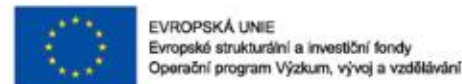


ZÁKLADY PROGRAMOVÁNÍ VE SCRATCH

pro 5. ročník základní školy

Ivan Kalaš
Karolína Miková



Poděkování

Tuto učebnici jsme pilotně ověřovali na ZŠ a MŠ Ladná a na ZŠ Břeclav, Komenského 2. Rádi bychom vyjádřili dík učitelkám J. Malinové, I. Šarkové a jejich žákům. Věnovali nám mnoho času a námahy, jejich ověřování nám pomohlo vylepšit v učebním materiálu mnoho detailů. Vážíme si též podpory vedení obou škol, bez něj bychom smysluplné ověřování realizovat nemohli. Děkujeme též učitelkám T. Vrbové a S. Chlubnové za překlad našich textů do českého jazyka a také skupině učitelů, kteří se svými žáky pracovali s touto učebnicí, čímž pro projekt PRIM realizovali další její ověřování.

Jako východisko pro vytvoření tohoto učebního materiálu nám posloužily výstupy projektu ScratchMaths (pod názvem UCL ScratchMaths Curriculum, UCL Institute of Education, Londýn), jejichž vývoj a ověřování v Anglii řídil jeden z autorů této učebnice projektu PRIM. Materiál jsme významně zúžili a transformovali pro potřeby projektu a s ohledem na český vzdělávací kontext. ScratchMaths Curriculum je přístupné na základě Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

ZÁKLADY PROGRAMOVÁNÍ VE SCRATCH pro 5. ročník základní školy

prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD.; Mgr. Karolína Miková, PhD.

Recenzent:
doc. RNDr. Miroslava Černochová, CSc.

Vydavatel:
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta

Obálka:
Mgr. Pavel Pfauser

Rok vydání: 2020



Podléhá licenci Creative Commons
Uveďte původ - Zachovejte licenci 4.0

ISBN 978-80-7394-782-8



9 788073 947828 >

MODUL 1

Vytváříme vzory

Bádání 1

Pohyby a otisky



Bádání 2

Opakování a střídání



Bádání 3

Květy: algoritmus 'ze středu'



Bádání 4

Další vzory a vlastní bloky

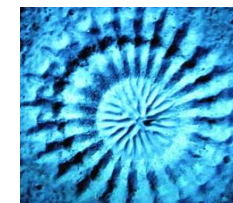
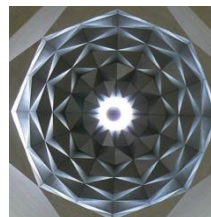


TÉMA MODULU

Tématem Modulu 1 jsou **kruhové vzory**, které budeme zkoumat a vytvářet pomocí základních programovacích prostředků jazyka Scratch, a to pohybu, zatačení a otiskování **dláždice**. Naučíme se, jak několikrát opakovat skupinu bloků (příkazů) a jak na základě už odzkoušeného scénáře definovat – jako zkratku za něj – vlastní **nový blok**. Získáme první zkušenosti s vytvářením a laděním scénářů, ale též zručnosti v analýze, porozumění a modelování kruhových vzorů, které se překvapivě hojně nacházejí všude okolo nás. Sami budeme při učení se základům programování a prostředí Scratch vytvářet vzory, které jsou zajímavé, inspirující a krásné.

MOSTY A SOUVISLOSTI

Učitel zřejmě začne práci s Modulem 1 přes celkem přirozené propojení na architekturu, přírodu a matematiku (vpravo vidíme několik příkladů). Geometrické vzory se už staletí intenzivně využívají v islámském umění a v gotické architektuře, např. na rozetových oknech chrámů. Překvapující geometrické vzory nacházíme i v přírodě.



SCRATCH

- ▶ postava
- ▶ scéna
- ▶ blok
- ▶ blok na otiskování
- ▶ blok hlavička
- ▶ bloky na zatačení vlevo, vpravo
- ▶ spojování bloků
- ▶ scénář
- ▶ dopředu – blok pro pohyb
- ▶ řídicí blok opakuj
- ▶ kostým
- ▶ vytvoř nový blok





INFORMATIKA

- ▶ příkaz
- ▶ program, programování
- ▶ ladění, hledání chyb
- ▶ postupnost příkazů
- ▶ opakování příkazů
- ▶ logické uvažování
- ▶ algoritmus
- ▶ definice nového příkazu

MATEMATIKA

- ▶ souměrnost
- ▶ propedeutika základních geometrických zobrazení
- ▶ propedeutika pojmu úhel
- ▶ vzor, vzory
- ▶ postupnosti
- ▶ propedeutika záporných čísel
- ▶ propedeutika soustavy souřadnic

MAPA MODULU 1

	Aktivita 1	Aktivita 2	Aktivita 3	Aktivita 4
<p>Bádání 1 Pohyby a otisky</p> 	<p>Potáhni a otiskni</p> <p>Úvodní projekt: 10-Vzory otiskni</p> <p>Pracovní list</p>	<p>Potáhni, otoč a otiskni</p> <p>Úvodní projekt: 11-Vzory otáčeš</p> <p>Pracovní list</p>	<p>Potáhni, otoč a otiskni</p> <p>Úvodní projekt: 12-Vzory posuň</p> <p>Pracovní list</p>	<p>Bez klávesnice: Jednoduché scénáře</p> <p>Pracovní list</p>
<p>Bádání 2 Opakování a střídání</p> 	<p>Vzory s opakováním</p> <p>Úvodní projekt: 13-Vzory opakuj</p>	<p>Bez klávesnice: Počítáme úhly</p> <p>Pracovní list</p>	<p>Střídané vzory</p> <p>Pokračujeme s: 13-Vzory opakuj</p>	<p>Opakujeme a střídáme</p> <p>Pokračujeme s: 13-Vzory opakuj</p>
<p>Bádání 3 Květy: algoritmus 'ze středu'</p> 	<p>Dopředu a dozadu</p> <p>Video</p> <p>Úvodní projekt: 14-Vzory květy</p>	<p>Bez klávesnice: Uhodni vzor</p> <p>Pracovní list</p>	<p>Používáme více kostýmů</p> <p>Pokračujeme s: 14-Vzory květy</p>	
<p>Bádání 4 Další vzory a vlastní bloky</p> 	<p>Vytvořme si vlastní blok</p> <p>Pokračujeme s: 14-Vzory květy</p>	<p>Bez klávesnice: Čteme scénáře</p> <p>Pracovní list</p>	<p>Vytváříme řadu květů</p> <p>Pokračujeme s: 14-Vzory květy</p>	<p>Květy květů</p> <p>Pokračujeme s: 14-Vzory květy</p>

Červenou přerušovanou čarou jsou označeny klíčové aktivity, jejichž řešení je nezbytné pro pokračování v některé následující aktivitě v tomto nebo vyšším modulu. Aktivity, které nemají rámeček, jsou rozšiřující, nikoli nezbytné pro pokračování s dalšími aktivitami.

V mapě také vidíme, jaké úvodní projekty budou žáci používat v jednotlivých aktivitách, resp. zda budou pokračovat se svým projektem rozpracovaným v předcházející aktivitě.

MODUL 1

PROPOJENÍ NA POŽADAVKY RVP

RVP

Žákyně/žák:

- upraví připravený postup pro obdobný problém; ověří správnost jím navrženého postupu, najde a opraví v něm případnou chybu
- v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví program; program spustí a opraví v něm případné chyby
- rozpozná opakující se vzory, používá opakování a připravené podprogramy
- dodržuje pravidla stanovená pro práci s digitálními technologiemi; respektuje bezpečnostní nastavení digitálních zařízení, se kterými pracuje;

ŠVP

Žákyně/žák:

- vnímá, že v blokově orientovaném programovacím jazyce představují bloky jednotlivé příkazy jazyka
- řídí postavu vykonáváním samostatných příkazů
- příkazy spojuje do scénářů
- v příkazu určuje/mění vstupní hodnoty
- sestaví program pro ovládání postavy
- v programu najde a opraví chyby
- rozpozná opakující se vzory, používá opakování, stanoví, co se bude opakovat a kolikrát
- vytváří a používá vlastní bloky
- upraví program pro obdobný problém

BÁDÁNÍ MODULU 1

Učivo

Bádání 1

Příkaz jako blok v prostředí Scratch
Přímé vykonání příkazu pro posouvání, otáčení a otiskování
Pohyb a razítkování
Určování vstupní hodnoty/hodnot v příkaze
Příkazy a jejich spojování do programu; Vykonání programu

Bádání 2

Opakování několika spojených příkazů
Příkaz čekání jako pomůcka při zkoumání a ladění programu
Více kostýmů postavy, volba kostýmu
Rozpoznávání a vytváření opakujících se vzorů

Bádání 3


Algoritmus jako postup pro vyřešení problému
Algoritmus a jemu odpovídající skupina opakujících se vzorů
Různé kostýmy v opakujících se vzorech
Kombinování opakujících se vzorů

Bádání 4

Procedura (*můj nový blok*) jako pojmenovaný scénář
Procedury a jejich vytváření a používání
Kombinace procedur a základních příkazů
Procedura, která využívá moje nové procedury

MODUL 1, **Bádání 1**

Pohyby a otisky

	Aktivita 1	Aktivita 2	Aktivita 3	Aktivita 4
Bádání 1 Pohyby a otisky 	Potáhni a otiskni Úvodní projekt: 10-Vzory otiskni Pracovní list	Potáhni, otoč a otiskni Úvodní projekt: 11-Vzory otáčeš Pracovní list	Potáhni, otoč a otiskni Úvodní projekt: 12-Vzory posuň Pracovní list	Bez klávesnice: Jednoduché scénáře Pracovní list
	15-20 minut	15-20 minut	20-25 minut	10-15 minut

OBEČNÉ VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Používat základní bloky pro posouvání, otáčení a otiskávání, nejdříve **izolovaně**, potom i spojené do **scénáře**. Měnit hodnoty v blocích a uvažovat o struktuře a vlastnostech takových scénářů, např. o nadbytečných blocích a pod.

V tomto bádání se žáci seznámí se čtyřmi užitečnými příkazy (bloky) jazyka Scratch (**dopředu o _**, **otoč se o _** (vlevo nebo vpravo) a **otiskni se**) a postupně je začnou spojovat do jednoduchých scénářů, na které budou opakovaně klikat, a tak vytvářet úplné kruhové vzory.

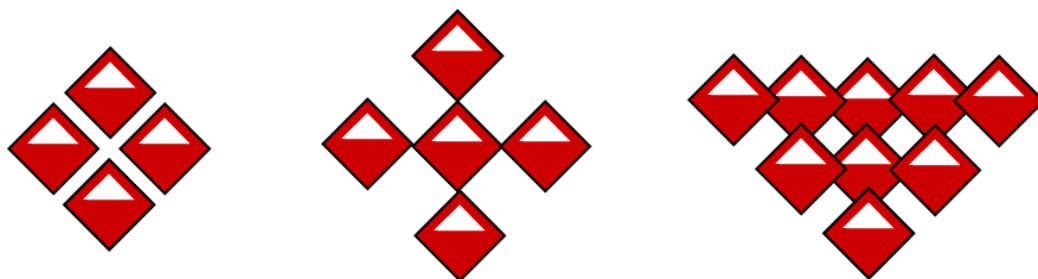
VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat a objevit, jak můžeme taháním **dlaždice** a jejím otiskováním vytvářet souměrné vzory. **Vysvětlit**, co je *úvodní scénář* a co se stane, když klikneme na zelenou vlajku.

KROKY

Žáci otevřou projekt **10-Vzory otiskni**, zvolí **Ulož kopii** (při online) anebo **Ulož jako** (při off-line) a k názvu projektu připiší své jméno.

- 1 Žáci opakovaně tahají myší **dlaždici** (jedinou „postavu“ v tomto projektu) a klikají na jediný samostatný blok na ploše – **otiskni se**, a tak vytvářejí různě zajímavé **souměrné vzory**.



- 2 Žáci kliknou na zelenou vlajku, čímž vykonají předpřipravený *úvodní scénář*, který smaže scénu a vrátí **dlaždici do jejího středu**. Potom vytvářejí další souměrný vzor.
- 3 Žáci kliknou na scéně pravým tlačítkem myši (alternativně: Shift + levý klik), zvolí příkaz **ulož obrázek scény** (save picture of stage) a vzor, který právě vytvořili, si uloží do souboru.

SLOVNÍK

Úvodní scénář a bloky, na které budeme klikat, představují **příkazy pro dlaždici** – jedinou postavu v tomto modulu. **Dlaždice** „žije“ na **scéně** jako postava.

Blok **otiskni se** přikazuje postavě, aby otiskla svůj vzhled (svůj ‘kostým’) do obrázku scény. Všechny otisky se ze scény smažou příkazem **smaž**.

Blok **při kliknutí na zelenou vlajku** je jako **hlavička scénáře** – nad ním už nikdy nemůže být jiný blok.

POZNÁMKY A DISKUSE

Primárním cílem celé aktivity – a celého bádání – je, aby žáci vytvářeli pomocí otiskávání dlaždice zajímavé souměrné vzory. Potom ve 2. a 3. aktivitě zažijí přechod od přímé manipulace (kdy dlaždici taháme myší) k řízení přes bloky a scénář.

Úvodní scénář neměňme. Zatím ho budeme jen používat, a to na „uklizení“ (inicializace) scény, abychom mohli opět začít tvořit nový vzor.

Nezavádějme zatím žádný pojem – z prostředí a jazyka Scratch, který nebudeme zatím potřebovat. Zatím tedy nemusíme mluvit o pozadí scény, o panelu postav, o záložce Kostýmy a Zvuky... pokud se na ně žáci neptají.

Otisknuté vzory se neukládají jako součást projektu. Můžeme je ale uložit jako obrázek scény.

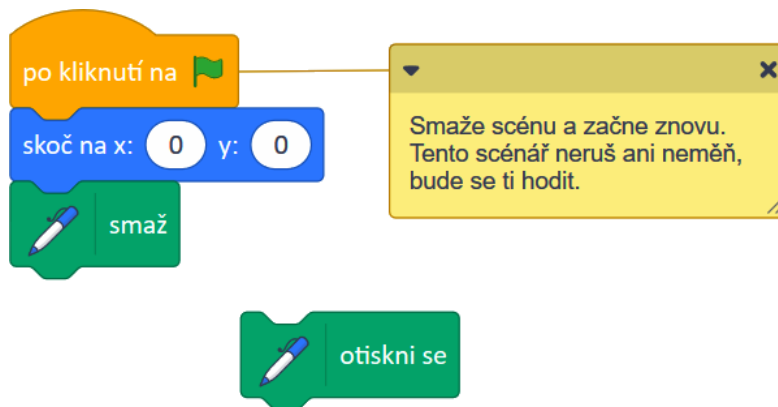
Na blok **otiskni se** musíme klikat pozorně, abychom měli jistotu, že se skutečně vykoná (zelená vlajka nahoře nad scénou tehdy blikne).

DISKUSNĪ OTĀZKY

- Jakou barvu má blok **otiskni se**? Do které skupiny bloků patří a proč asi?
- Měl někdo problémy s klikáním na blok otiskni se anebo na úvodní scénář?
- Co se stane, když klikneme na zelenou vlajku? Proč?
- Co přesně vyjadřuje blok **skoč na pozici x: 0 y: 0**? (skoč na střed scény)
- Když táhneme dlaždici myši po scéně, co se děje s její x-ovou a y-ovou polohou?
- Díky čemu jsou anebo nejsou vzory, které tu vytváříme, souměrné?
- Kolik os souměrnosti mají naše vzory?

