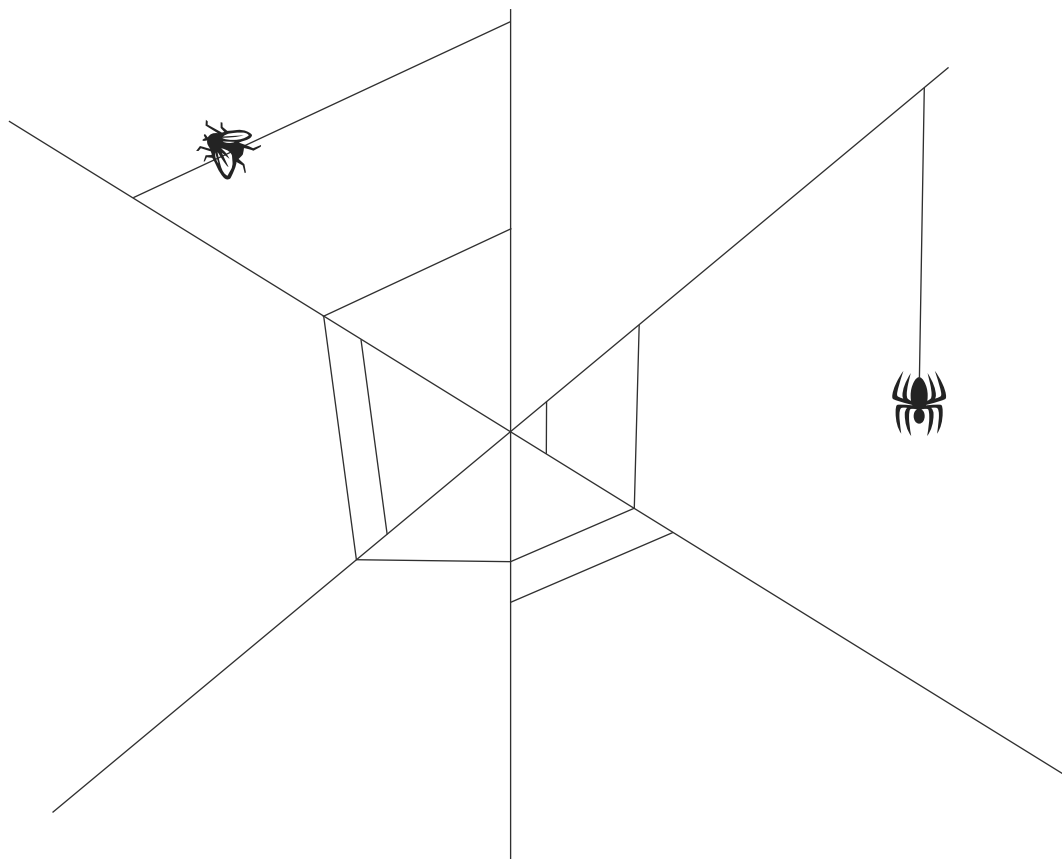
Toto těleso se jmenuje _____

Vím o něm _____

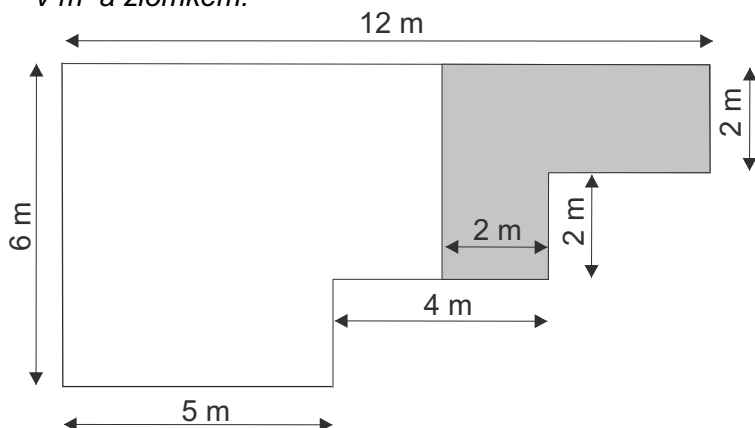
Obsah boční stěny _____

**1.** Změř a zapiš:

- průměr dřevěné tužky určené k rýsování _____
- tloušťku tohoto pracovního sešitu _____
- výšku učebnice geometrie _____
- tloušťku opěradla žákovské židle _____
- navrhni, jak bys určil tloušťku jednoho listu pracovního sešitu _____

2. Pavouk křížák mostní usnoval svoji síť. Silný vítr mu ji potrhal. Je to pavouk perfekcionista a síť chce mít dokonalou, pomoz s její obnovou tím, že síť dorýsuješ (vlákna jsou mezi paprsky rovnoběžná). Tohoto pavouka můžeme najít blízko vody na osvětlených mostech. Jeho „kolová“ síť může mít průměr až 60 cm.**3.** Jestliže pavouk v předchozím případě leze jen po své síti a chce se dostat k mouše, hledá nejkratší cestu. Urči měřením a výpočtem její délku a také ji barevně v obrázku vyznač.

- 4.** Jaká část školní zahrady (vyznačená šedě) je věnovaná léčivým bylinám? Výsledek vyjádři v m^2 a zlomkem.



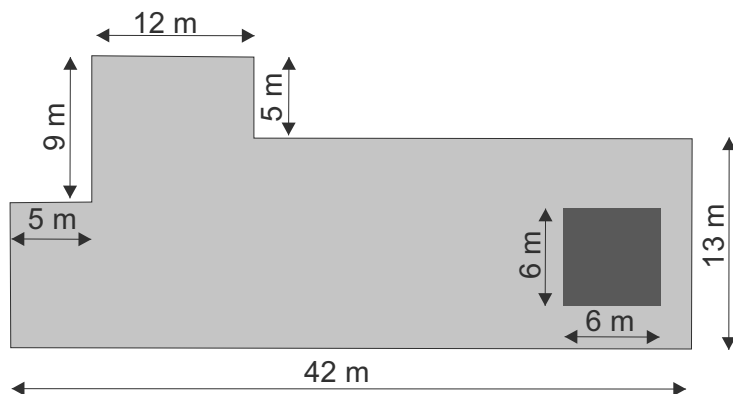
- 5.)** Po obvodu školní zahrady je 46 sloupků ve vzdálenosti 4 m od sebe. Jaký je obvod zahrady?

- 6.** Kolik semenáčků smrku ztepilého vysází lesníci v lesní školce, je-li na 1 m^2 půdy potřeba asi 56 semenáčků? K osázení je určena obdélníková plocha o rozměrech 200 m a 60 m.

Pro zdravý les je potřeba i tlející dřevo. K čemu myslíš, že je to dobré?

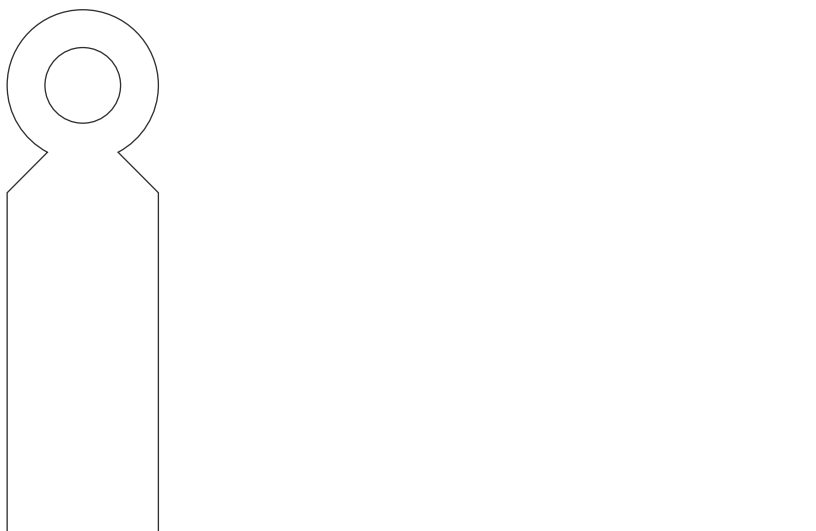


7. Pan Škoda se rozhodl vybetonovat část zahrad pro parkování aut (viz nákres). Urči o jakou plochu úrodné země přichází. Zlomkem vyjádři, jaká část zahrady to je.



8. Kolik potřebuje pan Škoda dřevěných prkýnek šířky 15 cm na oplocení celého svého pozemku znázorněného v předchozí úloze? Spojové mezery nebereme v úvahu. Odhadni, kolik prkýnek o rozměru 15 cm x 2 m x 2 cm lze vyrobit z jednoho 40 m vysokého stromu o průměru 50 cm.

9. Škodovi chtějí plot okrasný. Jeden návrh máš před sebou, narýsuj další dvě laťky plotu. O kolik korun bude dražší oplocení zahrady dřevěným plotem, který stojí 340 Kč za metr délky oproti plotu drátěnému, který stojí 120 Kč za běžný metr?





10. Na zahradě je vytvořeno umělé jezírko. Má obdélníkový tvar s rozměry 3 m a 2,5 m. Majitelé zahrady chtějí v jezírku pěstovat lekníny. Kolik rostlin leknínů může být v jezírku, jestliže každá rostlina potřebuje k růstu zhruba 1 m^2 plochy?

11. V bylinkové zahrádce je nasázená meduňka lékařská. Maminka ji ráda využívá v kuchyni a při sázení věděla, že rostlinka potřebuje plochu aspoň 30 x 30 cm. Jak dlouhý je záhon šířky 60 cm, jestliže je v něm 10 rostlinek meduňky?

Víš jak se meduňka v kuchyni využívá? _____

12. Na ošetření okrasného trávníku jsme zakoupili hnojivo. Z obalu jsme si přečetli, že vystačí na 135 m^2 , hmotnost náplně jsou 4 kg a stojí 310 Kč. Vystačí nám toto balení na zahradu obdélníkového tvaru o rozměrech 42 m a 58 m? Zkus přesně vypočítat, kolik korun bude stát jedno pohnojení zahrady.

13. Záhon tvaru obdélníku o stranách délky 12 m a 8 m je osázen růžemi. Jakou plochu zdobí rudé růže, když bílé růže tvoří okrajový pás jeden a půl metru široký?



14. Bača zjistil, že do ovčína prší. Spolu s kamarády se rozhodli, že vybudují nový ovčín. Jak dlouhý bude obdélníkový ovčín, když pro svých 30 ovcí potřebovali 50 m^2 plochy a hodlají stádo rozšířit o 21 ovcí a všem zachovat stejné podmínky? Pro stavění mají k dispozici pás šířky 17 m.
15. Cesta podél delší strany obdélníkového lesa je 3 800 m dlouhá, kratší strana měří čtvrtinu té delší. Kolik km ujde lesník při pravidelné obchůzce lesa (obhlídí jej zvenčí) a kolik hektarů lesa má určeno ke správě?
16. Akvárium má rozměry 60 x 35 cm a výšku 30 cm. Akvarista si pořídil pro čištění vnitřku akvária rybičku. Je to Ancistrus, česky krunýřovec. Boční stěny akvarista vyčistí sám čistícím magnetem. Jaká plocha je vyčištěna akvaristou a jaká zbývá na krunýřovce? Voda v akváriu sahá 4 cm pod okraj a vrstva říčního štěrku na dně je 5 cm silná.
17. Na zahradě je postavena krychlová nádrž na zachytávání dešťové vody. Kolik plechovek barvy je třeba zakoupit na natření celé nádrže? Natírá se 1 vrstva zvenku i zevnitř, dno zespodu se natírat nemusí. Hrana nádrže měří 120 cm a zamýšlená plechovka barvy vystačí na 7 m^2 .



Závěrečný test A (10)

1. Narýsuj uvedený obrazec a popiš jeho vrcholy a strany. V obrazci doplň jeho úhlopříčky, osy všech stran a kružnici opsanou (4 + 5 bodů).

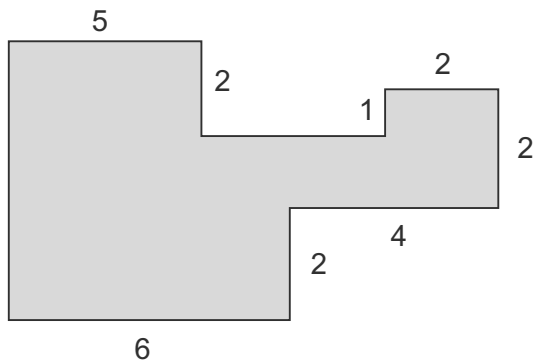
a) čtverec **ABCD**, $a = 42$ mm

b) obdélník **IJKL**, $i = 6$ cm; $j = 3,5$ cm

2. Zapiš symbolickým vyjádřením slovní zápis (8 bodů).

- | | | | |
|---|-------|---|-------|
| - přímky k a l jsou rovnoběžné | _____ | - bod C leží na polopřímce AB | _____ |
| - přímka a je kolmá na přímku b | _____ | - průsečík přímek x a y je bod R | _____ |
| - na přímce c leží bod D | _____ | - přímky r a s nejsou rovnoběžné | _____ |
| - úsečka XY je dlouhá 35 mm | _____ | - bod E neleží na úsečce CD | _____ |

3. Vypočítej obsah a obvod daného obrazce, rozměry jsou v cm. Obrázek je ilustrační (8 bodů).



4. Na zahradě je potřeba udělat jarní údržbu trávníku o rozměrech 21 x 14 m. Zahradník za ošetření jednoho m^2 chce 8 Kč. Za celý záhon si zahradník vyúčtoval 2 252 Kč. Spočítej, jestli zahradník neudělal chybu a jestli ano, jaká je správná cena za ošetření záhonu (6 bodů).



Závěrečný test B (11)

1. Narýsuj uvedený obrazec a popiš jeho vrcholy a strany. V obrazci doplň jeho úhlopříčky, osy všech stran a kružnici opsanou (4 + 5 bodů).

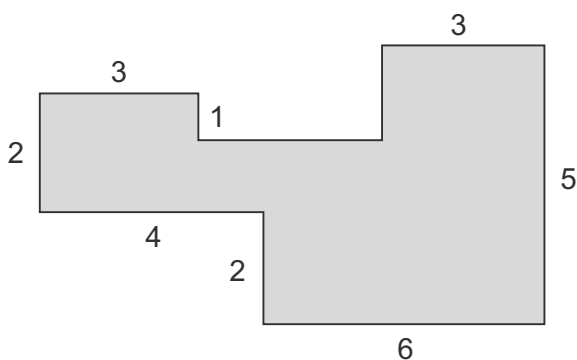
a) čtverec **KLMN**, $k = 4,5$ cm

b) obdélník **ABCD**, $a = 64$ mm; $b = 32$ mm

2. Zapiš symbolickým vyjádřením slovní zápis (8 bodů).

- | | |
|--|---|
| - bod A neleží na úsečce BC _____ | - úsečka CD je dlouhá 28 cm _____ |
| - průsečík přímk r a s je bod R _____ | - přímka b je kolmá na přímku c _____ |
| - přímky x a y nejsou rovnoběžné _____ | - na přímce f leží bod S _____ |
| - bod Z leží na polopřímce BA _____ | - přímky o a p jsou rovnoběžné _____ |

3. Vypočítej obsah a obvod daného obrazce, rozměry jsou v cm. Obrázek je ilustrační (8 bodů).



4. Na ošetření nových parket jsme koupili leštidlo, které stálo 72 Kč. Z obalu jsme zjistili, že vystačí na 18 m^2 . Kolik balení leštidla budeme potřebovat na vyleštění parket v tělocvičně o rozměrech $12 \times 24 \text{ m}$? A kolik stojí vyleštění 1 m^2 parket (6 bodů)?

2. Úhel

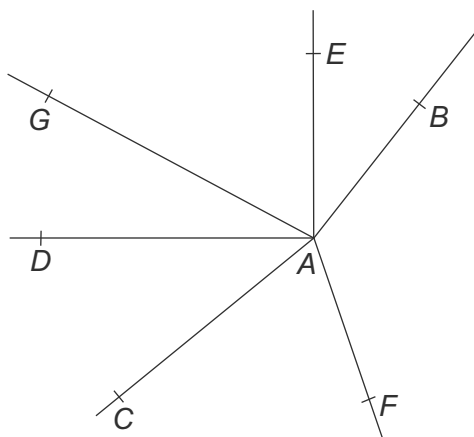
2.1 Druhy a vlastnosti

31

1. Pro popis úhlů používáme řecká písmena, procvič si jejich psaní (aspoň 10 krát na řádek) a doplň jejich název.

α	alfa
β	
γ	
δ	
ε	
ν	
π	
ρ	
σ	
τ	
φ	
ψ	
ω	

2. V obrázku vyznač modrým obloukem všechny ostré úhly, červeným obloukem všechny tupé úhly a zeleným obloukem jeden úhel nekonvexní.



Vypiš úhly

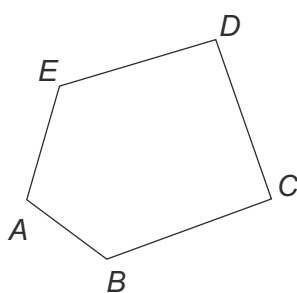
tupé

ostré

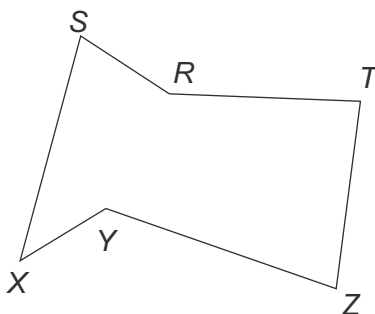
nekonvexní

ostatní

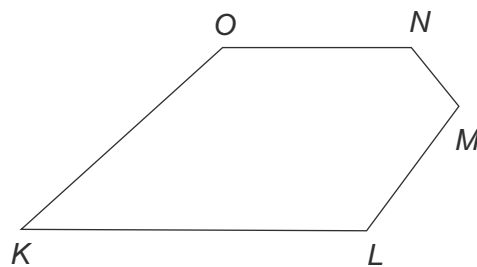
3. Barevně vyznač průnik daných úhlů.



$\sphericalangle ACD \cap \sphericalangle BED$



$\sphericalangle SRT \cap \sphericalangle XRZ$



$\sphericalangle KLN \cap \sphericalangle OLM$

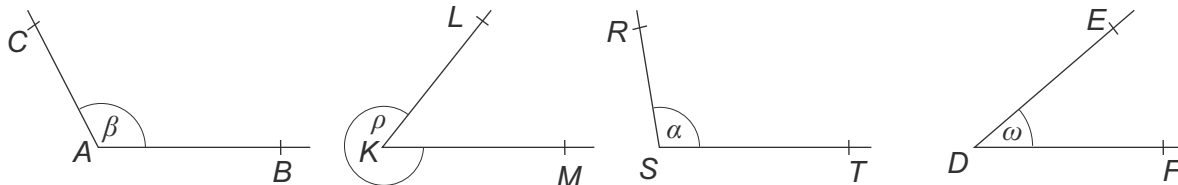
2. Úhel

2.1 Druhy a vlastnosti

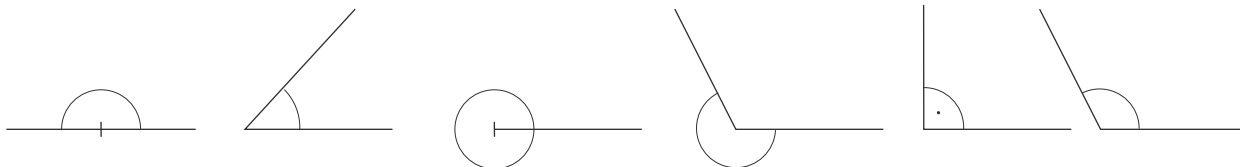
32

Procvičovací test - popis a druhy úhlů (12A)

1. Popiš každý vyobrazený úhel dvěma způsoby (8 bodů).

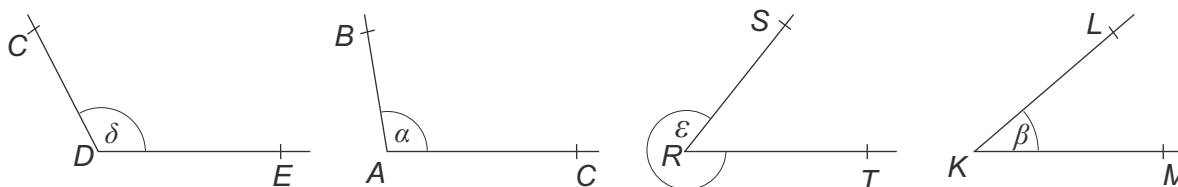


2. Úhly rozdělujeme podle velikosti na několik druhů. Napiš pod každý úhel jeho název (6 bodů).

