

Informatika s Emilom a tento metodický materiál

Tento materiál je metodickou príručkou pre učiteľa, ktorý pracuje s pracovným zošitom a softvérovým prostredím Emil 4 – Programovanie pre 4. a 5. ročník. V závere úvodnej textovej časti sa detailnejšie vyjadrujeme k tomu, či a ako je možné pracovať s týmto vzdelávacím obsahom bez toho, aby učiteľ a jeho žiaci v predchádzajúcom školskom roku (či v predchádzajúcich mesiacoch) pracovali so zošitom a softvérovým prostredím Emil 3. Aj keď to vrelo odporúčame, nemôžeme a nechceme tvrdiť, že by sa Emil 4 nedal v žiadnom prípade použiť ako štartový bod so žiakmi napr. v 4. triede ZŠ. Z toho dôvodu v tejto úvodnej časti zopakujeme aj niektoré informácie, ktoré už pedagóg skúsený v práci s Emilom pozná.

Východiskom a veľkou motiváciou pre náš projekt Informatika s Emilom bola skúsenosť, ktorú opakovane získavame v slovenských, českých, anglických či iných základných školách ktorejkoľvek krajiny, s ktorou spolupracujeme na hľadaní novej cesty pre vyučovanie a učenie sa informatiky. Stručne by sme ju mohli zhrnúť takto:

- V mnohých vyspelých vzdelávacích systémoch nastala zhoda v tom, že informatika ako predmet sa má začínať už na 1. stupni ZŠ. Ak ju ale nevybudujeme správne už v jej začiatkoch, nikdy nedosiahneme stav, kedy informatika na 2. stupni ZŠ a na SŠ bude skutočne naplňovať svoje vzdelávacie ciele – pre každého žiaka v triede.
- Kostrou školskej informatiky, ak sa nemá redukovať na rozvoj počítačových zručností, je programovanie. Nie programovanie ako „remeslo“ a zručnosti v práci s programovacím jazykom tým či onakým, ale programovanie ako nový nástroj na premýšľanie o problémoch a ich riešení, nový nástroj na poznávanie sveta, užitočný nástroj na tvorivosť, komunikáciu a spoluprácu.
- Ak chceme informatiku a jej programovanie správne rozbehnúť už na 1. stupni, musíme ju začať robiť systematicky – nie ako zbierku viac alebo menej zaujímavých aktivít, ale ako premyslenú gradáciu vzdelávacích cieľov, ako realizáciu systematického poznávacieho procesu, ktorý rozumie kultúre a prostrediu primárneho vzdelávania a rešpektuje myšlienkový svet žiakov v tomto veku.

Informatika s Emilom je našou reakciou na toto poznanie. Snažíme sa vyvíjať systematický vzdelávací obsah a metódu na vyučovanie informatiky a jej programovania na 1. stupni ZŠ, v našich súčasných podmienkach teda pre žiakov 3. a 4. triedy¹ (či menej striktné približne medzi 2. a 5. triedou ZŠ v závislosti na podmienkach a okolnostiach). Súčasťou nášho vzdelávacieho obsahu je v každej jeho časti pracovný zošit pre žiaka, softvérové prostredie, metodická príručka pre učiteľa, a s tým všetkých spojené aj vzdelávanie učiteľov, ktoré im má celú metódu predstaviť a umožniť získať praktické skúsenosti v podmienkach podobných práci so žiakmi v triede.

Vzdelávací obsah Emil 4 tvorí jediný „svet“ s menom Emil kreslič (na rozdiel od Emila 3, ktorý pozostáva z troch svetov). Aj teraz je celý obsah, čiže celá gradácia objavovania a poznávanie organizovaná do skupín úloh, ktoré označujeme písmenami **A, B, C...** a pod. Každú skupinu (každé písmeno) tvorí asi päť až osem úloh. Mnoho úloh však obsahuje niekoľko zadaní a v pracovnom zošite niekedy obsadzujú aj celú stranu. Napr. stranu zošita 19 tvoria úlohy G3 a G4, pričom v každej z nich vidíme až sedem či osem zadaní.

Niektoré úlohy nájdeme iba v softvérovom prostredí, niektoré aj v softvéri, aj v pracovnom zošite. Existujú však aj celé skupiny úloh, ktoré označujeme ako **po B** či **po G** a nachádzajú sa iba v zošite. Sú to tzv. skupiny úloh **bez počítača**, ktoré žiaci riešia iba na papieri – buď v škole alebo doma.

Niektoré úlohy – aj v zošite, aj v softvéri – obsahujú pri svojom označení hviezdičku, ktorá vyjadruje, že ide o náročnú rozširujúcu úlohu. V takom prípade ponechávame na rozhodnutí učiteľa, či ju bude riešiť každý žiak v triede.

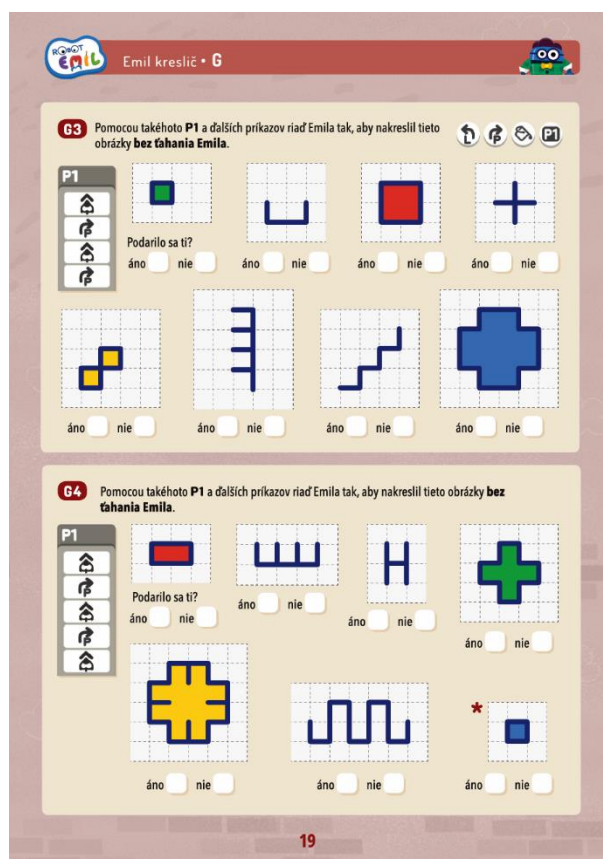
Aj tento metodický materiál organizujeme „po písmenách“ **A, po A, B...** atď. Každé z nich tu tvorí samostatnú krátku kapitolu, zvyčajne na jednej až troch stranách. Každá z týchto kapitol má rovnakú štruktúru:

Učivo – tu prezentujeme niekoľkými slovami vyjadrený vzdelávací obsah.

Vzdelávacie ciele – v niekoľkých bodoch charakterizujeme špecifické vzdelávacie ciele tejto skupiny úloh.

Informatický obsah a pojmy – jednoduchým slovníkom vysvetľujeme, ktoré informatické koncepty a postupy tieto úlohy rozvíjajú, ako teda prispievajú k naplneniu všeobecných i špecifických vzdelávacích cieľov školskej informatiky pre 4. a 5. triedu.

Nadväzujeme na svety Emila 3 – buď pripomenieme, kde sa v Emilovi 3 vyskytol podobný pojem alebo postup, a vysvetlíme, ako naň teraz nadväzujeme, alebo vysvetlíme, že to a to v Emilovi 3 nešlo, ale teraz sa nám otvára nová možnosť.



¹ Niektoré školy však začínajú s informatikou už skôr.

Metodické komentáre k úlohám – túto časť niekedy otvárame spoločnými úvodnými poznámkami. Potom pripájame stručné komentáre o každej úlohe. V záhlaví každej úlohy tu používame takúto symboliku:



Takéto označenie znamená, že nasleduje komentár k prvej úlohe skupiny **A**, že k tejto úlohe nie je nič v pracovnom zošite a celé zadanie je iba v softvéri prostredí – preto **S**: ako softvér.



Takéto označenie znamená, že nasleduje komentár k prvej úlohe niektorej skupiny úloh typu „**po ...** **• Bez počítača**“, že k tejto úlohe teda nájdeme zadanie **iba v pracovnom zošite** – preto **Z**: ako zošit.