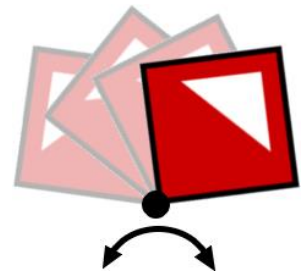
ŘEŠENĪ A KOMENTĀŘE

Na ploše projektu **10-Vzory otiskni** najdou žáci úvodní scénář a jeden samostatný blok:

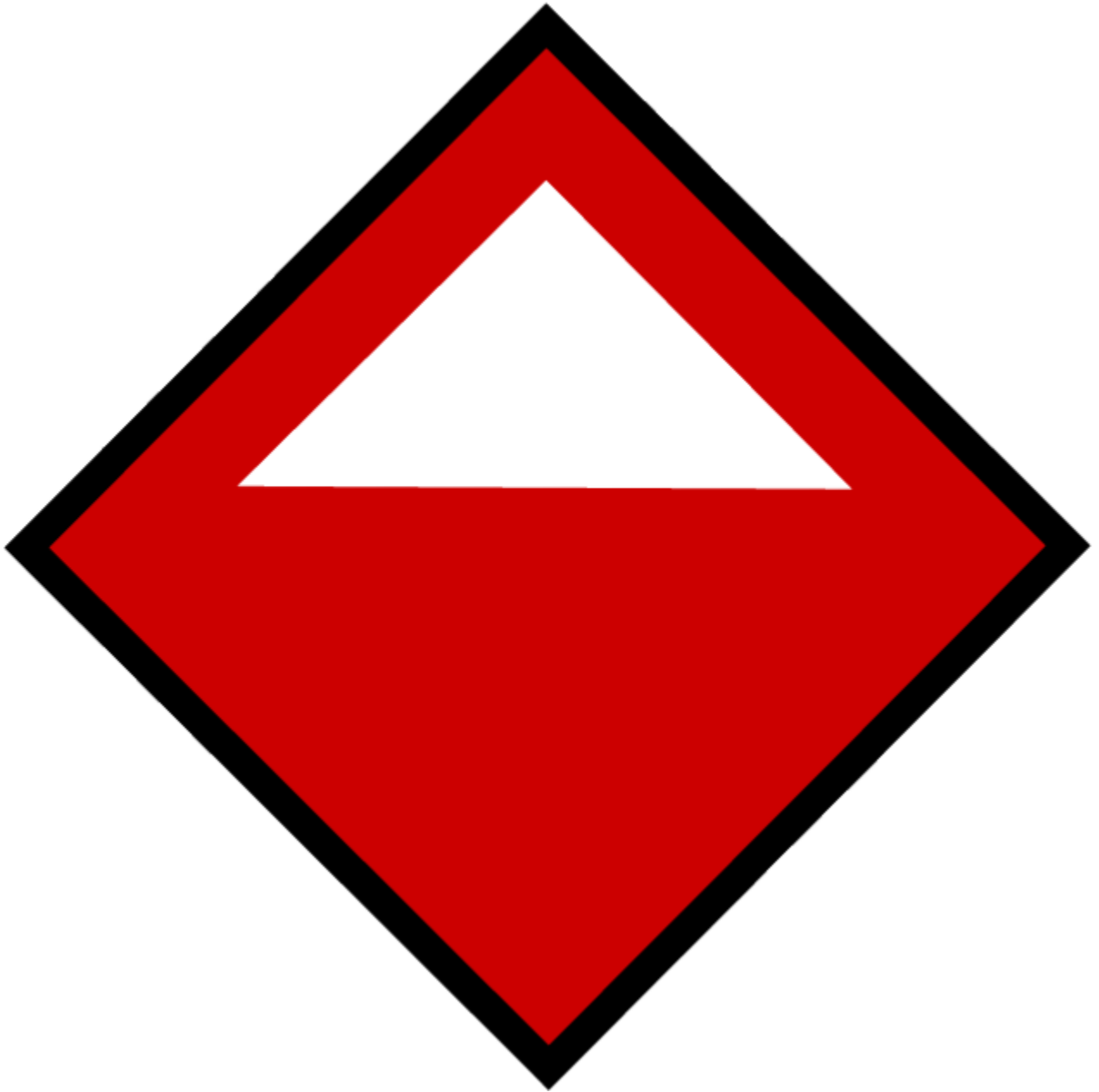


- 1 Žáci se učí, že na ploše můžeme klikat na izolovaný blok. Tento přístup budeme používat ve všech modulech: každý nový blok nejdříve prozkoumáme jako samostatný, až později ho začneme vkládat do scénáře.
- 2 V *úvodním scénáři* vidíme blok-hlavičku, jehož název mluví sám za sebe: Když klikneme na zelenou vlajku, stane se to a to... Konkrétně, dlaždice **skočí zpět na střed scény** a předcházející otisknuté vzory se smažou. Soustavě souřadnic zatím nemusíme věnovat větší pozornost, případně ji jen představme jako dvě „číselné osy“ x a y, kterými se vyjadřuje umístění – pozice myši anebo dlaždice na scéně: kde vlevo-vpravo a kde nahoře-dole se nachází.
- 3 Žáci se učí ukládat si svoje obrázky do souborů (s příponou .png) a organizovat je ve složce. Některé obrázky můžeme vytisknout a udělat z nich nástěnku.

Vytiskneme a vystřihneme si maketu (na následující straně) a použijeme ji, když budeme v následujících aktivitách diskutovat se žáky o tom, co je **dlaždice** a jak se posouvá, jak se otáčí a jak je natočená směrem nahoru.



Když ukazujeme žákům, jak se **dlaždice** otáčí, opakovaně zdůrazníme, že jejím **bodem otáčení** je spodní vrchol.



VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Prozkoumat, co znamená **směr** dlaždice (postavy) a jak ho můžeme nejprve nastavit a potom měnit otáčením postavy vlevo a vpravo.

Pomocí otáčení dlaždice **vytvořit** složité souměrné vzory.

KROKY

Žáci otevřou projekt **11-Vzory otáčeje**, zvolí **Ulož kopii** (při online) anebo **Soubor/Ulož jako** (při off-line) a k názvu projektu připiší své jméno.

- 1 Žáci nejprve klikají na bloky **otoč se ...** (vlevo nebo vpravo) v ploše a **zkoumají**, jak se dlaždice otáčí vlevo a vpravo. Při diskusi použijeme **maketu dlaždice**.
- 2 Žáci prozkoumají **úvodní scénář**. Diskutujeme o tom, čím se liší od úvodního scénáře z Aktivity 1.1.1. Který blok v něm přibyl a proč?
- 3 Žáci tahají myši **dlaždici** po scéně, klikají na bloky **otoč se ...** (*vlevo* nebo *vpravo*) a **otiskni se** v ploše, a tak vytvářejí zajímavé souměrné vzory.
- 4 Žáci přitáhnou do plochy další dva bloky **otoč se ...** (vlevo a vpravo) a používají i ty s hodnotami **15 stupňů** na vytvoření vzorů. Bloky nespojují dohromady, sleduj následující komentáře.
- 5 Žáci potom mění hodnoty v blocích **otoč se ...** (vlevo a vpravo) **na jiné úhly** a zkoumají, jak se dlaždice otáčí. Aktivitu a následnou diskusi doplníme **pracovním listem 1.1.2 Jak se otáčí dlaždice**.

Je možné použít
Doplňující pracovní list

SLOVNÍK

Kliknout na **blok** znamená zadat postavě – v naší aktivitě dlaždici – **příkaz**.

Otáčet dlaždici vpravo anebo vlevo znamená měnit **směr**, kterým je **natočená** – to znázorňuje bílá šipka nahoře.

Programovací bloky můžeme v Scratchi **spojovat dohromady**, to však budeme dělat až v Aktivitě 1.1.3.

POZNÁMKY A DISKUSE

Ze základních natočení se zaměřujeme jen na **natoč se směrem nahoru** – ve smyslu „natoč se zpět nahoru“, označení směrů „podle kompasu“ pomocí úhlů 0, 90, -90 a 180 není teď až také důležité (a navíc, označení *vlevo* jako -90 je u nás neobvyklé).

Na závěr aktivity se žáky diskutujeme. Těžištěm aktivity je vytvoření zajímavých souměrných vzorů. Když je to vhodné, použijeme pracovní list 1.1.2 Jak se otáčí dlaždice.

Možná se rozhodneme, že každá dvojice žáků by měla při práci používat svoji vlastní velkou maketu dlaždice.

DISKUSNÍ OTÁZKY

- Použili jste otáčení **dlaždice** vlevo i vpravo? O jaké úhly jste otáčeli **dlaždici**?
- Jakou barvu mají bloky **otoč se ...** (vlevo a vpravo), do které skupiny patří a proč?
- Co přesně dělá každý jeden blok **úvodního scénáře**? Je každý z nich skutečně potřebný?
- Když klikneme na blok **otoč se vpravo o 15 stupňů** třikrát za sebou, o kolik stupňů se **dlaždice** celkově otočí? Jak bychom toho samého dosáhli jiným blokem, ale jediným kliknutím?
- Když použijeme blok **otoč se vpravo o 90 stupňů**, dokážeme dlaždici otočit zpět nahoru pomocí bloku **otoč se vlevo o 30 stupňů**?

ŘEŠENÍ A KOMENTÁŘE

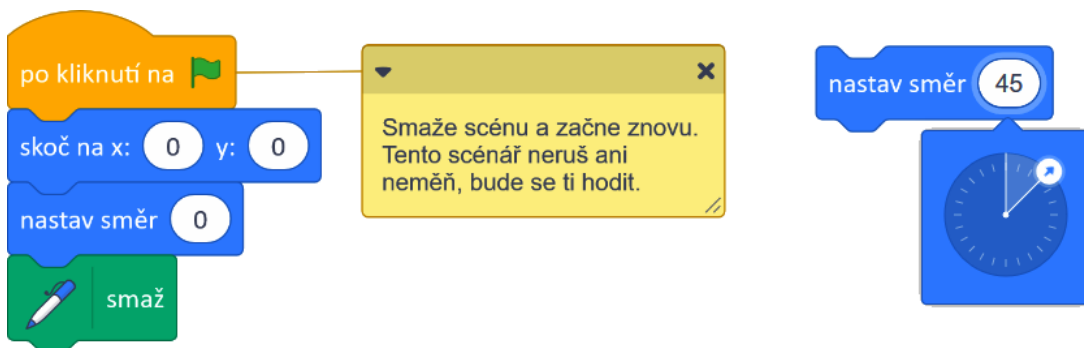
Na ploše projektu **11-Vzory otáčej** žáci najdou tyto bloky:



- 1 Žáci klikají – i opakovaně – na připravené bloky **otoč se ...** (vlevo nebo vpravo) s úhly 90 a 45 stupňů a objevují, jak se dlaždice otáčí. Při diskusi použijeme **maketu velké dlaždice**.



- 2 V *úvodním scénáři* vidíme nový blok **natoč se směrem nahoru** (0), který z libovolného natočení vrátí **dlaždici** do *původního směru nahoru* (na sever). Když tedy vytvoříme na scéně náš nový vzor taháním myši a otáčením pomocí bloků a budeme chtít začít od začátku, klikneme na zelenou vložku anebo na tento *úvodní scénář* – a dlaždice se opět natočí *nahoru*. Domluvme se, že 0 v tomto bloku označuje směr nahoru (podobně jako na kompasu). Když se žáci budou zajímat i o označení dalších směrů, použijeme metaforu kompasu, ale upozorníme je na pro nás neobvyklé označení *vlevo* (-90). Navíc, v bloku **natoč se směrem vlevo** (-90) můžeme hodnotu -90 přepsat na 270 a význam bloku zůstane stejný.



- 4 Žáci z nabídky bloků **Pohyb** přitáhnou do plochy dva další bloky na otočení vlevo nebo vpravo. Jejich základní hodnoty jsou 15 stupňů, takové úhly na ploše ještě nemáme. Upozorníme žáky na barevné označení bloků: Všechny bloky ze skupiny **Pohyb** jsou modré, blok **otiskni se** je zelený a patří do skupiny **Pero**.

- 5 Žáci se naučí, jak změnit hodnoty v blocích. Můžeme použít pracovní list 1.1.2 Jak se otáčí dlaždice? Žáci se přitom na počítači učí měnit hodnoty bloků **otoč se ...** (vlevo nebo vpravo) a zkoumají, který obrázek odpovídá takovému otočení dlaždice (vždy ze základního natočení nahoru).

Na konci aktivity budou mít žáci na ploše přibližně tyto bloky, možná i s jinými hodnotami:



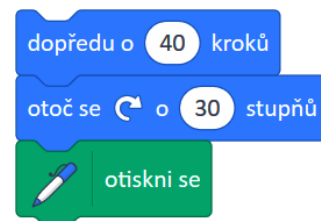
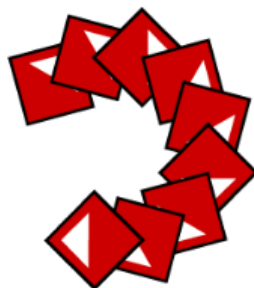
VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat, jak můžeme dlaždici (postavu) posouvat i jinak než taháním myši, tedy pomocí programovacích bloků. Zkoumat, jak spojit několik bloků dohromady a vykonat je jedním kliknutím.
Vysvětlit, co je to ladění programu (tedy scénáře anebo scénářů) a proč ho děláme.

KROKY

Žáci otevřou projekt **12-Vzory posuň**, zvolí **Ulož kopii** (při online) anebo **Ulož jako** (při off-line) a k názvu projektu připiší své jméno.

- 1 Žáci nyní přesouvají **dlaždici** na scéně klikáním na nové bloky **dopředu o 80 kroků** a **dopředu o 40 kroků** v ploše programů – **přesouvání dlaždice taháním myši už od této chvíle není dovolené**, **dlaždici** už budeme dále v tomto modulu řídit jen bloky – příkazy.
- 2 Žáci **spojí** jeden z bloků **dopředu o _**, jeden z bloků **otoč se ...** (vlevo nebo vpravo) a blok **otiskni se**, potom klikají na tento nový scénář a vykonávají ho **jako celek**.
- 3 Žáci změni počet kroků v bloku **dopředu o _** ve svém scénáři a zkoumají, jaký vzor vytvoří jeho opakovaným vykonáváním.
- 4 Žáci upraví úhel v bloku na otáčení **dlaždice** a zkoumají, jaký vzor vznikne opakovaným klikáním na tento scénář.
- 5 Žáci si uloží vzory, které vytvořili, jako obrázek do souboru.



je možné použít
Doplňující pracovní list

SLOVNÍK

Když používáme blok **dopředu o _**, měníme **pozici (souřadnice) dlaždice** na scéně.

Scénář je několik bloků spojených dohromady. Když klikneme na kterýkoliv z nich, **vykoná se** vždy celý scénář. Scénář je našim **programem** – vyjadřuje, co má dlaždice udělat.

Ladění programu je postup, kdy se snažíme upravit anebo opravit bloky v našich scénářích (tedy v **programu**) – když je výsledné chování jiné, než jsme plánovali.

POZNÁMKY A DISKUSE

Když žáci použijí v bloku **dopředu o _** velký počet kroků, **dlaždice** někdy „ujede“ ze scény pryč. V takovém případě klikneme na zelenou vlajku anebo na úvodní scénář a **dlaždice** se vrátí na střed scény.

