Modul 2
Geometrie pana Brouka

Bádání 1
Zkoumáme pero



Bádání 2
Kreslíme pravidelné mnohoúhelníky



Bádání 3
Objevujeme tečky



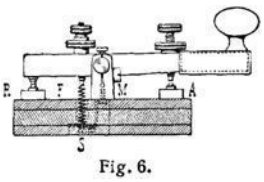
Bádání 4
Projekty p. Brouka: Přírodní scenérie



Téma modulu

Modul 2 se věnuje tomu, jak může postava pomocí svého pera kreslit různé obrázky, např. číslice, vzory, mnohoúhelníky, přírodní prvky, nebo dokonce celé scenérie. Žáci si dále rozvíjejí své zručnosti v plánování budoucího chování postavy, ve vytváření a ladění scénářů, definování vlastních nových bloků a srovnávání různých alternativních řešení. Modul také prohlubuje porozumění souvislostí mezi počtem opakování a vstupními hodnotami bloků uvnitř **opakuj _ krát**. Žáci budou též využívat náhodnost, ale učí se ji vhodně omezovat.









Mosty a souvislosti

Historie: Římská čísla V prvním bádaní budeme programovat některé římské číslice. Tuto aktivitu můžeme propojit s projektem z historie Římské říše, a taky historie matematiky.

Informatika, Komunikace Ve třetím bádaní budou žáci programovat Morseovu abecedu, která je zajímavým tématem i z pohledu kódování a historie komunikace.

Geografie: Svět přírody V závěrečném projektu budou žáci vytvářet přírodní scenérie, např. les a léto na pláži. Tuto aktivitu je možné propojit se zkoumáním různých charakteristických prvků takovýchto typů krajiny.

Scratch

- pero zapni, pero vypni
- nastavení barvy pera
- nastavení odstínu pera
- nastavení tloušťky pera
- pozadí scény
- předdefinované nové bloky
- náhodně od _ do _
- řídící blok opakuj
- vytvoř nový blok

Informatika

- inicializace, úvodní nastavení
- výraz
- ladění, hledání chyb
- postupnost příkazů
- opakování příkazů
- logické uvažování
- algoritmus
- definice nového příkazu

Matematika

- římské číslice a čísla
- obvod
- pravidelné a nepravidelné mnohoúhelníky
- násobení a dělení
- úhly
- otočení
- kladná a záporná čísla
- souřadnice

Images by http://www.flickr.com/photos/kiwanja/ (http://www.flickr.com/photos/kiwanja/3470122137/) [CC BY 2.0 (http://creativecommons.org/licenses/by/2.0)], via Wikimedia Commons •© Guillaume Piolle /, via Wikimedia Commons • BBC Life Story

Mapa Modulu 2

	Aktivita 1	Aktivita 2	Aktivita 3	Aktivita 4
Bádání 1 **Zkoumáme pero** 	**Kreslíme římské číslice** Úvodní projekt: **20-Římské číslice**	**Přeházené bloky** Úvodní projekt: **21-Přeházené bloky**	**Bez klávesnice: Jsem pan Brouk**	**Dva algoritmy pana Brouka**
Bádání 2 **Kreslíme pravidelné mnohoúhelníky** 	**Jak na mnohoúhelník** Úvodní projekt: **22-Mnohoúhelníky**	**Bez klávesnice: Scénáře mnohoúhelníků**	**Vytváříme a používáme vlastní bloky** Pokračujeme s: **22-Mnohoúhelníky**	**Kombinujeme vlastní bloky** Pokračujeme s: **22-Mnohoúhelníky**
Bádání 3 **Objevujeme tečky** 	**Tečky a čárky** Úvodní projekt: **23-Tečky a čárky**	**Bez klávesnice: Jaký obrázek?**	**Roj teček** Úvodní projekt: **24-Roj teček**	**Obloha plná hvězd** Pokračujeme s: **24-Roj teček**
Bádání 4 **Projekty pana Brouka: Přírodní scenérie** 	**Kreslíme stromy** Úvodní projekt: **25-Projekt pana Brouka**	**Bez klávesnice: Čteme scénáře**	**Bydlíme u lesa** Pokračujeme s: **25-Projekt pana Brouka**	**Pohoda na pláži** Pokračujeme s: **25-Projekt pana Brouka**

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

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

MODUL 2

PROPOJENÍ NA POŽADAVKY RVP

RVP	ŠVP
Žákyně/žák: • přečte textový nebo symbolický zápis algoritmu a vysvětlí jeho jednotlivé kroky • upraví připravený postup pro obdobný problém; ověří správnost jím navrženého postupu, najde a opraví v něm případnou chybu • rozhodne, jestli různé algoritmy vyřeší stejný problém • v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví program; program spustí a opraví v něm případné chyby • rozpozná opakující se vzory, používá opakování a připravené podprogramy	Žákyně/žák: • v blokově orientovaném programovacím jazyce vytvoří program pro chování postavy • v programu najde chyby a opraví je • rozpozná opakující se vzory, používá opakování, stanoví, co se bude opakovat a kolikrát • rozpozná, jestli se příkaz umístí dovnitř opakování, před nebo za něj • vytváří, používá a kombinuje vlastní bloky • přečte zápis programu a vysvětlí jeho jednotlivé kroky • rozhodne, jestli a jak lze zapsaný program nebo postup zjednodušit • cíleně využívá náhodu při volbě vstupních hodnot příkazů

