OBSAH

ÚVOD

Víme již, jak vypadají a čím jsou určeny základní geometrické *útvary*, jako jsou přímka, úsečka, trojúhelník, čtverec, kruh, krychle, jehlan apod. Považujeme je za *množiny bodů* příslušné roviny nebo prostoru.

V tomto a několika dalších sešitech se postupně seznámíme s důležitými vzájemnými vztahy, jaké vznikají mezi několika útvary ležícími v jedné rovině. Takové vztahy pro nás nejsou úplnou novinkou: víme už například, co znamená, že dvě přímky jsou rovnoběžné, že dva úhly jsou vrcholové apod.

Není pochyb o tom, že při „pozorování" útvarů a při jejich srovnávání považujeme za základní zjištění, že dva útvary ležící na různých místech roviny jsou „stejné". V geometrii jim říkáme *shodné útvary*. Takové jsou ty dvojice útvarů, které můžeme vhodným *pohybem* přemístit tak, aby se kryly.

Můžeme rozhodnout o shodnosti dvou útvarů, aniž bychom je přemísťovali? Jinými slovy, jaké podmínky zaručují, že dva útvary jsou shodné? S trochou nadsázky můžeme říci, že odpovědi na tuto otázku tvoří hlavní náplň geometrie starého Řecka, kterou podle jejího tvůrce Eukleida nazýváme *eukleidovskou geometrií*.

Abychom dovedli se shodnými útvary dobře pracovat, musíme vědět, jaké základní *pohyby v rovině* existují a jaké vlastnosti tyto pohyby mají. V tomto sešitě se seznámíme se dvěma z nich – s osovou a středovou souměrností. Začneme vždy s pozorováním *souměrných* útvarů, teprve pak vyložíme *souměrnost* jako přemístění v rovině. Přitom se naučíme konstruovat obrazy základních útvarů v těchto souměrnostech.

Dodejme ještě, že osová i středová souměrnost se uplatňují i mimo matematiku v řadě praktických oborů. Obě souměrnosti využívají chemici při popisu krystalů různých prvků a nerostů. Prvky souměrnosti uplatňují ve svých projektech architekti, malíři i jiní výtvarní umělci, můžeme je pozorovat v přírodě u některých rostlin a živočichů.

1 SHODNOST V ROVINĚ

V této kapitole vysvětlíme, co v matematice znamená, že dva **rovinné** geometrické útvary jsou shodné.

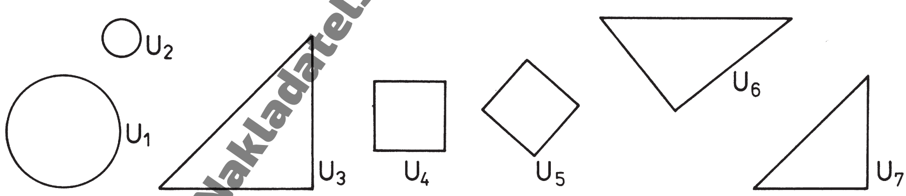
Co jsou *shodné útvary*?

?

Prohlédněte si pozorně obrázky několika listů stromů:

Některé listy jsou „stejné“ – mají stejný „tvar“ i „velikost“, liší se pouze svým umístěním. O takových listech říkáme, že jsou **shodné**. Na obrázku jsou to listy L_2, L_5 a L_6. Můžeme si představit, že obrysy všech tří vznikly „obkreslením“ jediného listu.

Na dalším obrázku je několik geometrických útvarů:



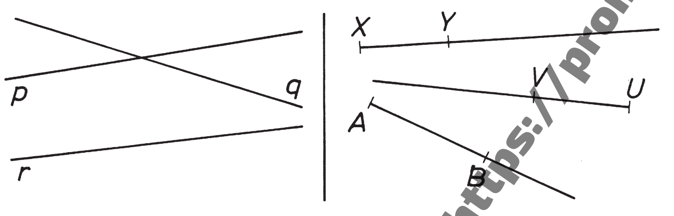
Sami jistě snadno usoudíte, že shodné by mohly být pouze čtverce U_4 a U_5. Jak se o tom přesvědčíte? Zatím jen tak, že pomocí průsvitného papíru porovnáte jejich obrysy. Vyzkoušejte to.