DISKUSNÍ OTÁZKY

- Co se stane, když na scénář klikneme jednou? A když na něj klikneme několikrát? Kolikrát jsme museli kliknout na scénář, aby **dlaždice** prošla dokola a vrátila se tam, kde začala?
- Měl někdo nějaký problém se scénářem? Jaký? Jak ho odstranil? Dokázal/a jsi opravit svůj scénář?
- Jak se změni výsledný vzor, když místo **dopředu o 80 kroků** použijeme ve scénáři **dopředu o 20 kroků** anebo **dopředu o 10 kroků**?
- Jaké *geometrické zobrazení* používáme, když řídíme naši dlaždici? [otočení a posunutí]

ŘEŠENÍ A KOMENTÁŘE

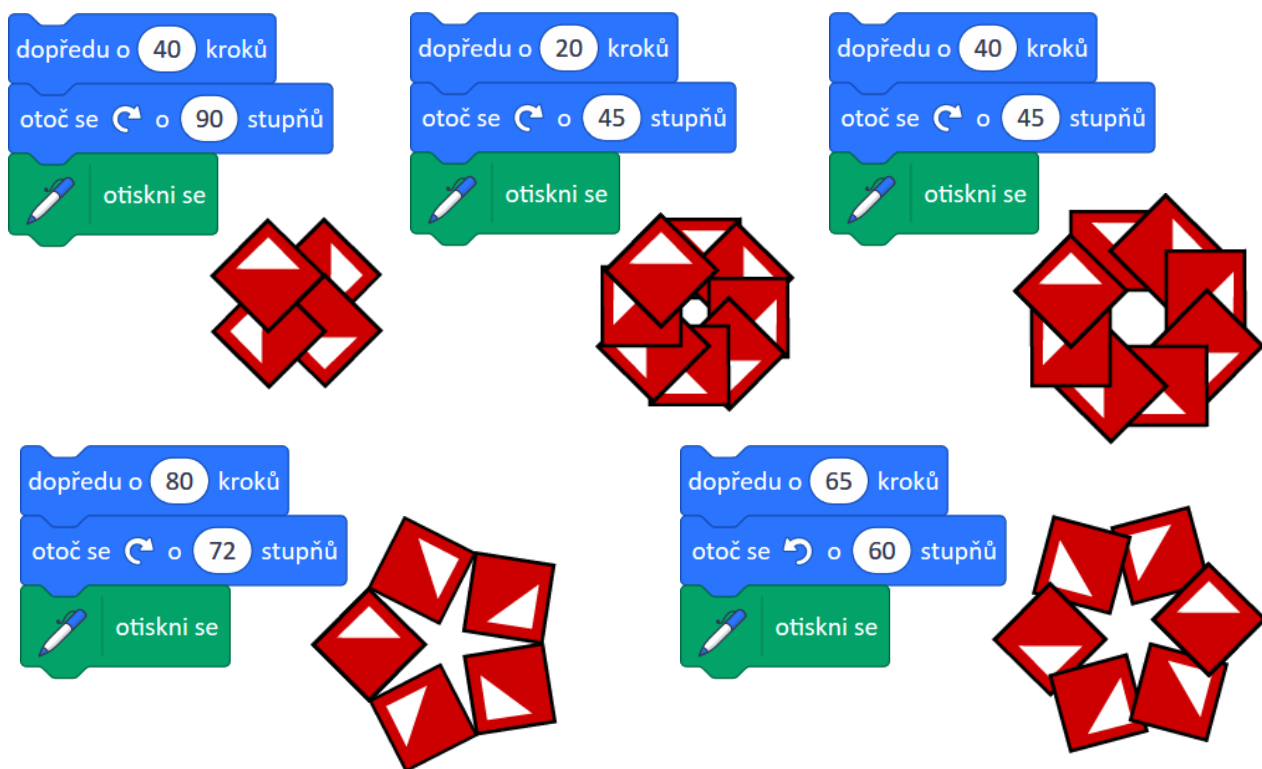
Na úvodní scéně projektu **12-Vzory posuň** žáci najdou tyto bloky:



- 1 Klikáme na bloky **dopředu o _** a objevujeme, jak se chovají. Dlaždici už nepřesouváme taháním myši.
- 2 Spojme dohromady tři bloky: **dopředu o _**, **otoč se _** a **otiskni se**:



- 3 a 4 : Povzbuzujeme žáky, aby zkoumali různé vstupy pro bloky **dopředu o _**, **otoč se o _ vpravo** nebo **vlevo**, a také aby opakovaně klikali na svůj scénář. Zkoumejme např. tyto anebo podobné vstupní hodnoty a nalezneme odpovídající výsledné vzory:



VZDĚLÁVACÍ CĪLE

Propojit matematickou znalost, jako vypočítat hodnotu výrazu se sčítáním, a infromatickou znalost délky scénáře a jak ji v některých případech zmenšit sloučením bloků do jednoho.

Představit si výsledný vzor podle scénáře, a rozpoznat, které dvojice scénářů vytvoří to samé.

Vysvětlit, proč některé dvojice scénářů vytvářejí ten stejný vzor a proč je důležité, abychom skládali co nejkratší scénáře.

KROKY

- 1 Vytiskněte a rozdejte žákům pracovní list **1.1.4 A**.
- 2 Pro každý z původních scénářů (1) budou žáci hledat jeden z jednoduchých scénářů (2), který dělá to samé. Nalezenou dvojici scénářů žáci spojí čarou.
- 3 Žáci diskutují o svých řešeních a vysvětlují je. Diskutují o tom, proč je důležité vytvářet co **nejjednodušší scénáře** – tedy ne složitější a delší, než je potřeba.

Pro méně a více zdatné:

- Žáci mohou původní scénáře zkoumat i tak, že je „zahrají“ pomocí makety na stole.
- Nadaným žákům můžeme alternativně zadat pracovní list **1.1.4 B**, ve kterém nebudou hledat dvojice scénářů, ale původní scénáře budou sami zjednodušovat.

ŘEŠENÍ PRACOVNÍHO LISTU

Původní scénáře

dopředu o 40 kroků
dopředu o 40 kroků
dopředu o 20 kroků

otiskni se
otiskni se
otiskni se
otoč se o 45 stupňů

otoč se o 45 stupňů
otoč se o 45 stupňů
otoč se o 45 stupňů

Jednoduché scénáře

otoč se o 45 stupňů

otiskni se
dopředu o 20 kroků

otiskni se
otoč se o 45 stupňů

dopředu o 100 kroků

dopředu o 40 kroků
otoč se o 90 stupňů
otiskni se

Původní scénáře

dopředu o 40 kroků
otoč se o 45 stupňů
otoč se o 45 stupňů
otiskni se

otiskni se
otoč se o 90 stupňů
otoč se o 90 stupňů
otoč se o 90 stupňů
otoč se o 90 stupňů
dopředu o 20 kroků

MODUL 1, **Bádání 2**

Opakování a střídání

	Aktivita 1	Aktivita 2	Aktivita 3	Aktivita 4
 <p>Bádání 2 Opakování a střídání</p>	<p>Vzory s opakováním</p> <p>Úvodní projekt: 13-Vzory opakuj</p> <p>15-20 minut</p>	<p>Bez klávesnice: Počítáme úhly</p> <p>Pracovní list</p> <p>10-15 minut</p>	<p>Střídavé vzory</p> <p>Pokračujeme s: 13-Vzory opakuj</p> <p>15-25 minut</p>	<p>Opakujeme a střídáme</p> <p>Pokračujeme s: 13-Vzory opakuj</p> <p>10-15 minut</p>

OBECNÉ VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Používat jednoduchý scénář na vytváření souměrných vzorů s využitím řídicího bloku **opakuj _ krát**. Uvažovat o vhodném počtu opakování. Používat blok **další kostým** na vytváření vzorů se střídajícími se kostýmy.

V tomto bádání se žáci seznámí s *pojmem opakování* jako alternativou k opakovanému klikání na skupinu spojených bloků. V bádání také začnou využívat fakt, že postava může mít dva kostýmy (anebo i více, podívej se dále). Mezi dvěma kostýmy budou nejprve střídát přímo (tedy volbou na záložce Kostýmy), potom pomocí bloku **další kostým**. Bádání obsahuje tři klíčové a jednu rozšiřující aktivitu.

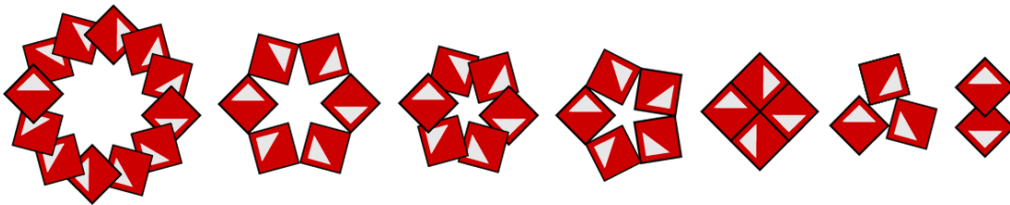
VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Představit si a zkoumat, kolikrát nejméně musíme vykonat (kliknout na) scénář pro pohyb, otočení a otisknutí, aby vznikl úplný kruhový vzor. **Zkoumat**, jak může blok **opakuj** a jediné kliknutí nahradit opakované klikání na krátký scénář pro pohyb, otočení a otisknutí.

KROKY

Žáci otevřou projekt **13-Vzory opakuj** a použijí **Ulož jako kopii** (při online) anebo **Ulož jako** (při offline) a k názvu projektu připiší své jméno.

- 1 Žáci opakovaně klikají na připravený scénář **dopředu o _**, **otoč se o _** a **otiskni se**, dokud nevytvoří úplný kruhový vzor, tedy dokud **dlaždice** nepřesunou kolem dokola.
- 2 Diskutujeme o tom, jaký minimální počet kliků je potřebný na vytvoření takového vzoru.
- 3 Žáci smažou scénu kliknutím na *úvodní scénář*. Potom ve skupině bloků **Ovládání** najdou blok **opakuj** a připnu jej okolo připraveného scénáře **dopředu o _**, **otoč se o _**, **otiskni se**.
- 4 V bloku **opakuj** nastaví *nejmenší počet kliknutí*, který předtím vyzkoumali, aby vznikl úplný kruhový vzor, a kliknutím celý scénář vykonají.
- 5 Žáci zduplikují svůj scénář (pravý klik, anebo Shift a levý klik, potom zvolíme příkaz **duplikovat**), umístí ho vedle prvního a experimentují s různými hodnotami bloků. Tím vytvoří různé zajímavé vzory, jako např.:



- 6 Žáci mohou do scénáře přidat jeden anebo několik bloků **čekej _ sekund**, aby mohli zpomalně sledovat, jak se vzor postupně vytváří.

SLOVNÍK

Blok **opakuj** vykoná svoje vnořené bloky tolikrát, kolik mu určuje jeho číslo opakování.

POZNÁMKY A DISKUSE

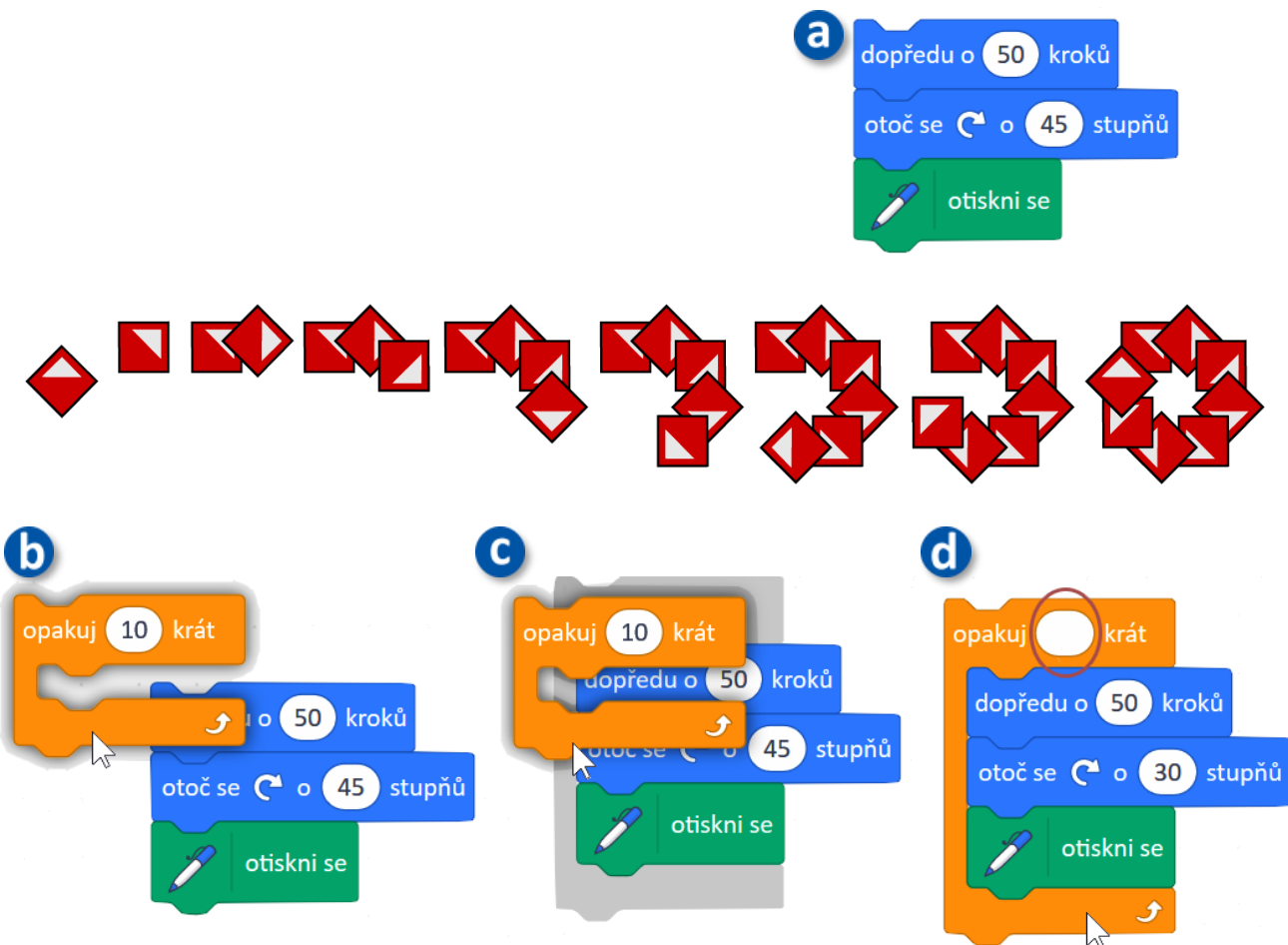
Pokud bychom nahoru našeho scénáře přidali jako hlavičku blok **při kliknutí na zelenou vlajku** a potom klikli na zelenou vlajku, začnou se paralelně vykonávat oba scénáře, i tvorba, i mazání, což je dost nelogický postup. A navíc, nikdy bychom nemohli na scéně vytvořit několik kruhových květů.