BÁDÁNÍ MODULU 2	UČIVO
Bádání 1	Pero postavy, nastavení jeho barvy a velikosti Kreslení čar, posun dopředu se zapnutým a vypnutým perem Tvorba scénářů na kreslení zadaných útvarů
Bádání 2	Kreslení čar, algoritmus na kreslení pravidelných mnohoúhelníků Hledání chyby ve scénáři a její oprava Úprava scénáře a odpovídající změny ve výsledném obrázku Pevný počet opakovaní Vlastní bloky, jejich používaní, vytváření a úprava
Bádání 3	Kreslení tečky a čárky, kreslení tečkovaných čar a čar kombinujících tečky a čárky Změna stavu postavy pomocí příkazů jazyka Náhodné hodnoty jako vstupy příkazů Čtení scénáře – programu
Bádání 4	Určování rozsahu pro náhodné vstupy Čtení scénáře – programu Kreslení různých objektů pomocí vhodně zvolených čar a teček různé velikosti Tvorba samostatného projektu

MODUL 2, Bádání 3
Objevujeme tečky

Bádání 3
Objevujeme tečky



Aktivita 1	Aktivita 2	Aktivita 3	Aktivita 4
Tečky a čárky Úvodní projekt: **23-Tečky a čárky**	**Bez klávesnice: Jaký obrázek?**	**Roj teček** Úvodní projekt: **24-Roj teček**	**Nebe plné hvězd** Pokračujeme s: **24-Roj teček**
15-20 minut	**10-15 minut**	**10-15 minut**	**10-15 minut**

OBECNÉ VZDĚLÁVACÍ CÍLE

S využitím dosavadních zkušeností z práce s perem prozkoumat, jak lze nakreslit tečku a čárku libovolné velikosti a barvy a jak se tyto prvky dají kombinovat do „čar“ sestavených z teček nebo čárek, případně teček a čárek. Prozkoumat, jak využívat náhodnost pro různé účely.

V tomto bádání budeme zkoumat, jak lze tečky a čárky využívat pro kreslení tečkovaných a přerušovaných čar, kružnic nebo roje náhodných teček různých velikostí. Aktivity tohoto bádání umožní žákům používat ve svých scénářích více vlastních nových bloků. Žáci také začnou intenzivně pracovat s náhodností.

Tečky a čáry

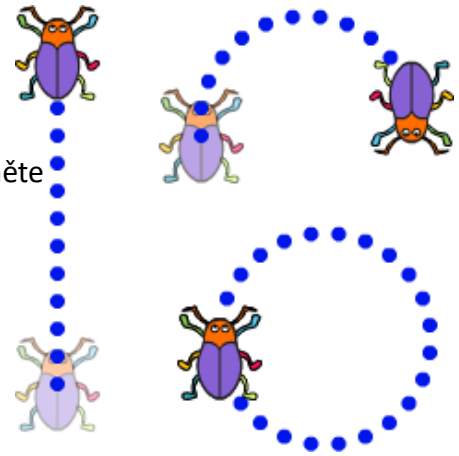
VZDĚLÁVACÍ CÍLE

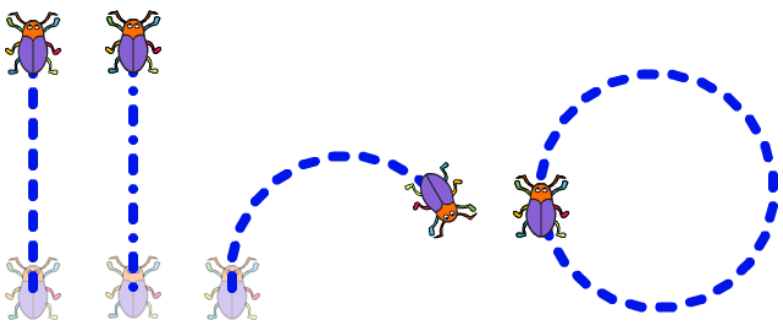
Zkoumat, jak lze kreslit „čáry“ složené z teček nebo čárek.
Zkoumat, jak lze použít několik nových bloků v jediném scénáři.

KROKY

Žáci otevřou projekt **23-Tečky a čárky** a použijí **Ulož jako kopii** (při online) nebo **Ulož jako** (při off-line) a k názvu projektu připíší své jméno.

1. Žáci provedou *úvodní scénář* – tím inicializují barvu a tloušťku pera pana **Brouka**.
2. Žáci zkoumají bloky **pero zapni** a **pero vypni**, aby zjistili, jak může **Brouk** nakreslit tečku.
3. Protože od této chvíle budeme tečku kreslit často, navrhněte žákům, aby si vytvořili nový vlastní příkaz **tečka**.
4. Žáci zkoumají svůj nový blok **tečka** tak, že tvoří scénáře pro kreslení tečkované čáry a kružnice.
5. Nyní si žáci vytvoří další nový blok **čárka** a použijí ho pro kreslení přerušované čáry, viz *dole*.
6. Žáci se pokusí zkombinovat své bloky **tečka** a **čárka** a nakreslit čáru z teček a čárek, případně také kružnici.





SLOVNÍK

Když použijeme blok **pero vypni**, postava přestane kreslit čáru, ***když se pohybuje po scéně – a jestli jsme jí pero před tím zapnuli blokem*** **pero zapni**.