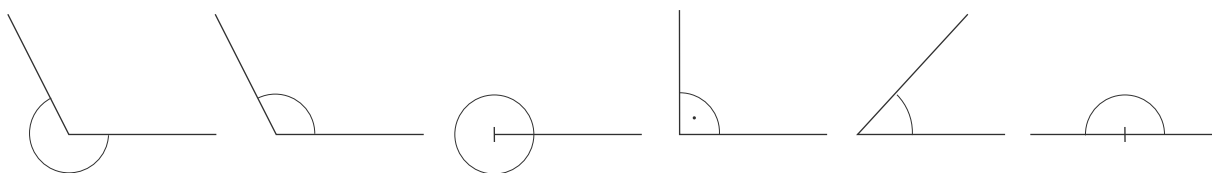


Procvičovací test - popis a druhy úhlů (12B)

1. Popiš každý vyobrazený úhel dvěma způsoby (8 bodů).



2. Úhly rozdělujeme podle velikosti na několik druhů. Napiš pod každý úhel jeho název (6 bodů).

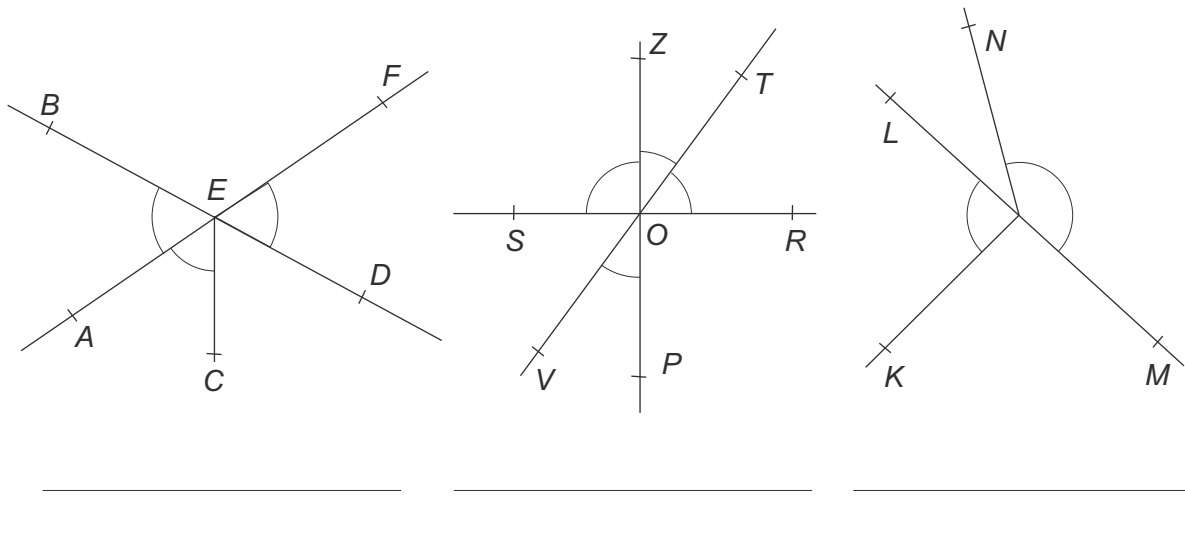


2. Úhel

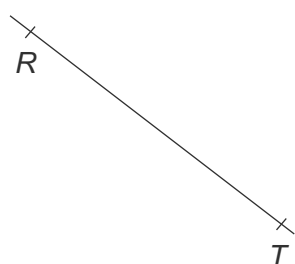
2.2 Velikost úhlu

33

1. Úhly označené v obrázku obloučkem změř a zapiš.



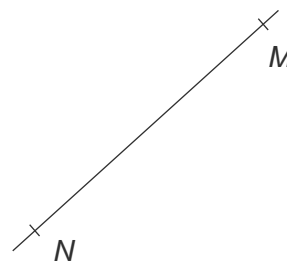
2. K připraveným ramenům dorýsuj úhly daných velikostí.



$$|\angle TRS| = 73^\circ$$



$$|\angle YXZ| = 47^\circ$$



$$|\angle MNO| = 136^\circ$$

3. Vyjádři velikost úhlů v minutách.

$1^\circ =$ _____	$4,5^\circ =$ _____	$23^\circ 15' =$ _____	$126^\circ 15' =$ _____
$2^\circ =$ _____	$10^\circ =$ _____	$17^\circ 39' =$ _____	$201^\circ 46' =$ _____
$5^\circ =$ _____	$12^\circ =$ _____	$54^\circ 37' =$ _____	$31^\circ 17' =$ _____

4. Vyjádři velikost úhlů ve stupních a minutách.

$121' =$ _____	$157' =$ _____	$63' =$ _____	$268' =$ _____
$90' =$ _____	$283' =$ _____	$405' =$ _____	$1\ 260' =$ _____
$2\ 600' =$ _____	$666' =$ _____	$3\ 000' =$ _____	$4\ 050' =$ _____

5. Porovnávej dvojice úhlů.

$2^\circ 15'$ _____ $190'$	85° _____ $4\ 800'$	$940'$ _____ $10^\circ 30'$
$150'$ _____ $2^\circ 30'$	$305'$ _____ $5^\circ 5'$	$12^\circ 10'$ _____ $730'$
$2\ 050'$ _____ $32^\circ 40'$	$15^\circ 20'$ _____ $920'$	$106^\circ 55'$ _____ $7\ 000'$

2. Úhel

2.2 Velikost úhlu



34

6.) Do tabulky doplň přesahující a chybějící minuty.

Velikost úhlu α	z celé části úhlu α přesahuje	do dalšího celého úhlu chybí
$6^\circ 18'$		
$48^\circ 54'$		
$25^\circ 37'$		
$69^\circ 22'$		
$125^\circ 48'$		
$150'$		
$720'$		

7.) Vypočítej a výsledek vyjádři v základním tvaru.

a) $25^\circ 34' + 8^\circ 12' =$ _____ b) $103^\circ 46' + 49^\circ 14' =$ _____ c) $54^\circ 29' + 36^\circ 29' =$ _____

$110^\circ 47' + 52^\circ 13' =$ _____ $94^\circ 52' + 18' =$ _____ $52^\circ + 32^\circ 43' =$ _____

$49^\circ 55' + 92^\circ 22' =$ _____ $213^\circ 27' + 31^\circ 33' =$ _____ $86^\circ 38' + 42^\circ 17' =$ _____

8.) Dopočítej chybějící část přímého úhlu, který je součtem úhlů α a β a zakroužkuj správné slovo.

a) $\beta = 45^\circ 23'$

β je úhel ostrý, tupý, pravý

$\alpha =$ _____

b) $\alpha = 17^\circ 48'$

β je úhel ostrý, tupý, pravý

$\beta =$ _____

c) $\beta = 72^\circ 58'$

α je úhel ostrý, tupý, pravý

$\alpha =$ _____

2. Úhel

2.2 Velikost úhlu

35

--	--	--	--

9.) Vypočítej a výsledek uveď v základním tvaru.

a) $45^\circ - 21' =$ _____ b) $62^\circ - 37^\circ 42' =$ _____ c) $58^\circ 42' - 31^\circ 17' =$ _____

$83^\circ 53' - 76^\circ 53' =$ _____ $102^\circ 23' - 68^\circ =$ _____ $94^\circ 17' - 65^\circ 20' =$ _____

$218^\circ 48' - 125^\circ 52' =$ _____ $73^\circ 35' - 29^\circ 42' =$ _____ $55^\circ 50' - 31^\circ 18' =$ _____

10.) Vypočítej součet a rozdíl úhlů α a β .

a) $\alpha = 143^\circ 24'$ $\beta = 95^\circ 49'$
 $\alpha + \beta =$ _____ $\alpha - \beta =$ _____

b) $\alpha = 54^\circ 57'$ $\beta = 73^\circ 28'$
 $\alpha + \beta =$ _____ $\alpha - \beta =$ _____

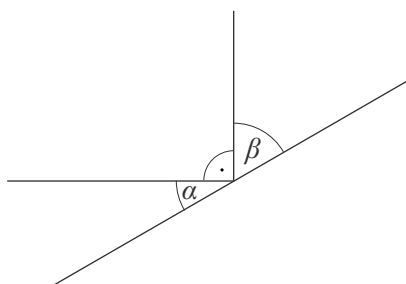
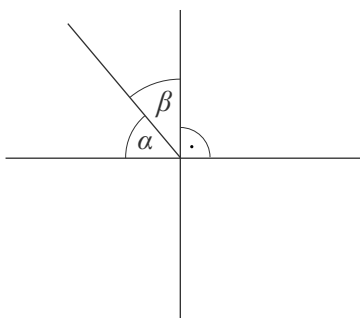
11.) Vypočítej a výsledek uveď v základním tvaru.

$(34^\circ 57' + 29^\circ 42') - (12^\circ 43' + 27^\circ 18') =$ _____

$62^\circ 52' + (140^\circ - 95^\circ 33') =$ _____

12.) Urči velikost neznámých úhlů vyznačených na obrázku.

a) $\alpha = 53^\circ 25'$ $\beta =$ _____ $\beta = 75^\circ 48'$ $\alpha =$ _____



2. Úhel

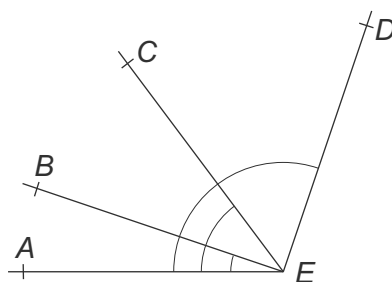
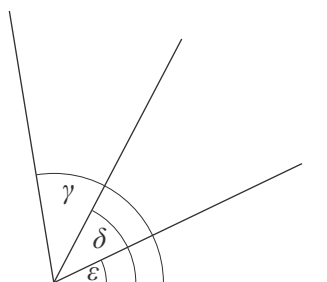
2.2 Velikost úhlu

36



Procvičovací test - velikost úhlu (13A)

1. Změř úhломěrem a zapiš velikost zobrazených úhlů (6 bodů).



2. Narýsuj úhly daných velikostí. Jedno rameno těchto úhlů bude tvořit polopřímka $\rightarrow VA$ (6 bodů).

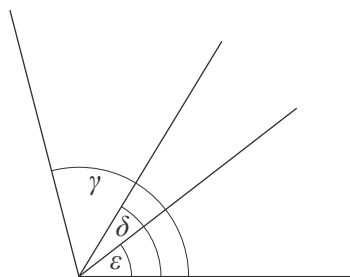
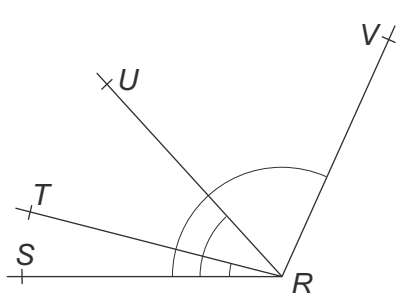
$$\alpha = 47^\circ, \beta = 142^\circ, \gamma = 86^\circ$$

$$\sigma = 65^\circ, \tau = 38^\circ, \nu = 111^\circ$$



Procvičovací test - velikost úhlu (13B)

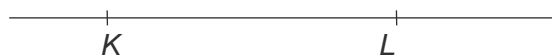
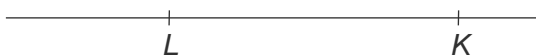
1. Změř úhломěrem a zapiš velikost zobrazených úhlů (6 bodů).



2. Narýsuj úhly daných velikostí. Jedno rameno těchto úhlů bude tvořit polopřímka $\rightarrow KL$ (6 bodů).

$$\alpha = 38^\circ, \beta = 83^\circ, \gamma = 121^\circ$$

$$\varphi = 28^\circ, \psi = 147^\circ, \omega = 71^\circ$$



**Procvičovací test - početní operace s úhly (14A)**

1. Převeď velikost úhlů ze stupňů na minuty nebo z minut na stupně (6 bodů).

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| a) $67^\circ =$ _____ | b) $4\ 560' =$ _____ |
| $15^\circ =$ _____ | $149^\circ =$ _____ |
| $1\ 440' =$ _____ | $103^\circ =$ _____ |
| $109^\circ =$ _____ | $2\ 160' =$ _____ |
| $79^\circ =$ _____ | $5^\circ =$ _____ |
| $5\ 820' =$ _____ | $74^\circ =$ _____ |

2. Sečti a odečti dané úhly (8 bodů).

- $164^\circ + 59^\circ =$ _____
 $34^\circ - 27^\circ 22' =$ _____
 $46^\circ 24' + 13^\circ 53' =$ _____
 $78^\circ 48' + 29^\circ =$ _____
 $39^\circ 37' + 24^\circ 21' =$ _____
 $67^\circ 22' - 28^\circ 39' =$ _____
 $209^\circ - 12^\circ =$ _____
 $63^\circ 25' - 37^\circ 14' =$ _____

Procvičovací test - početní operace s úhly (14B)

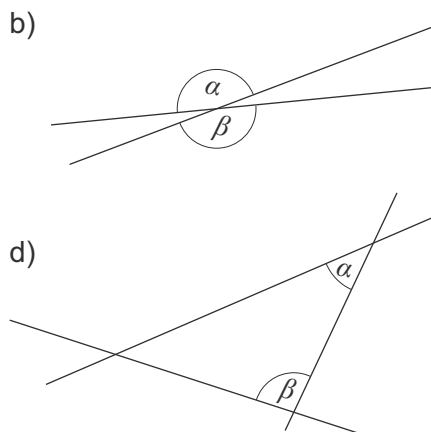
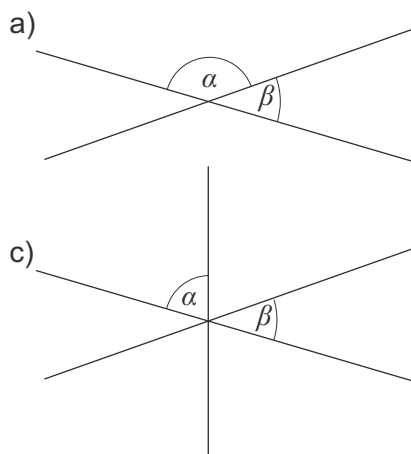
1. Převeď velikost úhlů ze stupňů na minuty nebo z minut na stupně (6 bodů).

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| a) $53^\circ =$ _____ | b) $46^\circ =$ _____ |
| $900' =$ _____ | $8\ 940' =$ _____ |
| $124^\circ =$ _____ | $108^\circ =$ _____ |
| $2\ 580' =$ _____ | $58^\circ =$ _____ |
| $28^\circ =$ _____ | $4\ 860' =$ _____ |
| $32^\circ =$ _____ | $9^\circ =$ _____ |

2. Sečti a odečti dané úhly (8 bodů).

- $123^\circ - 39^\circ =$ _____
 $92^\circ - 43^\circ 53' =$ _____
 $30^\circ 14' + 48^\circ 39' =$ _____
 $63^\circ 52' + 59^\circ =$ _____
 $52^\circ 41' - 24^\circ 11' =$ _____
 $29^\circ 36' + 30^\circ 48' =$ _____
 $57^\circ + 112^\circ =$ _____
 $81^\circ 24' - 54^\circ 48' =$ _____

1. Vyznač barevně společnou část úhlů α a β a urči jejich vztah.



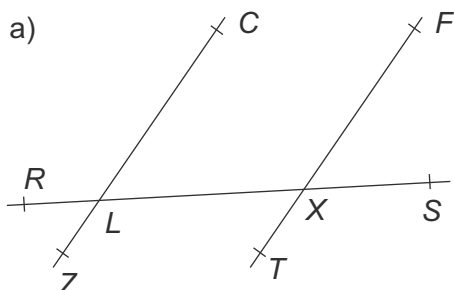
a) společná část úhlů α a β je _____ a vztahu mezi úhly říkáme _____

b) společná část úhlů α a β je _____ a vztahu mezi úhly říkáme _____

c) společná část úhlů α a β je _____ a vztahu mezi úhly říkáme _____

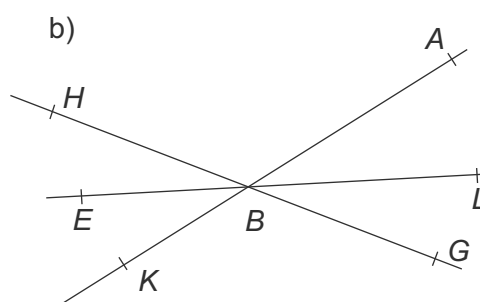
d) společná část úhlů α a β je _____ a vztahu mezi úhly říkáme _____

2. Pozoruj obrázek a vypiš dvojice úhlů vedlejších a vrcholových.



vedlejší _____

vrcholové _____



vedlejší _____

vrcholové _____

3. Urči velikost vedlejšího úhlu k úhlu β .

a) $\alpha = 57^\circ$ $\beta =$ _____ b) $\alpha = 136^\circ$ $\beta =$ _____ c) $\alpha = 99^\circ 46'$ $\beta =$ _____

4. Rozhodni o správnosti vět.

Dva vedlejší úhly mají společné rameno a vrchol.

Vrcholový úhel k tupému úhlu je úhel ostrý.

Vedlejší úhly mají stejnou velikost.

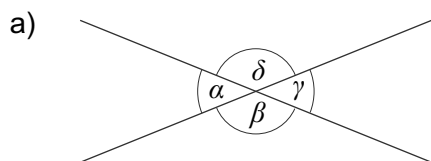
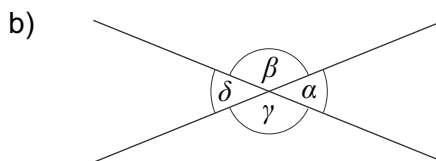
Součet vedlejších úhlů je 180° .

Vedlejší úhel k úhlu ostrému je úhel tupý.