Toto označenie znamená, že nasleduje komentár k šiestej úlohe písmena **B** zo softvérového prostredia, že k tejto úlohe nájdeme zadanie alebo ďalšie rozšírenie aj v pracovnom zošite, že zadanie na počítači je **S: Text ...** (veľmi často iba slová **Rieš podľa pracovného zošita**) a zadanie v zošite je **Z: Text ...**

Diskutujeme ako skupina – v tejto časti navrhujeme učiteľovi, o čom má na záver skupiny úloh² so žiakmi diskutovať. Všetky námety v tejto časti majú formu otázok, ktoré učiteľ kladie skupine žiakov, aby ich viedol k diskusii, teda k tomu, aby sa zamýšľali a hľadali správne slová, argumenty a vysvetlenia. Túto časť procesu považujeme za mimoriadne dôležitú, pretože predstavuje určitú formu rovesníckeho učenia sa, formu skupinovej spätnej väzby a nástroj učiteľa na upevňovanie a systematizáciu poznania žiakov – prostredníctvom dobre mierených otázok, a tiež nástroj formatívneho hodnotenia. Postupne si žiaci zvyknú pri týchto diskusiách používať aj svoje pracovné zošity, aby ostatným podľa nich prečítali alebo komentovali svoj postup, svoje riešenia a zistenia. Je pedagogickým majstrovstvom učiteľa neopravovať prípadné chybné alebo nie celkom správne odpovede, ale rôznymi ďalšími otázkami podnecovať žiakov, aby si navzájom objasňovali a obhajovali svoje úvahy a postupy.

Emil 4 – Emil kreslič

Nebudeme tu štvrtý Emilov svet detailnejšie predstavovať, pretože ho čitateľ už zrejme pozná zo vzdelávania. Táto časť materiálu má iba stručne charakterizovať veľké myšlienky informatiky a jej programovania, ktoré sú ústredné pre tento Emilov svet, a tiež komentovať názvy, akými označujeme jednotlivé prvky na ploche softvérového prostredia.

Čo teda sú tieto základné nové prvky Emila 4:

- Rozvíja základy algoritmického myslenia cez kreslenie: Emila môžeme v jeho ploche s pravidelnou štvorcovou mriežkou bodov riadiť príkazmi buď tak, že sa len presúva a otáča, alebo pri svojich pohyboch zároveň aj kreslí čiaru zvolenej farby a hrúbky, prípadne pečiatkuje pečiatkou zvolenej farby a veľkosti. Tým, že žiaci nastavujú samostatnými príkazmi farbu a hrúbku/veľkosť, sa pripravujú na prácu s príkazmi so vstupom (s akými sa stretnú v nasledujúcej etape informatického vzdelávania).
- Posúva riadenie so základnej úrovne – kedy sa orientujeme pevnými svetovými stranami hore, vpravo, dolu a vľavo – na tzv. relatívne riadenie, kedy príkaz **vpred** alebo **kresli** robot vykoná iba na základe svojho momentálneho otočenia. Ak je napr. otočený na západ, tak **vpred** znamená urobiť krok na západ atď. To si však vyžaduje zavedenie nových príkazov na otočenie **vľavo** (o 90° proti smeru hodinových ručičiek) a **vpravo** (o 90° v smere hodinových ručičiek).
- Tretí veľký posun je práca s vlastnými príkazmi, ktoré sa žiaci učia vnímať ako určitú skratku či pomenovanie inej skupiny príkazov. Nadväzujeme tým na Emilove pamäte z tretieho sveta. Tie však fungovali ako užitočná skratka iba vtedy, keď sa používali opakovane hneď za sebou. Teraz budeme vedieť používať tieto skratky (nové príkazy) aj na rôznych miestach programu, buď pri priamom riadení Emila, alebo dokonca aj ako nový príkaz, ktorý žiaci použijú pri vytváraní ďalšieho nového príkazu.

Čo sa týka označovania prvkov plochy a príkazov, nechceme prehnane trvať na presných slovách a netvrdíme, že vždy ide o ustálené a akceptované informatické pojmy. Samozrejme, je dôležité, aby sme si v triede spolu so žiakmi zvykli na určitý slovník, aby sme ho dodržiavali a aby sme sa učili pomerne jasne vyjadrovať a komentovať situácie na obrazovke, svoje riešenia, postupy a pod.

Prostredie Emila 4 tvorí jediný svet (guľa) na úvodnej obrazovke. Keď vojdeme „dnu“, vidíme povrázok jednotlivých skupín úloh (rovnaký ako v prvých troch svetoch), tentoraz od písmena **A** po **K**, s rozširujúcou skupinou úloh **X**. V každom písmene môžeme (a) riešiť vlastnú úlohu, (b) vrátiť sa „von z gule“ do úvodnej obrazovky, (c) prejsť na nasledujúcu úlohu, (d) zopakovať túto istú úlohu odznovu alebo (e) prejsť na úlohu predchádzajúcu. V ľavom hornom rohu môžeme vidieť, že sme v červenom Emilovom svete, v ktorom sme práve písmene, na ktorej úlohe a či túto úlohu dopĺňa aj zadanie v pracovnom zošite. V niektorých úlohách tu bude ešte aj hviezdička, ktorá signalizuje, že ide o náročnejšie zadanie.

V ľavom dolnom rohu obrazovky tiež vidíme dobre známe tlačidlo na zapnutie „turbo“ režimu Emila. Na obrazovke ďalej vidíme Emila a jeho **pracovnú plochu s mriežkou bodov**, prípadne s už predpripraveným obrázkom alebo jeho časťou. V niektorých úlohách bude však mriežka bodov schovaná (aj keď vždy prítomná). Nad pracovnou plochou vidíme textové zadanie úlohy a pod pracovnou plochou obrázky (akoby tlačidlá) príkazov, ktoré máme práve k dispozícii. Keď Emila priamo riadime, každé kliknutie na príkaz pod plochou niečo spôsobí – Emil príkaz vykoná, a zároveň sa podobným obrázkom príkaz zaznačí na zelený panel so záznamom príkazov, ktorý je tentoraz orientovaný zvislo a je umiestnený vľavo od plochy. Od písmena **G** sa v úlohách objaví aj jeden, dva alebo tri vlastné príkazy P1, P2 a P3 – ako nové zložené príkazy dolu medzi príkazmi, ktoré môžeme používať, a tiež vpravo od plochy na paneloch, ktoré vyjadrujú, aké jednoduchšie príkazy nový príkaz zastupuje či predstavuje.

² alebo priebežne, prípadne po dvoch-troch úlohách, ak sa tak rozhodne

Pracovný zošit

Aj v Emilovi 4 je pracovný zošit neodmysliteľnou súčasťou celého vzdelávacieho obsahu. Ani softvér, ani pracovný zošit nie sú použiteľné jedno bez druhého – často je úloha rozdelená tak, že časť zadania (napr. situáciu na ploche) vidíme na obrazovke a vlastné textové zadanie nájdeme iba v zošite.

Aj keď žiaci vždy pracujú v dvojiciach a posmeľujeme ich, aby neustále komunikovali a spolupracovali, každý z nich má svoj vlastný pracovný zošit. Vedeťme žiakov k tomu, aby si starostlivo zapisovali všetko, o čo ich žiadajú v zadaní, do svojho zošita. Ten im dlhodobo posluží ako ich „informatický denník“, portfólio, ktoré ilustruje ich proces učenia sa. Okrem týchto úloh však hrá kľúčovú funkciu aj priamo na vyučovacej hodine: žiaci si vyvíjajú vlastnú stratégiu zapisovania riešení, zakresľujú alebo zapisujú si svoje postupy, ktoré potom v skupinovej diskusii použijú ako záznam, ktorý sa dá reprodukovat', analyzovať, porovnať, zdieľať, upraviť, opraviť a pod. Tým naplníme jeden z najdôležitejších cieľov informatického vzdelávania: naše vlastné postupy, záznamy a programy sa na informatike stávajú objektom, o ktorom premýšľame a o ktorom diskutujeme, je to naša „myšlienka“, vyjadrenie nášho riešenia.

V pracovnom zošite Emil 4 chceme ešte učiteľov upozorniť na jeden inovatívny a dôležitý prvok, a to na zadnú vnútornú obálku pracovného zošita, kde sme zaradili užitočnú pomôcku – obsah celého pracovného zošita vo formáte: písmeno a číslo strany, tejto skupine úloh zodpovedajúce učivo – stručne vyjadrené niekoľkými slovami³, a napokon trochu detailnejšie charakterizovaný informatický obsah a pojmy, ktoré s touto skupinou úloh súvisia.