POZNÁMKY A DISKUSE

Pokud zvětšíme tloušťku pera, změní se také velikost teček. V takovém případě ovšem musíme zvětšit i mezery mezi tečkami. ●●●●●●

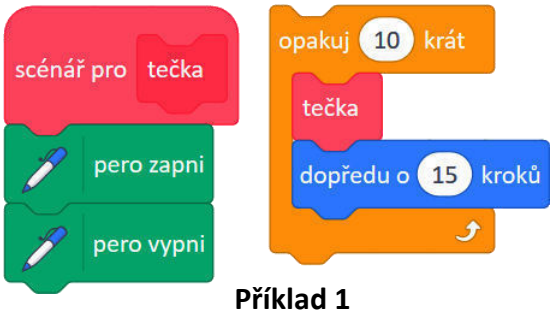
DISKUSNÍ OTÁZKY

- Proč je důležité dát novému bloku smysluplné jméno?
- Jak jste nakreslili tečku? A čáru z teček?
- Jaký je rozdíl mezi kreslením tečky a čárky?
- Jak jste zajistili, aby byla mezi tečkami nebo čárkami přiměřená mezera?
- Kde jste do svých scénářů vložili blok, který zajistí mezeru mezi tečkami a čárkami? Dal by se tento blok vložit přímo do definicí bloků **tečka** a **čárka**?

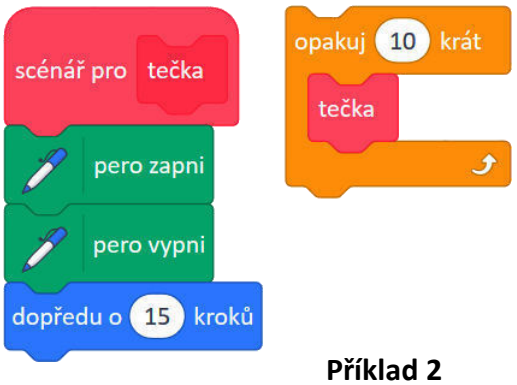
KOMENTÁŘE

Vždy, když pan **Brouk** zapne své pero a hned ho i vypne, nakreslí tečku. Díky tomu je definice bloku **tečka** celkem krátká, ale přesto velmi důležitá a odůvodněná, protože zvyšuje čitelnost scénářů, které kreslí tečky.

Pokud chceme zvětšit velikost teček, jednoduše zvětšíme tloušťku pera pana **Brouka**, a to buď přímo v *úvodním scénáři*, nebo kdykoliv před tím, než použijeme blok **tečka**. Mezeru za tečku můžeme přidávat ve scénáři, který používá blok **tečka** (viz níže vlevo Příklad 1), nebo přímo v definici bloku tečka (viz níže vpravo Příklad 2).

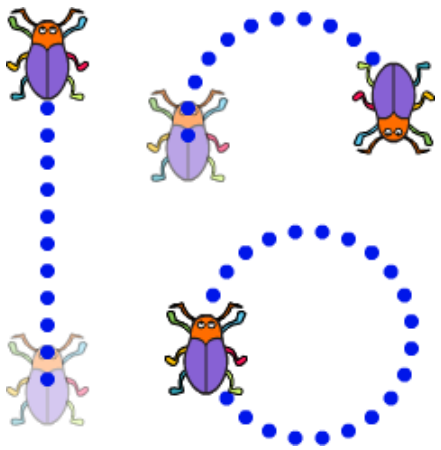


Příklad 1



Příklad 2

Přidejme např. blok **otoč se vpravo o 15 stupňů** dovnitř bloku **opakuj _ krát** ve scénáři pro kreslení čáry teček a zkoumejme, co se stane. Otázkou potom zůstává, jaké číslo máme zadat jako počet opakování, aby scénář nakreslil uzavřenou kružnici teček (najdeme ho jako podíl 360 a úhlu zatáčení).

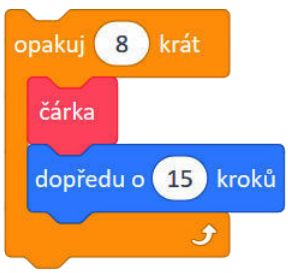






Aby pan **Brouk** nakreslil čárku, nejdříve zapne pero, udělá krátký pohyb **dopředu** a vypne pero. Podobně jako v případě tečky, i u čárek můžeme mezeru přidávat v bloku **opakuj _ krát**, který kreslí přerušovanou čáru z čárek, nebo přímo v definici bloku **čárka**.







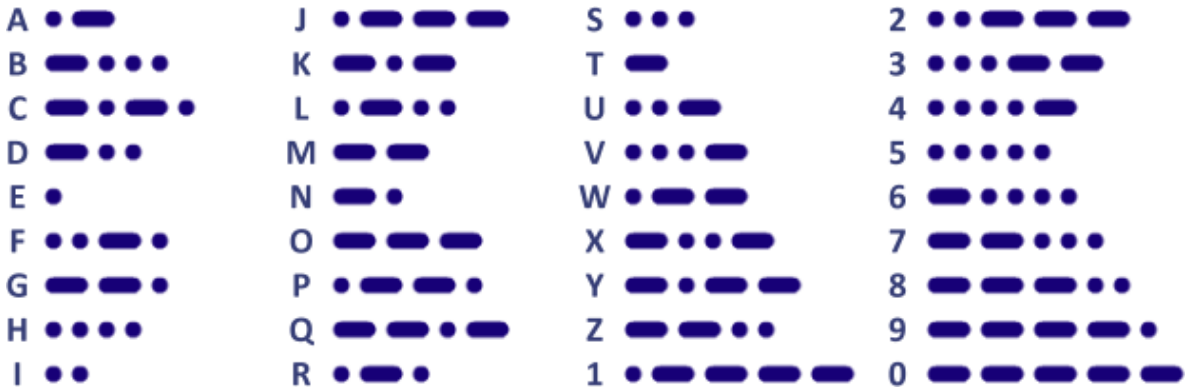


ROZŠÍŘENÍ 2.3.1. KOMENTÁŘE

Tečky a čárky můžeme použít k zápisu ***Morseovy*** abecedy. V tomto případě se nám však hodí také definice bloků tečka a čárka, které mají v sobě i posun po nakreslení tečky a čárky, viz vpravo.