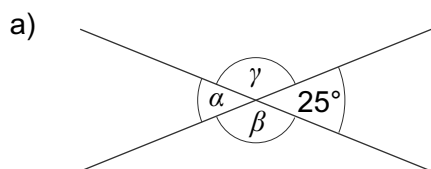
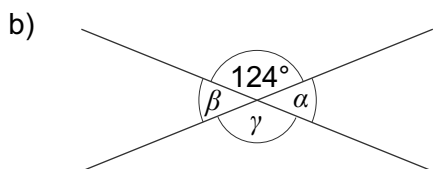
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE

Procvičovací test - vedlejší a vrcholové úhly (15A)

1. Napiš, o jaký vztah mezi uvedenou dvojicí úhlů se jedná (8 bodů).

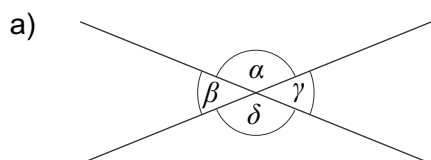
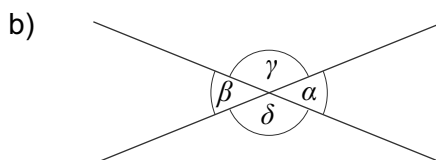
 α, β _____ α, γ _____ α, δ _____ β, δ _____ α, β _____ α, γ _____ α, δ _____ β, δ _____

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

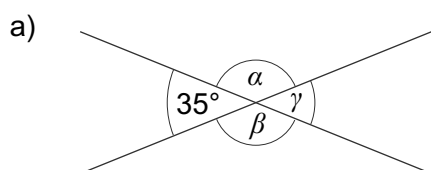
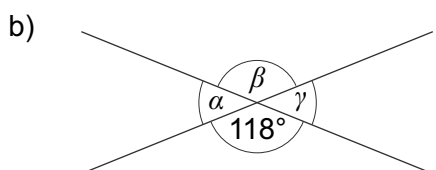
 $\alpha =$ _____ $\beta =$ _____ $\gamma =$ _____ $\alpha =$ _____ $\beta =$ _____ $\gamma =$ _____

Procvičovací test - vedlejší a vrcholové úhly (15B)

1. Napiš, o jaký vztah mezi uvedenou dvojicí úhlů se jedná (8 bodů).

 β, γ _____ α, δ _____ γ, δ _____ β, δ _____ β, γ _____ α, δ _____ γ, δ _____ β, δ _____

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

 $\alpha =$ _____ $\beta =$ _____ $\gamma =$ _____ $\alpha =$ _____ $\beta =$ _____ $\gamma =$ _____

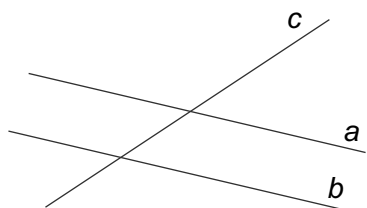
2. Úhel

2.4 Souhlasné a střídavé úhly

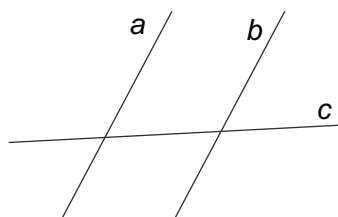
40

1. Označ barevně dvojice úhlů, je-li $a \parallel b$.

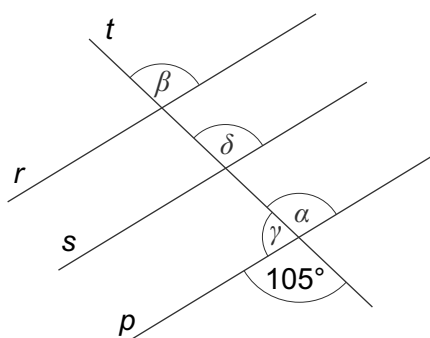
a) souhlasných



b) střídavých



2. Urči velikost označených úhlů, je-li $r \parallel s \parallel p$.



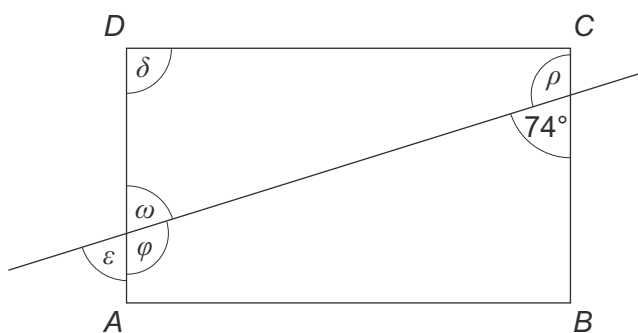
$$\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

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

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

3. Urči velikost úhlů v obdélníku **ABCD**.



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

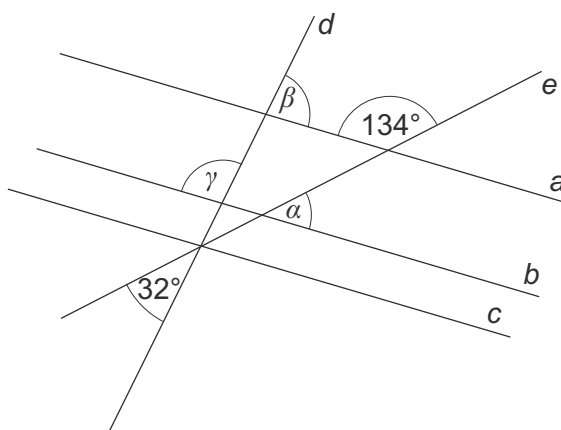
$$\rho = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

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

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

4. Urči velikost obloučkem označených úhlů, je-li $a \parallel b \parallel c$.



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

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

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

2. Úhel

2.4 Souhlasné a střídavé úhly

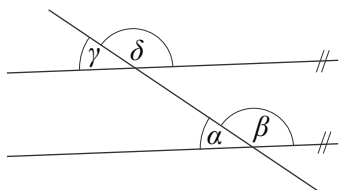
41



Procvičovací test - souhlasné a střídavé úhly (16A)

1. Napiš, o jaký vztah mezi uvedenou dvojicí úhlů se jedná (6 bodů).

a)

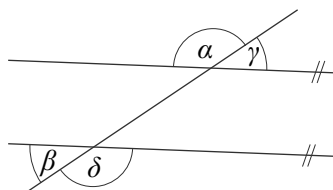


α, γ _____

α, δ _____

β, δ _____

b)

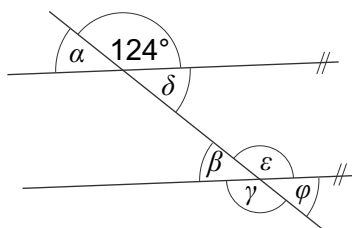


α, δ _____

α, β _____

β, γ _____

2. Vypočítej velikost neznámých úhlů. Obrázek je ilustrační (6 bodů).



α _____

β _____

γ _____

δ _____

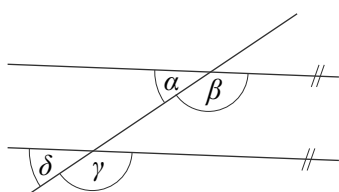
ϵ _____

ϕ _____

Procvičovací test - souhlasné a střídavé úhly (16B)

1. Napiš, o jaký vztah mezi uvedenou dvojicí úhlů se jedná (6 bodů).

a)

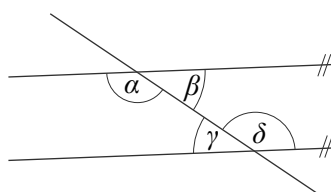


α, δ _____

β, γ _____

α, γ _____

b)

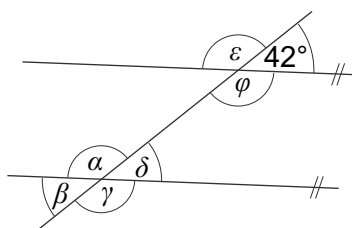


α, δ _____

α, γ _____

β, γ _____

2. Vypočítej velikost neznámých úhlů. Obrázek je ilustrační (6 bodů).



α _____

β _____

γ _____

δ _____

ϵ _____

ϕ _____



1. Rýsuj podle popisu.

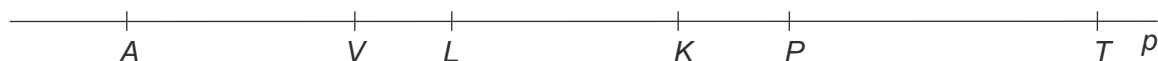
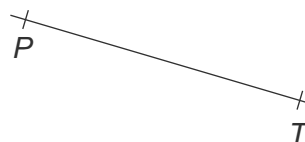
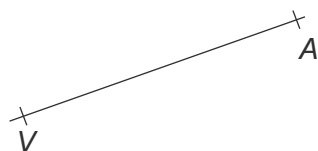
1. p
2. A ; $A \notin p$
3. k ; $A \in k$
4. P ; $P \in k \cap p$
5. B ; $B \in k$
6. vyznač $\rightarrow BA$

2. Narýsuj úhly daných velikostí a pak je přenes k přímce p .

$$|\angle AVB| = 64^\circ$$

$$|\angle KLM| = 142^\circ$$

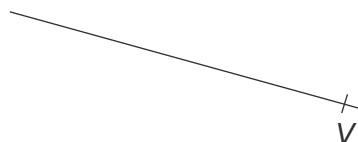
$$|\angle PTR| = 95^\circ$$



3. Narýsuj úhly dle daných podmínek.

a) α je úhel tupý

c) $\omega = \alpha - \beta$

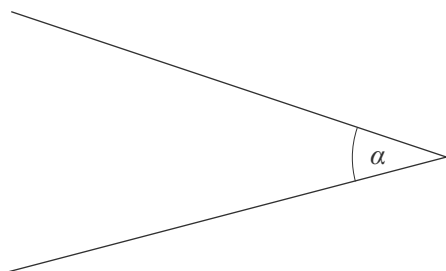


b) β je úhel ostrý

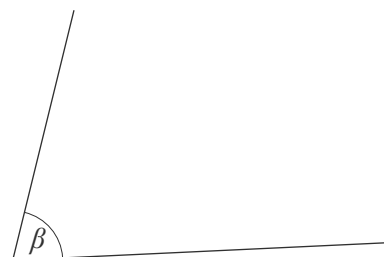




4. Proved' grafický součet a rozdíl daných úhlů.



$$\gamma = \alpha + \beta$$



$$\delta = \beta - \alpha$$

5. Narýsuj úhly α a γ daných velikostí. Potom graficky vytvoř úhel β a úhel δ .

a) $\alpha = 105^\circ$, $\beta = \alpha : 2$

b) $\gamma = 25^\circ$, $\delta = 3 \cdot \gamma$

Přesnost rýsování ověř výpočtem.

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

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



6.) Narýsuj úhel $\alpha = 140^\circ$. Do jednoho obrázku narýsuj a barevně rozliš oblouky úhly, které jsou

- a) jeho dvojnásobkem b) jeho polovinou c) jeho čtvrtinou d) jeho osminou

7.) Bez použití úhloměru narýsuj zadané úhly.

$$\alpha = 90^\circ \quad \beta = 45^\circ \quad \gamma = 60^\circ \quad \delta = 120^\circ \quad \varphi = 105^\circ$$

8.) Narýsuj pomocí úhloměru úhly α a β . Pomocí konstrukce pak vytvoř úhly γ a δ a přesnost rýsování ověř výpočtem.

$$\alpha = 75^\circ \quad \beta = 31^\circ \quad \gamma = \beta + 2\alpha \quad \delta = \gamma : 2 - \beta$$

2. Úhel

2.5 Jednoduché konstrukce



45

Procvičovací test - konstrukce úhlu dané velikosti (17A)

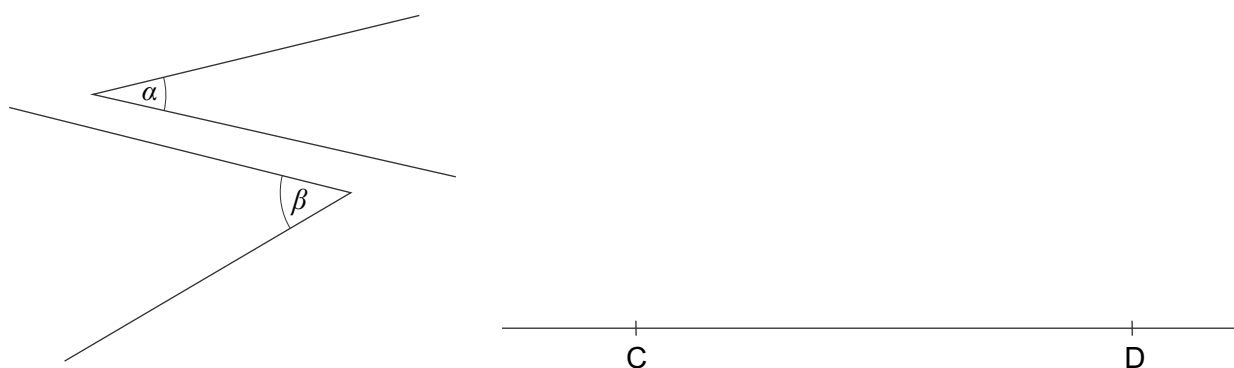
1. Narýsuj bez použití úhloměru dané úhly (6 bodů).

$$\alpha = 30^\circ$$

$$\beta = 45^\circ$$

$$\delta = 60^\circ$$

2. Graficky vytvoř úhel $\delta = \alpha + \beta$ s vrcholem tohoto úhlu v bodě **D** (6 bodů).



Procvičovací test - konstrukce úhlu dané velikosti (17B)

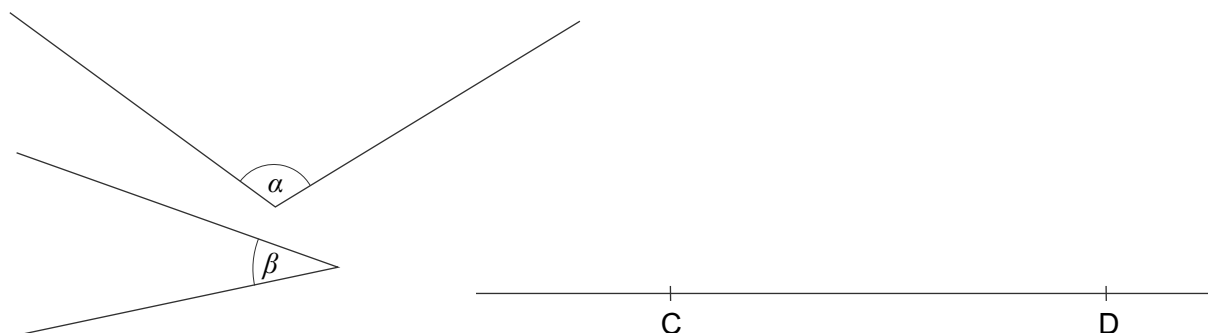
1. Narýsuj bez použití úhloměru dané úhly (6 bodů).

$$\alpha = 120^\circ$$

$$\beta = 30^\circ$$

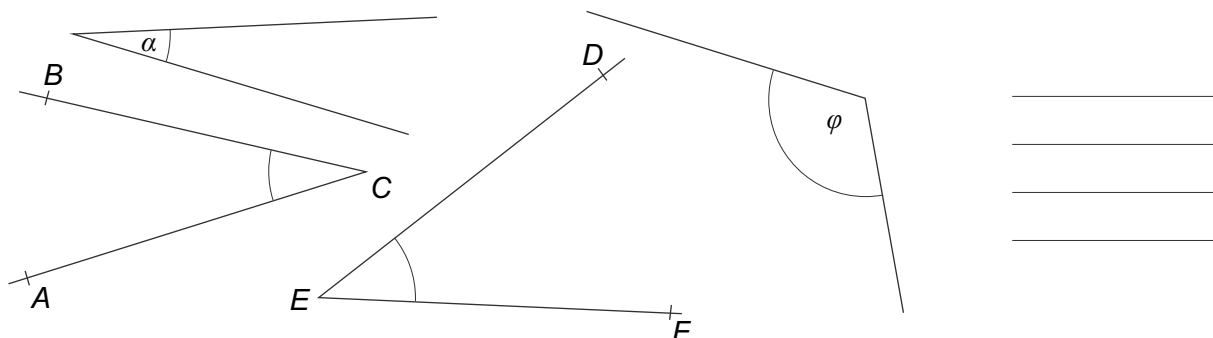
$$\delta = 15^\circ$$

2. Graficky vytvoř úhel $\gamma = \alpha - \beta$ s vrcholem tohoto úhlu v bodě **C** (6 bodů).



Závěrečný test A (18)

1. Změř a zapiš velikost zobrazených úhlů (4 body).



2. Narýsuj dané velikosti úhlů pomocí úhloměru, jedno rameno úhlu leží na přímce **a**. Úhly vyznač obloukem a popiš (6 bodů).

a) $|\angle BAC| = 35^\circ$

b) $|\angle KLM| = 128^\circ$

c) $|\angle TRS| = 94^\circ$



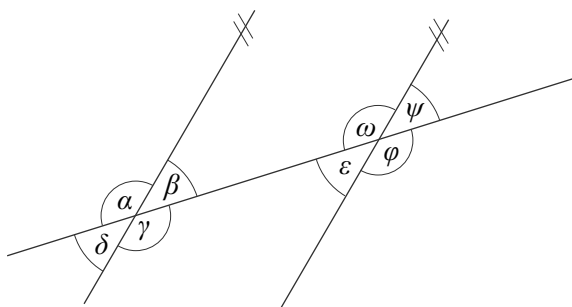
3. Narýsuj úhly bez použití úhloměru pouze pravítkem s ryskou (6 bodů).

a) $\alpha = 15^\circ$

b) $\beta = 120^\circ$

c) $|\angle BOD| = 45^\circ$

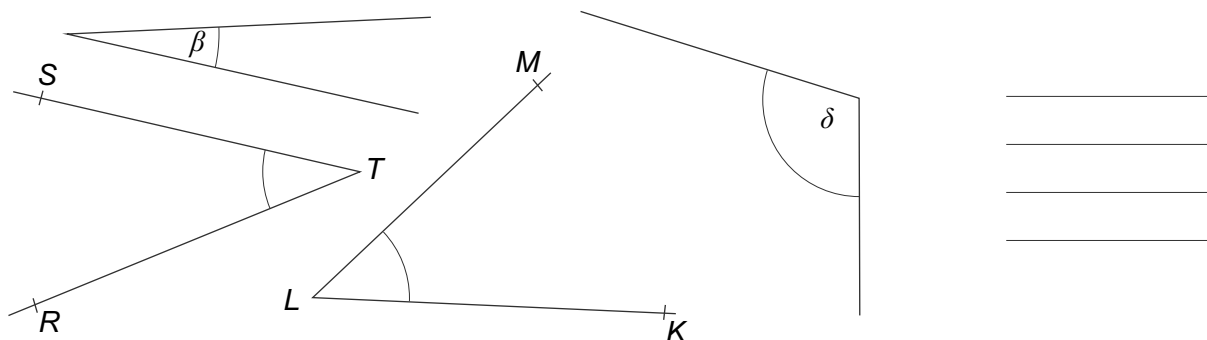
4. Vypiš vedle obrázku dvě dvojice uvedených úhlů a vypočítej velikost čtyř neznámých úhlů, jestliže $\alpha = 126^\circ$ (8 + 4 body).



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

Závěrečný test B (19)

1. Změř a zapiš velikost zobrazených úhlů (4 body).

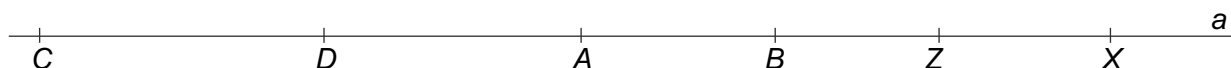


2. Narýsuj dané velikosti úhlů pomocí úhloměru, jedno rameno úhlu leží na přímce **a**. Úhly vyznač obloukem a popiš (6 bodů).

a) $|\angle CDE| = 137^\circ$

b) $|\angle CAB| = 36^\circ$

c) $|\angle ZXY| = 75^\circ$



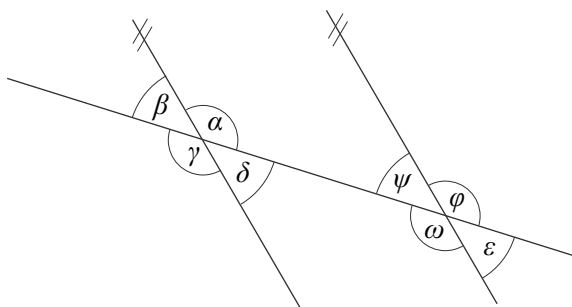
3. Narýsuj úhly bez použití úhloměru pouze pravítkem s ryskou (6 bodů).

a) $\alpha = 45^\circ$

b) $\beta = 60^\circ$

c) $|\angle COP| = 30^\circ$

4. Vypiš vedle obrázku dvě dvojice uvedených úhlů a vypočítej velikost čtyř neznámých úhlů, jestliže $\beta = 42^\circ$ (8 + 4 body).