DISKUSNÍ OTÁZKY

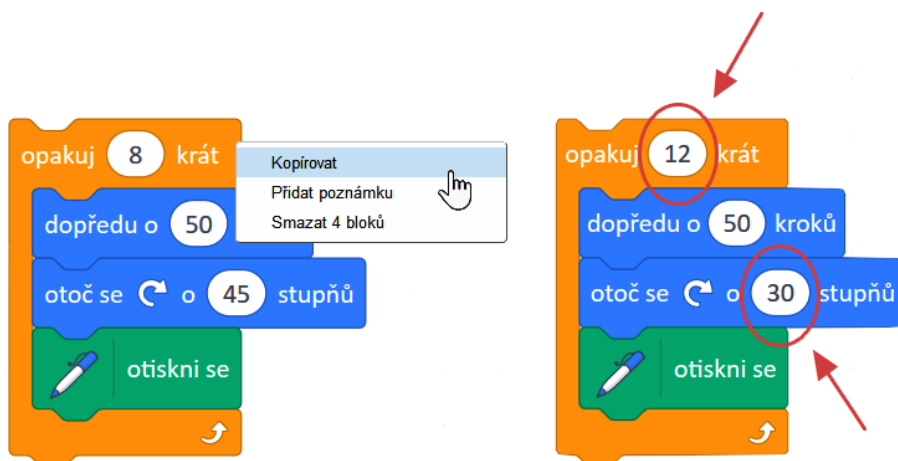
- Jaké číslo jsme použili jako počet opakování v bloku **opakuj**? Jaké nejmenší číslo tu má smysl? Má smysl i číslo jako 5.5 anebo -4?
- O kolik stupňů se otočí naše **dlaždice** při každém vykonání bloku **opakuj**?
- Jak určíme, kolikrát se mají opakovat bloky v **opakuj**? Jak určíme, o jaký úhel má **dlaždice** vždy zahrnout?
- O kolik stupňů se dohromady otočí naše **dlaždice**, aby vytvořila úplný kruhový vzor?

ŘEŠENÍ A KOMENTÁŘE

Následující obrázky ilustrují první čtyři kroky Aktiviny 1.2.1.:

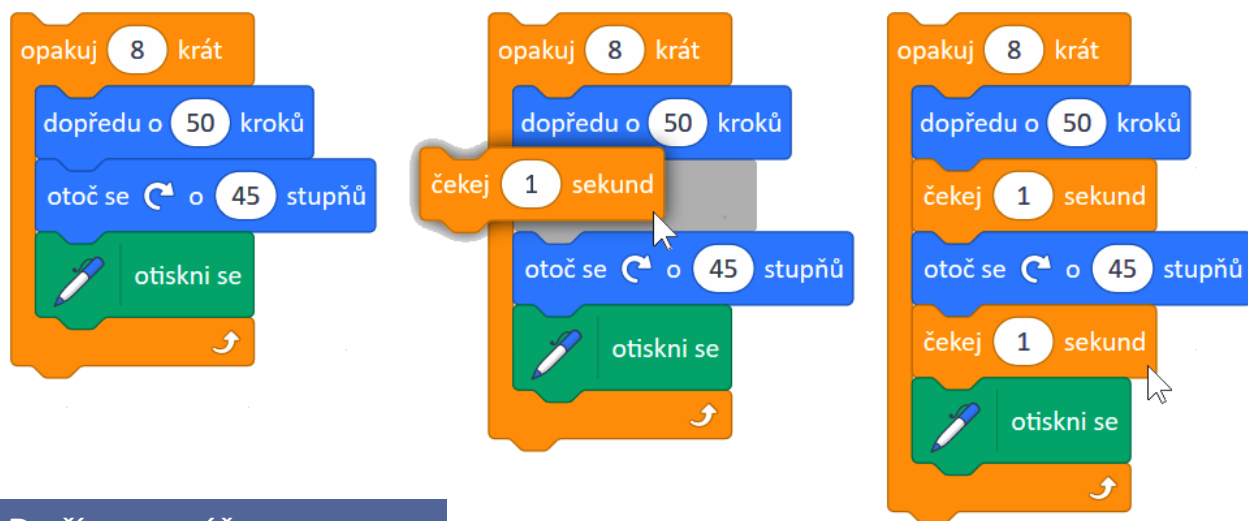


- 5 Místo toho, abychom měnili hodnoty bloků v jednom scénáři, můžeme celý scénář *zduplikovat*, tedy vytvořit v jediném kroku jeho úplnou kopii, uchovat si předcházející hodnoty v prvním scénáři a experimentovat s druhým scénářem. Pouze tak budeme umět lehce znovu vytvořit i předcházející vzor. Pokud chceme zduplikovat scénář, klikneme na blok **opakuj** pravým tlačítkem a v nabídce zvolíme **Kopírovat**. Potom duplikát umístíme na nové místo na ploše programu a klikneme.



ŘEŠENÍ A KOMENTÁŘE

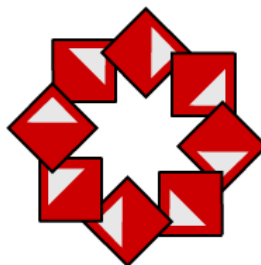
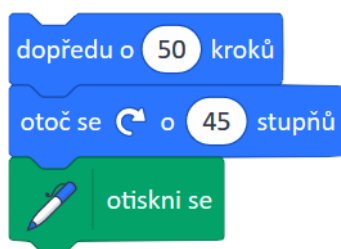
Přidejme jeden nebo dva bloky **čeekej ...**



DALŠÍ KOMENTÁŘE

Vztah mezi počtem opakování, úhlem zatočení a celkovým otočením dlaždice

Abychom vytvořili úplný kruhový vzor, **dlaždice** se musí celkově (dohromady) otočit o **plný úhel**, tedy o 360 stupňů – díky tomu se vykonáním takového scénáře vrátí na to samé místo (pozici) a bude mít opět ten stejný směr¹.



Když se rozhodneme pro úhel, o který se má naše **dlaždice** otáčet **otoč se o _ vpravo**, např. o 45 stupňů, počet opakování najdeme tak, že plný úhel 360 vydělíme číslem 45 – v tomto případě je to tedy 8. Zde však budeme mít problém, pokud zvolíme úhel, který není dělitelem čísla 360, např. **otoč se o 100 vpravo**. Zkoumejte a diskutujte.

Jiná možnost je nejprve si zvolit počet opakování pro úplný kruhový vzor, např. 9, a podle toho si vypočítat, kolik je $360 / 9$, to se rovná 40, a použít blok **otoč se o 40 vpravo**.

Pokud chceme pro daný kruhový vzor najít scénář, který ho vytvoří, nejprve spočítáme počet otisknutých dlaždic – to se stane počtem opakování, tedy vstupem pro **opakuji**. Potom vydělíme plný úhel 360 stupňů tímto počtem opakování a výsledek použijeme v bloku **otoč se o _ vpravo** anebo **otoč se o _ vlevo**.

¹ Skutečnost, že se **dlaždice** vrátí na stejnou pozici, nevyplývá jen z celkového otočení o 360 stupňů, ale i z toho, že se vždy posune **dopředu o _ kroků** o stejnou vzdálenost.

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Propojit matematickou znalost velikosti plného úhlu a procesu postupného otáčení se při vytváření kruhového vzoru, uvažovat o tom, jak souvisí počet opakování s úhlem zatočení.

Představit si, jaký má být počet opakování pro daný úhel, anebo jaký má být úhel pro daný počet opakování. **Vysvětlit** vztah mezi těmito dvěma hodnotami.

KROKY

- 1 Vytiskněte a rozdejte žákům pracovní list **1.2.2 A** (anebo jeho náročnější verzi **1.2.2 B**).
- 2 Žáci budou úlohy řešit buď individuálně, anebo jako skupina diskutovat:
 - Když taháme dlaždici myší po scéně, co se děje s její x-ovou a y-ovou polohou?
 - Díky čemu jsou anebo nejsou vzory, které tu vytváříme, souměrné?
 - Kolik os souměrnosti mají naše vzory?

ŘEŠENÍ PRACOVNÍHO LISTU

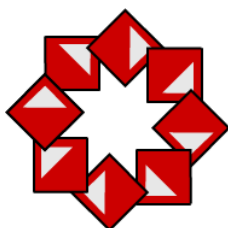
opakuji 8 krát

dopředu o 50 kroků

otoč se o 45 stupňů

otiskni se

Počet opakování: 8
Úhel otočení: 45 stupňů
Celkové otočení: 360 stupňů



opakuji 4 krát

dopředu o 50 kroků

otoč se o 90 stupňů

otiskni se

4
90 stupňů
360 stupňů



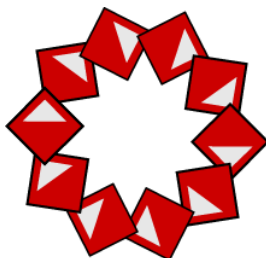
opakuji 10 krát

dopředu o 50 kroků

otoč se o 36 stupňů

otiskni se

10
36 stupňů
360 stupňů



opakuji 5 krát

dopředu o 50 kroků

otoč se o 72 stupňů

otiskni se

5
72 stupňů
360 stupňů



[Rozšíření]

Uměl/a bys najít správné vstupy pro scénář, který vytvoří takovýto vzor?



6
60 stupňů
360 stupňů

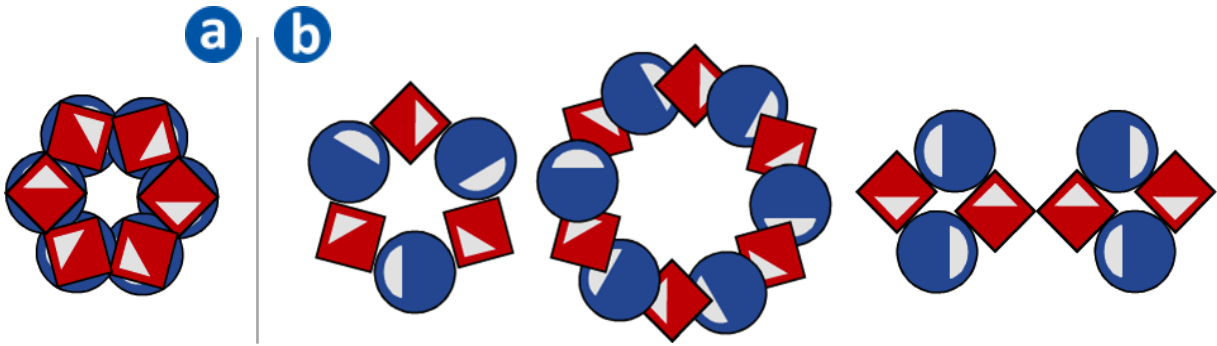
VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat, jaké vzory umíme vytvořit, pokud můžeme střídat dva různé kostýmy **dlaždice**.

KROKY

Žáci pokračují v práci se svojí kopíí projektu **13-Vzory opakuj**.

- 1 Žáci mažou scénu a zvolí si jeden ze svých scénářů na vytvoření kruhového vzoru, se kterým budou dále pracovat.
- 2 Otevřou záložku **Kostýmy** (prostřední ze záložek nad skupinami bloků). Tady zjistí, že **dlaždice** může mít dvě různá „oblečení“, které v prostředí Scratch nazýváme **kostýmy**.
- 3 Žáci kliknutím zvolí pro **dlaždici** druhý kostým – *kruh*, vrátí se na záložku **Scénáře** a vykonají svůj scénář. Potom na záložce **Kostýmy** opět zvolí první kostým – *čtverec*, vrátí se ke svému scénáři a bez smazání ho opět vykonají. Tím vytvoří vzor podobný obrázku **(a)**.
- 4 Žáci ze skupiny bloků **Vzhled** přitáhnou na plochu **další kostým** a nepřipojí ho k žádnému scénáři. Zkoumají, co se stane, když na tento izolovaný blok kliknou... a znovu, a znovu.
- 5 Žáci vytvářejí scénáře pro vzory podobné těmto, podívej se na **(b)**.



- 6 Žáci „Shift + kliknou“ anebo kliknou pravým tlačítkem do scény a uloží si svůj vzor do souboru.

SLOVNÍK

Kostýmy jsou alternativní obrázky – ‘oblečení’ pro postavu, aby se mohla na scéně měnit.

POZNÁMKY A DISKUSE

Je důležité, aby žáci na záložce **Kostýmy** **nepoužili nástroje kreslicího programu** a neupravili nynější kostýmy. Způsobilo by jim to problémy v dalších aktivitách.

I když má **dlaždice** dva různé kostýmy, připomeňme žákům, že v tomto projektu nadále existuje jen jedna postava, ne dvě.

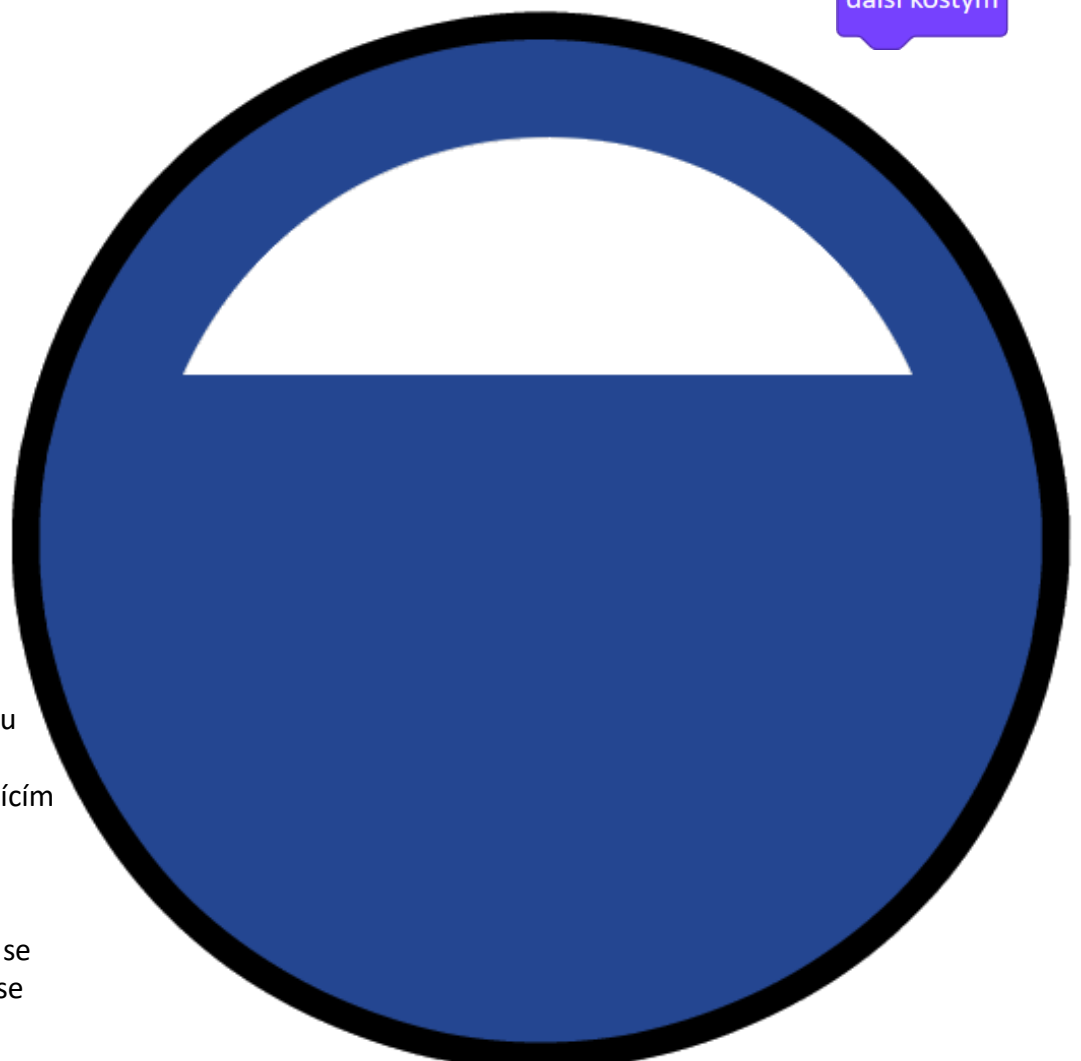
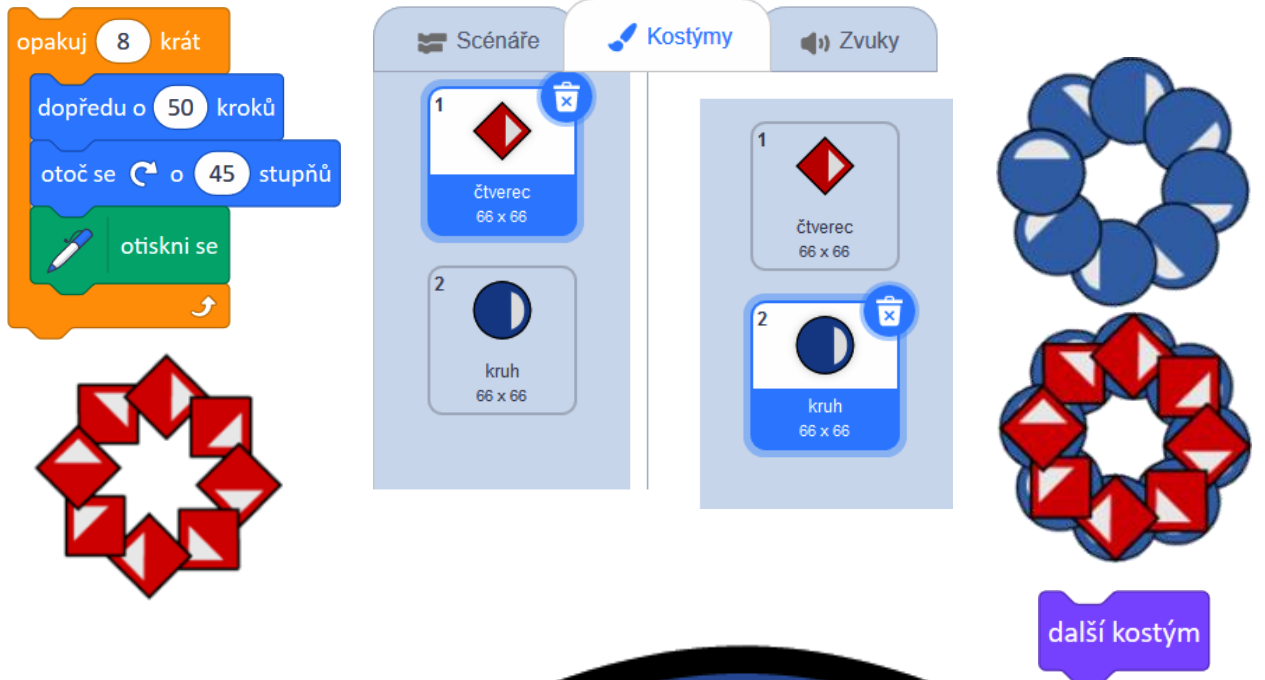
I když je to velmi jednoduché, zatím nevytvářejme další postavu duplikováním naší **dlaždice**. S vícero postavami budeme pracovat až v Modulu 3.