- ► Žáci mohou upravit *úvodní scénář* tak, aby pan **Brouk** začínal kreslit blíž k levému okraji scény a byl natočený vpravo (teda ve směru 90°).
- ► S pomocí tabulky ***Morseovy*** abecedy (viz níže) žáci vytvoří několik samostatných scénářů – každý pro jedno písmeno z jejich jména. Každý scénář bude obsahovat pouze několik bloků **tečka** a **čárka**, s jediným blokem **dopředu** na závěr (kvůli mezeře mezi písmeny). Vpravo je jako příklad scénář pro písmeno L.



Navrhněme žákům, aby rozšířili svůj projekt tak, aby mohli pomocí klávesnice napsat na scénu svoje jméno, nebo libovolné slovo v ***Morseově*** abecedě:

- ► Ke svým izolovaným scénářům přidají hlavičky **po stisku klávesy** *kláves*, případně dodělají i další scénáře pro více písmen (s pomocí tabulky ***Morseovy*** abecedy výše na stránce).
- ► Žák napíše své „tajné“ slovo na scénu a druhý žák se pokouší slovo dekódovat.

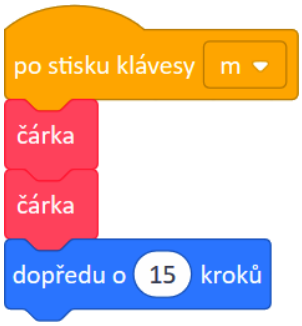
KOMENTÁŘE K ROZŠÍŘENÍ

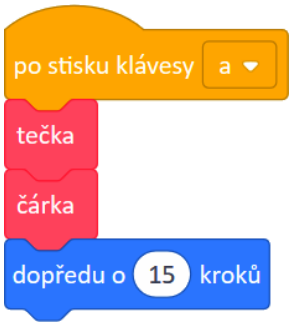












Roj teček

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

Zkoumat, jak naprogramovat **Brouka** tak, aby skákal na náhodné pozice na scéně.
Vysvětlit, jak pomocí bloku změnit pozadí scény za jiné (předem připravené).

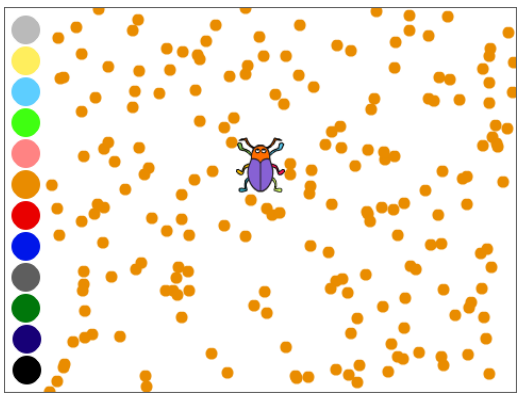
KROKY

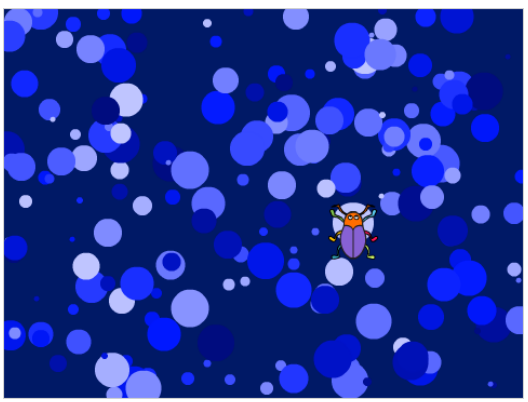
Žáci otevřou projekt **24-Roj teček** a použijí **Ulož jako kopii** (při online) nebo **Ulož jako** (při offline) a k názvu projektu připíší své jméno.

1. Žáci provedou *úvodní scénář* – tím inicializují barvu a tloušťku pera pana **Brouka**.
2. V předchozí aktivitě 2.3.2 bez klávesnice kreslil pan **Brouk** kružnici teček. Taky v této aktivitě budou žáci potřebovat blok **tečka**, proto si ho opět vytvoří.

Žáci budou nyní modifikovat toto chování tak, že **Brouk** bude opakovaně **skákat na náhodné pozice na scéně** a kreslit tam náhodné tečky. (V následujících Komentářích ilustrujeme rozdíl mezi těmito dvěma chováními.)

3. Žáci nahradí ve scénáři bloky **dopředu** a **otoč se o _** blokem **skoč na náhodnou pozici** ze skupiny **Nové bloky** a scénář provedou.
4. Potom pomocí bloků **přepni pozadí na _** změní pozadí na *noc*.
5. **[Rozšíření]** Žáci přidají do scénáře bloky **nastav náhodnou tloušťku pera** a **nastav náhodnou barvu pera** nebo **nastav náhodný odstín pera**, čímž změní náhodné tečky k nepoznání:





SLOVNÍK

Pozadí je obrázek, který umíme jednoduše přiřadit scéně. V každém projektu můžeme mít několik pozadí a měnit je blokem **přepni pozadí na _** podle potřeby.

DISKUSNÍ OTÁZKY

- Kolik různých kostýmů jste použili ve svých vzorech?
- Kam v bloku **opakuj _ krát** jste umístili blok **skoč na náhodnou pozici** a proč?
- Jak můžeme změnit pozadí scény?
- Kolik os souměrnosti mají nyní naše vzory?
- Jaký počet opakování jste použili v bloku **opakuj _ krát**? Co by se stalo, kdybyste toto číslo zmenšili nebo zvětšili?
- Co přesně znamená *skočit na náhodnou pozici*? Dokážeme uhodnout, kam pan **Brouk** nakreslí následující tečku?