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

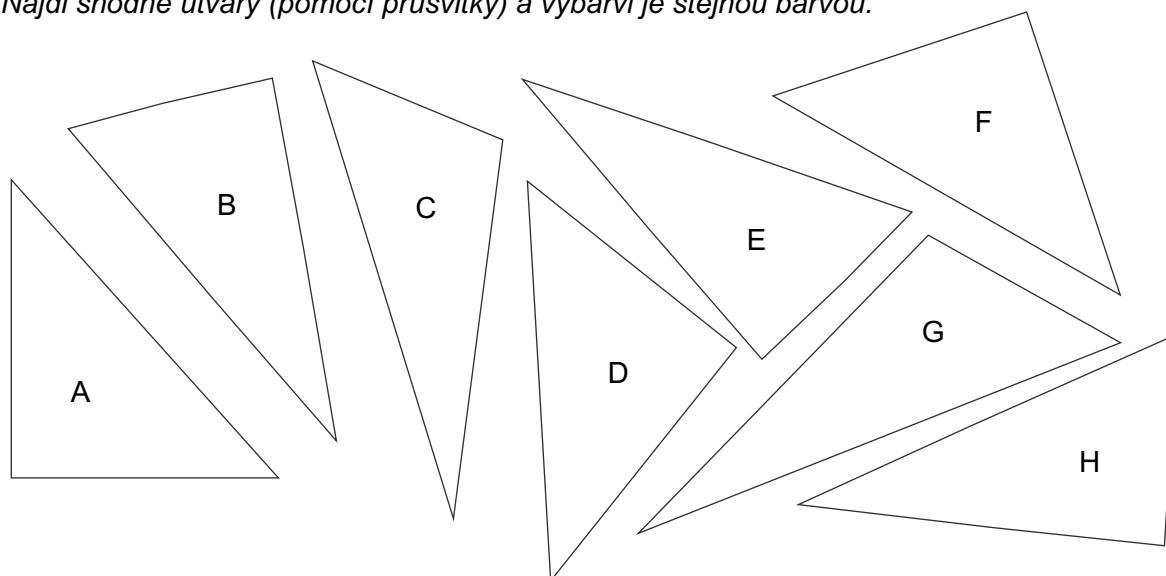
3. Osová souměrnost

3.1 Shodnost geometrických útvarů

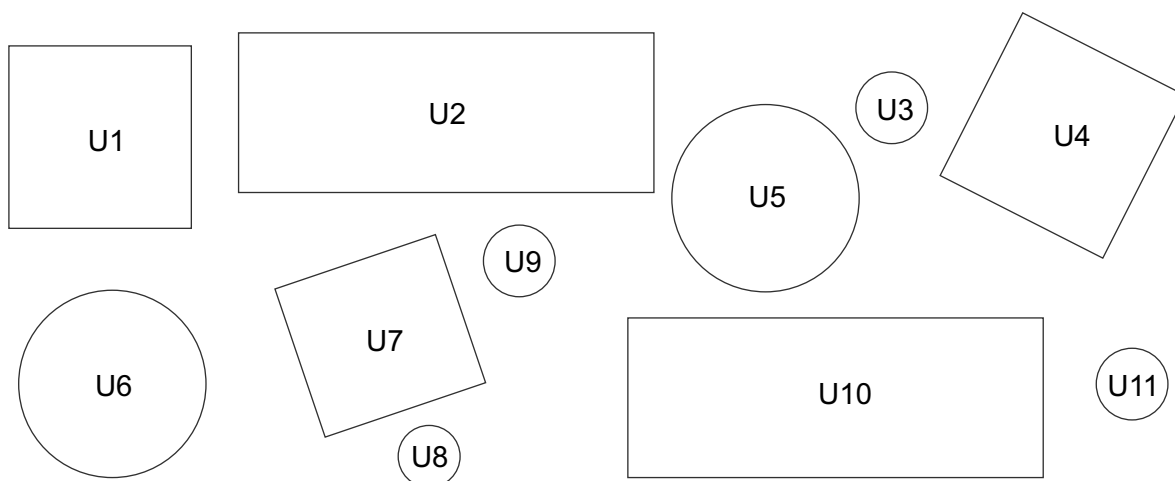


48

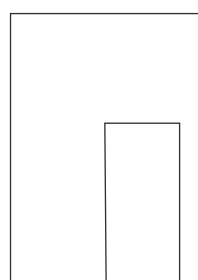
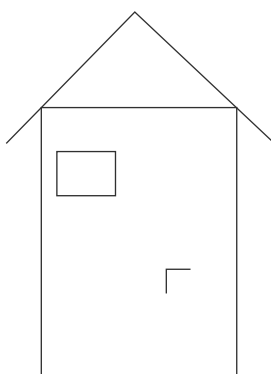
1. Najdi shodné útvary (pomocí průsvítky) a vybarvi je stejnou barvou.



2. Stejnou barvou vybarvi shodné útvary. Shodnost ověř měřením a zapiš ji.



3. Dorýsuj obrázky tak, aby byly shodné.



3. Osová souměrnost

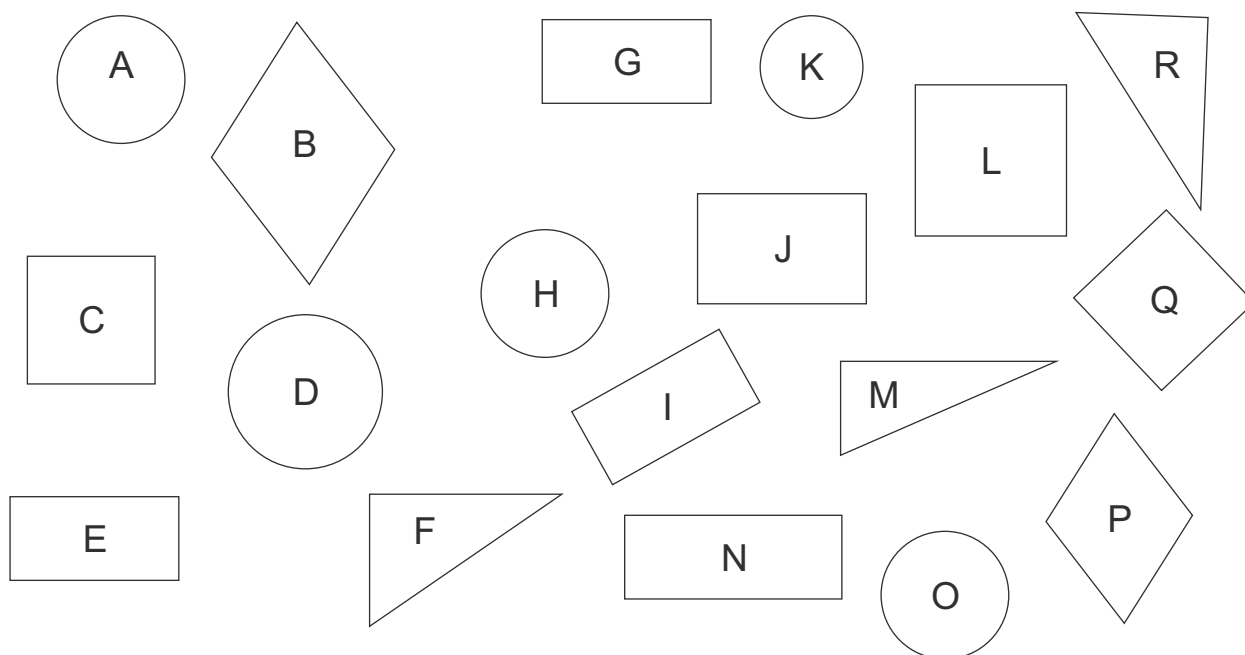
3.1 Shodnost geometrických útvarů



49

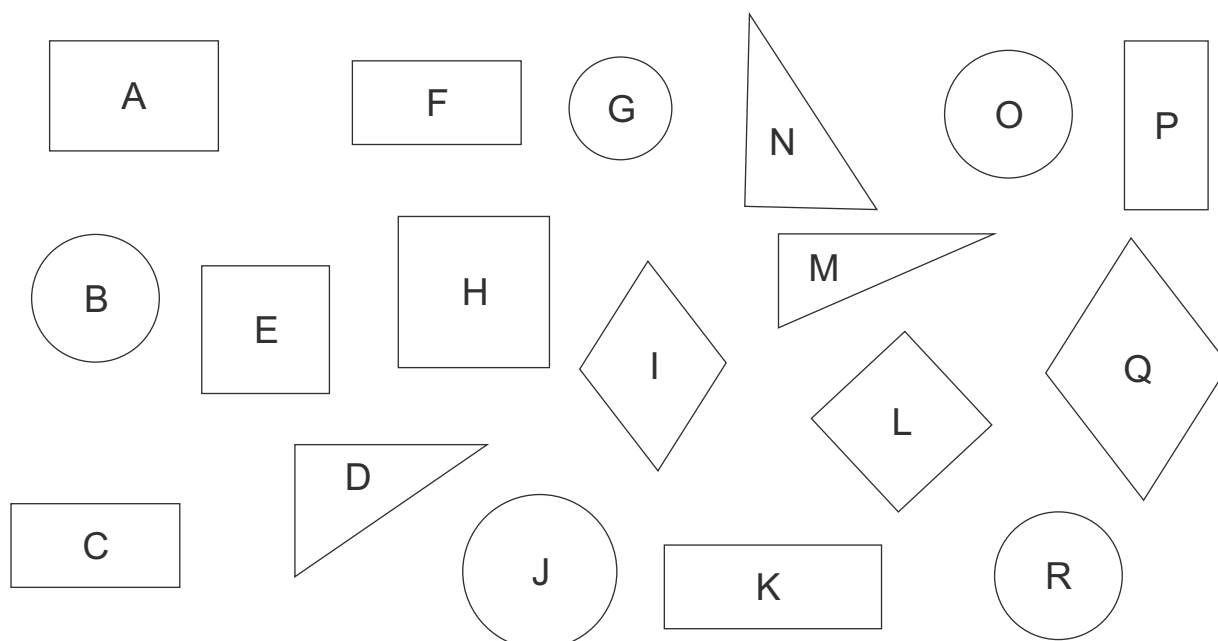
Procvičovací test – shodné útvary (20A)

1. Vybarvi shodné útvary stejnou barvou a zapiš jejich shodnost (10 bodů).



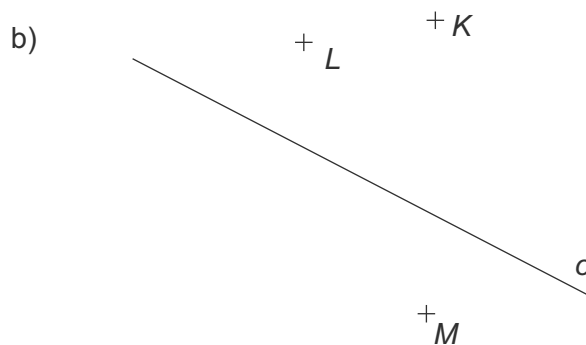
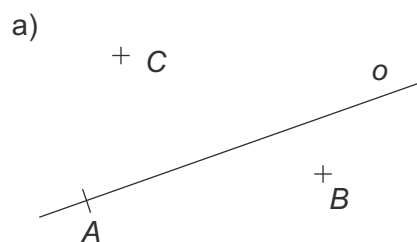
Procvičovací test – shodné útvary (20B)

1. Vybarvi shodné útvary stejnou barvou a zapiš jejich shodnost (10 bodů).

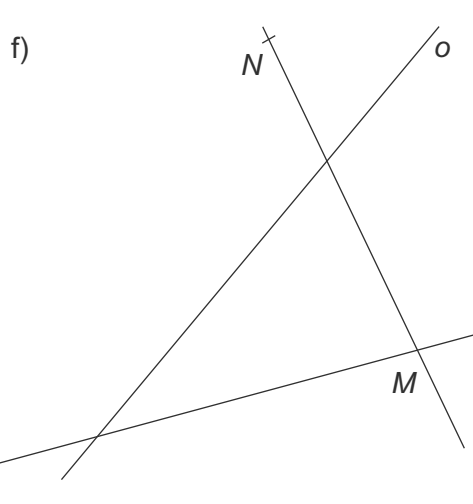
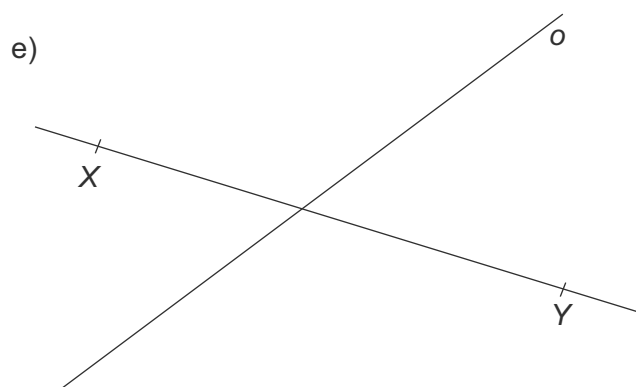
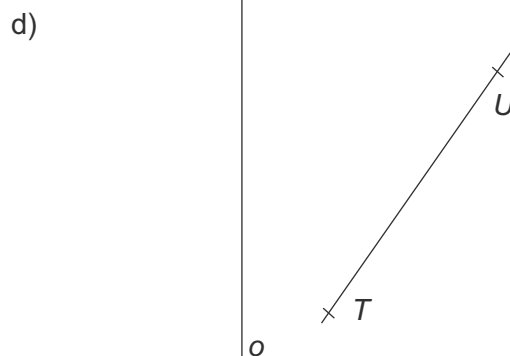
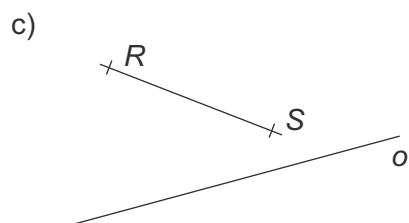
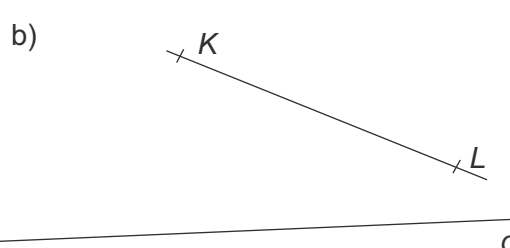
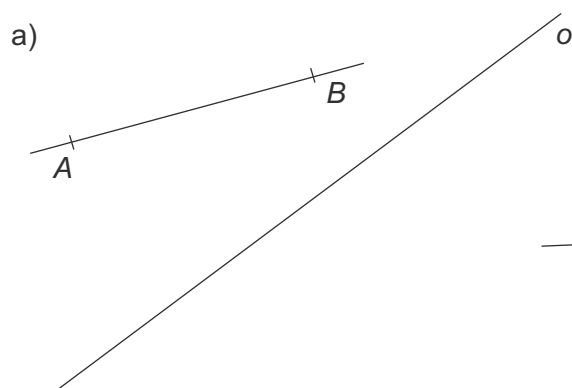




1. K daným bodům najděte body souměrně sdružené podle osy o .

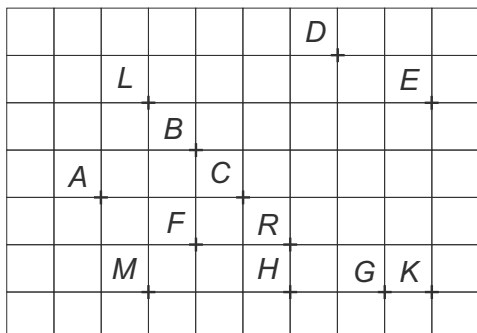


2. Dané útvary zobraz osovou souměrností podle osy o .



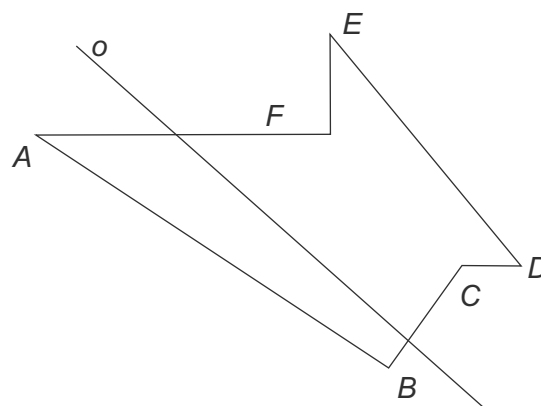
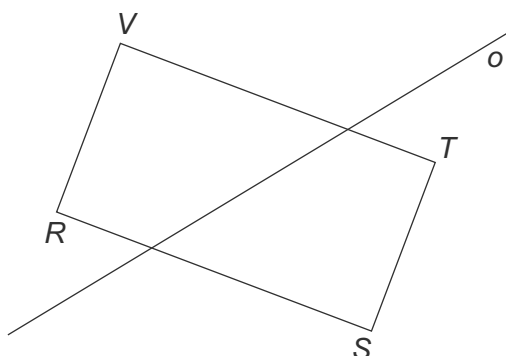
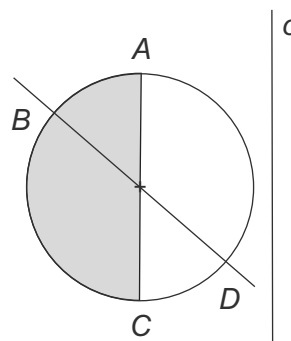
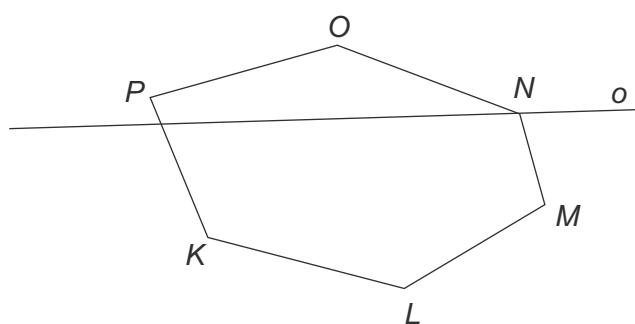
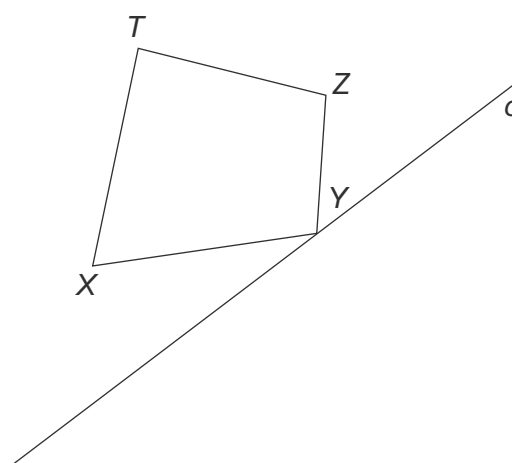
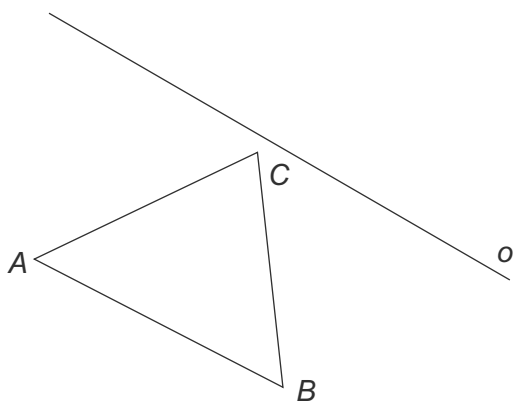


3. Podle obrázku doplň tabulku, jestliže za osu souměrnosti považujeme danou přímku.

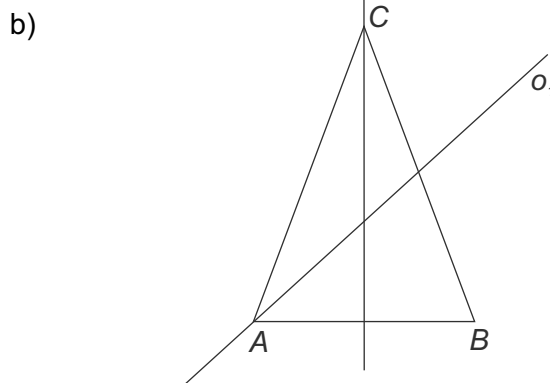
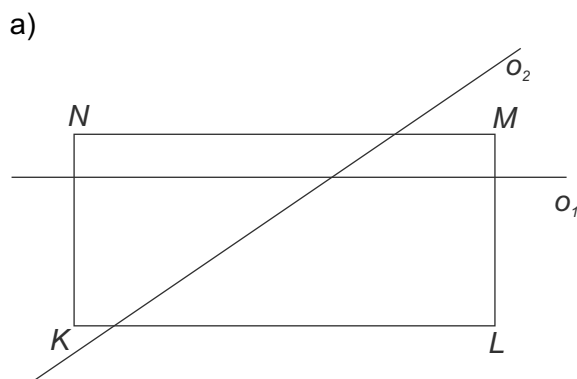


Vzor	B		E	M	
Obráz		L			B
Osa	$\rightarrow AC$	$\rightarrow AC$	$\rightarrow AC$	$\rightarrow AC$	$\rightarrow FC$

4. Narýsuj obrazy daných útvarů podle osy o .



- 5.** Do jednoho obrázku rýsuj osově souměrné útvary dle daných os. Strany nově vzniklých útvarů barevně zvýrazni.