DISKUSNÍ OTÁZKY

- Kam jste do svých scénářů vložili nový blok **další kostým**? Pokud bychom ho přesunuli jinam, jak by se změnil výsledný vzor?
- Kolik otisknutých čtverců a kruhů nyní mají naše vzory?

ŘEŠENÍ A KOMENTÁŘE

Tento obrázek ilustruje, jak můžeme vytvářet vzory se dvěma různými kostýmy, a to buď přímo volbou kostýmu na záložce **Kostýmy**, anebo s využitím bloku **další kostým**.

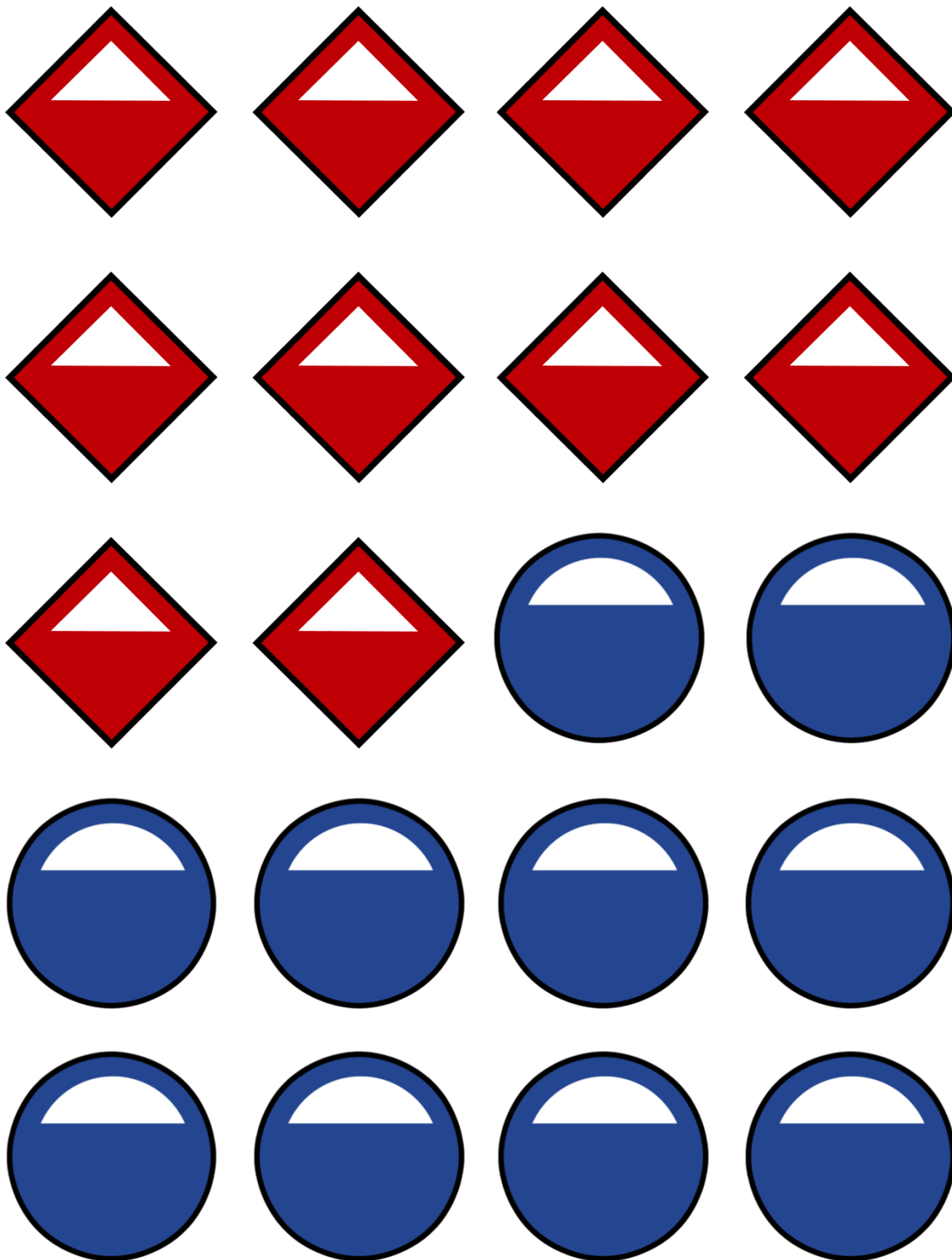


Použijte tento výstřižek kruhového kostýmu **dlaždice** spolu s předcházejícím čtvercovým kostýmem, když budete se žáky demonstrovat, jak se vytvářejí střídající se vzory.



ŘEŠENÍ A KOMENTÁŘE

[Rozšíření] Žáci mohou používat tyto výstřižky **dlaždice** při plánování svých vzorů se střídajícími se kostýmy a při plánování strategie na jejich naprogramování.

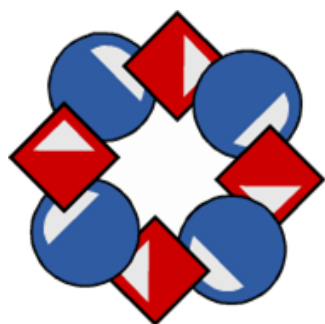


DALŠÍ KOMENTÁŘE

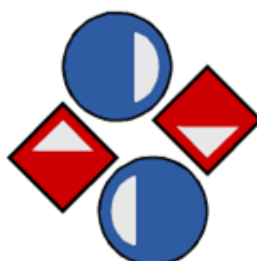
Zde je několik příkladů scénářů, které vytvářejí vzory se střídajícími se kostýmy.

POZOR: Po vytvoření vzoru doporučujeme myší odtáhnout dlaždici bokem od vzoru a upozornit žáky na to, že na scéně je nadále jen jedna jediná dlaždice, ale několik jejich otisků, které se nikam odtáhnout nedají.

```
opakuji 8 krát
  dopředu o 50 kroků
  otoč se o 45 stupňů
  další kostým
  otiskni se
```



```
opakuji 4 krát
  dopředu o 85 kroků
  otoč se o 90 stupňů
  další kostým
  otiskni se
```



```
další kostým
opakuji 4 krát
  dopředu o 85 kroků
  otoč se o 90 stupňů
  další kostým
  otiskni se
```



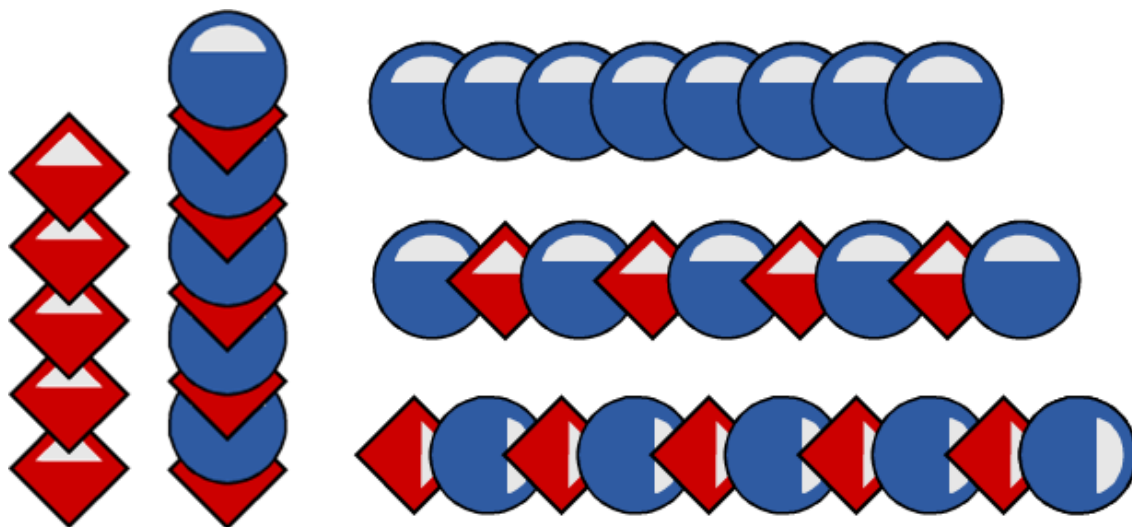
VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat, jaké jiné zajímavé vzory umíme vytvářet opakováním skupiny bloků a střídáním dvou různých kostýmů.

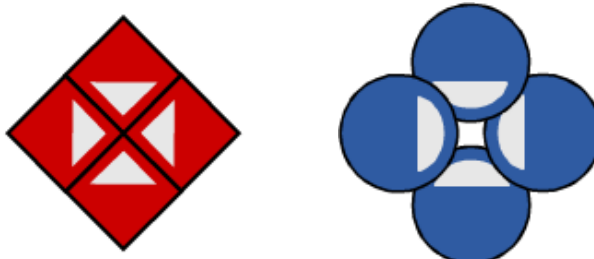
KROKY

Žáci pokračují v práci se svojí kopíí projektu **13-Vzory opakuj**.

- 1 Žáci uvnitř **opakuj** svého scénáře přeskupí bloky (tedy příkazy), a tak vytvoří vzory podobné těm na obrázku dole. *Pomůcka: Možná budou muset některé z bloků celé zrušit anebo je naopak duplikovat a použít dvakrát.*



Složitější vzory:



DISKUSNÍ OTÁZKY

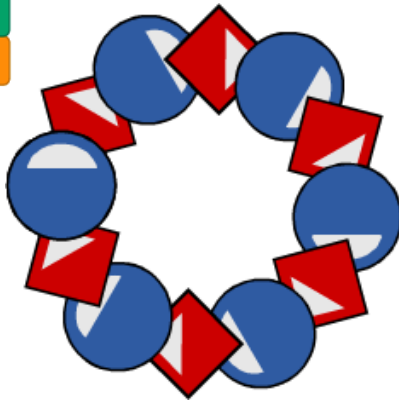
- Které z těchto vzorů jsi dokázal/a vytvořit?
- Dokážeš popsat, jak jsi při jejich vytváření postupoval?
- Použil/a jsi ve svých vzorech i jiné postupy kostýmů, např. čtverec, kruh, kruh?

KOMENTÁŘE

Tady jsou scénáře pro některé z těchto vzorů, jsou mezi nimi i dost složité.

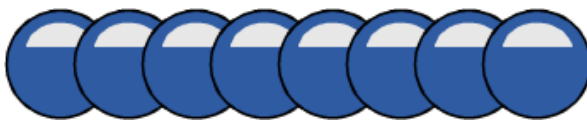
```

opakuji 12 krát
  dopředu o 45 kroků
  otoč se o 30 stupňů
  další kostým
  otiskni se
  
```



```

opakuji 10 krát
  otiskni se
  dopředu o 25 kroků
  další kostým
  
```



```

další kostým
opakuji 8 krát
  otiskni se
  otoč se o 90 stupňů
  dopředu o 40 kroků
  otoč se o 90 stupňů
  
```

Složitější vzor:



```

opakuji 4 krát
  otiskni se
  otoč se o 45 stupňů
  dopředu o 90 kroků
  otoč se o 135 stupňů
  
```

MODUL 1, **Bádání 3**

Květy: algoritmus 'ze středu'

	Aktivita 1	Aktivita 2	Aktivita 3
	Dopředu a dozadu Video Úvodní projekt: 14-Vzory květy	Bez klávesnice: Uhodni vzor Pracovní list	Používáme více kostýmů Pokračujeme s: 14-Vzory květy
	30-35 minut	15-20 minut	15-20 minut

OBECNÉ VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Programovat pohyby dlaždice vpřed a vzad při vytváření kruhových vzorů algoritmem „ze středu“. Uvažovat o různých vlastnostech scénáře a o výsledném vzoru dříve, než scénář vykonáme (tedy číst scénáře a uvažovat o nich).

V tomto bádání začnou žáci používat záporný počet kroků (budeme jim říkat couvací kroky) jako vstupní hodnotu pro pohyb dlaždice zpět do středu kruhového vzoru. Takto se seznámí s alternativní strategií (algoritmem) na vytváření kruhových vzorů. Aktivity bádání také povedou žáky k tomu, aby se zamysleli a představili si, co bude výsledkem scénáře – dřív, než tento scénář vykonají.

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat, jak funguje nový algoritmus na vytváření kruhových vzorů ze středu.
Vysvětlit, jak se **dlaždice** může posunout zpět na své předcházející místo.

KROKY

Je možné použít video
Dva algoritmy

V předcházejícím bádání žáci při vytváření svých vzorů používali výlučně algoritmus (postup, strategii) typu **dopředu – otoč se – otiskni se**.