Spoločné pedagogické rady

Opäť platí, že nasledujúca stručná informácia nenahrádza osobnú účasť pedagóga na vzdelávaní, ktoré považujeme pre každého za nenahraditeľné. Stručne tu len sumarizujeme naše základné pedagogické princípy:

- snažíme sa maximálne využiť jedinečné výhody primárneho vzdelávania, teda celkom prirodzené prepájanie na matematiku, jazyk, vlastivedu, etickú výchovu a pod. Boli by sme radi, ak by učiteľ produktívne použil všetky možné príležitosti na produktívne rozvíjanie takýchto prepojení. Ide nám predsa predovšetkým o celostný rozvoj žiakov,
- žiaci nikdy nepracujú s počítačom sami, vždy pracujú v dvojiciach alebo vo väčších skupinách⁴,
- učiteľ nikdy nevysvetľuje, ale „iba“ organizuje hodinu, podporuje prácu žiakov, pýta sa dobré otázky – jednoducho, napomáha ich učeniu sa,
- žiaci prevažne pracujú v kombinácii počítač – spolužiak – pracovný zošit, majú teda mnoho príležitostí prenásť svoju pozornosť medzi rôznymi formami reprezentácie problému a neustále komunikovať so svojim spolužiakom z dvojice,
- softvérové prostredie **Emil nedáva spätnú väzbu**, tú si poskytujú navzájom žiaci v dvojici, a potom v skupinových diskusiách. K tomu nevyhnutne potrebujú pracovné zošity ako záznam svojich riešení, objavov a postupov,
- programovanie je komplexná forma riešenia problémov, pri ktorej chceme, aby žiaci čítali (aj text, aj iné reprezentácie a záznamy práce), premýšľali, diskutovali, porovnávali, opravovali, vysvetľovali, plánovali a vykonávali, rozpoznávali obmedzenia, a tiež vytrvali pri riešení problému, spolupracovali a komunikovali, sústredili sa, vyjadrovali sa, mali radosť z objavu, mali radosť zo spoločnej práce, mali radosť z učenia sa.

Ako organizovať hodinu

Pri skupinách úloh typu **A, B...** žiaci pracujú v dvojiciach s jedným počítačom či tabletom, neustále diskutujú o spoločnom postupe, ale každý si zapisuje svoj záznam do vlastného zošita – či už obaja rovnako alebo rôzne. Po vyriešení celej skupiny úloh (alebo častejšie) učiteľ zorganizuje spoločnú diskusiu, ktorá má mimoriadne veľký vplyv na kvalitu poznávacieho procesu všetkých žiakov. Výborne sa nám osvedčilo organizovať tieto diskusie na koberci vpredu triedy, pred učiteľovým počítačom a obrazom dáta projektora. Pri týchto diskusiách používame rôzne aktivačné metódy, aby sme udržali pozornosť a paralelne zapojili do diskusie celú skupinu. Diskusiu riadi učiteľ, ale iniciatívu prenecháva žiakom a zásadne im nedáva správne odpovede. Využíva pri tom napr. aj chyby a problémy v riešení, ktoré spozoroval predtým. Tieto diskusie však nemôžu byť dlhšie než niekoľko minút.

Môžeme začať s Emilom 4, ak sme nerobili Emila 3?

Celú metódu Informatika s Emilom vyvíjame tak, aby gradácia konceptov a postupov na seba krok za krokom nadväzovala, aby sme v jednej aktivite pripravovali žiakov na objav dôležitých javov v neskorších krokoch, aby sme postupne a primerane zvyšovali kognitívnu náročnosť a pripravovali žiakov na ďalšie objavy a etapy rozvoja ich algoritmického myslenia a ďalších súvisiacich kompetencií. Tak, ako ich Emil 3 systematicky pripravoval na všetko, čo príde v Emilovi 4, presne tak ich Emil 4 zasa pripravuje na presun do programovania na 2. stupni – napr. v jazyku Scratch. Napriek tomu však nemôžeme tvrdiť, že by v súčasnosti dáky fundovaný edukačný výskum dokázal potvrdiť, že žiaci, ktorí sa k Emilovi 4 presunú až potom, čo riešili všetky svety Emila 3, budú dosahovať lepšie výsledky⁵. Domnievame sa však, že začať s programovaním (napr. s naším Emilom) už v tretej triede a systematicky pokračovať v ďalších ročníkoch má okrem kognitívneho opodstatnenia aj zdôvodnenie afektívne – ak v nižšom veku žiaci riešia primerane náročnú gradáciu programovacích úloh a darí sa im, získavajú aj pozitívnejší citový vzťah k informatike, programovaniu, riešeniu problémov a logickému mysleniu. Ak ale trieda štvrtákov v minulom školskom roku nepracovala s Emilom 3, nechávame na rozhodnutí učiteľa, či v ich 4. triede začať s Emilom 3, alebo ho preskočiť a začať rovno s Emilom 4.

³ učiteľom možno tento stručný zápis pomôže pri zostavovaní tematického plánu alebo pri zapisovaní vyučovacej hodiny do triednej knihy a pod.

⁴ ak nemá učiteľ dobrý dôvod postupovať vo výnimočnom prípade inak

⁵ prípadne rovnaké, ale rýchlejšie

Učivo **pohyb vpred, pečiatkovanie a otáčanie**

Vzdelávacie ciele

- Spoznať nový svet a prvé základné príkazy pre Emila.
- Preskúmať a prijať **nový spôsob navigácie** Emila pomocou príkazov **vľavo** a **vpravo** a čo z neho vyplýva.
- Rozumieť a vedieť používať **panel so záznamom vykonaných príkazov** (vľavo od Emilovej pracovnej plochy).

Informatický obsah a pojmy

Aj teraz Emilovi zadávame príkazy pomocou tlačidiel a každý príkaz sa po zadaní aj okamžite vykoná. Podobne ako predtým, aj teraz o každom vykonanom príkaze pribudne **nový symbolický záznam na zelený panel vľavo**. Čím sa však riadenie významne líši od predchádzajúcich svetov, je to, že doposiaľ sme používali štyri príkazy pre posun vpred pomocou šípok, a to *hore, dolu, vpravo* a *vľavo*: akokoľvek bol Emil práve otočený, po zadaní príkazu *vpravo* sa vždy posunul o krok na západ. Teraz však máme iba jeden príkaz **vpred**⁶ – Emil sa pri jeho vykonaní posunie⁷ na ďalší bod mriežky, a to vždy **v smere, ktorým je práve otočený**. Emil by sa teda príkazom **vpred** teraz posunul o krok na západ iba vtedy, ak by bol už pred jeho vykonaním správne otočený. Inak by možno spravil krok na juh, či východ...

Panel so záznamom vykonaných príkazov nie je nikdy obmedzený na počet krokov. Podobne ako v Emilovom treťom svete, aj teraz vieme kliknutím na záznam o naposledy vykonanom príkaze tento krok⁸ zrušiť (zmazať) – aj na paneli, ale zároveň aj v ploche (Emil akoby „cúvne“ o naposledy vykonaný príkaz). Celý panel vieme zmazať aj tak, že úlohu začneme riešiť znovu (červeným okrúhlym tlačidlom v pravom hornom rohu, medzi predchádzajúcou a nasledujúcou úlohou).

Nadväzujeme na svety Emila 3

V prvom svete sme Emila riadili inak – kľakom priamo do jeho plochy. V druhom a treťom svete sme už jeho riadenie presunuli **na tlačidlá s príkazmi** mimo plochy, podobne ako v tomto štvrtom svete. Rovnako ako v druhom a treťom svete, aj teraz vidíme na obrazovke záznam o vykonaných príkazoch, tentoraz však na zvislom paneli vľavo. Aj teraz vieme zrušiť posledný (a potom predposledný atď.) vykonaný príkaz kliknutím na jeho záznam (alebo kdekoľvek na záznam). Teraz sa ale mení spôsob **určovania smeru**, ktorým sa má Emil posunúť. Už neplatí riadenie type *urob krok na sever*, *urob krok na západ* a pod., ale otočenie **vľavo** a **vpravo** (raz alebo viackrát) a príkaz **vpred**.

V záverečnej diskusii navedme žiakov, aby si všimli a komentovali tento rozdiel: v predchádzajúcich svetoch sa Emil pohyboval *zo stredy políčka na stred susedného políčka*. Teraz sa však pohybuje **po čiarach mriežky, z jedného mriežkového bodu do druhého**.