Rozhodni o pravdivosti vět, nepravdivé věty škrtni.

Osa \mathbf{o}_1 je osou souměrnosti obdélníku.

Osa o_1 není osou souměrnosti trojúhelníku.

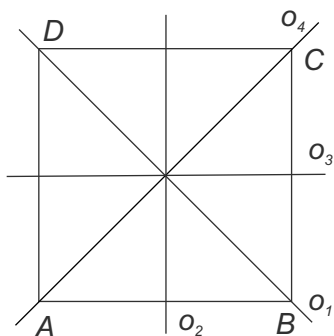
Osa o , není osou souměrnosti obdélníku.

Osa o_2 je osou souměrnosti trojúhelníku.

- 6.)** Najdi osy souměrnosti číslicím a písmenům.

UX0Y83

- 7.** Osy $\mathbf{o}_1 - \mathbf{o}_4$ jsou osy souměrnosti čtverce. Doplň tabulku určující souměrně sdružené body.



Vzor	A		A	D	C	B		D
Obraz		A			B		B	A
Osa souměrnosti	O_2	O_4	O_1	O_4		O_4	O_1	

- 8.)** Rozhodni o správnosti vět.

Každá úsečka má dvě osy souměrnosti.

Každá kružnice má aspoň dvě osy souměrnosti.

Samodružné body osové souměrnosti leží na kolmici k ose souměrnosti.

Každý trojúhelník má aspoň jednu osu souměrnosti.

Každý obdélník je osově souměrný.

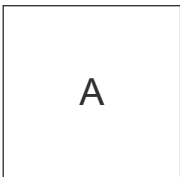
Body osově souměrné leží na přímce rovnoběžné s osou souměrnosti.

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

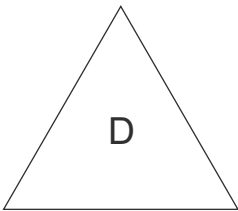


Procvičovací test – útvary osově souměrně (21A)

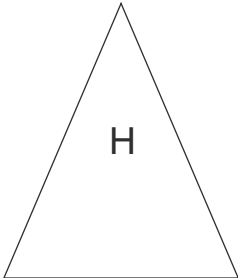
1. Narýsuj do daných obrázců jejich osy souměrnosti a napiš jejich počet (16 bodů).



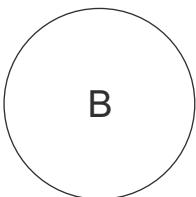
A



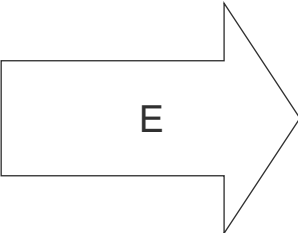
D




H



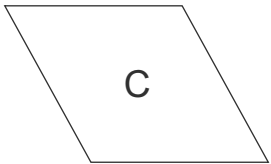
B




E



G



C



F

A _____

B _____

C _____

D _____

E _____

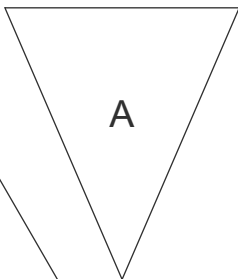
F _____

G _____

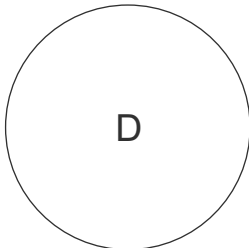
H _____

Procvičovací test – útvary osově souměrně (21B)


1. Narýsuj do daných obrázců jejich osy souměrnosti a napiš jejich počet (16 bodů).



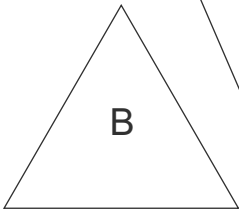
A




D



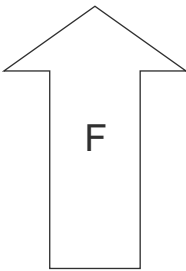
E




B



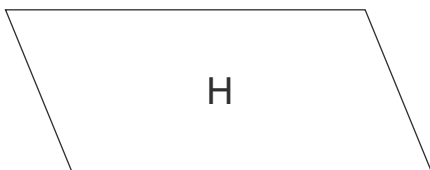
G



F



C



H

A _____

B _____

C _____

D _____

E _____

F _____

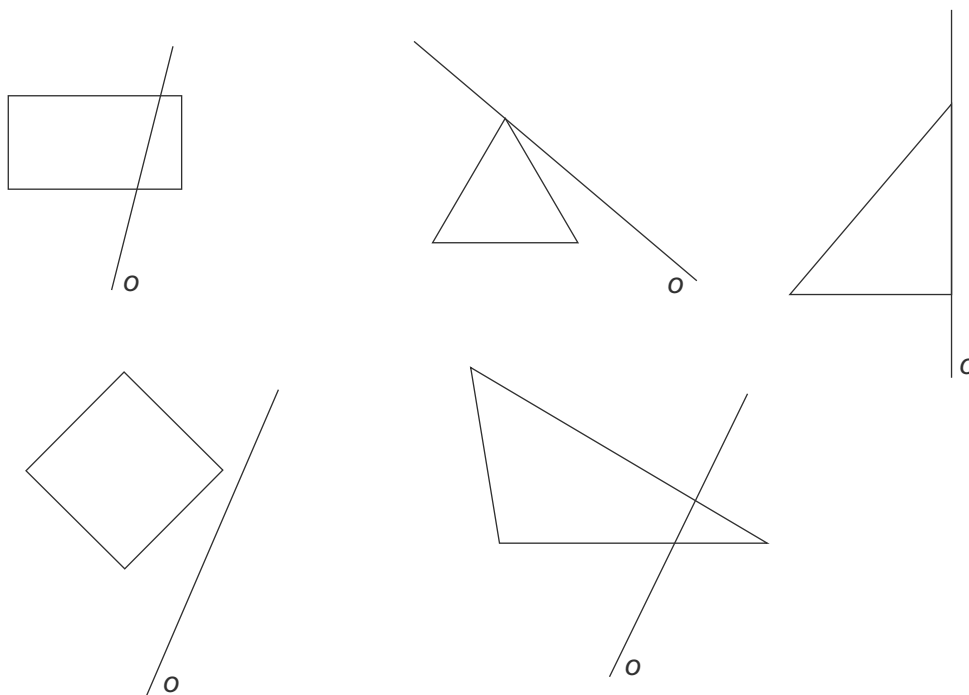
G _____

H _____



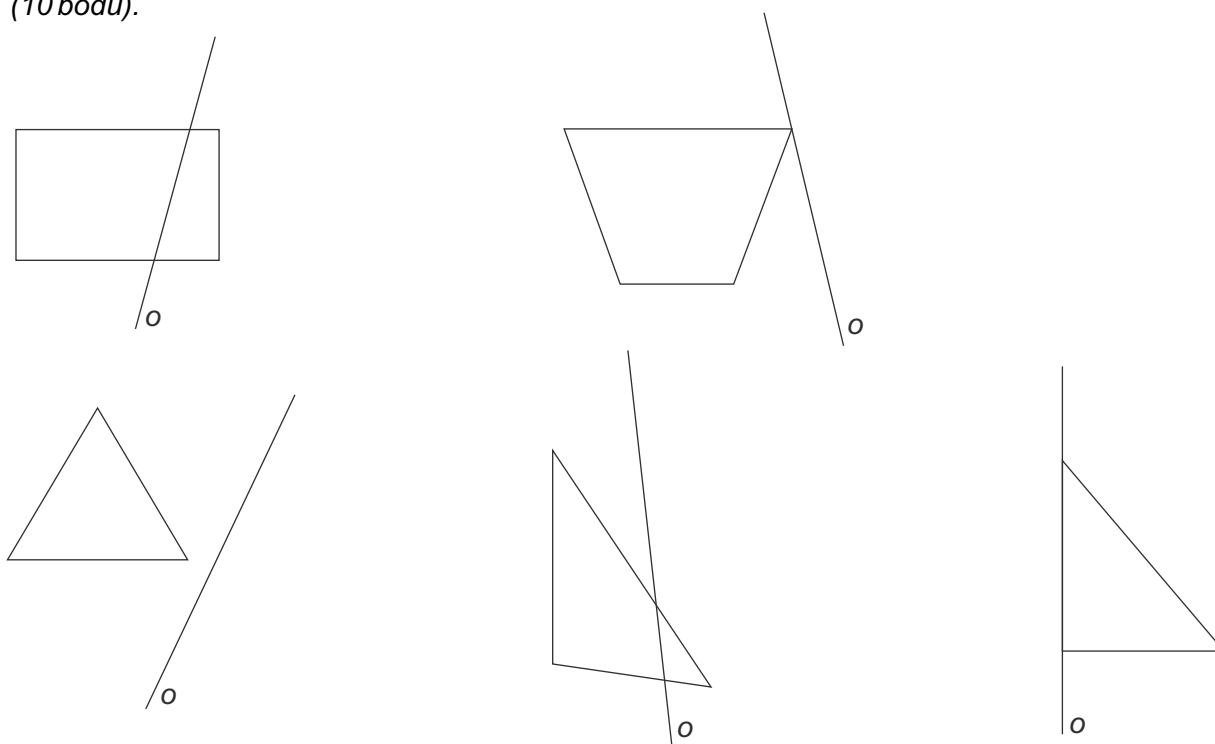
Procvičovací test – útvary souměrně sdružené podle osy (22A)

1. Narýsuj souměrně sdružený obraz k danému vzoru přes osu souměrnosti o a vybarvi ho (10 bodů).



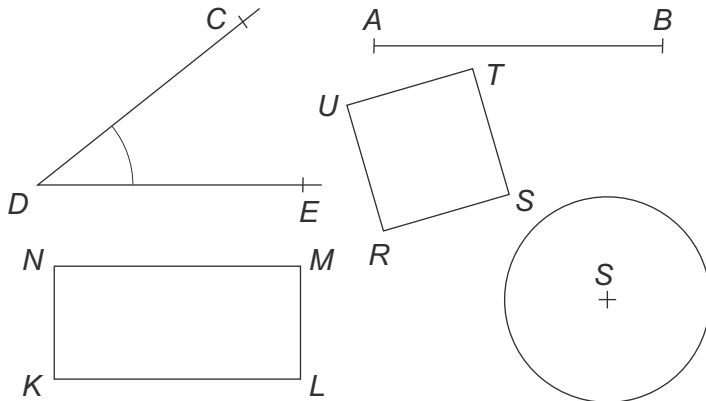
Procvičovací test – útvary souměrně sdružené podle osy (22B)

1. Narýsuj souměrně sdružený obraz k danému vzoru přes osu souměrnosti o a vybarvi ho (10 bodů).

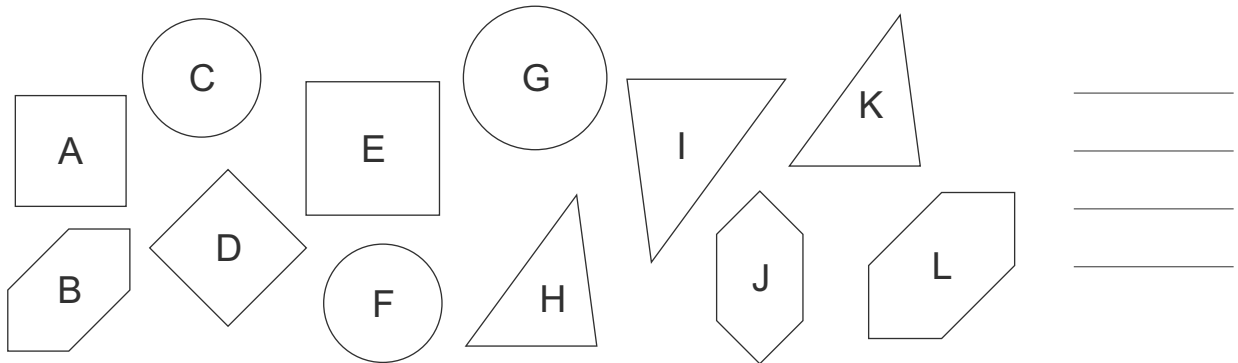


Závěrečný test A (23)

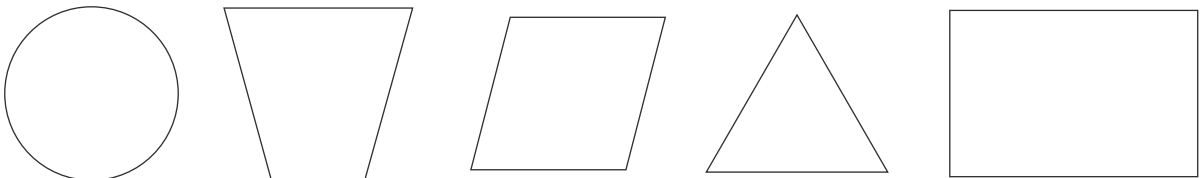
1. Narýsuj shodné útvary a popiš je (5 bodů).



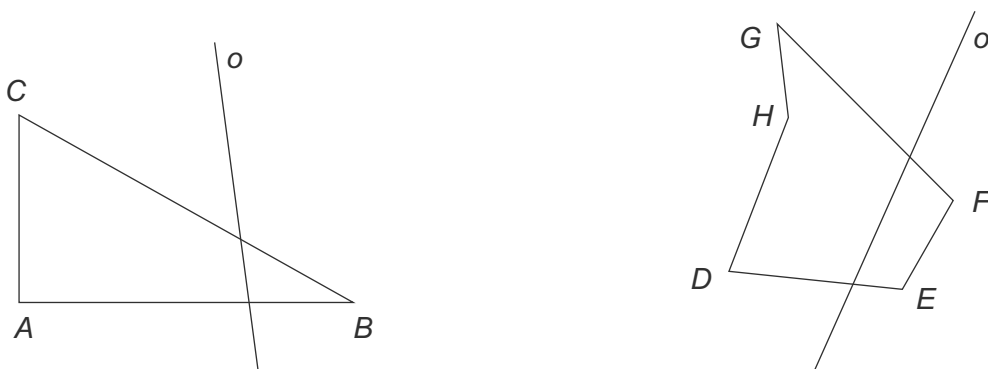
2. Shodné útvary vybarvi stejnou barvou a zapiš jejich shodnost (8 bodů).



3. Do daných obrázků vyznač osy souměrnosti a pod obrazec napiš jejich počet (10 bodů).

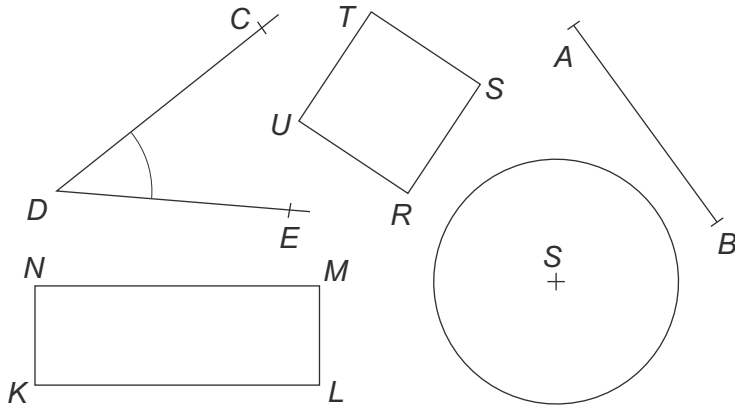


4. Narýsuj souměrně sdružené obrazy daných vzorů podle osy o a vybarvi jejich průniky (4 body).

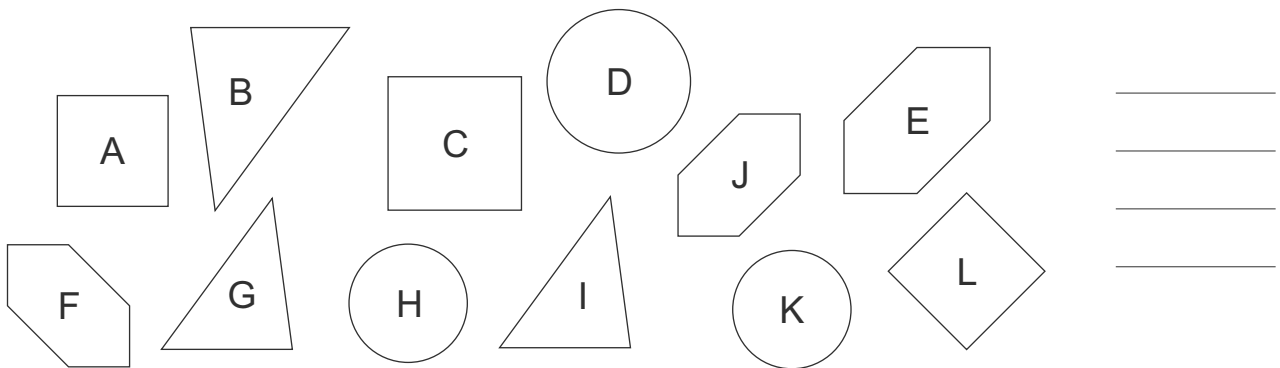


Závěrečný test B (24)

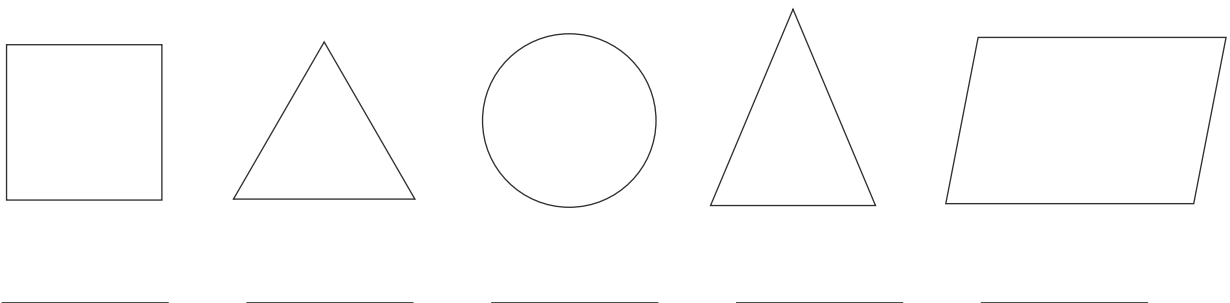
1. Narýsuj shodné útvary a popiš je (5 bodů).



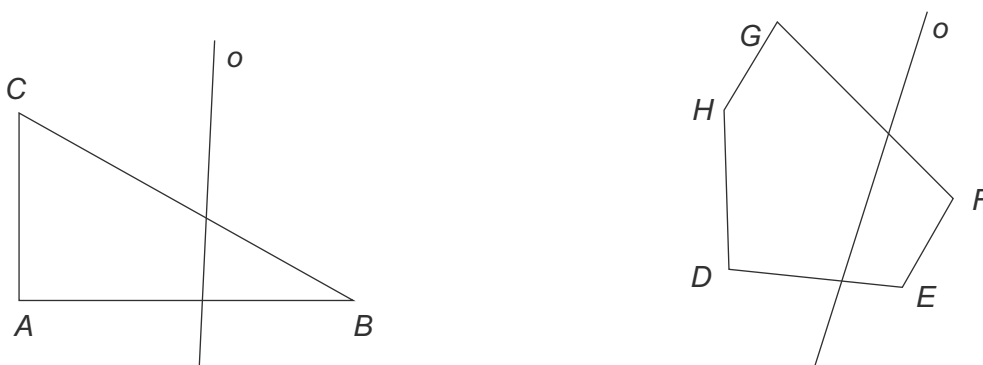
2. Shodné útvary vybarvi stejnou barvou a zapiš jejich shodnost (8 bodů).



