

11. Podobnost

Filip Roubíček, *Základní škola sv. Voršily v Praze*

Anotace

Výukový blok je věnován pojmu podobnost v planimetrii, zvláště postupům pro zjišťování nebo ověřování podobnosti rovinných útvarů, určování jejich poměru podobnosti a užití tohoto poměru v konstrukčních úlohách a ve výpočtech rozměrů. Vyučovací hodiny jsou založeny na práci s modely podobných trojúhelníků, obdélníků a jiných obrazců a diskusi k řešení konstrukčních a početních úloh k tématu podobnost. Výukové materiály jsou zpracovány v podobě pracovních listů, které jsou při online hodinách sdíleny a společně doplňovány. Pro samostatné procvičení a následné prověření základních znalostí z tématu podobnost jsou použity online kvízy.

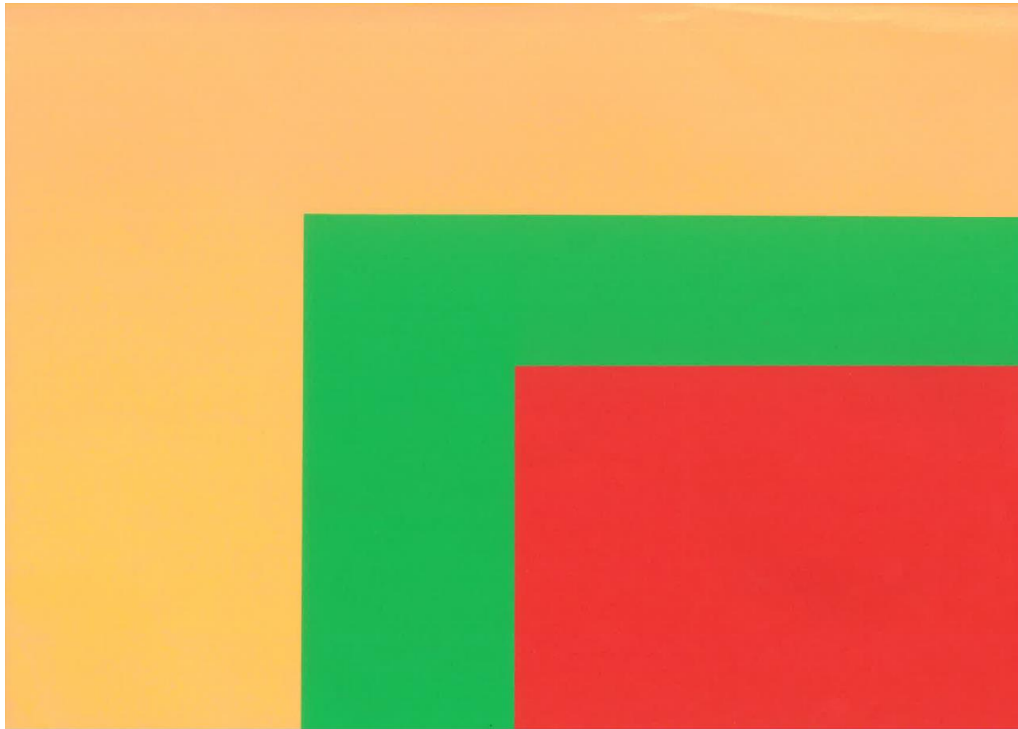
Základní informace	
Autor:	PhDr. Filip Roubíček, Ph.D. ZŠ sv. Voršily v Praze reditel@zssv.cz
Stupeň vzdělávání:	základní škola, 2. stupeň
Tematický celek:	Geometrie v rovině a v prostoru.
Třída (věk žáků):	9. ročník
Časová dotace:	8x 45 minut
Nástroje online výuky:	MS Office 365 – Teams , Forms; GeoGebra

Soubory	
Přílohy:	Pracovní listy, online cvičení, online testy, viz odkazy v textu

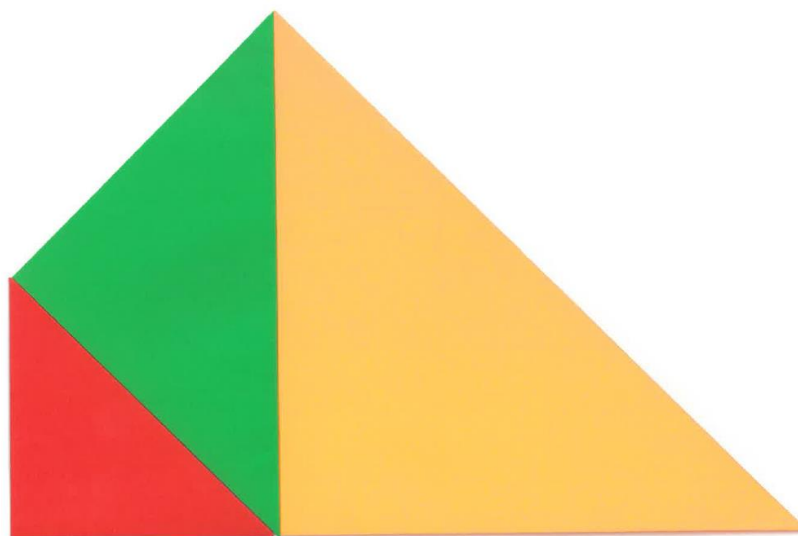
S pojmem podobnost se žáci intuitivně setkali již v šestém ročníku jako s vlastností některých geometrických obrazců a následně v sedmém ročníku v souvislosti s poměrem, příp. měřítkem. V devátém ročníku se tedy vychází z těchto dílčích zkušeností žáků a přistupuje se k přesnějšímu vymezení pojmů podobnost, podobné útvary a poměr podobnosti, formulování vět o podobnosti trojúhelníků a využití těchto poznatků v řešení úloh a také pro vyvození goniometrických funkcí ostrého úhlu pomocí poměrů délek stran v pravoúhlém trojúhelníku.