- 1 Podívejte se spolu na video **1-Dva algoritmy**. Nyní budeme používat jinou strategii na vytváření kruhových 'květových' vzorů, a to algoritmus **dopředu – otiskni se – zpět – otoč se**.
- 2 Prodiskutujte se žáky, čím se tyto dva algoritmy liší. Fyzicky oba algoritmy několikrát zahrejte. Žáci objevují, jak se dá použít blok **dopředu o _ kroků** na návrat zpět („couvací kroky“).
- 3 Žáci otevřou projekt **14-Vzory květů**, uloží kopii a k názvu přepíšou své jméno.
- 4 Žáci sestaví scénář na vytvoření např. takového kruhového vzoru ze středu, a to pomocí řídicího bloku **opakuj**. Ve scénáři mohou použít i blok(y) **čekej_sekund** na zpomalení vytváření vzoru.



- 5 Žáci zkoumají, jak výsledný vzor ovlivňují různé počty kroků v bloku **dopředu o _ kroků**, různé úhly v bloku **otoč se o _ vpravo**, a také různé počty opakování v **opakuj**.
- 6 Žáci se s použitím různých hodnot v blocích snaží vytvořit tyto anebo podobné vzory.



SLOVNÍK

Algoritmus je přesný návod, jak vyřešit určitý problém. Často ho vyjadřujeme pomocí instrukcí.

POZNÁMKY A DISKUSE

Když **dlaždici** potřebujeme přesouvat myší na různá místa na scéně, musíme ji tahat za některý její roh či hranu, tedy za některou její neprůhlednou část.

DISKUSNÍ OTÁZKY

- Když se ze svého místa vzdálíme příkazem **dopředu o 50 kroků**, jak se zase jednoduše vrátíme zpět na to stejné místo? Je víc možností?
- Jaký je v našem novém algoritmu vztah mezi počtem kroků při pohybu **dopředu** a při návratu zpět?

KOMENTÁRE

- 2 Žáci fyzicky demonstrují, jak postupně vzniká vzor pomocí jednoho i druhého algoritmu. Žák si hraje na **dlaždici**, udělá krok vpřed, dupne nohou (jakoby otiskoval), udělá krok vzad („couvací krok“), pootočí se... a opakuje. Jak zahrajeme první algoritmus?
- 4 Oba scénáře vpravo vytvářejí stejný vzor. Řešení s vloženými bloky **čekej** můžeme použít, když chceme scénář ladit, zpomalně ho zkoumat anebo demonstrovat, jak vzor vzniká.

The image shows two Scratch code blocks for a 12-step algorithm. The left block includes 'čekej' (wait) blocks, while the right block does not. Both result in a red star pattern.

Left Algorithm (with wait blocks):

- opakuj 12 krát
- dopředu o 50 kroků
- otiskni se
- čekej 1 sekund
- dopředu o -50 kroků
- čekej 1 sekund
- otoč se o 30 stupňů
- čekej 1 sekund

Right Algorithm (without wait blocks):

- opakuj 12 krát
- dopředu o 50 kroků
- otiskni se
- dopředu o -50 kroků
- otoč se o 30 stupňů

The resulting pattern is a red star with 12 points, formed by repeating the sequence of steps.

Následující scénáře se liší jen tím, že v druhém se **dlaždice** po vytvoření kruhového vzoru otiskne i uprostřed. Žáci objevují a zkoumají. Můžeme přesunout závěrečný blok **otiskni se** i před blok **opakuj _ krát**?

The image shows two Scratch code blocks for an 8-step algorithm. The left block has the 'otiskni se' block inside the loop, and the right block has it outside. Both result in red star patterns.

Left Algorithm (with 'otiskni se' inside loop):

- opakuj 8 krát
- dopředu o 50 kroků
- otiskni se
- dopředu o -50 kroků
- otoč se o 45 stupňů

Right Algorithm (with 'otiskni se' outside loop):

- opakuj 8 krát
- dopředu o 50 kroků
- otiskni se
- dopředu o -50 kroků
- otoč se o 45 stupňů
- otiskni se

The resulting patterns are red stars with 8 points, formed by repeating the sequence of steps.

KOMENTÁRE

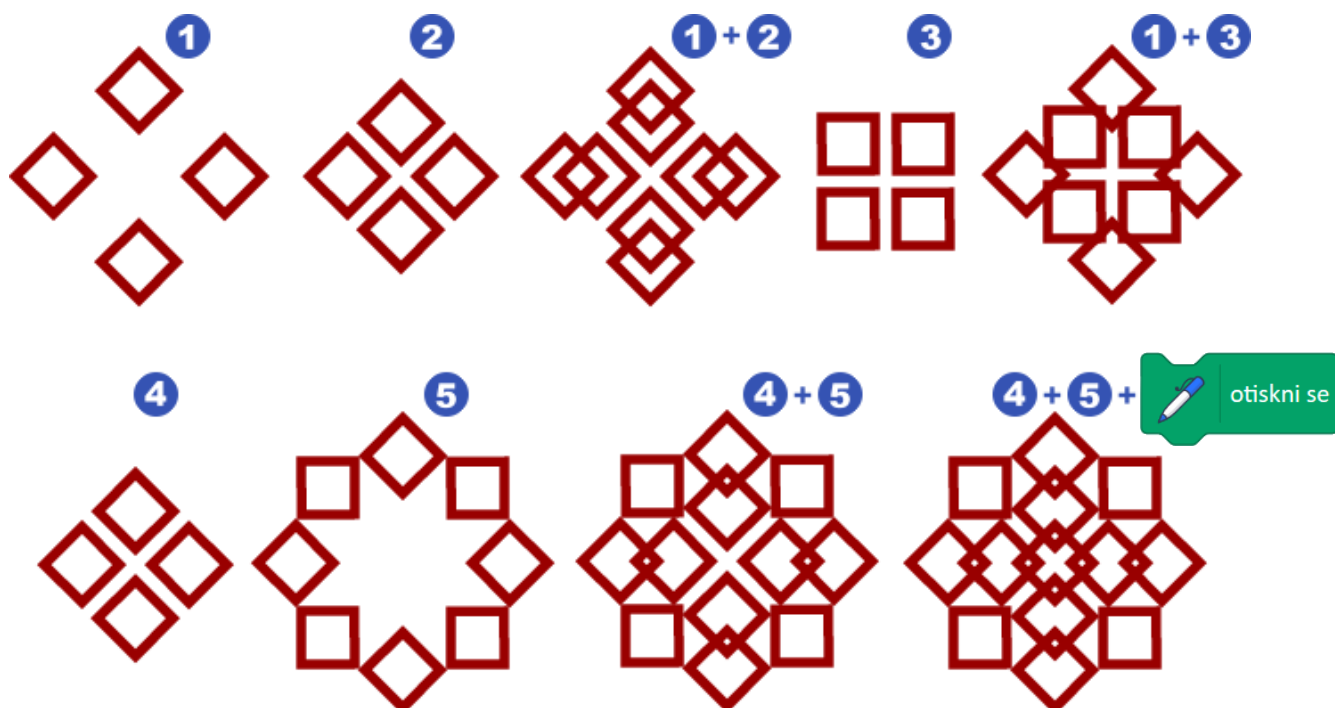
- 5 Vedme žáky k tomu, aby při experimentování s jinými vstupními hodnotami vytvářeli kopie původního scénáře – jen tak budou moci znovu vytvořit i své předcházející vzory: (a) Zachovaný scénář je totiž záznamem – historií, kterou umíme znovu vykonat. (b) V rozšíření této aktivity (na následující straně) mohou žáci spojit za sebe dva scénáře a tak jediným kliknutím vytvořit složený a složitý vzor.

Scénář duplikujeme tak, že na něj klikneme pravým tlačítkem myši a zvolíme příkaz **duplikuj**.



ROZŠÍŘENÍ AKTIVITY

Žáci mohou zkombinovat dva vzory do jednoho – a případně i spojit dva scénáře do jediného. Mohou se nechat inspirovat těmito příklady, anebo si mohou vymyslet své vlastní.



KOMENTÁŘE K ROZŠÍŘENÍ

Tady vidíme scénáře pro některé z navrhovaných vzorů výše na této straně.

1 opakuj 4 krát

- dopředu o 30 kroků
- otiskni se
- dopředu o -30 kroků
- otoč se o 90 stupňů

otoč se o 45 stupňů + **2** is **3**

3 otoč se o 45 stupňů

- opakuj 4 krát
- dopředu o 30 kroků
- otiskni se
- dopředu o -30 kroků
- otoč se o 90 stupňů

2 opakuj 4 krát

- dopředu o 50 kroků
- otiskni se
- dopředu o -50 kroků
- otoč se o 90 stupňů

1 + **3**

- opakuj 4 krát
- dopředu o 50 kroků
- otiskni se
- dopředu o -50 kroků
- otoč se o 90 stupňů

otoč se o 45 stupňů

- opakuj 4 krát
- dopředu o 30 kroků
- otiskni se
- dopředu o -30 kroků
- otoč se o 90 stupňů

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Propojit znalost *algoritmu ze středu* s uvažováním o úplném otočení a práci s couváním zpět.

Představit si, jaký scénář – s jakým počtem opakování a s jakým zatačecím úhlem – je potřebný na vytvoření vzoru na obrázku.

Vysvětlit, proč daný scénář může anebo nemůže vytvořit vzor na obrázku.

KROKY

- 1 Vytiskněte a rozdejte žákům **pracovní list 1.3.2**, aby mohli úlohy řešit samostatně.
- 2 Alternativou je řešit tuto úlohu jako třída a diskutovat o jednotlivých scénářích. Který z nich může – a který ne (a proč) – vytvořit otiskováním vzor zobrazený vlevo dole.
- 3 Tady je ke každému scénáři několik poznámek do diskuse:
 - A. Nesprávný scénář, protože **dláždice** se po otisknutí nevrací 60 kroků, ale jen 40.
 - B. Toto je správná odpověď.
 - C. Nesprávný scénář, protože **dláždice** se po otisknutí a návratu do středu vzoru neotočí dostatečně, aby vznikl úplný kruhový vzor s celkovým otočením o 360 stupňů.
 - D. Nesprávný scénář, protože blok **opakuji _ krát** se nevykoná dostatečně mnohokrát.
 - E. Tento scénář je technicky správný, protože vygeneruje právě požadovaný vzor se šesti otisky. Otisknutí se však vykonává vícekrát než je potřeba.
 - F. **Dláždice** se posouvá dopředu až o 100 kroků (a ne o 40 či 60, jako v ostatních řešeních). Pokud však podle obrázku nevíme, jak velký je čtverec, tento scénář může být správný a nemůžeme ho vyloučit.

ŘEŠENÍ PRACOVNÍHO LISTU



Odpověď je tedy B (ale do úvahy přichází i E a F)

A opakuj 6 krát

dopředu o 60 kroků

otiskni se

dopředu o -40 kroků

otoč se o 60 stupňů

B opakuj 6 krát

dopředu o 40 kroků

otiskni se

dopředu o -40 kroků

otoč se o 60 stupňů

C opakuj 6 krát

dopředu o 40 kroků

otiskni se

dopředu o -40 kroků

otoč se o 45 stupňů

D opakuj 5 krát

dopředu o 40 kroků

otiskni se

dopředu o -40 kroků

otoč se o 60 stupňů

E opakuj 8 krát

dopředu o 40 kroků

otiskni se

dopředu o -40 kroků

otoč se o 60 stupňů

F opakuj 6 krát

dopředu o 100 kroků

otiskni se

dopředu o -100 kroků

otoč se o 60 stupňů

SLOVNÍK

Logicky přemýšlet znamená přesně a systematicky zkoumat a řešit daný problém, např. uvažovat o tom, jakou má v našem scénáři úlohu každý blok a jak pomáhá problém vyřešit.

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

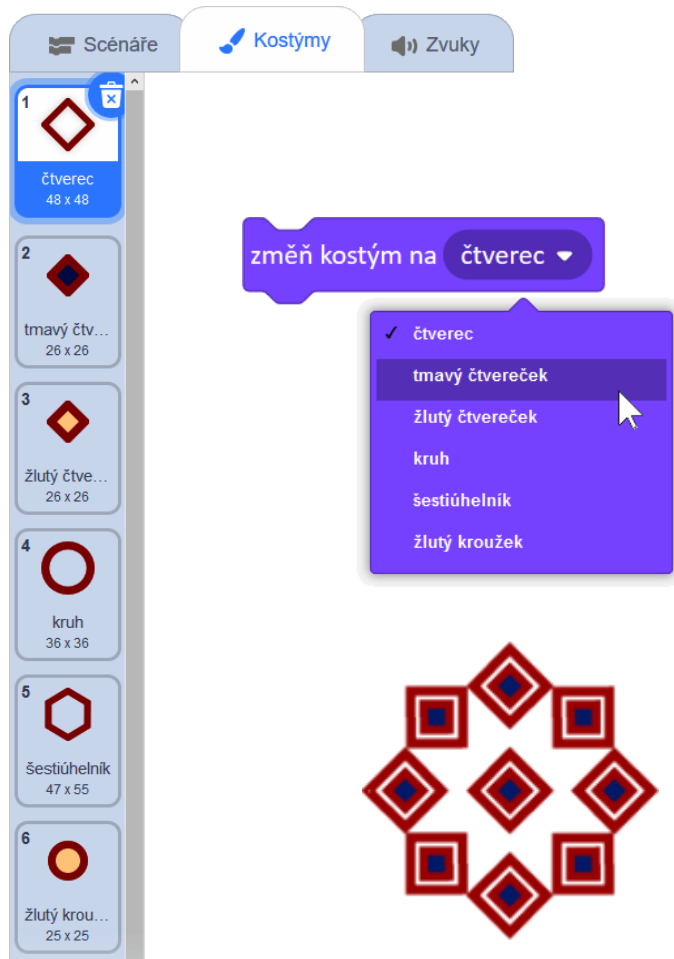
Zkoumat, jak vytvářet vzory „ze středu“, které využívají násobné kostýmy **dlaždice**.

Vysvětlit, proč mají kostýmy **dlaždice** svoje jméno, **vysvětlit** rozdíl mezi bloky **další kostým** a **změň kostým na _** a umět je vhodně používat.

KROKY

Žáci pokračují v práci se svojí kopií projektu **14-Vzory květů**.

- 1 Kliknou na záložku **Kostýmy** a zkoumají, kolik a jaké kostýmy má **dlaždice**. Zřejmě si také všimnou, že každý kostým má svoje jméno.
- 2 Mezi bloky skupiny **Vzhled** najdou blok **změň kostým na _**, přitáhnou ho na plochu a kliknou na jeho vstup – **seznam jmen všech kostýmů této postavy**.
- 3 Žáci otevrou projekt **14-Vzory květů**, uloží kopii a k názvu připiší svoje jméno.



POZNÁMKY A DISKUSE

Zachovejme původní scénář, vytvořme jeho duplikát a přidejme na začátek druhého scénáře blok **změň kostým na _**.

Potom přidejme **změň kostým na _** i na začátek prvního scénáře, ale s jiným kostýmem. Oba scénáře dělají stejný vzor, pouze z různých kostýmů.

V druhém scénáři změňme vstup pro **dopředu o _ kroků** (a opravme i hodnotu pro *posuň zpět*). Když pak postupně vykonáme oba scénáře, někdy vzniknou překvapující vzory, např. poslední vzor v Komentářích, označený jako **5 + 6 + otiskni se**.