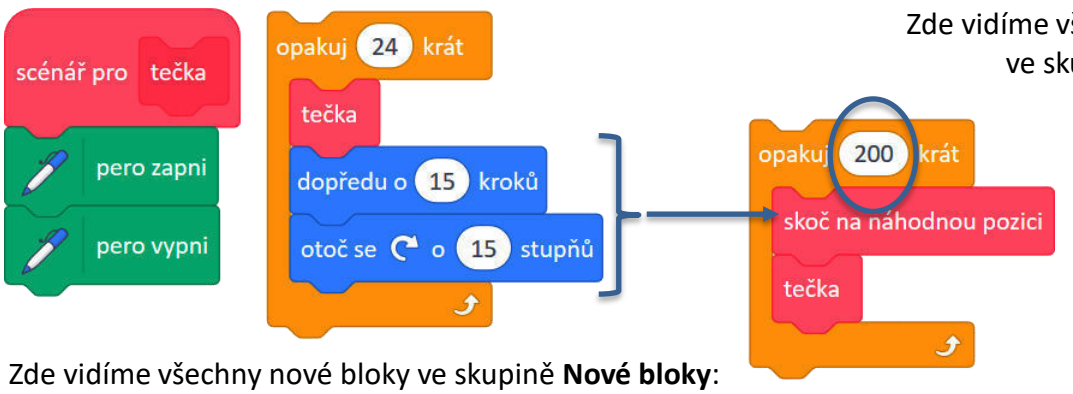
KOMENTÁŘE

Návrh aktivity bez klávesnice, která ilustruje rozdíl v kreslení kružnice z teček a náhodně roztroušených teček:

- Požádejte žáky, aby se postavili do kruhu. Jednomu dejte do ruky tenisový míček. Žáci jej budou podávat od souseda k sousedovi a počítat: První tečka, druhá tečka..., až se míček vrátí k prvnímu z nich.
- Ve druhé situaci požádejte žáky, aby se postavili náhodně ve třídě nebo na chodbě a pod. Jednomu dejte tenisový míček a dohodněte si, kolik „teček budete kreslit“. Žák s míčkem začne počítat: „První tečka“, náhodně si vybere jednoho ze spolužáků, řekne jeho jméno a míček mu hodí. (Některý žák možná dostane míček více jak jednou.) Takto pokračují v počítání teček a házení si míčku ve skupině, až dosáhnou cílového počtu.

Diskutujte o tom, čím se tyto dvě situace liší. Chytl v obou případech míček každý žák právě jednou? Věděli žáci v obou případech, kdo bude další na řadě, aby přijmul míček? Vznikla by v obou situacích stejná „kresba“, kdybychom hru zopakovali?

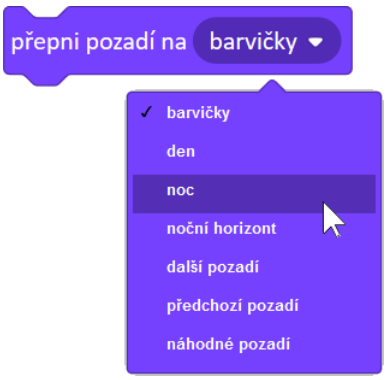
Tady je scénář, který na scéně nakreslí 200 náhodně rozmístěných teček:



Zde vidíme všechny nové bloky ve skupině **Nové bloky**:



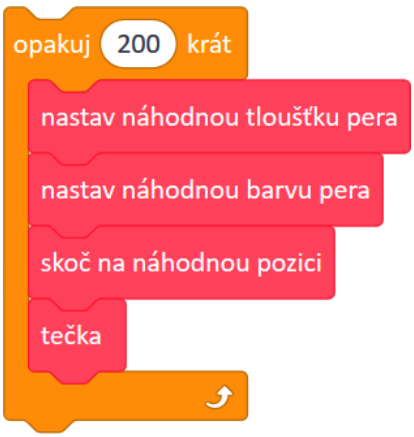
Podobně jak může mít postava vícero kostýmů, i scéna může mít **vícero pozadí**. Jestli chceme pozadí změnit na jiné, ze skupiny **Vzhled** myší připneme do plochy blok **přepni pozadí na _** , klikneme na jeho nabídku možností a vybereme si jednu nabídku – tím ovšem v bloku pouze nastavíme správnou hodnotu. Potom můžeme blok provést, a to buď jako samostatný blok, nebo jako součást našeho scénáře.