S ohledem na distanční výuku byly použity zjednodušené manipulativní modely podobných obrazců (obdélníků, pravoúhlých rovnoramenných trojúhelníků a útvarů z nich sestavných), které si mohli žáci sami vytvořit. Výchozím materiálem byly barevné listy papíru nejběžnějších formátů A4, A5, A6. Uvedené formáty byly nejprve použity jako modely podobných obdélníků, z nichž byly posléze poskládány pravoúhlé rovnoramenné trojúhelníky. Z trojúhelníků třech velikostí žáci sestavovali další dvojice/trojice podobných útvarů (čtverců, kosodélníků,

lichoběžníků aj.). Na modelech podobných obdélníků v podobě formátů A4, A5, A6 bylo objasněno, jak se stanovuje poměr podobnosti (poměr délek stran versus poměr obsahů), dále byly ukázány metrické vlastnosti těchto formátů (poměr stran $1 : \sqrt{2}$) a odvozeny poměry, které se využívají při jejich zmenšování/zvětšování na kopírce. Modely podobných trojúhelníků byly využity při objevování postupů pro zjišťování podobnosti na základě znalosti poměru délek stran a velikosti vnitřních úhlů. Pomocí těchto jednoduchých a velmi názorných modelů byly vysvětlovány nejasnosti, které se vyskytly při řešení konstrukčních a početních úloh.



Modely podobných obdélníků – barevné listy formátů A4, A5, A6



Modely podobných trojúhelníků vytvořených z listů formátů A4, A5, A6

Obdobně jako v předcházejícím textu k tématu algebraické výrazy probíhaly všechny hodiny online, a to v prostředí Teams. Online hodiny byly postaveny na dialogu mezi učitelem a žáky a na práci s pracovním listem, které zahrnoval jednak otázky k diskusi a podněty pro vyvození základních poznatků o podobnosti (vztahů, konstrukčních postupů apod.), jednak aplikační úlohy různého typu. Pracovní list byl sestaven tak, aby jej žáci zvládli vypracovat i samostatně během 1 až 2 hodin. Vzhledem k tomu, že řada poznatků byla pro žáky nová, účastnili se pravidelně online hodin téměř všichni. Pro žáky náročné se jevily zejména konstrukční úlohy typu „rozděl úsečku na části v daném poměru“ nebo „zmenši/zvětši úsečku v daném poměru“. Pro vyvození a vysvětlení těchto konstrukčních postupů byly použity statické obrázky (viz PL34), příp. výše popsané modely podobných trojúhelníků, a interaktivní modely vytvořené v aplikaci GeoGebra. Žáci byli vedeni k tomu, aby postupy, které navrhovali pro řešení zadaných úloh, svými slovy vysvětlili a zdůvodnili.

Přehled použitých pracovních listů při online hodinách

[PL31](#) – Podobné útvary

Modely pro vyvození pojmů podobnost, podobné útvary a poměr podobnosti, určování poměru podobnosti.

[PL32](#) – Podobné trojúhelníky

Ilustrační obrázky pro vyvození vět sss, sus, uu o podobnosti trojúhelníků (odkaz na formulace v učebnici), úlohy, ve kterých žáci rozhodovali o podobnosti útvarů a zdůvodňovali.

[PL33](#) – Podobné obdélníky

Úloha s obrázky pro rozlišení pojmů poměr stran obdélníku a poměr podobnosti dvou obdélníků, využití těchto poměrů ve výpočtech rozměrů, poměry mezi listy formátů A4, A5 a A6

[PL34](#) – Poměr podobnosti v konstrukcích

Ilustrační obrázky pro vyvození konstrukčních postupů pro dělení úsečky na části v daném poměru a pro zvětšování/zmenšování úsečky v daném poměru, úlohy na procvičení konstrukcí

[PL35](#) – Poměr podobnosti ve výpočtech

Standardní úlohy na výpočet rozměru pomocí poměru podobnosti dvou podobných trojúhelníků (příp. pomocí trojčlenky) a dvě aplikační úlohy z praxe (výpočet pomocí poměru pro zmenšení – měřítko).

Přehled online cvičení a testů vytvořených v aplikaci MS Office 365 – Forms

Průběžně bylo zařazováno online procvičování a prověřování formou kvízu. Kvízy byly sestaveny v podobě deseti otázek s výběrem odpovědi (4 možnosti), přičemž u některých otázek bylo více správných odpovědí. Žáci byli tedy vedeni k tomu, aby posoudili všechny nabídnuté odpovědi. Tato varianta však vyžaduje od učitele ruční opravování, protože systém automatických oprav hodnotí částečnou odpověď (kdy žák označil jen jednu ze dvou/tří správných odpovědí) jako nesprávnou. Kontrola uzavřených úloh není nijak náročná. Navíc poskytuje učiteli informaci, do jaké míry žáci porozuměli učivu, přičemž může dodatečně rozhodnout, jak bude částečné odpovědi hodnotit.

Online test – poměr podobnosti

Odkazy na online prostředí

Microsoft Teams. Software pro online komunikaci a výuku. Microsoft, 2021 [cit. 6. 12. 2020]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software>

Cisco Webex. Webconferencing and videoconferencing application. Cisco, 2021 [cit. 2. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.webex.com/>

GeoGebra. 2021 GeoGebra [cit. 2. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.geogebra.org>