Metodické komentáre k úlohám

V skupine úloh **A** sa žiaci postupne oboznamujú s prvými základnými **príkazmi** pre Emila, a to:

- pohybom **vpred** o jedno políčko, o jeden „krok“ – Emil akoby preletel na susedný mriežkový bod, a to **tým smerom, ktorým je práve otočený**, teda buď na východ, juh, západ alebo sever,
- **pečiatkovaním** niektorého jednoduchého útvaru, ktorého farbu a tvar vyjadruje pravá polovica rozšíreného tlačidla pre vykonanie tohto príkazu. Zatiaľ je to čierny, žltý, červený alebo modrý krúžok a žltá alebo červená hviezda,
- otočením **vpravo** (vpravo v bok) a otočením **vľavo** (vľavo v bok),
- nástrojom na **voľbu farby pre pečiatku** – pomocou tohto nástroja rozhodujú žiaci o tom, akou farbou bude príkaz na pečiatkovanie odteraz pečiatkovať svoj útvar.



Úlohy **A1**, **A2** a **A3** tvoria prvú časť tejto skupiny – máme k dispozícii stále tie isté dva príkazy, a to pohyb **vpred** a pečiatkovanie. Emil je však vždy inak otočený, čím sa mení cesta, ktorou dokáže svojou plochou napredovať (zľava doprava, potom sprava doľava, a potom zhora dolu). Tretia úloha by mala vystupňovať potrebu žiakov meniť Emilov smer cesty, teda **otáčať ho** – preto môže učiteľ po úlohách **A1**, **A2** a **A3** so žiakmi na túto tému diskutovať (*Mohol Emil poliať všetky stromy na ploche? Prečo nie? Čo nám chýba, aby mohol poliať všetky stromy?*).

V nasledujúcich dvoch úlohách **A4** a **A5** môžeme používať už aj príkaz **vpravo** a na ich (základné) riešenie žiaci s týmto jediným typom zatáčania aj skutočne vystačia. V ďalších úlohách tejto skupiny už máme k dispozícii aj otáčanie **vľavo**. Žiaci si budú príkazy **vľavo** a **vpravo** mýliť (**podobne ako my, dospeli**). Považujeme za dôležité prechádzať takéto malé pomýlenia bez komentárov – žiaci vďaka vizualizácii Emila na obrazovke vidia, či Emila otočili správne alebo nie, a vedú sa okamžite opraviť. Na záver celej skupiny diskutujeme so žiakmi o tom, ako postupovali, keď Emila otočili neželaným smerom: mohli

⁶ Keď Emil vykoná príkaz **vpred**, nezanechá za sebou na ploche čiaru. Na posun s kreslením čiary má Emil iný príkaz, ktorý spoznáme v skupine úloh **B**.

⁷ iba ak sa príkaz **vpred** vykoná dá, teda ak Emil práve nestojí na okraji pracovnej plochy, otočený von z nej

⁸ V skutočnosti môžeme kliknúť kamkoľvek v tej časti panela, kde už je záznam, a vždy sa zruší naposledy vykonaný krok.

buď dvakrát použiť opačné otočenie, alebo možno objavia aj druhú možnosť (ktorú poznajú už z tretieho sveta Emila), a to kliknutie v paneli so záznamom na posledný príkaz, teda jeho zrušenie.

Žiaci budú skúmať, čo Emil spraví, keď príde až na okraj svojej plochy („*uviazne*“ s tvárou, že príkaz nevie vykonať – *signalizuje nám to svojím telom a farbou*). Vyzývajte žiakov, aby objavili, čo môžu v takejto situácii robiť (*buď kliknú na Emila a tým zrušia nevykonateľný príkaz, alebo tento príkaz zrušia kliknutím na jeho záznam v paneli*).

Kým vo všetkých úlohách **A1** až **A8** je farba pečiatky vopred určená, v úlohe **A9** žiaci prvýkrát objavia nový druh nástroja, a to nastavenie farby pre nasledujúce pečiatkovanie výberom z piatich predvolených možností.

V tejto skupine úloh považujeme za dôležité opakované v diskusiách obrátiť pozornosť žiakov na skutočnosť, že príkazy, ktoré zadávame Emilovi

- sa na panel vpravo zapisujú **zhora dolu** – môžeme sa napr. pýtať *Aký príkaz sme zadali ako prvý? Kam sa na paneli zapísal? Kam sa zapíše druhý príkaz?* (do prvého okienka, do druhého okienka atď. zhora dolu),
- sa zhŕňajú na jednu kôpku (do jedného okienka), ak ide o ten istý príkaz zadný hneď za sebou.

A1



S: Dokresli auto kolesá. Potom úlohu dorieš v pracovnom zošite.

Z: 1. Sem nakresli program, ako ste postupovali s Emilom.

2. Sem zasa nakresli, kam by Emil pridal kolesá, ak by postupoval podľa takéhoto programu.

Žiaci dokážu riadiť Emila iba zľava doprava príkazom na pohyb **vpred** o jedno políčko. Tam, kde sa rozhodnú, môžu ďalším príkazom dokresliť (**opečiatkovať**) auto kolesá. Potom úlohu riešia ďalej v pracovnom zošite. V prvom kroku majú históriu svojich príkazov (program príkazov) zakresliť do prázdneho **panela**. V tejto chvíli si žiaci začínajú budovať svoj spôsob zápisu príkazov do zošita – nie je dôležité, aby presne napodobňovali malé ikony z obrazovky. Dôležité však je, aby si oni či ktokoľvek iný v triede vedel ich zápis prečítať a premýšľať či rozprávať o ňom.

V druhom kroku majú **čítať program**, ako pri riešení postupoval niekto iný, postupne tieto príkazy vykonávať v myslí a na papieri a dokresliť na zodpovedajúce miesta auto kolesá. V úlohe tiež zdôrazňujeme význam toho, že si vždy musíme uvedomiť, kde presne Emil začína a ako je otočený.

A2

S: Dokresli hviezdy na vrch stromčekov.

Podobná úloha, ale Emil dokáže postupovať iba sprava doľava a pečiatkovať žlté hviezdy.

A3

S: Všade, kde sa dá, polej stromy.

V tejto úlohe Emil „poleje“ strom tak, že na jeho políčku opečiatkuje modrý kruh – ako „vedro vody“. Na ploche je stromov veľa, ale pohybom vpred sa Emil dostane iba k tým trom, ktoré ležia na jeho ceste zhora dolu. Žiaci by si mali uvedomiť, že im chýba možnosť s Emilom sa otočiť a zísť aj k ďalším stromom.

A4

S: Označ násobky čísla 4.

V tejto úlohe žiakom pribúda nová možnosť otočiť Emila (**vpravo**, presnejšie vpravo v bok, teda o štvrt obrátky kolom dokola), a tak meniť smer jeho napredovania pre príkaz **vpred**. Základný postup na riešenie s jediným otočením na línii čísiel možno žiaci rozvinú do hľadania ďalších možných postupov. *Kto ako prvý označil číslo 8? Ako je to možné? Označili ste potom aj číslo 4?* [možné rozšírenie] *Podme úlohu riešiť ešte raz, ale teraz skúsme označiť všetky párne čísla.*

A5

S: Označ vodné dopravné prostriedky.

Podobná úloha – vďaka otáčaniu vpravo dokážeme Emila priviesť ku všetkým vodným dopravným prostriedkom a označiť ich žltou pečiatkou. Opäť sa však dá (*opakovaným otáčaním vpravo*) postupovať aj inak, napr. ako prvú označiť malú rybársku loď.

A6

S: Zájdi k domom a označ ich, ale nechod cez vodu.

Žiak má prvýkrát k dispozícii obe otočenia a začína si zvykať na to, že svoj zámer otočiť Emila „požadovaným smerom“ musí realizovať správnou voľbou príkazu **vľavo** alebo **vpravo**. Keď sa pritom žiaci pomýlia – a to sa celkom určite stane mnohokrát – nevzniká žiaden problém: svoje rozhodnutie ľahko opraví, a to jedným z dvoch spôsobov, ktoré sme spomenuli vyššie.

Mnoho žiakov si vyskúša, čo sa stane, keď pravidlo „nechod cez vodu“ nedodržia. V zmysle našej metódy sa však nestane nič – iba to, že žiaci nedodrжали danú podmienku. A keďže Emil pri svojich krokoch vpred nezanecháva žiadnu stopu, záleží iba na dvojici žiakov v tíme, či sa po takomto „vodnom“ riešení vrátia na začiatok a úlohu vyriešia správne.

A7



S: Doplní hviezdy do súhvezdia. Potom úlohu dorieš v pracovnom zošite.

Z: Pre každý program nakresli na oblohu, kam Emil pridá hviezdu. Začni vždy odznova.