DISKUSNÍ OTÁZKY

- Kolik různých kostýmů jste použili ve svých vzorech?
- Proč se nám teď víc hodí blok **změň kostým na _** než **další kostým** ?
- Kam jste ve svých scénářích umístili blok **změň kostým na _**? Když ho přemístíme jinam, co se stane?
- Kolik os souměrnosti mají nyní naše vzory?

KOMENTÁŘE

První z těchto scénářů vytvoří vzor-květ nalevo. Udělejme z něj duplikát a změňme kostým...



```

změň kostým na square
opakuji 8 krát
  dopředu o 60 kroků
  otiskni se
  dopředu o -60 kroků
  otoč se o 45 stupňů
otiskni se
    
```

```

změň kostým na small square dark
opakuji 8 krát
  dopředu o 60 kroků
  otiskni se
  dopředu o -60 kroků
  otoč se o 45 stupňů
otiskni se
    
```

Pokud chceme experimentovat s různými hodnotami vstupů v blocích **dopředu o _ kroků** a **změň kostým na _**, je rozumné scénář nejdříve duplikovat a nakonec oba scénáře spojit do jediného. *Celý složitý vzor potom vznikne jediným kliknutím.*

Zde je několik dalších scénářů pro vzory z Aktivita 1.3.3 (modrá čísla se odvolávají na označení z následující strany).

1

```

změň kostým na čtverec
opakuji 4 krát
  dopředu o 30 kroků
  otiskni se
  dopředu o -30 kroků
  otoč se o 90 stupňů
    
```

2

```

změň kostým na žlutý čtvereček
opakuji 4 krát
  dopředu o 30 kroků
  otiskni se
  dopředu o -30 kroků
  otoč se o 90 stupňů
    
```

5

```

změň kostým na čtverec
opakuji 8 krát
  dopředu o 40 kroků
  otiskni se
  dopředu o -40 kroků
  otoč se o 45 stupňů
    
```

6 +

```

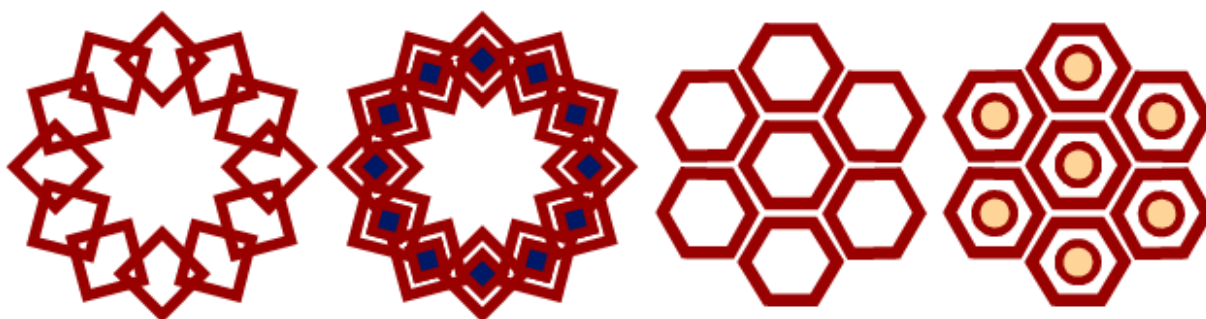
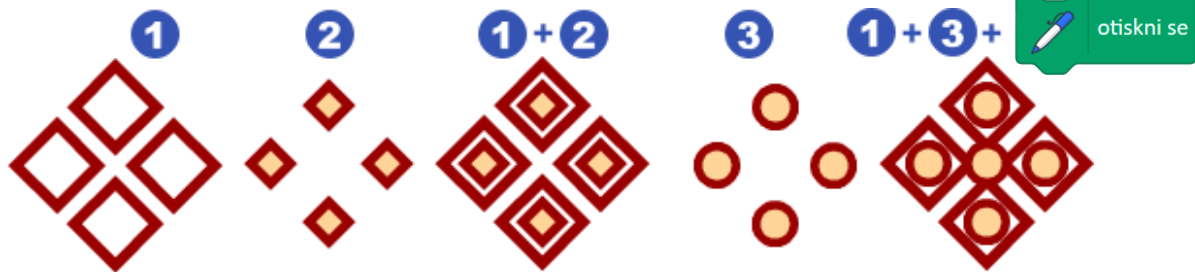
otiskni se
    
```

```

změň kostým na žlutý kroužek
opakuji 8 krát
  dopředu o 60 kroků
  otiskni se
  dopředu o -60 kroků
  otoč se o 45 stupňů
otiskni se
    
```

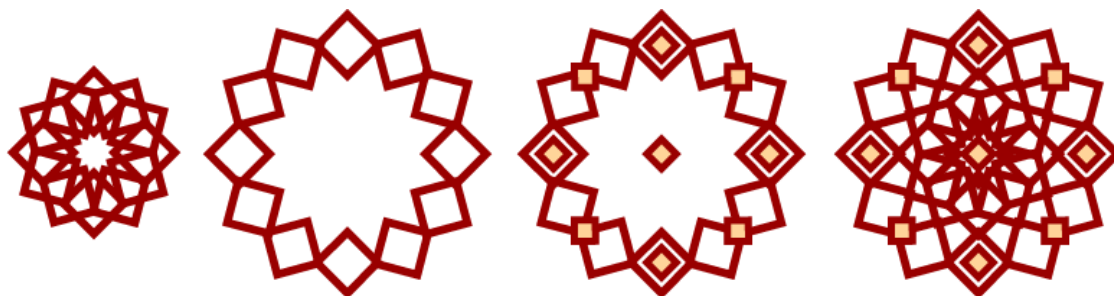
KOMENTÁŘE

Několik námětů, jak zkombinovat dva různé kostýmy v jednom složeném vzoru-květu:




ROZŠIŘUJÍCÍ AKTIVITY

Žáci mohou vyzkoušet zkombinovat nejen dva různé kostýmy, ale i dva různé vzory do jednoho složeného 'květu'. Tak mohou vytvořit buď některý z následujících námětů, anebo svoje vlastní.



MODUL 1, **Bádání 4**

Další vzory a vlastní bloky

	Aktivita 1	Aktivita 2	Aktivita 3	Aktivita 4
Bádání 4 Další vzory a vlastní bloky 	Vytvořme si vlastní blok Pokračujeme s: 14-Vzory květy	Bez klávesnice: Čteme scénáře Pracovní list	Vytváříme řadu květů Pokračujeme s: 14-Vzory květy	Květy květů Pokračujeme s: 14-Vzory květy
	20-25 minut	20-30 minut	20-25 minut	20-25 minut

OBEČNÉ VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Vytvořit scénář pro vlastní vzor a „pojmenovat“ ho, tedy vytvořit vlastní nový blok a používat ho v dalších scénářích jako zkratku místo původního scénáře. Pomocí vlastních nových bloků vytvářet složitější vzory.

V tomto bádání se žáci naučí **vytvářet vlastní nové bloky**, které dovolují přeměnit scénář vytvářející určitý vzor na jediný nový blok – zkratku, která v naší další práci „zastoupí“ celý původní scénář. Bádání také obsahuje pracovní list se souborem 10 úloh, který nám pomůže zjistit, jak se u jednotlivých žáků podařilo naplnit naše vzdělávací cíle.

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat, jak se definuje nový blok, jak se používá, a také jak se modifikuje jeho definice.
Vysvětlit, co to je definice nového bloku a proč je vhodné nové bloky vytvářet.

KROKY

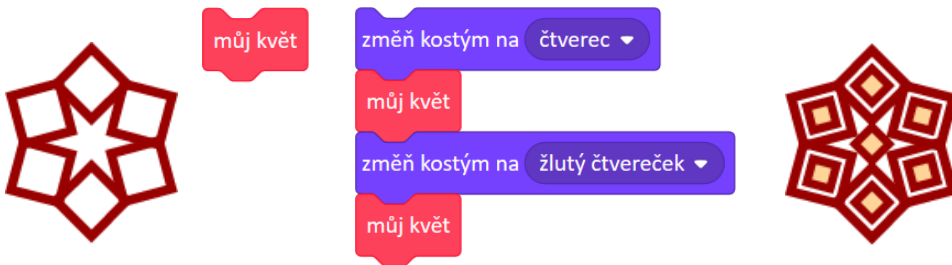
Žáci pokračují v práci se svojí kopií projektu **14-Vzory květů**.

- 1 Žáci vytvoří scénář pro některý základní vzor s použitím algoritmu **dopředu – otiskni se – zpět – otoč se** (např. jako **(1)** v Komentářích). Nyní tomuto scénáři „dají jméno“.
- 2 Ve skupině **Moje bloky** kliknou na tlačítko **Vytvořit blok**, podívej se do Komentářů **(2)**.
- 3 V dialogovém okně **Vytvořit blok** žáci zadají **jméno nového bloku**, např. **můj květ**, a kliknou na OK, prohlédni si **(3)**. Tehdy se v ploše objeví nová hlavička – blok **můj květ**, podívej se vpravo, a také **(4)**. Kromě toho vznikne ve skupině **Moje bloky** i nový blok **můj květ**, podívej se na **(5)**.
- 4 Žáci připojí svůj scénář na vytvoření vzoru pod novou hlavičkou. Tím dokončí celý postup při definici vlastního bloku, prohlédni si **(6)**. Definici, tedy scénář pod hlavičkou **blok můj květ**, mohou žáci kdykoliv upravit.



Místo celého scénáře nyní mohou – jako zkratku – používat jediný blok **můj květ**, a to buď jako izolovaný, anebo v jiném scénáři.

- 5 Žáci přitáhnou svůj nový blok **můj květ** do plochy scénářů a kliknou na něj. Potom myší přemístí **dlaždici** na jiné místo na scéně a opět kliknou na nový blok.
- 6 Žáci vytvoří další scénář, ve kterém použijí více než jednou blok "můj květ".



- 7 **[Rozšíření]** Žáci upraví svoji definici a znovu ji použijí, případně si vytvoří několik různých nových bloků a použijí je ve scénářích na otisknutí vzorů.

SLOVNÍK

Definice nového bloku je scénář s hlavičkou **blok**, který určuje, co přesně se má vykonat, když klikneme na nový blok anebo ho použijeme ve scénáři.

DISKUSNÍ OTÁZKY

- Proč je rozumné definovat si svůj vlastní nový blok?
- Proč bychom našim novým blokům měli dávat rozumná (smysluplná) jména?

KOMENTÁŘE

Tady vidíme postup, jak vytvořit nový blok, tedy jak dát už vyzkoušenému scénáři vhodné jméno a nový blok **používat jako zkratku za celý scénář**.

1

2

3

4

5

6

[Rozšíření] Zde je na ukázkou několik definic nových bloků a scénářů na vytvoření složitějších vzorů, které je využívají.

scénář pro můj 4 květ

opakuj 4 krát

dopředu o 35 kroků

otiskni se

dopředu o -35 kroků

otoč se o 90 stupňů

scénář pro můj 6 květ

opakuj 6 krát

dopředu o 35 kroků

otiskni se

dopředu o -35 kroků

otoč se o 60 stupňů

scénář pro můj 8 květ

opakuj 8 krát

dopředu o 35 kroků

otiskni se

dopředu o -35 kroků

otoč se o 45 stupňů

KOMENTÁŘE



```
změň kostým na čtverec ▾  
můj 6 květ  
změň kostým na žlutý kroužek ▾  
můj 6 květ
```



```
změň kostým na čtverec ▾  
můj 4 květ  
změň kostým na žlutý čtvereček ▾  
můj 8 květ  
otiskni se
```



```
změň kostým na čtverec ▾  
můj 6 květ  
změň kostým na tmavý čtvereček ▾  
můj 4 květ  
otiskni se
```



```
změň kostým na tmavý čtvereček ▾  
můj 8 květ  
změň kostým na žlutý čtvereček ▾  
můj 4 květ  
otiskni se
```

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Propojit znalosti o otáčení, úhlech, násobení a posunutí.

Představit si na základě daného scénáře, jaký vznikne výsledný vzor.

Vysvětlit, proč daný scénář vytvoří právě takový a takový vzor. **Vysvětlit**, jak doplnit anebo upravit daný scénář, aby vytvořil právě takový a takový vzor.

KROKY

Vytiskněte a rozdejte žákům pracovní list 1.4.2 (tři strany).

Žáci budou pracovat individuálně, abyste získali zpětnou vazbu o tom, co se naučili v Modulu 1

Následují správná řešení úloh z pracovního listu:

1. 80 kroků (4 x 20)
2. Nahradím oba bloky **dopředu o 10 kroků** jediným blokem **dopředu o 20 kroků**
3. 180 stupňů (60 + 60 + 60)

4. 

5. 120 stupňů (4 x 30)
6. číslo 6 (tedy 360 / 60)
7. 45 stupňů (360 / 8)

8. 

9. 16-krát (8 x 2 otisků)

10. **[Rozšíření]** Oba výsledné vzory budou vypadat stejně, ale v druhém případě se první a druhý kroužek otiskne dvakrát (tedy zbytečně) na to stejné místo. **Dlaždice** začíná ve středu vzoru, jako první otiskne kroužek na „severu“ vzoru. Uprostřed nakonec zůstane sama **dlaždice** – neotisknutá.



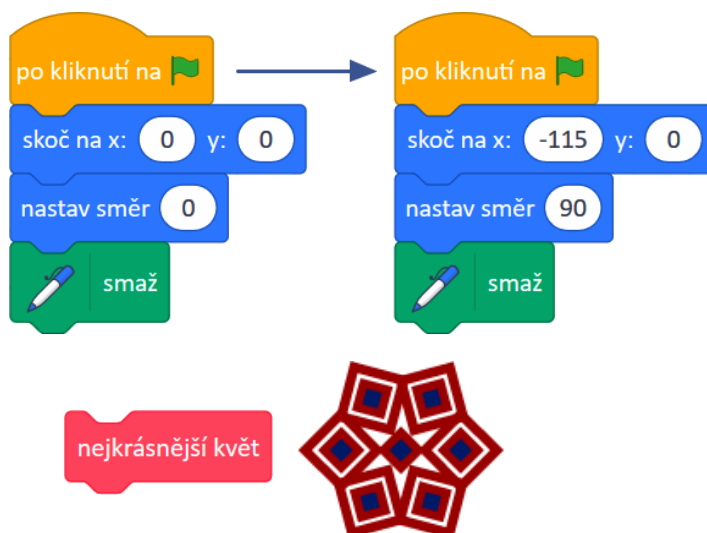
VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat, jak využít postupy, které se žáci doposud naučili v prvním modulu, pro naplánování a vytvoření složitých *řadových vzorů vytvořených z jiných vzorů-květů*.

KROKY

Žáci pokračují v práci se svojí kopií projektu **14-Vzory květů**.

- 1 Žáci upraví svůj *úvodní scénář* tak, aby **dlaždice** začínala víc vlevo a byla natočená vpravo, tedy ve směru 90 (např. pomocí **skoč na pozici x: -175 y: 0** a **natoč se směrem 90 (vpravo)**, přesná **pozice x** bude záviset od velikosti jejich vzorů).
- 2 Žáci zváží, který květ-vzor vytvoří a použijí (např. **nejkrásnější květ**, tedy květ, který obsahuje šest čtverců s tmavými čtverečky uvnitř).



- 3 Žáci vytvoří scénář ze dvou bloků: **nejkrásnější květ** a **dopředu o 115 kroků** (podívej se na bod 1 v Komentářích).
- 4 Žáci vykonají tento scénář několikrát, a tím vytvoří složitý vzor – řadu květů. Potom smažou scénu a ke svému scénáři přidají blok **opakuj _ krát**, aby to stejné vytvořili jediným kliknutím (podívej se na bod 2 v Komentářích).