3. Do daných obrazců vyznač osy souměrnosti a pod obrazec napiš jejich počet (10 bodů).



4. Narýsuj souměrně sdružené obrazy daných vzorů podle osy o a vybarvi jejich průniky (4 body).



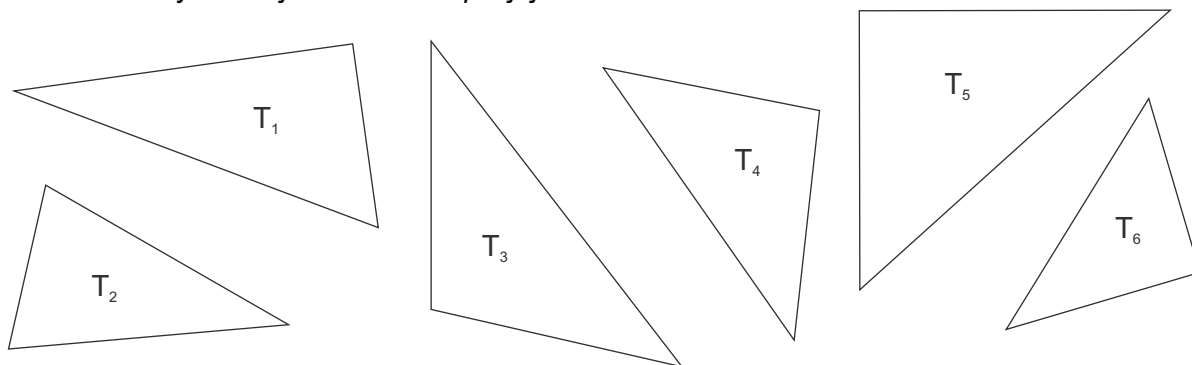
4. Trojúhelník

4.1 Druhy trojúhelníků



57

1. V trojúhelnících změř délky jejich stran a nejdelší z nich barevně zvýrazni. Dále vyznač pravé vnitřní úhly a k trojúhelníkům dopiš jejich vlastnosti.



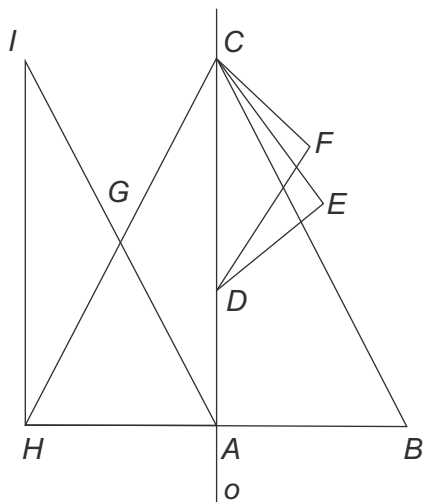
T_1 je trojúhelník _____ T_2 je trojúhelník _____
 T_3 je trojúhelník _____ T_4 je trojúhelník _____
 T_5 je trojúhelník _____ T_6 je trojúhelník _____

2. Narýsuj libovolný trojúhelník tak, aby jedna strana měla délku 5 cm a zároveň označ správně vrcholy a strany.

a) **KLM** je pravoúhlý trojúhelník

b) **RST** je rovnoramenný ostroúhlý trojúhelník

3. Urči, který z trojúhelníků na obrázku je.



pravoúhlý _____
 tupoúhlý _____
 osově souměrný _____
 rovnostranný _____
 rovnoramenný _____
 ostroúhlý _____
 obrazem $\triangle ABC$ dle osy o _____
 s více osami souměrnost _____
 rovnoramenný tupoúhlý _____

**Procvičovací test – druhy trojúhelníků (25A)**

1. *Narýsuj uvedené druhy trojúhelníků a vepiš do nich písmeno označující jejich druh (14 bodů).*

- A - rovnostranný ostroúhlý
- B - rovnoramenný tupoúhlý
- C - rovnoramenný pravoúhlý
- D - rovnoramenný ostroúhlý
- E - různostranný tupoúhlý
- F - různostranný pravoúhlý
- G - různostranný ostroúhlý

Procvičovací test – druhy trojúhelníků (25B)

1. *Narýsuj uvedené druhy trojúhelníků a vepiš do nich písmeno označující jejich druh (14 bodů).*

- A - rovnoramenný pravoúhlý
- B - rovnoramenný tupoúhlý
- C - různostranný ostroúhlý
- D - rovnoramenný ostroúhlý
- E - rovnostranný ostroúhlý
- F - různostranný pravoúhlý
- G - různostranný tupoúhlý

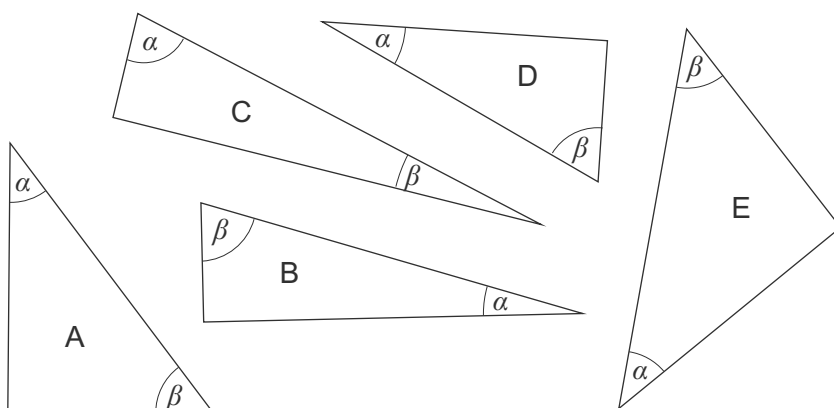
1. Urči velikosti všech vnitřních úhlů v rovnoramenném trojúhelníku **ABC** se základnou **c**. Trojúhelník si načrtni. Podle vypočítaných údajů doplň i další vlastnosti trojúhelníků.

a) $\gamma = 47^\circ$, $\alpha =$ _____, $\beta =$ _____

b) $\alpha = 58^\circ 48'$, $\beta =$ _____, $\gamma =$ _____

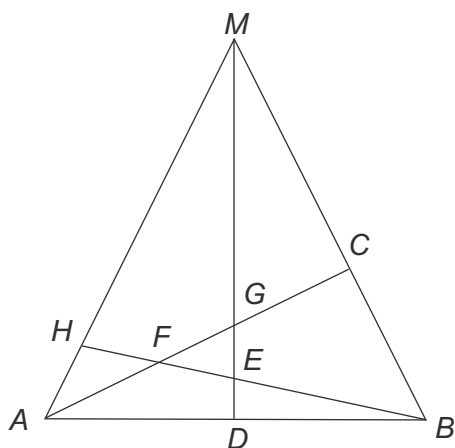
2. U pravoúhlých trojúhelníků barevně vyznač přeponu a změř velikost vyznačených vnitřních úhlů α a β a doplň tabulku.

α
 β
 γ
 δ
 ε
 ν
 π
 ρ
 σ
 τ
 φ
 ψ
 ω



Δ	α	β
A		
B		
C		
D		
E		
X	$57^\circ 14'$	

3. Vypiš, jaké trojúhelníky vidíš na obrázku a urči jejich vlastnosti.



4. Rozhodni o pravdivosti vět.

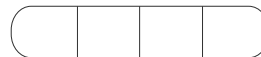
Úhel při hlavním vrcholu rovnoramenného trojúhelníku je vždy ostrý.

Vnitřní úhly rovnostranného trojúhelníku jsou ostré.

Vnější úhel při základně rovnoramenného trojúhelníku je vždy tupý.

Nejkratší strana pravoúhlého trojúhelníku se nazývá přepona.

ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE
ANO	NE



Procvičovací test – vnitřní úhly a strany (26A)

1. Načrtni uvedený trojúhelník **ABC** a popiš jeho vrcholy, strany a vnitřní úhly. Potom vypočítej velikost jeho neznámých vnitřních úhlů (8 bodů).

a) rovnoramenný, základna **c**, $\beta = 54^\circ 30'$

$\alpha =$ _____

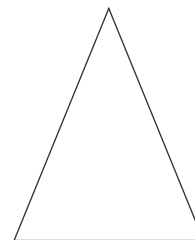
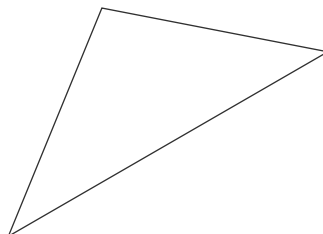
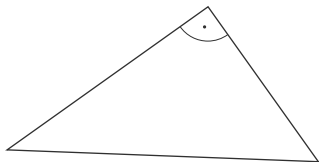
$\gamma =$ _____

b) pravoúhlý, přepona **b**, $\alpha = 38^\circ 20'$

$\beta =$ _____

$\gamma =$ _____

2. Ke stranám zobrazených trojúhelníků přiřaď jejich obecné označení, pokud existuje (6 bodů).



Procvičovací test – vnitřní úhly a strany (26B)

1. Načrtni uvedený trojúhelník **ABC** a popiš jeho vrcholy, strany a vnitřní úhly. Potom vypočítej velikost jeho neznámých vnitřních úhlů (8 bodů).

a) rovnostranný

$\alpha =$ _____

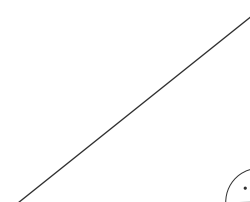
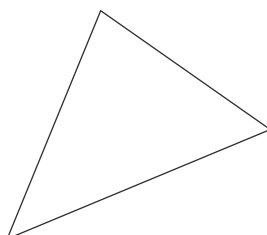
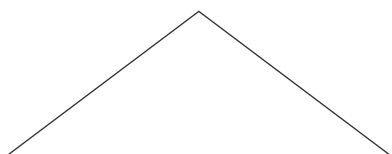
$\beta =$ _____

$\gamma =$ _____

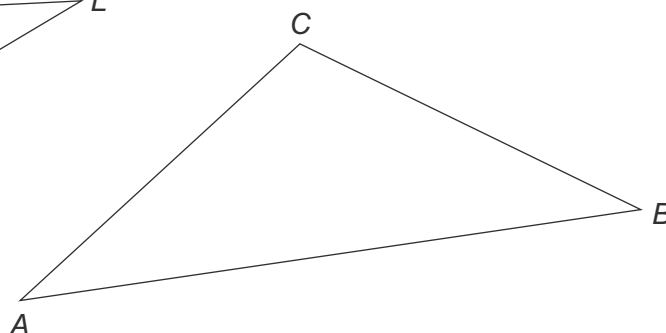
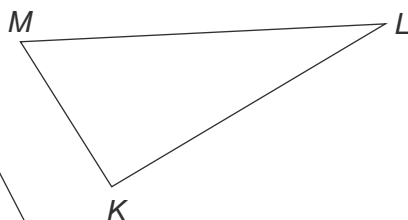
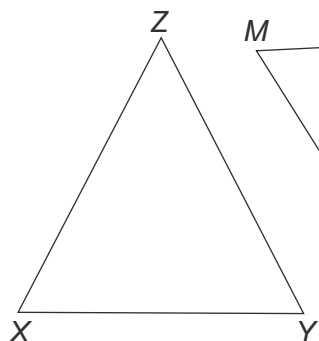
b) tupoúhlý různoramenný, $\alpha = 114^\circ$, $\beta = 24^\circ 48'$

$\gamma =$ _____

2. Ke stranám zobrazených trojúhelníků přiřaď jejich obecné označení, pokud existuje (6 bodů).



1. Narýsuj a změř všechny výšky každého trojúhelníku (barevně označ stranu i výšku k ní příslušnou).



$v_x =$ _____
 $v_y =$ _____
 $v_z =$ _____

$v_k =$ _____
 $v_l =$ _____
 $v_m =$ _____

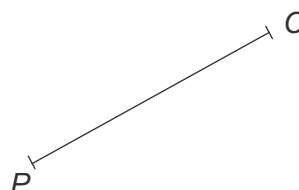
$v_a =$ _____
 $v_b =$ _____
 $v_c =$ _____

2. Narýsuj aspoň dva trojúhelníky tak, aby úsečka **PC** byla jeho výškou.

a)



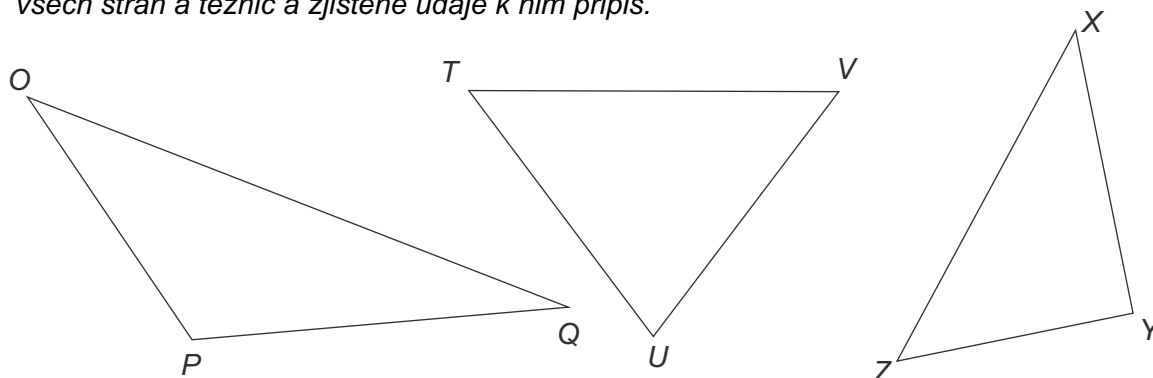
b)



3. Narýsuj libovolný trojúhelník **RST** a také všechny jeho výšky (barevně rozliš) tak, aby platilo

a) **RST** je trojúhelník tupohhlý s nejdelší stranou **t** b) **RST** je trojúhelník pravoúhlý s přeponou **r**

4. U narysovaných trojúhelníků označ strany a narysuj k nim označené těžnice. Změř délky všech stran a těžnic a zjištěné údaje k nim připiš.



Na jeden řádek porovnej délky stran, na druhý délky těžnic.

_____	_____	_____
_____	_____	_____

5. Narýsuj rovnoramenný trojúhelník **PQO** s těžnicí ke straně **o** tak, aby platilo

- a) trojúhelník ostroúhlý, základna má 5 cm b) trojúhelník tupoúhlý s ramenem délky 47 mm

6. Narýsuj trojúhelník **KLM** podle zadaných údajů.

- a) $k = 8 \text{ cm}$, $l = 52 \text{ mm}$, $m = 4,5 \text{ cm}$,
vyznač v_l a t_k

- b) $k = m = 63 \text{ mm}$, $l = 96 \text{ mm}$,
vyznač v_k a t_l



Procvičovací test – výšky a těžnice (27A)

1. Narýsuj trojúhelník **RST**, je-li dáno $r = 10,5 \text{ cm}$; $s = 7 \text{ cm}$; $t = 12 \text{ cm}$. Označ jeho vrcholy a strany (4 body).
2. Do trojúhelníku **RST** narýsuj všechny jeho výšky a těžnice a správně je označ. Ve výsledné konstrukci barevně zvýrazni všechny výšky (4+4 body).

Procvičovací test – výšky a těžnice (27B)

1. Narýsuj trojúhelník **ABC**, je-li dáno $a = 8 \text{ cm}$; $b = 10,5 \text{ cm}$; $c = 13 \text{ cm}$. Označ jeho vrcholy a strany (4 body).
2. Do trojúhelníku **ABC** narýsuj všechny jeho výšky a těžnice a správně je označ. Ve výsledné konstrukci barevně zvýrazni všechny těžnice (4+4 body).

Závěrečný test A (28)

1. Trojúhelník **ABC** má délky stran **a** = 114 mm; **b** = 5,5 cm a **c** = 9 cm. Narýsuj ho, označ jeho vrcholy, strany a vnitřní úhly a také narýsuj všechny jeho výšky. Změř a zapiš velikost všech jeho vnitřních úhlů a délkou výšek (4 + 3 + 3 body).

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

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

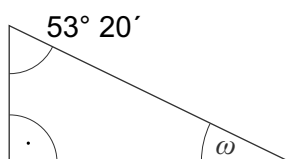
$$\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

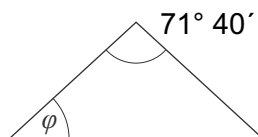
$$v_b = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

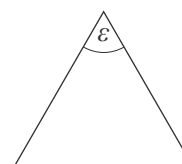
2. K uvedeným trojúhelníkům doplň jejich název a vypočítej velikost označeného úhlu. Pokud existuje, přiřpiš ke stranám trojúhelníků jejich obecné označení (6+4 body).



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

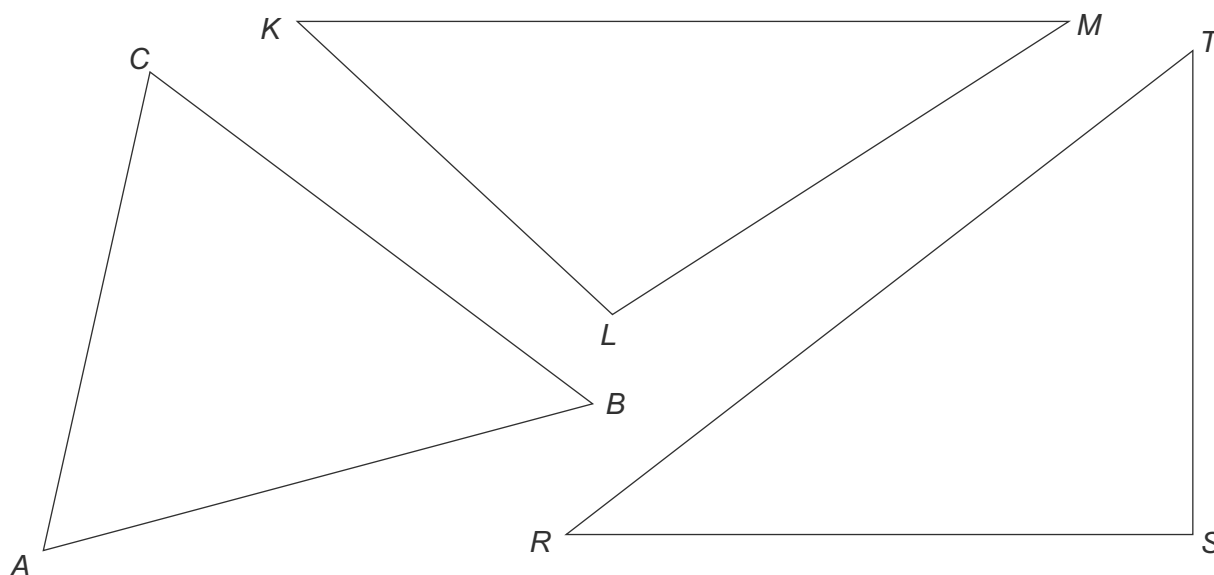


$$\varphi = \underline{\hspace{2cm}}$$



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

3. Do každého z daných trojúhelníků narýsuj všechny jeho těžnice a popiš je (12 bodů).



Závěrečný test B (29)

1. Trojúhelník **ABC** má délky stran **a** = 6,5 cm; **b** = 126 mm a **c** = 12 cm. Narýsuj ho, označ jeho vrcholy, strany a vnitřní úhly a také narýsuj všechny jeho těžnice. Změř a zapiš velikost všech jeho vnitřních úhlů a délký těžnic (4 + 3 + 3 body).

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

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

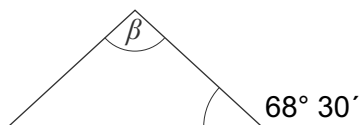
$$\gamma = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

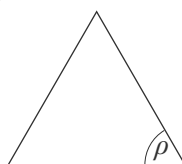
$$t_b = \underline{\hspace{2cm}}$$

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

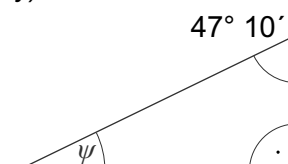
2. K uvedeným trojúhelníkům doplň jejich název a vypočítej velikost označeného úhlu. Pokud existuje, přiřpiš ke stranám trojúhelníků jejich obecné označení (6+4 body).