Žiaci podľa vlastného uváženia riadia Emila tak, aby prišiel na bielu čiaru (na rôznych miestach) a opečiatkoval na nej postupne niekoľko žltých hviezd tak, aby tvorili celé súhvezdie (podobné Veľkému vozu). Táto úloha prináša dobrú príležitosť diskutovať so žiakmi o tom, že Emil chodí iba po čiarach mriežky a pečiatkovať či otáčať sa vie iba v jej vrcholoch. Na bielej čiare je teda veľa miest, kam Emil hviezdu **opečiatkovať nedokáže**.

V zošite potom žiaci čítajú a krok za krokom vykonávajú dané programy (vždy odznova, teda zo štartovej situácie). Trénujú si teda aj uvažovanie o tom, že miesto, **kde Emil začína a ako je otočený**, je pri vykonávaní programu veľmi dôležité.

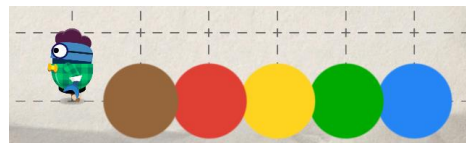
A8 S: Označ všetky vrcholy geometrických útvarov.

Táto úloha tiež dáva zaujímavé príležitosti na diskusiu o tom, čo je **vrchol útvaru**, koľko majú vrcholov tieto útvary, ako ich voláme a pod. (napr. aj takýto zelený útvar voláme štvoruholník, pretože má štyri vrcholy). Z infromatického hľadiska si žiaci rozvíjajú svoje skúsenosti s riadením Emila a jeho otáčaním správnym smerom a hľadaním cesty v mriežke.

A9 S: Zelenou označ pozitívne smajlíky a červenou negatívne.

Prvýkrát sa tu objavuje príkaz na **voľby farby**, a to **farby pre pečiatkovanie**. Žiaci by si mohli vyskúšať postupne zvoliť rôzne farby a opečiatkovať farebný krúžok. Pozrite si potom spolu a prediskutujte, aký záznam vznikol týmto skúmaním.

Táto úloha dáva okrem získavania ďalších skúseností s novým riadením Emila príležitosť na diskusiu o našich náladách a výrazoch a používaní rôznych symbolov na ich vyjadrenie – smajlíkov, značiek, emoji atď.



Diskutujeme ako skupina

(porovnanie s predchádzajúcimi svetmi) Čím sa líši tento Emilov svet od všetkých troch predchádzajúcich? Čím sa na predchádzajúce svety podobá? (sústredíme sa iba na javy a prvky, ktoré žiaci spoznali v skupine úloh A. Na ploche: aj tu je **panel**, do ktorého sa zapisujú či zakresľujú zadané príkazy – „čítajme“ si spolu, ako vyzerajú a čo asi vyjadrujú. Emil aj teraz lieta – ale v mriežke, vždy o jeden „krok“. Emil pečiatkuje čierne koliesko, žltú hviezdu, modrý krúžok atď. – podobne ako v treťom svete. Keď Emilovi zadáme opakovane za sebou ten istý príkaz viackrát, aj teraz sa v paneli obsadí iba jedno okienko, jeden riadok a pripíše sa k nemu číslo – **počet opakovaní**. Emil sa ale inak otáča – pozri diskusiu ďalej.)

(diskusia po úlohách A1, A2 a A3) Nakreslili ste si pri úlohe A1 do zošita svoj program? Koľko okienok (riadkov panela) ste použili? Prečítali ste si program vpravo? Koľko kolies ste dali vášmu autu, koľko kolies nakreslí program vpravo? Ktorým smerom napreduje Emil v prvej úlohe? Ktorým v druhej a v tretej? Ako ste s Emilom poliali stromy? Koľko ste ich dokázali poliať? A čo ostatné stromy, vedeli ste poliať aj tie? Ak nie, prečo? (pointou tejto diskusie má byť to, že žiakom začne chýbať otáčanie, teda zmena smeru – že si to uvedomia a povedia.)

(prepojenie s predchádzajúcimi skúsenosťami) Ak sme už so žiakmi skôr pracovali napr. s programovateľnou včelou Bee-Bot alebo iným hardvérovým zariadením či inou softvérovou postavičkou, diskutujeme so žiakmi o tom, v čom sa tieto staršie skúsenosti zhodujú a v čom sa líšia od tohto Emilovho sveta, čo sa týka riadenia pohybu vpred a pod.

(riadenie a otáčanie Emila) Ako je Emil otočený v prvej úlohe? A v druhej? ... Ktorým smerom urobí krok vpred? Vyhovuje nám to v každej úlohe? (zrejme najmenej nám to vyhovuje v úlohe A3, lebo nemôžeme poliať všetky stromy)

(do panela sa príkazy zapisujú zhora dolu) Keď zadáme Emilovi príkaz, kam sa do panelu zapíše? A potom ďalší... a ďalší? (zapíše či zakreslí sa do prvého voľného okienka, ďalší sa zapíše do druhého atď. Vedme žiakov k tomu, aby v triede zaznelo, že sa príkazy zapisujú na panel **zhora dolu**.)

(A4) Ktoré číslo ste označili ako prvé? Ako ste k nemu prišli? Označil niekto ako prvú osmičku? Vedel by niekto začať otočením vpravo? Ako by sme postupovali potom? Ako sa dostanete k číslu 8? (v triede musí zaznieť, že nám chýba otočenie vľavo, ale vľavo sa vieme otočiť aj tak – trikrát opakujeme príkaz vpravo.) Možné rozšírenie: *Začnite znovu a označte všetky párne čísla.*

(A5) širšie súvislosti: Aké dopravné prostriedky tu máme? Ako by sme ich vedeli rozdeliť na rôzne skupiny? Koľko a ktorých dopravných prostriedkov ste označili? Postupujte teraz tak, aby ste ako prvú označili loď. (ale ktorú? napr. rybársku).

(A6) Emil nemal ísť cez vodu – skúsili ste ho aj tak zaviesť do vody? Čo sa stalo? (nestalo sa nič, je to iba naše rozhodnutie, či zadanie úlohy splníme správne) Dokázali ste úlohu vyriešiť aj tak, aby ste nešli cez vodu? Dokázali ste teraz zahýbať oboma smermi?

(A7) Koľko hviezd ste doplnili do súhvezdia? Koľko hviezd sa dá najviac doplniť na jeho „chvost“? Kam presne? (Ide nám tu o to, aby si žiaci uvedomili, že Emil sa pohybuje iba v mriežke a nedokáže na bielu čiaru súhvezdia dopĺňať hviezdy inam, než do bodov mriežky) Koľko hviezd sa dá doplniť do jeho „prednej“ (či vozovej) časti? (dajú sa doplniť ešte ďalšie štyri hviezdy)

(A8) Koľko vrcholov majú jednotlivé útvary na ploche? Čo je to vlastne vrchol útvaru? Viete si predstaviť útvar, ktorý má iba jeden vrchol? Alebo dva? Alebo päť? A čo 11 vrcholov?

(A9) Čo spravíme, aby Emil pečiatkoval červenými krúžkami? A potom modrými? Aké ďalšie farby vieme zvoliť pre Emila na pečiatkovanie? Čo sa stane, ak zvolíme niektorú farbu, čo a ako sa zmení na ploche? (zmení sa farba pastelky, ktorú Emil drží v ruke, a zmení sa farba na príkazoch **pečiatkuj a zvol farbu**)

(k rôznym náladám a používaniu smajlíkov) Kedy a prečo používame smajlíky, kde ste už videli takéto značky? Ako ste pomenovali jednotlivé nálady? Čo jednotlivé tváre vyjadrujú? Aké nálady ešte poznáme, ako ich voláme a ako by sme ich vedeli vyjadriť pomocou smajlíka? Nakreslite vlastné.

Učivo **postupné vykonanie programu • hľadanie cesty**

Vzdelávacie ciele

- Prečítať daný program (ako záznam príkazov na paneli) a na papieri ho príkaz za príkazom **vykonať**.
- Plánovať na papieri **cestu, ktorá spĺňa danú podmienku**, a uvažovať o jej dĺžke. Hľadať **čo najkratšie** riešenie.
- Pre obmedzený súbor príkazov hľadať také cesty v číselnej mriežke, pri ktorých použijeme iba obmedzený počet pohybov **vpred**. Medzi alternatívnymi riešeniami hľadať také, aby bol súčet označených čísel **čo najväčší**.