POZNÁMKY A DISKUSE

Když je základní květ příliš velký, řada květů se na šířku nevejde na scénu.

Vhodnou počáteční pozici x mohou žáci najít taháním **dlaždice** na scéně.

Jakmile **dlaždice** při vykonávání scénáře narazí na okraj scény, může pokračovat špatným směrem a celý vzor tím pokazit.

DISKUSNÍ OTÁZKY

- Dokážeme naplánovat postup, aby řada obsahovala čtyři květy, a ne jen tři? Případně šest květů ve dvou řadách po třech?
- Jak šikovně najdeme přesné souřadnice místa, na kterém má **dlaždice** začínat při kreslení tohoto složitého vzoru?

KOMENTÁŘE

Zde vidíme bloky a scénáře, které můžeme použít při vytváření řady květů (všimněme si, že v *úvodním scénáři* je nastavený počáteční směr 90 stupňů, tedy **dlaždice** začíná otočená směrem vpravo).

scénář pro můj 6 květ

opakuj 6 krát

dopředu o 35 kroků

otiskni se

dopředu o -35 kroků

otoč se o 60 stupňů

scénář pro nejkrásnější květ

změň kostým na čtverec

můj 6 květ

změň kostým na tmavý čtvereček

můj 6 květ

otiskni se

a

nejkrásnější květ

dopředu o 115 kroků

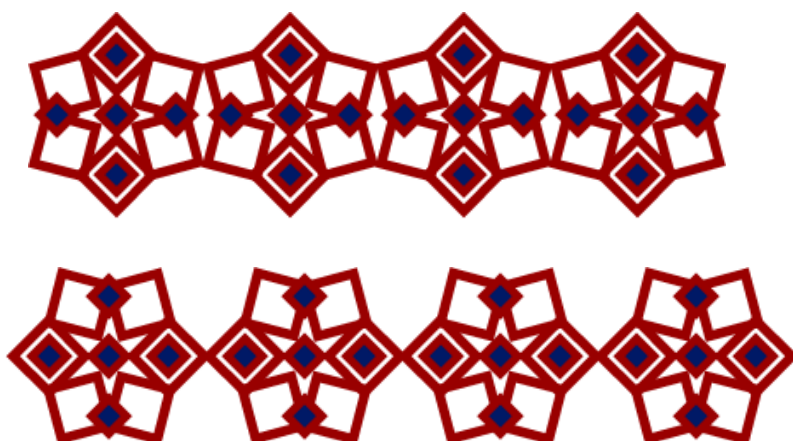
b

opakuj 3 krát

nejkrásnější květ

dopředu o 115 kroků

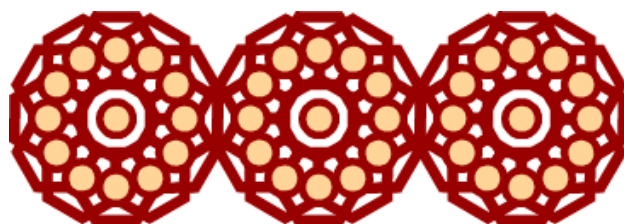
Další inspirace pro řady vzorů:



KOMENTÁŘE

```
scénář pro můj 12 květ
opakuji 12 krát
  dopředu o 40 kroků
  otiskni se
  dopředu o -40 kroků
  otoč se o 30 stupňů
```

```
scénář pro nejkrásnější květ
změň kostým na šestiúhelník
můj 12 květ
změň kostým na žlutý kroužek
můj 12 květ
otiskni se
```



VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat, jak využít postupy, které se žáci doposud naučili v Modulu 1, na naplánování a vytvoření složitých *kruhových vzorů vytvořených z jiných vzorů-květů*.

KROKY

Žáci pokračují v práci se svojí kopii projektu **14-Vzory květů**.

- Spolu se žáky detailně analyzujte některý z kruhových vzorů, který používá velké posuny **dopředu o _ kroků** a zpět, např. **90** a **-90** (první scénář vlevo dole). Diskutujte o tom, jakou úlohu hraje v tomto scénáři blok **otiskni se** a co by se stalo, když bychom ho tu nahradili složitější akcí, např. **vytvořením celého kruhového vzoru**, prohlédni si obrázek.

Diagram illustrating the replacement of the 'otiskni se' block with a custom 'můj 6 květ' block in a code sequence. The left side shows the original code block (orange) containing 'opakuji 6 krát', 'dopředu o 90 kroků', 'otiskni se', 'dopředu o -90 kroků', and 'otoč se o 60 stupňů', which results in a pattern of 6 red squares. The right side shows the modified code block where 'otiskni se' is replaced by 'můj 6 květ', resulting in a pattern of 6 purple circles. Arrows indicate the flow of the code blocks and the resulting patterns.

- Žáci si vytvoří vlastní blok **můj 6 květ**. Poradte jim, aby ho udělali poměrně malý (a ze začátku i celkem jednoduchý). Potom blok **můj 6 květ** použijí na výměnu za **otiskni se** v prvním scénáři z **1**. Vytvoří si tak svůj vlastní květ květů.

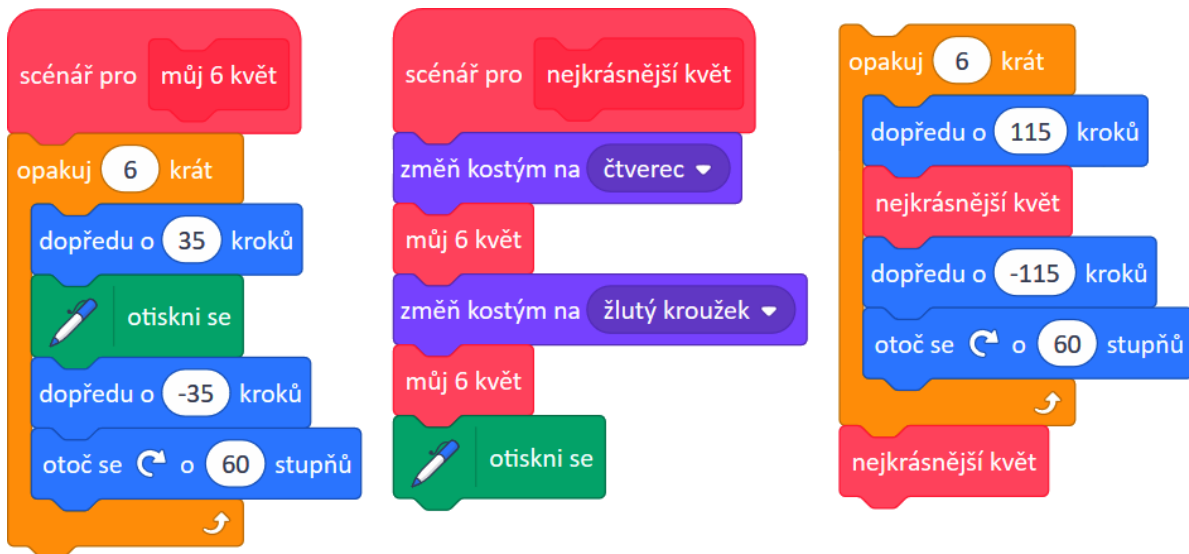


Diagram illustrating the creation and use of a custom 'můj 6 květ' block. It shows three code blocks: 1) 'scénář pro můj 6 květ' with 'opakuji 6 krát', 'dopředu o 25 kroků', 'otiskni se', 'dopředu o -25 kroků', 'otoč se o 60 stupňů'. 2) The same block with 'otiskni se' replaced by 'můj 6 květ'. 3) The final code block with 'opakuji 6 krát', 'dopředu o 90 kroků', 'můj 6 květ', 'dopředu o -90 kroků', 'otoč se o 60 stupňů'.

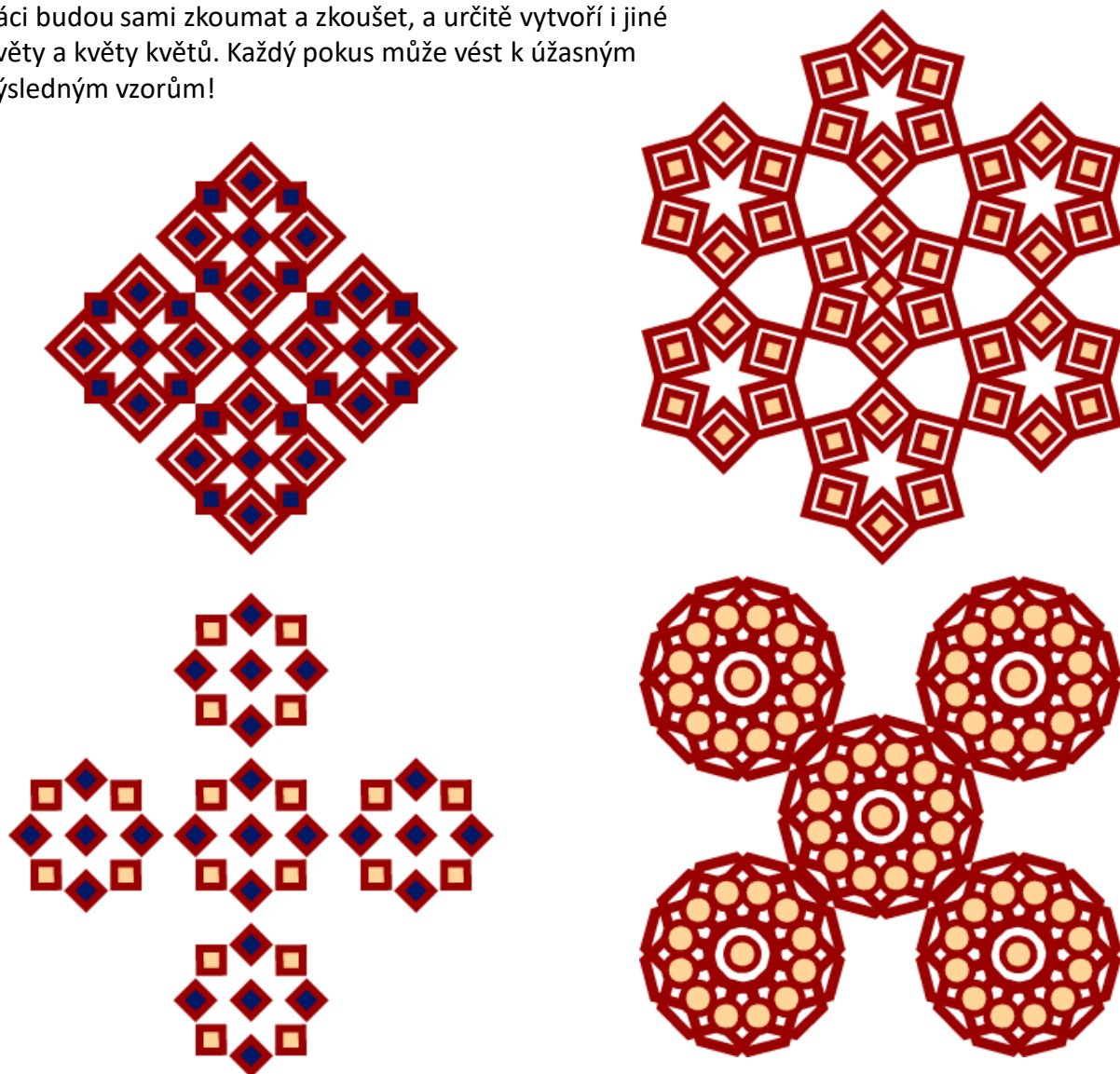
- Žáci použijí zevšeobecněný algoritmus **dopředu – můj květ – zpět – otoč se...** s různými definicemi bloku **můj květ**, s různým počtem kroků v **dopředu o _ kroků**, s různým počtem opakování a pod. Když budou chtít, přidají ten stejný **můj květ** i do **středu celého složeného vzoru**.

KOMENTÁŘE

Nasledující scénáře vytvoří vzor vpravo uprostřed strany – „květ květů“, tedy květ složený z květů.



Žáci budou sami zkoumat a zkoušet, a určitě vytvoří i jiné květy a květy květů. Každý pokus může vést k úžasným výsledným vzorům!



MODUL 1

VÝKONOVÝ STANDARD

Po absolvování Modulu 1 budou žáci umět:

BLOKY

- ▶ Najít a použít bloky **otiskni se**, **otoč se ...**, **dopředu**, **další kostým** a **změň kostým** na jako izolované bloky
- ▶ Změnit vstupní hodnotu anebo hodnoty bloku
- ▶ Spojit několik bloků za sebe do scénáře
- ▶ Duplikovat blok, zrušit blok
- ▶ Definovat vlastní blok a použít ho ve scénáři

POSTAVA (DLAŽDICE)

- ▶ Nastavit postavě (dlaždici) pozici buď taháním na scéně anebo použitím bloku **skoč na pozici x: _ y: _**, anebo vykonáním scénáře
- ▶ Nastavit postavě úvodní směr, změnit ho pomocí některého z bloků na zatočení
- ▶ Měnit postavě kostýmy – přímo anebo pomocí bloku
- ▶ Zatočit postavu vpravo anebo vlevo
- ▶ Posunout ji **dopředu o ...** kroků
- ▶ Otisknout kostým postavy na scéně

SCÉNÁŘE

- ▶ Sestavit scénář
- ▶ Upravit scénář spojením bloků, vložením dalšího bloku, změnou pořadí bloků, odstraněním některého bloku, anebo změnou jeho vstupních hodnot
- ▶ Vykonat scénář kliknutím na něj anebo na zelenou vložku (pokud má scénář odpovídající hlavičku)
- ▶ Přečíst a kvalifikovaně usoudit, co dělá daný scénář
- ▶ Doladit scénář
- ▶ Duplikovat scénář, zrušit scénář
- ▶ Vědět, kdy se skupiny bloků dají redukovat do jediného bloku

ŘÍDÍCÍ BLOK OPAKUJ

- ▶ Rozumět pojmu *opakování* (např. pořadí, v jakém se vykonávají bloky v těle **opakuj _ krát** při prvním opakování, druhém... atd.
- ▶ Najít nejmenší potřebný počet opakování pro blok **opakuj _ krát** takový, že **dlaždice** vytvoří úplný kruhový vzor
- ▶ Rozpoznat opakující se skupinu bloků ve scénáři a umět tento scénář redukovat pomocí bloku **opakuj _ krát**

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- ▶ Najít vícero řešení (algoritmů), které vytvářejí ten stejný vzor
- ▶ Zjednodušit scénář redukováním vícero spojených bloků **dopředu**, resp. **otoč se o _** (vpravo anebo vlevo) do jednoho bloku
- ▶ Použít logické myšlení při hledání chybějících vstupních hodnot v některých blocích daného scénáře

MATEMATICKÉ MYŠLENÍ

- ▶ Rozvíjet si porozumění pojmu *úhel*, umět ho aplikovat při úvaze, o kolik stupňů má **dlaždice** zatáčet a kolikrát má opakovat skupinu bloků, aby vytvořila úplný kruhový vzor
- ▶ Vědět, jak můžeme přesouvat **dlaždici** zpět pomocí „couvacích kroků“ jako vstupní hodnoty bloku **dopředu**
- ▶ Rozumět pojmu úplného otočení po návratu **dlaždice** do startovní pozice
- ▶ Analyzovat daný vzor podle obrázku, najít v něm základní motiv a osy souměrnosti
- ▶ **[Rozšíření]** Umístit postavu na základě daných souřadnic x a y