2 SHODNOST NĚKTERÝCH ÚTVARŮ

Rozhodování o tom, zda dva geometrické útvary jsou nebo nejsou shodné, pomocí průsvitky nebo vystřihováním je poměrně pracné. Naučíme se proto nyní „pohodlnější“ a rychlejší způsoby jak zjistit, jsou-li dva útvary shodné, nebo ne.

Začněme s tím, co je okamžitě jasné:

- Každé dvě přímky jsou shodné.
- Každé dvě polopřímky jsou shodné.



$p \cong q \cong r \cong \ldots$ $\quad$ $\mapsto AB \cong \mapsto UV \cong \mapsto XY \cong \ldots$

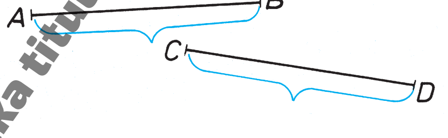
Sami slovně popište, jak přemístíte polopřímku AB, aby splynula s polopřímkou XY.

?

Kdy jsou dvě *úsečky* shodné?

Již v sešitě *Opakování* jsme se naučili, že shodné úsečky jsou ty, které mají stejnou délku. Platí to proto, že při přemísťování úsečky se její délka nemění.

> Jestliže jsou dvě úsečky shodné, pak mají stejnou délku.
> Jestliže mají dvě úsečky stejnou délku, pak jsou shodné.



$AB \cong CD$

Pro úplnost bychom teď měli vysvětlit, proč dvě úsečky stejné délky lze skutečně přemístit tak, aby se kryly. To prakticky provádíme, když porovnáváme délky úseček pomocí měřítka na pravítku nebo pomocí proužku papíru.

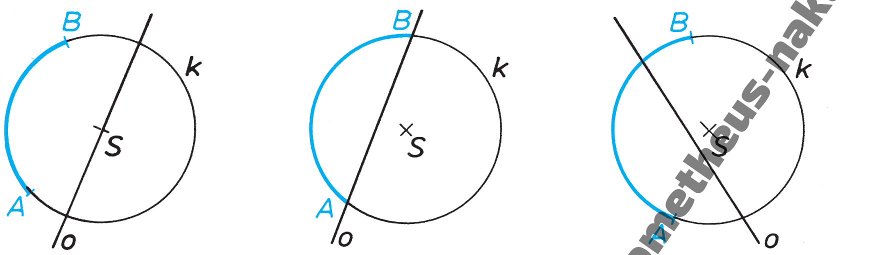
? Co je osově souměrný útvar?

Následující obrázky si prohlížejte pomocí zrcátka. Přiložte je ke každému z nich tak, abyste celý obrázek sestavili z jeho nezakryté části a obrazu této části v zrcátku.

Zrcátko se dotýká roviny, ve které obrázek leží, v části přímky, které říkáme **osa souměrnosti** tohoto obrázku. Osy souměrnosti jsou na dalším obrázku vyznačeny modře.

Všechny tři obrázky jsou **osově souměrné** rovinné útvary.
Přesvědčit se o tom můžeme i bez zrcátka, jen pomocí průsvitného papíru. Obkreslete na něj postupně všechny útvary. Překládejte průsvitku tak, abyste přeložením „rozdělili“ obkreslený útvar na dvě části, které se po přeložení kryjí. Zkontrolujte, že tímto přeložením jste na průsvitce vyznačili přímku, která je osou souměrnosti daného útvaru.

8. Narýsujte kružnici k a barevně na ní vyznačte oblouk AB. Sestrojte obraz oblouku AB v osové souměrnosti s osou o. Vzájemnou polohu oblouku AB a osy o volte podle obrázku.



9. Narýsujte dvě různoběžky p, q. Útvar $p \cup q$ má dvě osy souměrnosti. Sestrojte je a určete, jaký úhel svírají.

∗10. Narýsujte osově souměrný

a) trojúhelník, b) pětiúhelník, c) sedmiúhelník.

∗11. Kolik os souměrnosti má každá

a) úsečka, b) polopřímka, c) přímka?

∗12. Z papíru vystřihněte obrazec, který má

a) právě jednu osu souměrnosti,
b) právě dvě osy souměrnosti, a není to obdélník,
c) právě tři osy souměrnosti.

6 STŘEDOVĚ SOUMĚRNÉ ÚTVARY

Některé útvary nám připadají souměrné, i když nemají žádnou osu souměrnosti. Prohlédněte si následující obrázky karty, značky a dvou ornamentů.