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

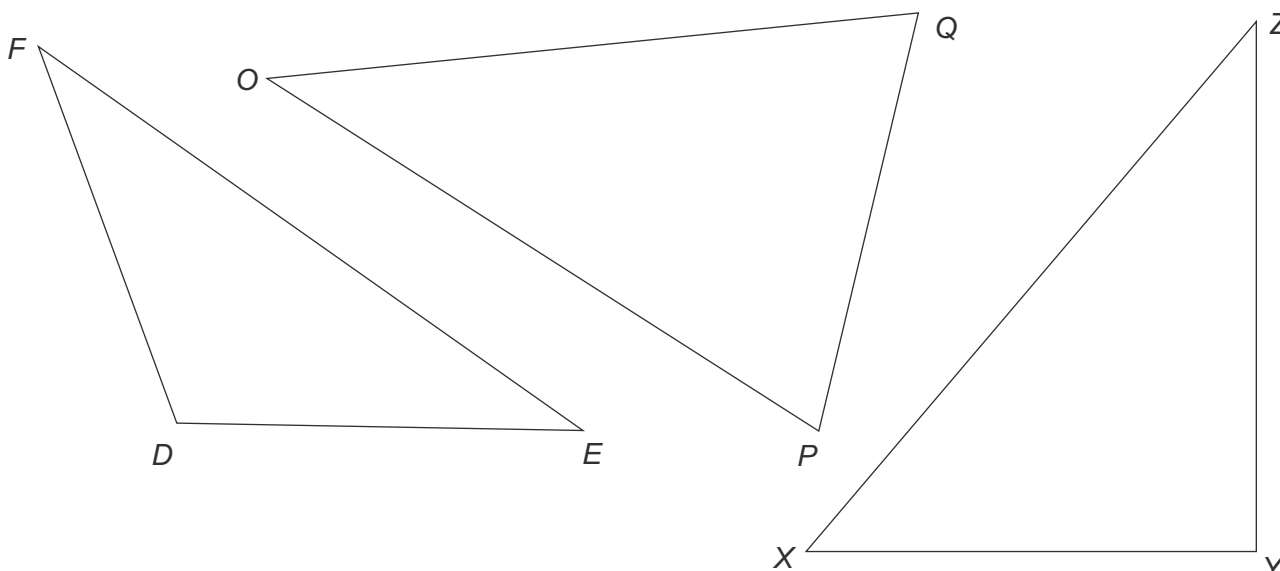


$$\rho = \underline{\hspace{2cm}}$$



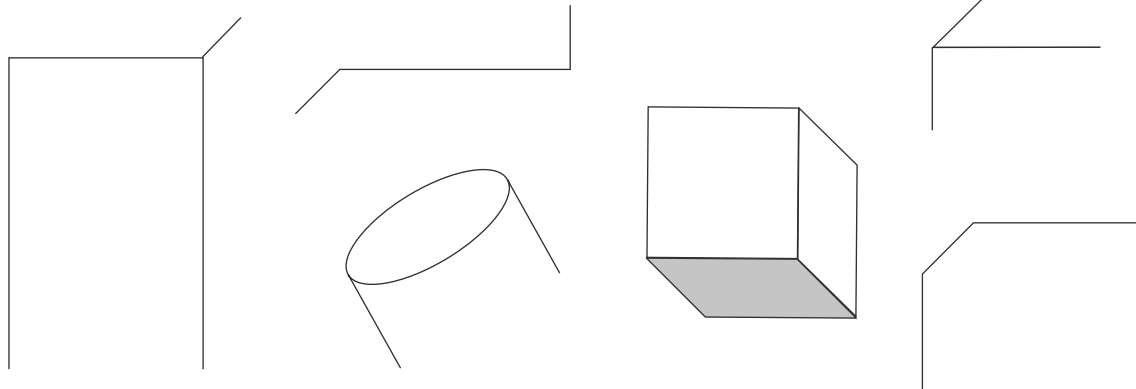
$$\psi = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. Do každého z daných trojúhelníků narýsuj všechny jeho výšky a popiš je (12 bodů).





1. Dopln zbývající hrany těles tak, aby se nepřekrývala. Vybarvi jejich spodní podstavu. Viditelné hrany rýsuj plnou, neviditelné čárkovanou čarou.

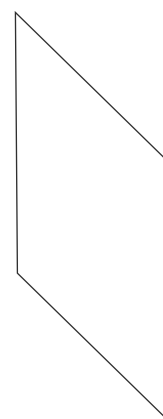


2. Dopln různé náhledy na kvádr, pravou boční stěnu vybarvi.

a) pohled zprava

b) náhled zleva

c) pohled zprava



3. Dorýsuj daná tělesa, vybarvi horní podstavu a narýsuj tělesovou úhlopříčku.

a) krychle s přední stěnou, náhled zprava

b) kvádr s dolní podstavou a výškou 5 cm, pohled zleva



Skutečné rozměry _____

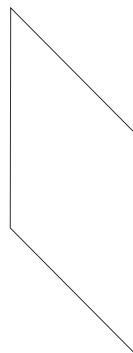
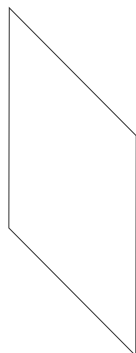
Skutečné rozměry _____



4. Dorýsuj zbytek kvádru a vybarvi spodní podstavu, je-li dáno

a) šířka kvádru je 3,7 cm a pravá stěna

b) šířka kvádru jsou 4,6 cm a levá stěna



O jaké jde zobrazení? _____

5. Narýsuj daná tělesa a vybarvi jejich zadní stěnu.

a) krychle s hranou délky 4 cm

b) kvádr s rozměry $a = 5,5$ cm, $b = 3$ cm, $c = 6$ cm

6. Do jednoho obrázku dorýsuj kvádr s danou přední stěnou a dalším rozměrem 4,6 cm tak, aby šlo o pohled zleva a náhled zprava. Oběma hranolům vybarvi zadní stěnu.



5. Krychle a kvádr

5.2 Povrch



68

1. Převáděj jednotky obsahu.

a)

$$0,5 \text{ a} = \text{ } \text{m}^2$$

$$460 \text{ dm}^2 = \text{ } \text{a}$$

$$8,3 \text{ cm}^2 = \text{ } \text{dm}^2$$

$$8,52 \text{ ha} = \text{ } \text{m}^2$$

b)

$$620\,000 \text{ mm}^2 = \text{ } \text{m}^2$$

$$56\,000 \text{ dm}^2 = \text{ } \text{km}^2$$

$$43,9 \text{ ha} = \text{ } \text{a}$$

$$680 \text{ cm}^2 = \text{ } \text{m}^2$$

c)

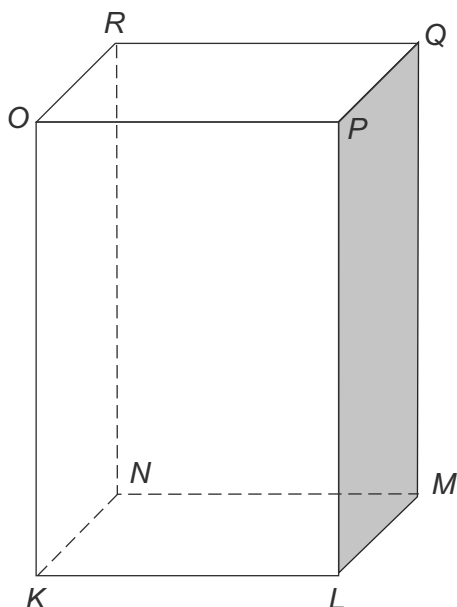
$$25 \text{ ha} = \text{ } \text{km}^2$$

$$429 \text{ cm}^2 = \text{ } \text{m}^2$$

$$0,5 \text{ dm}^2 = \text{ } \text{cm}^2$$

$$37\,000 \text{ mm}^2 = \text{ } \text{dm}^2$$

2. Popiš model tělesa.



Název tělesa _____

Vrcholy tělesa _____

Hrany tělesa _____

Přední stěna _____

Zadní stěna _____

Úhlopříčky levé boční stěny _____

Tělesová úhlopříčka _____

Podstavná úhlopříčka _____

Spodní podstava _____

Horní podstava _____

Plášť tvoří _____

3. Narýsuj podstavu, přední a boční stěnu tělesa z předchozího příkladu a přiřepíš k obrázkům rozměry v mm. Vypočítej jejich obsah.

Podstava

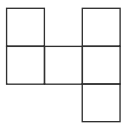
Přední stěna

Boční stěna

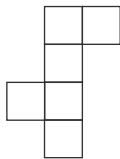


4. Urči, které z útvarů jsou sítě krychle. Ověř přerýsováním sítě na volný list papíru a složením sítě v těleso. Velikost čtvercové sítě zvol 3 x 3 cm.

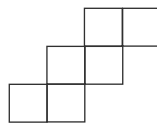
a)



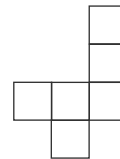
b)



c)

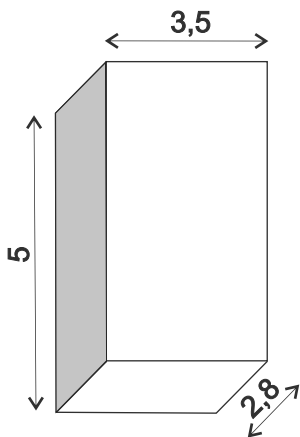


d)



5. Narýsuj síť krychle s hranou délky 2 cm.

6. Narýsuj síť hranolu, v síti vybarvi vyznačenou stěnu (jednotky jsou uvedeny v cm). Vypočítej také obsahy uvedených ploch.

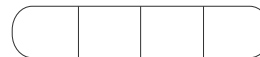


Obsah podstavy _____

Obsah přední stěny _____

Obsah boční stěny _____

Povrch tělesa _____



- 7.) *Narýsuj síť kváдру s rozměry 3 cm, 2 cm a 1,5 cm. Náčrtek ti pomůže.*
- 8.) *Vypočítej povrch krychle s hranou uvedené délky. Napiš vzorec v obecné podobě, doplň hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a přiřaď správnou jednotku.*
- a) $a = 5,5 \text{ cm}$ b) $a = 72 \text{ mm}$ c) $a = 28 \text{ dm}$
- 9.) *Vypočítej povrch uvedených kvádrů. Při výpočtu postupuj podobně jako u předchozí úlohy.*
- a) $a = 7 \text{ dm}, b = 4,1 \text{ dm}, c = 3 \text{ dm}$
- b) $a = c = 6,3 \text{ cm}, b = 5 \text{ cm}$
- c) $a = 48 \text{ mm}, b = 2 \text{ cm}, c = 2 \cdot b$

**Procvičovací test – síť tělesa (30A)**

- 1.** *Narýsuj nadhled zprava na kvádr s obdélníkovou podstavou velikosti $a = 3\text{ cm}$, $b = 2,5\text{ cm}$ a výškou $c = 4\text{ cm}$ (6 bodů).*
- 2.** *Vytvoř síť povrchu tohoto tělesa a vybarvi v ní obě podstavy (6 bodů).*

Procvičovací test – síť tělesa (30B)

- 1.** *Narýsuj podhled zleva na krychli s délkou hrany $a = 3\text{ cm}$ (6 bodů).*
- 2.** *Vytvoř síť povrchu tohoto tělesa a vybarvi v ní obě podstavy (6 bodů).*

**Procvičovací test – výpočet povrchu (31A)**

1. Vypočítej povrch krychle s hranou uvedené délky. Při všech výpočtech napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a doplň jednotku (2 + 2 body).

a) $a = 4 \text{ dm}$

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

2. Podle výše uvedeného postupu vypočítej povrch kváдру s danými rozměry (4 + 4 body).

a) $a = 5 \text{ cm}$; $b = 6 \text{ cm}$; $c = 8 \text{ cm}$

b) $a = 0,4 \text{ m}$; $b = 26 \text{ cm}$; $c = 6 \text{ dm}$

Procvičovací test – výpočet povrchu (31B)

1. Vypočítej povrch krychle s hranou uvedené délky. Při všech výpočtech napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a doplň jednotku (2 + 2 body).

a) $a = 3 \text{ m}$

b) $a = 8,2 \text{ mm}$

2. Podle výše uvedeného postupu vypočítej povrch kváдру s danými rozměry (4 + 4 body).

a) $a = 7 \text{ cm}$; $b = 3 \text{ cm}$; $c = 9 \text{ cm}$

b) $a = 380 \text{ mm}$; $b = 4 \text{ dm}$; $c = 50 \text{ cm}$



Procvičovací test – jednotky obsahu (32A)

1. Převeď obsah na uvedené jednotky (6 bodů).

$$300 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ cm}^2$$

$$32,6 \text{ m}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$896 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$400 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$7\,594 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$200 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

2. Doplň správnou jednotku (6 bodů).

$$3\,650 \text{ dm}^2 = 36,5 \text{ _____}$$

$$3,2 \text{ m}^2 = 3\,200\,000 \text{ _____}$$

$$27 \text{ cm}^2 = 2\,700 \text{ _____}$$

$$7,29 \text{ dm}^2 = 72\,900 \text{ _____}$$

$$0,3 \text{ km}^2 = 300\,000 \text{ _____}$$

$$5\,900 \text{ cm}^2 = 0,59 \text{ _____}$$

3. Obsah vyjádřený ve dvou různých jednotkách převeď na uvedenou jednotku (6 bodů).

$$3 \text{ m}^2\,862 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$10 \text{ cm}^2\,1\,700 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$1,4 \text{ dm}^2\,210 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ mm}^2$$

$$2 \text{ dm}^2\,7\,800 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$4 \text{ dm}^2\,500 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$45 \text{ dm}^2\,720 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ cm}^2$$

Procvičovací test – jednotky obsahu (32B)

1. Převeď obsah na uvedené jednotky (6 bodů).

$$600 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$8\,928 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$900 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$532 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$800 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ cm}^2$$

$$27,4 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ mm}^2$$

2. Doplň správnou jednotku (6 bodů).

$$32 \text{ m}^2 = 3\,200 \text{ _____}$$

$$420\,000 \text{ m}^2 = 0,42 \text{ _____}$$

$$8\,740 \text{ dm}^2 = 87,4 \text{ _____}$$

$$4,38 \text{ m}^2 = 43\,800 \text{ _____}$$

$$4,1 \text{ km}^2 = 4\,100\,000 \text{ _____}$$

$$7 \text{ dm}^2 = 70\,000 \text{ _____}$$

3. Obsah vyjádřený ve dvou různých jednotkách převeď na uvedenou jednotku (6 bodů).

$$57 \text{ cm}^2\,730 \text{ mm}^2 = \text{_____} \text{ mm}^2$$

$$2,1 \text{ m}^2\,730 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m}^2\,8\,900 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$

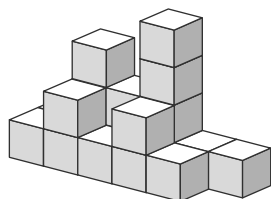
$$8 \text{ m}^2\,700 \text{ dm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$7 \text{ dm}^2\,346 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ dm}^2$$

$$20 \text{ dm}^2\,1\,900 \text{ cm}^2 = \text{_____} \text{ m}^2$$



1. Narýsuj pohled na stavbu ze všech stran (zepředu, shora a ze strany) a urči její objem, má-li jedna krychlička délku hrany 1 cm.



2. Převáděj na uvedené jednotky.

a)

$$0,65 \text{ dm}^3 = \text{_____ cm}^3$$

$$8,4 \text{ mm}^3 = \text{_____ dm}^3$$

$$0,32 \text{ m}^3 = \text{_____ cm}^3$$

$$72,6 \text{ m}^3 = \text{_____ dm}^3$$

$$3\,175 \text{ cm}^3 = \text{_____ m}^3$$

$$4,57 \text{ cm}^3 = \text{_____ dm}^3$$

$$0,4 \text{ dm}^3 = \text{_____ mm}^3$$

$$936 \text{ dm}^3 = \text{_____ m}^3$$

$$2,8 \text{ mm}^3 = \text{_____ cm}^3$$

b)

$$25 \text{ dl} = \text{_____ ml}$$

$$97,2 \text{ dl} = \text{_____ l}$$

$$0,3 \text{ hl} = \text{_____ l}$$

$$0,49 \text{ hl} = \text{_____ dl}$$

$$548 \text{ dl} = \text{_____ l}$$

$$680 \text{ ml} = \text{_____ dl}$$

$$624 \text{ l} = \text{_____ hl}$$

$$3\,840 \text{ ml} = \text{_____ hl}$$

$$0,42 \text{ l} = \text{_____ ml}$$

c)

$$392 \text{ ml} = \text{_____ dm}^3$$

$$35\,800 \text{ ml} = \text{_____ m}^3$$

$$69,2 \text{ m}^3 = \text{_____ dl}$$

$$850 \text{ dm}^3 = \text{_____ hl}$$

$$0,004\,9 \text{ l} = \text{_____ mm}^3$$

$$420 \text{ ml} = \text{_____ m}^3$$

3. Urči objem krychle s hranou dané délky. Napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a přiřad' správnou jednotku.

a) $a = 6 \text{ cm}$

b) $a = 2,8 \text{ dm}$

c) $a = 0,4 \text{ m}$



4. Vypočítej objem uvedených kvádrů. Nezapomeň převést rozměry na stejnou jednotku.
- a) 30 cm; 42 cm; 12 cm b) 2,7 dm; 0,4 dm; 3 dm c) 8 dm; 15 cm; 0,2 m
5. Vypočítej výšku hranolu s objemem 60 cm^3 a obdélníkovou podstavou s rozměry 3 cm a 5 cm.
6. Vypočítej délku neznámé hrany kvádrů.
- a) $V = 5,96 \text{ dm}^3$; $a = b = 1,4 \text{ dm}$; $c = ?$ b) $V = 93\,940 \text{ mm}^3$; $b = 35 \text{ mm}$; $c = 61 \text{ mm}$; $a = ?$
7. Vypočítej objem kvádrů se čtvercovou podstavou, výškou 6 cm a obsahem pláště 48 cm^2 .

**Procvičovací test – výpočet objemu (33A)**

1. Vypočítej objem daného tělesa. Při výpočtech napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a doplň správnou jednotku (2+4 body).

a) krychle $a = 5,4$ cm

b) kvádr $a = 36$ cm; $b = 2,5$ dm; $c = 0,5$ m

2. Urči rozměry kvádru, který má čtvercovou podstavu o obsahu 49 cm^2 a objem $4,41\text{ dm}^3$. Kvádr s jeho rozměry v centimetrech načrtni (6 bodů).

Procvičovací test – výpočet objemu (33B)

1. Vypočítej objem daného tělesa. Při výpočtech napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a doplň správnou jednotku (2 + 4 body).

a) krychle $a = 2,8$ dm

b) kvádr $a = 0,3$ dm; $b = 220$ mm; $c = 45$ cm

2. Urči rozměry kvádru, který má obdélníkovou podstavu (delší hrana podstavy měří 12 cm) o obsahu 66 cm^2 a objem $10,56\text{ dm}^3$. Kvádr s jeho rozměry v centimetrech načrtni (6 bodů).

**Procvičovací test – jednotky objemu (34A)****1.)** *Převed' daný objem na uvedené jednotky (6 bodů).*

$400 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

$72 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

$37 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

$8\,000 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$

$6\,000 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

$3,78 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

2.) *Doplň správnou jednotku (6 bodů).*

$4\,974 \text{ cm}^3 = 4,974 \underline{\hspace{2cm}}$

$400 \text{ m}^3 = 400\,000 \underline{\hspace{2cm}}$

$0,36 \text{ dm}^3 = 360\,000 \underline{\hspace{2cm}}$

$0,07 \text{ km}^3 = 70\,000\,000 \underline{\hspace{2cm}}$

$49 \text{ cm}^3 = 0,049 \underline{\hspace{2cm}}$

$720 \text{ cm}^3 = 0,72 \underline{\hspace{2cm}}$

3.) *Objem vyjádřený pomocí dvou jednotek převed' na uvedenou jednotku (6 bodů).*

$4 \text{ m}^3 \text{ } 36 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

$3,2 \text{ cm}^3 \text{ } 650 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

$240 \text{ dm}^3 \text{ } 32\,000 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$

$0,62 \text{ dm}^3 \text{ } 27 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

$493 \text{ cm}^3 \text{ } 273 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

$0,47 \text{ m}^3 \text{ } 300 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

Procvičovací test – jednotky objemu (34B)**1.)** *Převed' daný objem na uvedené jednotky (6 bodů).*

$7\,000 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

$500 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$

$4,35 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

$9\,000 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

$44 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

$42 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

2.) *Doplň správnou jednotku (6 bodů).*

$300 \text{ dm}^3 = 300\,000 \underline{\hspace{2cm}}$

$7\,528 \text{ mm}^3 = 7,528 \underline{\hspace{2cm}}$

$460 \text{ mm}^3 = 0,46 \underline{\hspace{2cm}}$

$0,27 \text{ m}^3 = 270\,000 \underline{\hspace{2cm}}$

$0,04 \text{ km}^3 = 40\,000\,000 \underline{\hspace{2cm}}$

$78 \text{ m}^3 = 0\,078 \underline{\hspace{2cm}}$

3.) *Objem vyjádřený pomocí dvou jednotek převed' na uvedenou jednotku (6 bodů).*

$726 \text{ cm}^3 \text{ } 354 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}^3$

$7,65 \text{ cm}^3 \text{ } 720 \text{ mm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$

$0,65 \text{ dm}^3 \text{ } 200 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

$7 \text{ m}^3 \text{ } 72 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

$0,73 \text{ m}^3 \text{ } 49 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

$340 \text{ dm}^3 \text{ } 45\,000 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$



1. Ze zbytku dřevěných polínek si děti vyrobily kostičky. Pro hru si z nich postavily nepravidelnou zeď. Aby mohly druhý den začít stejným tvarem zdi, zaznamenaly si na papír počet krychlí nad sebou. Narýsuj pohled na zeď zepředu, máš-li záznam a víš, že hrana krychle měří 2 cm.