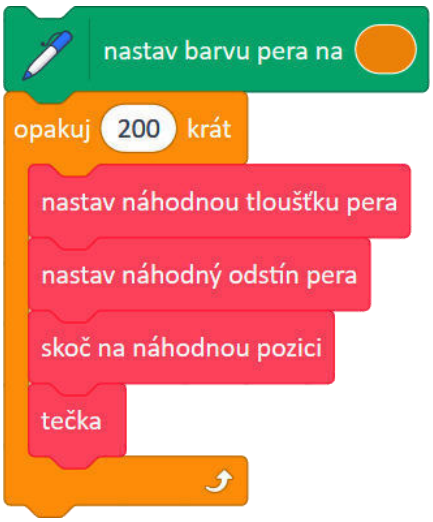


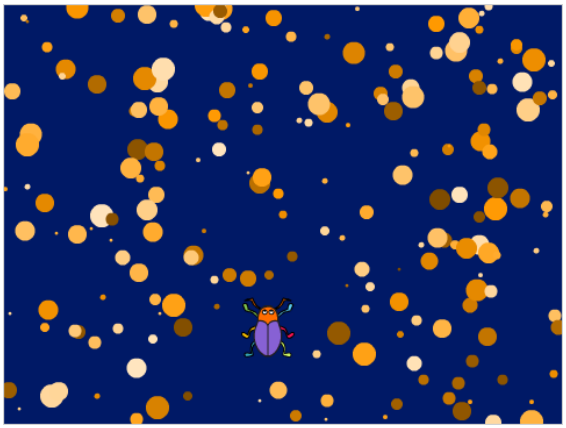
Roj teček

KOMENTÁŘE

[Rozšíření] Zde jsou dva příklady scénářů, které využívají i bloky **nastav náhodnou tloušťku pera** a **nastav náhodnou barvu pera** nebo **nastav náhodný odstín pera**.







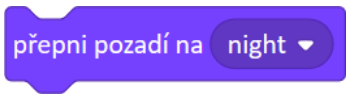
Nebe plné hvězd

VZDĚLÁVACÍ CÍLE

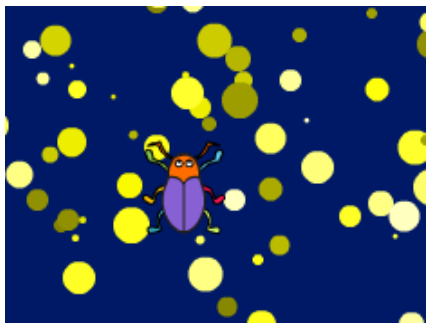
Zkoumat, jak upravit definici bloku, abychom změnili velikost náhodných teček.
Vysvětlit, co znamená minimální a maximální tloušťka pera – když zadáváme rozsah náhodných tlouštěk pera.

KROKY

Žáci pokračují v práci se svou kopií projektu **24-Roj teček**.



1. Žáci provedou *úvodní scénář*, inicializují tím scénu a nastaví barvu a tloušťku pera pana **Brouka**.
2. Potom změní pozadí scény na *noc*.
3. Žáci duplikují jeden ze svých scénářů pro rozházení náhodných teček, který používá **nastav náhodný odstín pera**, nastaví základní barvu pera na žlutou a provedou scénář – tím vytvoří nebe plné „hvězd“.



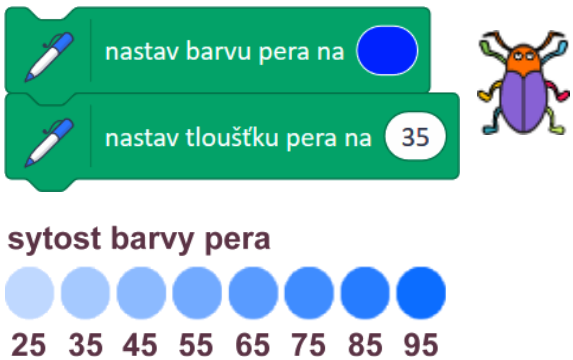
4. Co tady prozatím „nehraje“? Velikosti teček. Žáci se proto pokusí objevit, kde a jak je definované minimum a maximum pro náhodnou velikost pera. V nezobrazené části plochy napravo je odložená definice bloku **nastav náhodnou tloušťku pera**. Žáci ji objeví a prozkoumají.
5. Žáci upraví definici tak, aby na obloze vznikaly pouze hvězdy vhodných velikostí.



6. **[Rozšíření]** Jestli se žákům zdají některé hvězdy hodně tmavé, a tedy málo zářící, prozkoumají také definici bloku **nastav náhodný odstín pera** a vhodně ji upraví.

POZNÁMKY A DISKUSE

Ak je **sytost barvy pera** malé číslo, farba je nevýrazná a bledá. Ak je **jas farby pera** malé číslo, farba je tmavá. Pozri si a preskúmaj aj Plakát 2 k tomuto mosulu.



DISKUSNÍ OTÁZKY

- Jak jste přišli na to, že někde musí být „ukrytá“ definice bloku **nastav náhodnou tloušťku pera**? (*protože je to blok ze skupiny **Nové bloky***)
- Jaké jste si vybrali minimum a maximum pro náhodné hvězdy a proč?
- Co máme na mysli, když mluvíme o minimální a maximální velikosti?
- Jak nastavíme minimální tloušťku na 2 a maximální na 7? Jaké tloušťky může mít pero ve skutečnosti?

Nebe plné hvězd

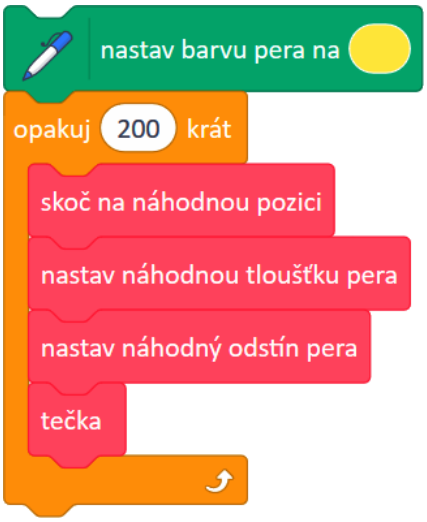
KOMENTÁŘE

Vpravo je scénář pro vytvoření nebe plného hvězd. Nezapomeňme však nejdřív provést *úvodní scénář*, abychom smazali předchozí kresby na scéně a inicializovali správně pero pana **Brouka**, především to, aby bylo jeho pero zapnuté.