Informatický obsah a pojmy

Žiaci si rozvíjajú skúsenosť, že vykonanie toho istého programu vedie k rôznym výsledkom na ploche s číselnou mriežkou – podľa toho, **kde Emil začínal a ako bol otočený**. V ďalších úlohách dostávajú žiaci určitý **súbor príkazov** a hľadajú rôzne cesty, pri ktorých používajú iba tieto príkazy, a zároveň spĺňajú niektoré **obmedzenia** (*navštívi všetko, príkaz vpred použije iba päťkrát* a pod.). Na nájdených cestách si žiaci všimajú aj ďalšie ich **vlastnosti** (dĺžku, resp. veľkosť súčtu cestou označených čísel). Z pohľadu informatiky ide o prácu s rôznymi formami obmedzení a uvažovanie o vlastnostiach rôznych riešení problému.

Nadväzujeme na svety Emila 3

Aj v úlohách Emila 3 žiaci pracovali s rôznymi obmedzeniami (počet príkazov v programe, počet kliknutí, obmedzený súbor príkazov, nazbieraná suma peňazí v krabici a pod.).

Metodické komentáre k úlohám

Vedme žiakov k tomu (aj v skupinách úloh **po...** bez počítača, aj v hlavných skupinách úloh **A, B, C...**), aby svoje postupy a riešenia zapisovali do pracovného zošita. Tento prenos aktivity od obrazovky počítača na papier a späť má mnoho jedinečných výhod – žiaci si zapisovaním (a neskôr aj čítaním svojich riešení alebo riešení iných žiakov) ďalej rozvíjajú a prehĺbujú svoje porozumenie, vytvárajú a zlepšujú si aj spôsob, ako čo zapisovať, aby svoj postup vedeli aj neskôr prečítať a pod. Pripomíname však, že žiacke pracovné zošity majú veľký význam aj pre pedagóga ako spätná väzba a vynikajúca príležitosť na odhalenie chybných predstáv žiakov alebo neporozumenia niektorých javov.

1



Z: Emil sa prechádza takouto číselnou mriežkou a označuje čísla hviezdíčkou, vždy podľa tohto programu: ...

Ktoré čísla označí Emil teraz, ak vykoná ten istý program? Zapiš ich:

V pracovnom zošite vidia žiaci jeden program (jeden prechod číselnou mriežkou) s označovaním čísel hviezdíčkou, ponad ktoré Emil preletel. Tento program majú opakovane vykonať pre tú istú číselnú mriežku, ale rôzne miesta, kde Emil začína a ako je otočený – vždy preto prídu k inému výsledku. Úloha rozvíja porozumenie práve tohto javu.

2



Z: Emil chce v múzeu dopravy navštíviť všetko. Riad' ho tak, aby bolo tvoje riešenie čo najkratšie.

Sem nakresli dve rôzne cesty. Dolu pre ne zapiš počet potrebných príkazov. ...

Žiaci riadia Emila pomocou príkazov **vľavo**, **vpred** a **vpravo** a medzi rôznymi riešeniami hľadajú také cesty, na ktorých Emil „navštívi“ všetky dopravné prostriedky, a zároveň použije čo najmenej krokov.

Niektorí žiaci asi budú diskutovať o tom, **ako počítať dĺžku nájdeného riešenia**: Je to iba počet krokov **vpred**, alebo počítame aj príkazy na otáčanie **vľavo** a **vpravo**? Je tu dokonca aj tretí možný pohľad, a to počet použitých okienok na paneli, pretože opakujúce sa kroky **vpred** sa v programe automaticky zhŕňajú na kôpky. Keďže v tomto prípade ide o úlohu *na papieri* a žiakov nežiadame, aby si zapísali aj program, zrejme budú svoje riešenia kresliť do zošita ako jednu lomenú čiaru v mriežke. Môžeme sa teda dohodnúť, že nás v tomto prípade zaujíma iba celkový počet krokov **vpred**. Našťastie, vo všetkých možných pohľadoch na dĺžku riešenia v tejto úlohe vždy najkratšia cesta vedie *k červenému autobusu, k lodke... atď. až k ponorke*.

Žiaci si môžu svoje riešenia dodatočne preskúmať a overiť v úlohe **X1** v softvéri.

3



Z: Emil sa aj teraz prechádza číselnou mriežkou. Každé číslo označí hviezdíčkou a označené čísla spočíta. Tu sú príkazy, ktoré používa. Príkaz vpred však môže použiť iba päťkrát. ...

Nájdí aj iné cesty a ich súčty: ... Ktorá z tvojich ciest má najväčší súčet?

Pomerne špekulatívna úloha, ktorá má veľmi veľa riešení, teda rôznych ciest, na ktorých Emil použije krok **vpred najviac päťkrát**. Súčty čísel, ktoré pritom Emil označí, sú prekvapujúco rôznorodé, napr. od 14 až po 25.

Žiaci by mali v diskusii zdôrazniť aj to, že otočenie **vľavo** síce chýba, ale vieme ho ľahko nahradiť tromi otočeniami **vpravo** – keďže počet otočení nie je v tejto úlohe obmedzený.

Žiaci si môžu svoje riešenia dodatočne preskúmať a overiť v úlohe **X2** v softvéri.

4



Z: Aké nálady vyjadrujú tieto smajlíky? Ku každému napíš, čo si myslíš. Použi jedno alebo viac slov.

Doplnková úloha, ktorá dáva príležitosť na zaujímavú diskusiu zameranú na emócie, nálady a vzťahy medzi ľuďmi. Kým niektoré smajlíky sú jasne „čitateľné“, pri niektorých budú mať žiaci zrejme rôzne, možno až protichodné vysvetlenia.

Na pomedzí informatiky a slovenského jazyka – a celkom určite tiež zaujímavá – môže byť aj diskusia o tom, kde, kedy a prečo používame v texte (v *elektronickej komunikácii*) smajlíky a emoji [čítaj *imoudži*].

Diskutujeme ako skupina

(úloha 1) *Ktoré čísla označil Emil na ceste A? Na ceste B, na ceste C? Kde by musel začínať, aby označil čísla 8, 5, 3? Kde by musel začínať, aby označil čísla 7, 2, 5?* (nedá sa odpovedať, a ani označiť, lebo tieto tri čísla neležia na čiare – Emil nemá príkaz na to, aby po označení 7 a 2 zahol vpravo a označil číslo 5)

(úloha 2) *Podarilo sa vám s Emilom navštíviť v múzeu všetko? Aké cesty ste našli? Ako ste počítali ich dĺžku?* (koľkokrát sme Emilovi zadali ktorýkoľvek z troch príkazov, alebo koľko riadkov na paneli by riešenie zabralo, alebo koľko príkazov **vpred** ste použili) *Ktoré riešenie bolo najkratšie? Ktorým príkazom ste začali vo svojom najkratšom riešení? Koľkokrát ste pri ňom použili otočenie **vľavo** alebo **vpravo**? Koľkokrát ste použili príkaz **vpred**? Aj keď sú obe cesty veľmi podobné, predsa je jedna kratšia ako druhá. Čo myslíte, prečo?* (zo štartu sa k prvému exponátu dostaneme na dva príkazy, ak ideme k autobusu, a na štyri príkazy, resp. tri okienka na paneli, ak ideme k ponorke)

(úloha 3) *Aký najväčší súčet sa vám podaril? Použili ste príkaz **vpred** iba päťkrát? Nechýbalo vám otočenie **vľavo**? Prečo nie?* (vieme ho nahradiť a počet otáčaní **vľavo** nie je obmedzený)

(úloha 4) *Ako ste označili smajlíky? Aké nálady vyjadrujú? Načo a kedy sa používajú takéto značky? Aké bývajú?* (stručné, jednoduché, zrozumiteľné, pekné...) *Navrhnite aj inú náladu a nakreslite k nej svojho smajlíka.*

Emil kreslič • B

Učivo kreslenie čiar • čiary a posuny vpred • farba čiar

Vzdelávacie ciele

- Spoznať nový príkaz **kresli** na nakreslenie čiary z jedného mriežkového bodu do susedného – vodorovne alebo zvislo. Kombinovať príkazy **kresli** a **vpred**, rozumieť rozdiel medzi nimi. Kombinovať príkazy **kresli** a **vpred** s otáčaním **vľavo** a **vpravo**.
- Plánovať cestu s rôznymi typmi obmedzení.
- Pri chodení v mriežke písmen hľadať k danému programu **zodpovedajúci kód**, teda postupnosť označených písmen. Pre daný kód naplánovať a zaznamenať **zodpovedajúci program**.
- Kombinovať príkaz **kresli** čiaru s možnosťou nastavenie farby tejto čiary (nastavenie farby Emilovej pastelky).