3	5	2	1	4	3	4	2
---	---	---	---	---	---	---	---

2. Kolik kostiček nejméně musí děti ještě vyrobit, aby je všechny využily a mohly z nich sestavit velkou krychli? Kolik barvy by bylo potřeba na natření všech stěn takto vzniklé velké krychle, když malá plechovka modelářské barvy postačí na 50 cm²?

3. Jak by se změnilo množství barvy, kdybychom natírali všechny stěny všech kostiček, které tvoří velkou krychli z předchozího příkladu?



4. Při sběru starého papíru byl ke škole přistaven velký kontejner tvaru kvádra s rozměry $4,5\text{ m} \times 2,4\text{ m} \times 1,5\text{ m}$. Jaké množství papíru se do něj vejde?
5. Ve škole se domluvili, že papír sváží do papírových krabic s rozměrem $54\text{ cm} \times 20\text{ cm} \times 30\text{ cm}$, aby se sběr do kontejneru lépe uskladnil. Kolik takových krabic do kontejneru naskládají?
6. Kolik stromů sběr z předchozí úlohy zachrání, když jedna krabice váží průměrně 12 kg ? Použitím jedné tuny sběrového papíru se ušetří asi 17 stromů v lese.



7. Do krychlového kompostéru s hranou 80 cm je vsypán zahradní odpad - posekaná tráva a také potřebná hlína. Dodrží-li zahradník pravidla kompostování, jaké množství kompostu bude mít za určitou dobu k dispozici pro zúrodnění svých záhonů? Při kompostování se objem zahradního odpadu zmenší na polovinu.
8. Čtyřicetilitrový barel na vodu je ze tří čtvrtin zaplněn. Kolik vody bude v barelu, když do něj přilijeme 12 litrů vody?
9. Kolik korun zaplatí majitelé bytu za omítnutí stěn pokoje půdorysného tvaru obdélníku o rozměrech 4,5 m a 5 m a s výškou zdí 2,5 m, když na jedné stěně je okno s rozměry 210 cm a 160 cm a pokoj má dvoje dveře s rozměry 80 a 190 cm? Za omítnutí 1m² žádají zedníci 220 Kč.



10. Z kmene zlomené břízy zůstal celistvý kus, ze kterého na pile vyrobily trámek o objemu $16,2 \text{ dm}^3$. Jak dlouhý trám je, když víš, že má obdélníkový průřez s obsahem $2,7 \text{ dm}^2$?
11. Do bazénu s rozměry 25 m a 14 m bylo napuštěno 8 050 hektolitrů vody. Vypočítej, jak velká plachta bude potřeba na zakrytí bazénu. Hloubka vody v bazénu je všude stejná.
12. Kolik cm^2 balicího papíru je potřeba na zabalení dárku k narozeninám pro Adélku, když krabice s dárkem má rozměry 27 cm, 40 cm a 15 cm a maminka potřebuje další třetinu papíru použít na záhyby a ozdobu na krabici?



13. Výrobní hala má rozměry 18 m x 60 m, výška haly je 12 metrů. Jak dlouho může pracovat 30 lidí v nevětrané hale, když na jednu hodinu je podle hygienických norem pro jednoho člověka potřeba 50 m³ čerstvého vzduchu?
14. Vypočítej přibližný objem tvé třídy a urči, kolik m³ vzduchu připadne na jednoho žáka.
15. Máme papírovou čtvrtku o rozměrech 16 cm a 10 cm. Ve všech rozích odstříhneme čtverec o straně 3 x 3 cm a složíme krabíčku bez víčka. Proveď náčrt. Kolik kostek o hraně 1 cm a kolik kostek o hraně 2 cm lze do krabíčky naskládat? Je krabíčka v obou případech plně využita?



Závěrečný test A (35)

1. Podle zásad kosoúhlého promítání narýsuj nadhled zleva na kvádr s obdélníkovou podstavou velikosti $a = 3,5 \text{ cm}$, $b = 40 \text{ mm}$ a výškou $c = 0,5 \text{ dm}$. Potom vypočítej jeho povrch a objem. Při výpočtu napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a doplň správnou jednotku (4+4+4 body).

2. Na samostatný list papíru narýsuj síť kvádrů z předchozího příkladu, vybarvi obě podstavy a síť vystříhni. Ověř si správnost své práce složením hranolu a pak vytvořenou síť nalep podstavou do tohoto sešitu (6 bodů).



3. Pan Čochtan si pořídil zahradní bazén velikosti $3 \text{ m} \times 4,5 \text{ m}$ hluboký $1,5 \text{ m}$. Kolik litrů vody ($1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ l}$) bude potřebovat pro jeho napuštění, když voda v napuštěném bazénu má dosahovat 10 cm pod jeho horní okraj? Vypočítej také cenu této vody, když běžné vodné a stočného je 100 Kč/m^3 (4 + 2 body).

4. Převeď daný obsah a objem na uvedené jednotky (8 bodů).

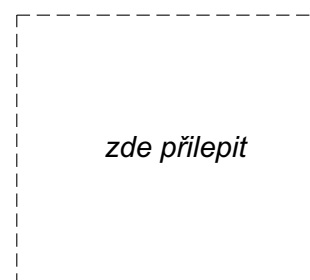
$3,2 \text{ m}^2 =$ _____ dm^2	$0,57 \text{ dm}^3 =$ _____ dm^3
$0,82 \text{ dm}^2 =$ _____ mm^2	$1,2 \text{ m}^3 =$ _____ cm^3
$780 \text{ cm}^2 =$ _____ dm^2	$14\,200 \text{ mm}^3 =$ _____ dm^3
$12\,500 \text{ m}^2 =$ _____ km^2	$5\,420 \text{ dm}^3 =$ _____ m^3



Závěrečný test B (36)

1. Podle zásad kosoúhlého promítání narýsuj pohled zprava na kvádr s obdélníkovou podstavou velikosti $a = 4 \text{ cm}$, $b = 36 \text{ mm}$ a výškou $c = 0,45 \text{ dm}$. Potom vypočítej jeho povrch a objem. Při výpočtu napiš vzorec v obecné podobě, dosad' hodnoty ve stejných jednotkách, proved' výpočet a doplň správnou jednotku (4 + 4 + 4 body).

2. Na samostatný list papíru narýsuj síť kváдру z předchozího příkladu, vybarvi obě podstavy a síť vystřihni. Ověř si správnost své práce složením hranolu a pak vytvořenou zde přilepit síť nalep podstavou do tohoto sešitu (6 bodů).



3. Pan Pavel má betonový zahradní bazén velikosti $3,5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ a hluboký $1,6 \text{ m}$. Pro zachování vodotěsnosti musí bazén natřít speciálním nátěrem. Jak velkou plochu bude natírat, když vnitřní stěny bazénu se natírají dvakrát a dno třikrát? Vypočítej, kolik plechovek nátěru si musí koupit, když jedna vystačí na 20 m^2 (4 + 2 body).

4. Převed' daný obsah a objem na uvedené jednotky (8 bodů).

$1,4 \text{ m}^2 =$	_____ cm^2	$0,85 \text{ m}^3 =$	_____ dm^3
$45,9 \text{ cm}^2 =$	_____ mm^2	$720 \text{ cm}^3 =$	_____ mm^3
$53 \text{ dm}^2 =$	_____ m^2	$56\,200 \text{ mm}^3 =$	_____ cm^3
$25\,300 \text{ m}^2 =$	_____ km^2	$2\,050 \text{ dm}^3 =$	_____ m^3

Měření výšky stromu

Jak změřit výšku vzrostlého stromu? Jistě bychom našli řadu způsobů, jak změřit výšku nějakého vzrostlého stromu. Vylézt na vrchol stromu a spustit dolů měřicí pásmo se zdá být nejjednodušší, ale kdo tuto metodu nevyzkoušel v praxi, udělal dobře. Pomineme-li lezecké problémy spojené s dobytím vrcholu stromu a tenkými větvemi v jeho koruně, ne vždy by se nám podařilo spustit měřicí pásmo přímým směrem k zemi. Také přizvání dřevorubce a pokácení stromu by bylo hloupostí. Zkusme tedy něco jiného, chytřejšího. Co třeba využít našich znalostí o úhlech a délce ramen v pravoúhlém rovnoramenném trojúhelníku? Při této příležitosti trochu předběhneme učivo matematiky a ukážeme si využití funkce tangens (každému úhlu α přísluší nějaká hodnota tangens alfa, psáno **tg α**).

Jak si vyrobit sklonoměr? K měření budeš potřebovat sklonoměr. Ten si vyrobíš tak, že na rovnou obdélníkovou destičku ze dřeva, překližky nebo tvrdého kartonu si z jedné strany nalepíš stupnici svahoměru a z druhé strany tabulku hodnot funkce tangens (obojí získáš okopírováním se strany 86 tohoto sešitu). Důležité je, aby horní hrana stupnice svahoměru byla rovnoběžná s horní stranou destičky. Na označené místo ve stupnici ještě upevni pevnou nit délky cca 20 cm (propíchnutím destičky) a na její konec přivaž zátěž, například ocelovou matici. Tato nit funguje jako olovnice vytyčující svislý směr a zároveň na stupnici svahoměru ukazuje úhel, pod kterým pozoruješ vrchol měřeného stromu.

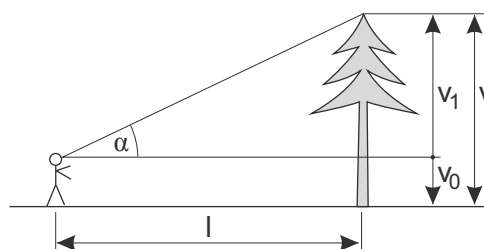
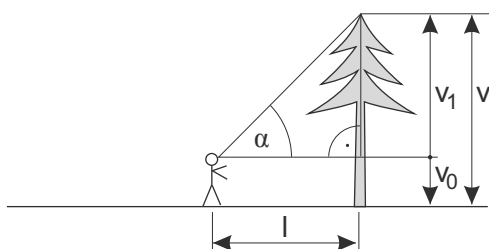
Jak měříme? Měření je výhodné provádět ve dvojici. Svahoměr namíříš na vrchol stromu pohledem podél jeho horní hrany. Nit olovnice ti ukáže na stupnici úhel, pod kterým vidíš vrchol stromu. Pokud se postavíš do takové vzdálenosti, aby byl tento úhel 45° , pak tvoje vzdálenost od stromu l (změříš ji svinovacím metrem nebo pásmem) bude rovna výšce stromu v_1 (k této výšce je potřeba připočítat výšku oka pozorovatele nad zemí v_0). Při pozorování vrcholu stromu pod jiným úhlem (doporučené rozmezí je 30° – 60°) pak použij k určení výšky výpočet podle níže uvedeného vzorce využívající funkce tangens. Měření a výpočty prováděj s přesností na centimetry (setiny metru). Pro měření si vyber dva stromy. Výšku každého stromu změř třikrát (pro úhel $\alpha = 45^\circ$ a úhel menší nebo větší než 45°) a porovnej výsledné hodnoty.

l – vodorovná vzdálenost pozorovatele od stromu
 v – celková výška stromu

v_1 – výška stromu nad okem pozorovatele
 v_0 – výška oka pozorovatele nad zemí

$$\alpha = 45^\circ; l = v_1; \quad v = v_1 + v_0 = l + v_0$$

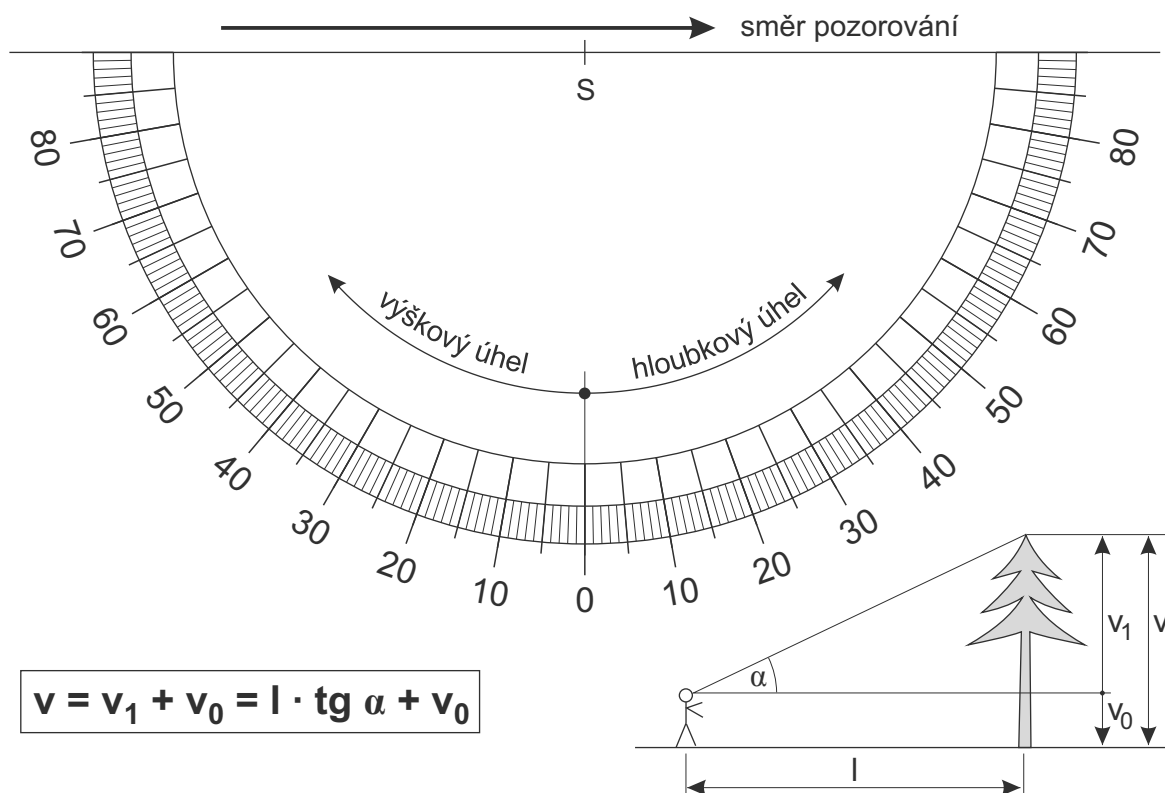
$$v = v_1 + v_0 = l \cdot \operatorname{tg} \alpha + v_0$$



strom	l (m)	v_0 (m)	úhel α	$\operatorname{tg} \alpha$	v_1 (m)	v (m)
			45°	—		
			45°	—		

Svahoměr

S - v tomto bodě upevnit nit olovnice



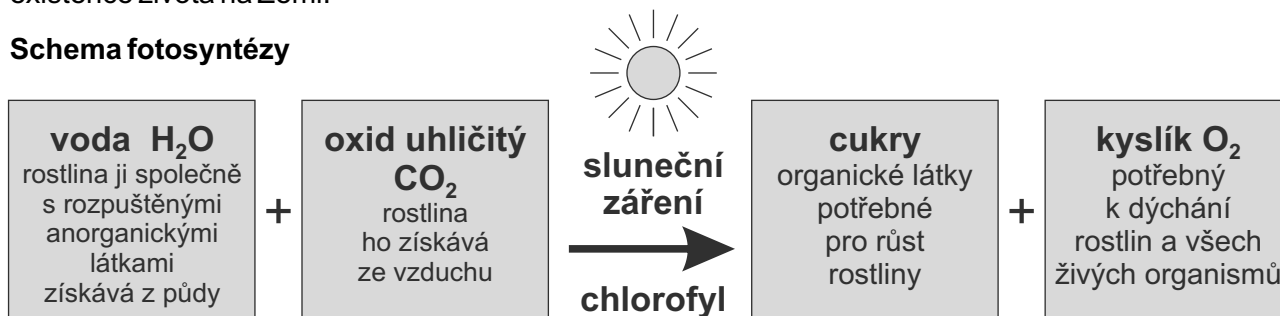
Tabulka funkce tangens

$\alpha (^{\circ})$	$\operatorname{tg} \alpha$	$\alpha (^{\circ})$	$\operatorname{tg} \alpha$	$\alpha (^{\circ})$	$\operatorname{tg} \alpha$	$\alpha (^{\circ})$	$\operatorname{tg} \alpha$
1	0,000	21	0,384	41	0,869	61	1,804
2	0,017	22	0,404	42	0,900	62	1,881
3	0,035	23	0,424	43	0,933	63	1,963
4	0,070	24	0,445	44	0,966	64	2,050
5	0,087	25	0,466	45	1,000	65	2,145
6	0,105	26	0,488	46	1,036	66	2,246
7	0,123	27	0,510	47	1,072	67	2,356
8	0,141	28	0,532	48	1,111	68	2,475
9	0,158	29	0,554	49	1,150	69	2,605
10	0,176	30	0,577	50	1,192	70	2,747
11	0,194	31	0,601	51	1,235	71	2,904
12	0,213	32	0,625	52	1,280	72	3,078
13	0,231	33	0,649	53	1,327	73	3,271
14	0,249	34	0,675	54	1,376	74	3,487
15	0,268	35	0,700	55	1,428	75	3,732
16	0,287	36	0,727	56	1,483	76	4,011
17	0,306	37	0,754	57	1,540	77	4,331
18	0,325	38	0,781	58	1,600	78	4,705
19	0,344	39	0,810	59	1,664	79	5,145
20	0,364	40	0,839	60	1,732	80	5,671

Obsah listu

Listy mají u jednotlivých druhů rostlin rozdílný tvar a proto jsou důležitým rozlišovacím znakem při jejich určování. Zelené listy jsou také důležitým rostlinným orgánem. Rostlinné buňky pomocí **chloroplastů** (obsahují listovou zeleň **chlorofyl**) při působení slunečního záření vytváří z vody a oxidu uhličitého organické látky a kyslík. Tento proces se jmenuje **fotosyntéza** a je základem existence života na Zemi.

Schema fotosyntézy



Plocha listu (obsah čepele listu) je u rozdílných druhů různá. Také se liší u stejného druhu podle jejich stanoviště (některé rostliny mají vhodnější podmínky pro svůj růst) a také podle umístění listu na rostlině (spodní listy bylin bývají zpravidla větší, listy dřevin jsou svou velikostí přibližně – ale ne přesně – stejně velké). V tomto badatelském úkolu budeme pracovat s listy stromů.

Jak určit obsah listu? Najdi si 6 listů z různých druhů stromů, z každého druhu stromu 1 list. Vyber si přitom takové listy, jejichž velikost je na daném stromu typická (nevybírej listy, které se odlišují svou velikostí od nejčastěji se vyskytujících listů). List obkresli do čtvercové sítě na následující straně a pomocí ní spočítej obsah listu v mm^2 . Nevadí, když se obrysy listů budou vzájemně překrývat - použij proto pro každý list jinou barvu. Zjištěné údaje společně s jednoduchou obrysovou kresbou listu, názvem stromu a uvedením jeho stanoviště zapiš do následující tabulky.

Název	Název	Název
Stanoviště	Stanoviště	Stanoviště
Obsah listu	Obsah listu	Obsah listu
Název	Název	Název
Stanoviště	Stanoviště	Stanoviště
Obsah listu	Obsah listu	Obsah listu