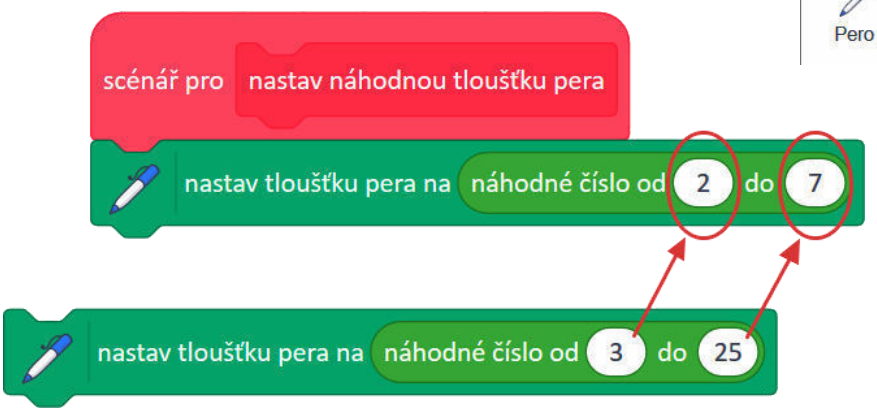
Nezapomeňme, že každý blok ze skupiny **Nové bloky** musel předem někdo definovat. Jestli chceme důkladně prozkoumat, co některý nový blok umí, musíme ho nejenom použít, ale také najít a prozkoumat jeho definici.

Jestli definici na ploše nevidíme, hledejme ji v nezobrazené části plochy vpravo nebo dole (pomocí posuvníků). Jiná možnost je kliknout na blok pravým tlačítkem myši (nebo Shift + klik) a v nabídce zvolit poslední možnost **blok**.

Definici nového bloku můžeme upravit, např. uvnitř bloku můžeme změnit hodnoty pro nejmenší a největší tloušťku pera:



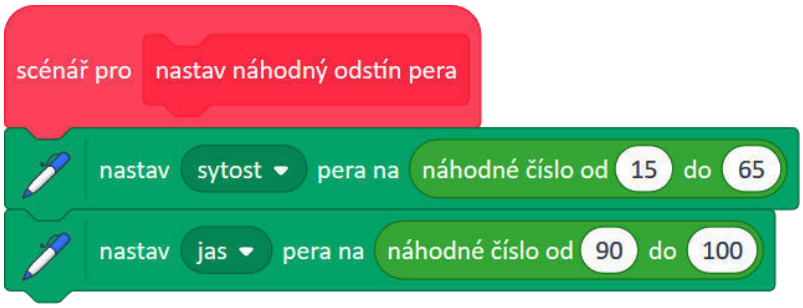




KOMENTÁŘE

Podobně můžeme upravit i hodnoty, které v definici bloku **nastav náhodný odstín pera** určují rozsah nabízených sytostí a jasů barvy pera.

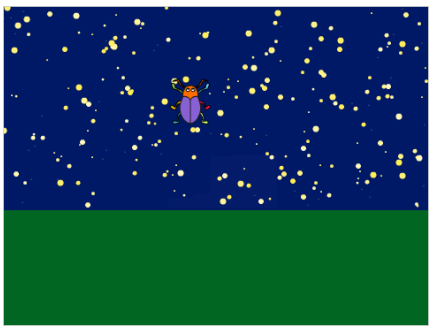


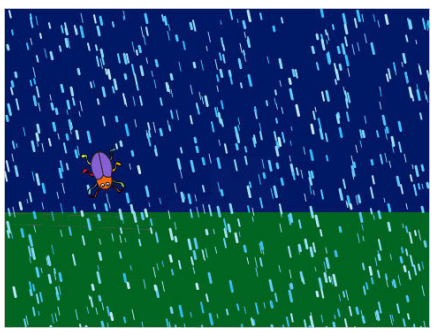


ROZŠÍŘENÍ 2.3.4.

7. Žáci změní pozadí na *noční horizont*.
8. Potom se snaží upravit svůj scénář na rozmístění hvězd tak, aby se hvězdy kreslily jen na tmavé obloze.
9. Místo hvězd se mohou žáci pokusit o déšť nebo husté sněžení.