Informatický obsah a pojmy

V tejto skupine úloh pribúda nový dôležitý prvok – Emil dokáže **kresliť čiary**, používa na to iný príkaz než krok **vpred** (môžeme mu hovoriť napr. **kresli**). V týchto úlohách hrá kreslená čiara zároveň aj úlohu **záznamu** toho, ako Emila vodíme príkazmi po ploche – je to však celkom iný záznam, ako záznam príkazov na paneli (a predsa spolu veľmi jasne súvisia). Od úlohy **B4** ďalej začíname používať oba príkazy, teda aj **vpred**, aj **kresli**. Vizuálna stopa pri kreslení je taká zrejmalá, že žiakom okamžite dáva spätnú väzbu, či postupujú správne.

Od úlohy **B5** už kombinujeme **vpred** a **kresli** aj s príkazmi **vľavo** a **vpravo**.

Úloha **B6** je prípravou na úlohy v skupine **G**, prvýkrát tu používame pojem písmenkový **kód**: na jednej strane máme program, ktorého vykonaním Emil nakreslí čiary v **mriežke písmen** – program a tvar čiary sú dve odlišné vyjadrenia (reprezentácie) toho istého. V každom prípade však musíme vedieť, kde Emil začína a ako je otočený. Výslednú čiary však vieme **vyjadriť aj jej písmenkovým kódom**. Žiaci sa tu učia k danému programu nájsť zodpovedajúci kód, a tiež k danému kódu zostaviť a zapísať zodpovedajúci program.



Na záver skupiny **B** žiaci objavia, že **príkaz na výber farby** nenastavuje len farbu pečiatky, ale aj farbu pera. Diskutujeme so žiakmi o tom, čím sa tento príkaz líši od ostatných (*príkazy **vpred** a **kresli** a **vpravo** a ďalšie spôsobia okamžitú zmenu na ploche či s Emilom. Nastavenie farby však iba upraví, akou farbou bude Emil odteraz pečiatkovať a kresliť atď.*).

Nadväzujeme na svety Emila 3

Kým posúvanie vpred a zmenu políčka na ploche (napr. poliatím alebo opečiatkovaním červeného trojuholníka) Emil vedel robiť aj v predchádzajúcich svetoch, úplnou novinkou je kreslenie čiary a príkaz(y) na nastavovanie niečoho (zatiaľ farby čiary a pečiatky).

Metodické komentáre k úlohám

Pripomíname ešte raz: Prakticky u každého žiaka uvidíme – možno častejšie, možno zriedkavejšie – že si pomýli otočenie **vľavo** a **vpravo**. Ak riešime tieto úlohy my sami, stáva sa to i nám (ruku na srdce). Odporúčame, aby sme tento jav **nepovažovali za problém či chybu**: práve to, že Emil zvolené otočenie hneď vykoná, je najlepšou spätnou väzbou pre žiakov. Ak sa pomýlia, vedú sa okamžite opraviť, a to dvoma spôsobmi – buď zadajú Emilovi ešte dva príkazy na otočenie a urobí s Emilom čelom vzad, alebo chybný príkaz zruší kliknutím naň na paneli. Žiaci získavajú skúsenosti, uvedomujú si rôzny efekt

dvoch rôznych otočení a niektorí si aj postupne vytvárajú určitú stratégiu, ako sa na Emila správne pozrieť a zvoliť to správne otočenie.

B1 *S: Dokonči cestu k domom.*

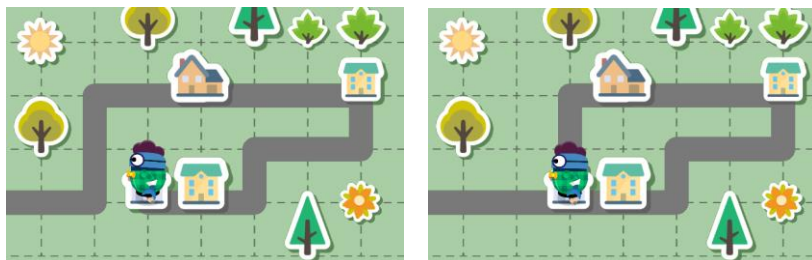
Žiaci sa zoznamujú s novým základným príkazom na pohyb, pri ktorom Emil kreslí čiaru (ktorá sa na ploche vždy objavuje „za“ či „pod“ všetkými obrázkami. Ak by ju žiaci takto nakreslili napr. aj „pod“ stromy, zrejme by sme diskutovali o tom, či je to v poriadku, keďže stromy musia rásť v zemi).

Úloha má mnoho riešení, vľavo vidíme dva možné začiatky cesty.



B2 *S: Dokonči cestu k domom. K domu s červenou strechou príď až nakoniec.*

Pribúda tu ďalšie obmedzenie, ktoré však (úmyselne) umožňuje rôzne diskusie. V triede sa učiteľ stretne aj s riešením, ktoré je tu celkom vpravo: Emil skutočne prišiel k červenému domu nakoniec, ale už pri ňom bol aj skôr, teda neprišiel k nemu až nakoniec a zadanie úlohy nie je splnené.



B3 *S: Dôjdi k bicyklu. Choď len po chodníku.*

Pri tejto úlohe si žiaci pripomenú, že chýbajúci príkaz vpravo dokážu nahradiť niekoľkými príkazmi vľavo. To, či šiel Emil skutočne tak, ako mal, si tu žiaci jednoducho vizuálne overia vďaka čiare, ktorú Emil pritom kreslí (na rozdiel od úlohy A6, kedy nemali s Emilom ísť cez vodu).

B4 *S: Dokresli štvorce.*

Žiaci prvýkrát používajú v jednej úlohe aj príkaz **vpred**, aj **kresli**.

B5 *S: Aj teraz dokresli štvorce.*

To isté, teraz však musia žiaci viesť Emila po zložitejšej ceste, aby dokázali každému štvorcovi dokresliť chýbajúcu stranu.

B6 *S: Rieš úlohu podľa pracovného zošita.*

Z: Emil začína vždy na písmene O, otočený na východ. ...

1. Aké kódy označí Emil, ak vykoná tieto programy? ... 2. Riad' Emila tak, aby označil kód OVUTM ...

Táto úloha zasahuje aj do ďalších oblastí informatiky, ale primárne sa zameriava na prácu s rôznymi reprezentáciami toho istého – s **programom** na cestu v mriežke písmen a nakreslenie zodpovedajúcej čiary, s vlastnou **čiarou** ako iným vyjadrením Emilovej cesty a zodpovedajúcim **písmenkovým kódom**. V prvej časti úlohy žiaci riadia Emila podľa daných programov v zošite a zapisujú si zodpovedajúci kód cesty (keďže vedia, kde Emil začína a ako je otočený). V druhej časti žiaci postupujú opačne – od daného kódu k programu, ktorý ho označí v mriežke.

V triede sa musíme uistiť, že všetci žiaci prijali pravidlo – po každom programe v tejto úlohe a po každom kóde **má Emil začať odznova** – teda vždy na písmene O, otočený na východ.

Všimnime si, že v **1.** niektoré programy nezačínajú kreslením ale pohybom vpred, v **2.** zasa niektoré kódy nezačínajú písmenom **O** – aj keď Emil vždy začína práve na ňom.

B7 *S: Každý štvorec dokresli správnou farbou.*

Aj keď Emil už aj v predchádzajúcich úlohách tejto skupiny kreslil čiary rôznej farby a rôznej hrúbky, žiaci na tieto nastavenia nemali vplyv (boli nastavené autormi úloh). Teraz však objavia, že farbu čiary môžu – a teraz už aj musia – sami voliť a meniť. V diskusií by mali komentovať aj to, že zmena nastavenia farby sa pred ďalším príkazom **kresli** neprejaví inak, než (a) zmenou farebnej značky na príkaze dolu, a tiež (b) zmenou farby pastelky, ktorú Emil drží v ruke.

B8 *S: Zájdi k jednému zo smajlíkov, ale len po zelených chodníkoch.*

Pri tomto „chodení v labyrinte“ žiaci nesmú s Emilom vybočiť zo zeleného chodníka. Vďaka stope, ktorú Emil za sebou necháva, vedú okamžite posúdiť, či splnili túto požiadavku. Úloha je tiež nácvikom na otáčanie **vľavo** a **vpravo** pri priamom riadení Emila.