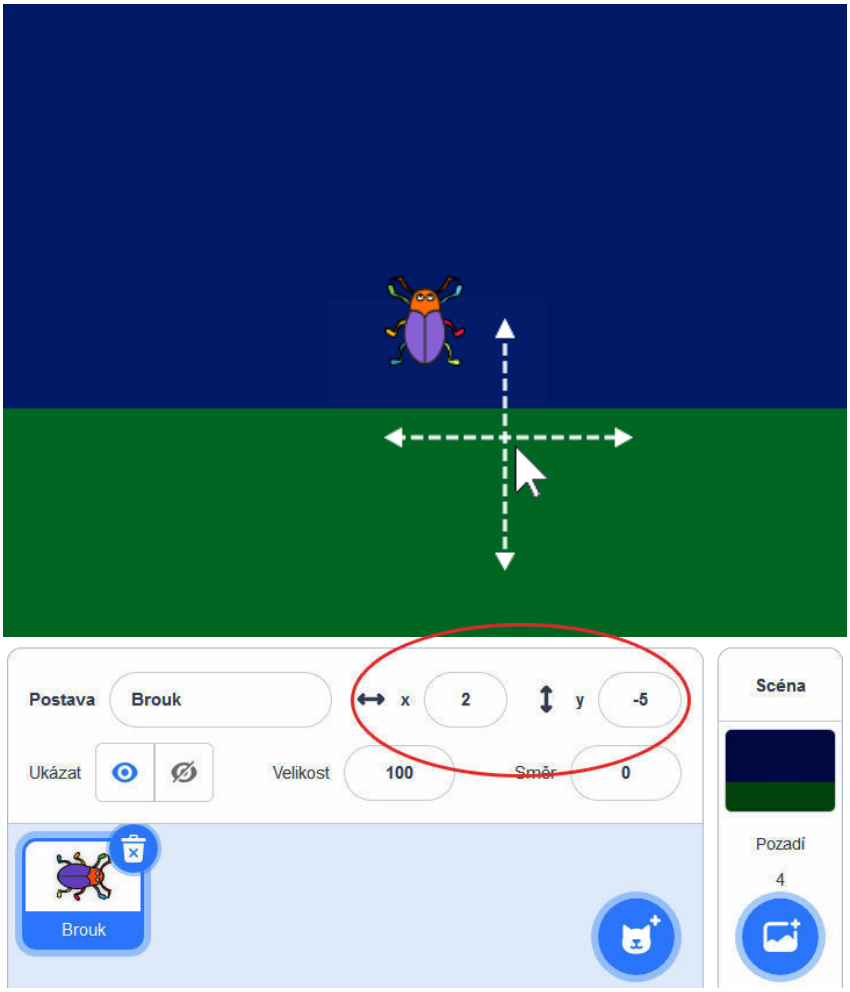


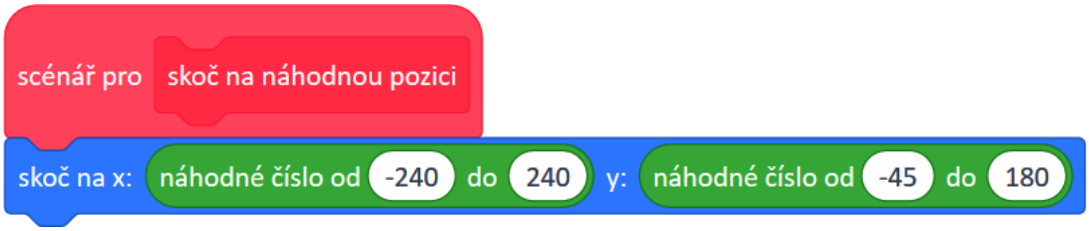
Nebe plné hvězd

KOMENTÁŘE

Při řešení úlohy 8 musí žáci prozkoumat a upravit definici bloku **skoč na náhodnou pozici**. Navrhněme žákům, aby myší pomalu procházeli po scéně zprava doleva, potom shora dolů a zpět, a současně pozorovali informaci o momentální pozici x: a y: kurzoru myši – těsně pod spodním okrajem scény vpravo.

Žáci zkoumají a diskutují o tom, jaké hodnoty může mít x: a y: , potom tento poznatek porovnají s tím, co vidíme v definici bloku **skoč na náhodnou pozici**. Rozhodnou se zúžit interval pro možné y: pozice při skákání na **náhodné číslo od -45 do 180** – takže náhodné pozice pro hvězdy budou jen v oblasti modrého nebe.





MODUL 2
VÝKONOVÝ STANDARD

Po absolvovaní Modulu 2 budou žáci umět:

BLOKY

- Použít vhodné bloky pro nastavení pera postavy: jeho tloušťky, barvy a odstínu
- Použít **snímač barvy** pro volbu barvy pro pero
- Prozkoumat a používat nové, předdefinované bloky ve skupině **Nové bloky**
- Upravovat vstupní hodnoty v blocích, které jsou určeny pomocí **náhodné číslo od _ do _**

POSTAVA

- Nastavovat její pero (jeho barvu, tloušťku, odstín, a taky zapnutí nebo vypnutí)

SCÉNA

- Změniť pozadí scény pomocí bloku **přepni pozadí na _**

ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

- Zvážit, jak se změní výstup scénáře, když některé bloky přesuneme dovnitř nebo ven z bloku **opakuj _ krát**
- Prozkoumat a upravit „náhodnost“ u náhodně rozmístěných pravidelných mnohoúhelníků nebo náhodně rozmístěných tečkách
- Plánovat řešení problému jeho rozkladem na menší části
- Zadávat – ale také dostávat a provádět – přesné povely, když si hrajeme na pana **Brouka** nebo jinou postavu
- **[Rozšíření]** Kombinovat několik postupů (algoritmů) pro vytvoření složitější přírodní scenérie

SCÉNÁŘE

- Rozumět tomu, jak důležité je pořadí bloků ve scénáři
- Rozumět tomu, kdy a proč je vhodné několik bloků vložit do **opakuj _ krát**
- Vhodně upravit vstupní hodnoty v *úvodním scénáři*
- Prozkoumat a případně upravit scénář, který definuje předpřipravený blok ze skupiny **Nové bloky**
- Vytvořit scénář, který nakreslí některý pravidelný mnohoúhelník (např. trojúhelník, čtverec, šestiúhelník a pod.)
- Vytvořit nový blok pro nakreslení některého pravidelného mnohoúhelníku a potom ho používat na programování složitějších kreseb
- Vytvořit a doladit složitější scénáře

MATEMATICKÉ MYŠLENÍ

- Vypočítat obvod známých pravidelných mnohoúhelníků na základě znalosti bloků a hodnot v **opakuj _ krát** a **dopředu**
- Určit a nakreslit různé pravidelné mnohoúhelníky na základě znalosti úhlů
- Usoudit, který scénář nakreslí určitý mnohoúhelník
- V daném scénáři vypočítat celkový úhel, o který se postava otočí při všech otočeních
- **[Rozšíření]** Umístit postavu na scénu na základě dané x-ové a y-nové pozice (souřadnic)