Diskutujeme ako skupina

(kreslenie čiary) Aký príkaz nám pribudol a čo robí? Akú dlhú čiaru Emil nakreslí, keď príkaz použijeme raz, dvakrát, trikrát...? Odkiaľ kam presne vedie takáto čiara? (z jedného mriežkového bodu do susedného – vodorovne alebo zvislo)

(nastavenia čiary) Kreslí Emil vždy rovnaké čiary? Ak nie, čím sa líšia? (hrúbkou a farbou) Aké rôzne hrúbky a farby ste si doposiaľ všimli?

(B1, B2) Ku ktorému domčeku sa dá na vašej ceste prísť najprv? A nakoniec? Aká dlhá je vaša cesta? Ako to dokážeme spočítať? (napr. tak, že spočítame všetky čiarky na ploche vedúce z jedného mriežkového bodu do susedného, alebo spočítame na paneli, koľkokrát sme použili príkaz **kresli** – ale prvý úsek cesty už je vopred nakreslený)

(B4, B5) Používali ste aj príkaz **vpred**, aj príkaz **kresli**? Potrebovali ste naozaj obidva? (áno, pretože musíme Emila presúvať po ploche a iba niekedy nakresliť čiarku) *Niekoľko sa občas aj pomýlil? Čo ste potom spravili?*

(B6) Bude sa každý kód, ktorý Emil označí podľa daného programu, začínať písmenom O? Ak by sme chceli, aby sa kód začínal písmenom S, ako sa musí program začínať? (tromi príkazmi **vpred**) A ak by sa mal začínať písmenom C? (otoč sa **vľavo** a dvakrát **vpred**) Vedeli by ste pre daný program povedať, koľko písmenový kód Emil označí, keď ho vykoná?

(B7) Už sme videli takýto príkaz na voľbu farby aj skôr? (áno, na záver skupiny úloh A, tam sme ho však použili na nastavenie farby pre pečiatkovanie) *Čo presne tento príkaz robí, čo presne sa stane?* (Emil neurobí nič, len sa mu v ruke zmení farba pastelky. Na tlačidlo pre voľbu farby sa zmení pravá časť. Ale najpodstatnejšie je, že tým určíme farbu na nasledujúci jeden alebo viac príkaz **kresli**, až kým nezvolíme inú farbu) *Čo sa zapíše na panel, keď zvolíme farbu... a ako ďalší príkaz hneď zvolíme inú farbu? Ktorou z nich bude potom Emil kresliť?*

Emil kreslič • po B • Bez počítača

Učivo postupné vykonanie programu • plánovanie krokov

Vzdelávacie ciele

- Vykonať na papieri daný program a podľa toho, ako Emil začína a ako je otočený, nakresliť čiarku, ktorá tak vznikne.
- Vyjadriť daný obrázok (s označeným miestom, kde a ako Emil začína) zodpovedajúcim programom, teda naplánovať zodpovedajúci program.
- Pripomenúť si všetky základné príkazy pre Emila, ktoré už poznáme, a potom v triede o nich diskutovať.

Informatický obsah

Z informatického pohľadu je dôležité, aby žiaci (daný) program aj čítali a vykonávali jeho príkazy na papieri, teda **vykonávali krok za krokom príkazy programu** a kreslili pritom do zošita, aká čiara vzniká; a tiež aby program **vytvárali** na základe výslednej čiary, ktorú Emil nakreslil. V oboch prípadoch k tomu potrebujeme vedieť, **kde začína a ako je otočený**. V úlohe **po B3** si žiaci sumarizujú svoje doterajšie znalosti a skúsenosti s Emilovými základnými príkazmi. Netrváme na tom, aby všetci nutne používali rovnaké a nami určené názvy týchto príkazov. Je však dôležité, aby si celá skupina a trieda navzájom rozumela a vedela si navzájom programy diktovať a čítať ich. My v tomto materiáli a na vzdelávaní pedagógov používame názvy **kresli**, **opečiatkuj (čo)**, **vpravo**, **vľavo**, **vpred** a **nastav farbu (akú)**. Neskôr sa žiaci zoznámia aj s ďalšími príkazmi.

Metodické komentáre k úlohám

1

Z: Pre každý program zaznač, ako bude postupovať Emil a čo nakreslí, ak ho budeš takto riadiť:



Tu žiaci postupujú od programu k zodpovedajúcej výslednej kresbe, teda vykonávajú program a do zošita kreslia výslednú čiarku. Najzložitejší je štvrtý program – nielen tým, že je najdlhší, ale aj tým, že začína otočením a nie kreslením. Pre učiteľa sú úlohy ako **po B1** a **po B2** – vyriešené v pracovnom zošite – nenahraditeľnou spätnou väzbou a nástrojom na prípadné rozpoznanie niektorých žiackych neporozumení (miskoncepcií).

2

Z: Ku každému obrázku zapíš program, ktorým Emil nakreslil takúto čiarku.



Teraz žiaci postupujú opačne: k danému obrázku – spolu s informáciou o tom, kde Emil začína a ako je otočený – majú napísať zodpovedajúci program. Všetky štyri prázdné panely na zápis programu majú rovnaký počet okienok (krokov), ale to neznamená, že všetky programy budú rovnako dlhé. Všetky sa však do panelu musia zmestiť – to platí o všetkých úlohách v tomto Emilovom svete.

3

Z: Ako voláš tieto Emilove príkazy? Čo Emil urobí? Odpovedz na všetky nasledujúce otázky. ...



Cieľom tejto úlohy je, aby si žiaci utvrdili svoje poznanie, že:

- Emil sa pohybuje iba to mriežke, a to od jedného mriežkového bodu k druhému,
- svoju pečiatku pečiatkuje presne na mieste mriežkového bodu, a nie do stredu políčka mriežky. Už vedia, že Emil má niekoľko druhov pečiatok a pečiatkuje ich v rôznych farbách,
- čo presne spôsobí príkaz **vpravo** (urobí presne vpravo v bok), čo spôsobia dva príkazy vpravo, čo tri, štyri...
- čo presne spôsobí príkaz **vľavo**, čo spôsobia rôzne kombinácie otáčania **vľavo** a **vpravo**,
- aký je rozdiel medzi príkazmi **kresli** a **vpred**, ktorým smerom sa Emil pohybuje a ako ho meníme,
- čo meníme nastavením farby (farbu nasledujúcej čiary/čiar a nasledujúcej pečiatky/pečiatok – až do ďalšieho nastavenia. Vieme už tiež, že v ponuke farieb je zatiaľ päť rôznych farieb.

Diskutujeme ako skupina

(úloha 1) *Ako ste postupovali pri riešení tejto úlohy? Ktorý zo zadaných programov nakreslí najkrajšiu/najdlhšiu čiarku? Ako to vieme?* (stačí, ak v danom programe spočítame počet príkazov **kresli** – tak získame výslednú dĺžku nakreslenej čiary)

(**úloha 2**) Koľko okienok na paneli ste použili, teda aké dlhé sú vaše programy? Prečo je program pre druhý obrázok dlhší než ostatné? (pretože sa celý obrázok skladá iba z krátkych čiar, a teda žiadne príkazy **kresli** sa nezhrnú na kôpku)

(**úloha 3**) Ako ste pomenovali jednotlivé príkazy? (bolo by rozumné, ak by sa celá trieda dokázala po diskusii zhodnúť na rovnakých názvoch príkazov, aby sme sa mohli jednoznačne vyjadrovať o našich riešeniach a programoch. My používame názvy **kresli**, **pečiatka**, **vpravo**, **vľavo**, **vpred** a **nastav farbu**.)

Emil kreslí • C

Učivo programovanie digitálnych číslic

Vzdelávacie ciele

- V kontexte digitálnych číslic ďalej kombinovať príkazy **vpred** a **kresli**, spolu s otáčaním **vľavo** a **vpravo**.
- Rozpoznávať chýbajúce časti v známych tvaroch (digitálnych čísliciach) a správne riadiť Emila tak, aby ich dokreslil.
- Prečítať program a zvážiť, kde v obrázku by sme ho mohli vykonať tak, aby celý obrázok správne dokončil.

Informatický obsah

Z pohľadu informatiky je v týchto úlohách dôležité uvažovanie o čase ako o dátach vyjadrených **digitálnymi číslicami**. Pri riešení výpočtov s časom (v úlohe **C3** a v úlohách skupiny **po C**) tiež v hlave prevádzajú tieto dáta medzi tromi rôznymi reprezentáciami týchto dát: pomocou bežných hodín s ručičkami, pomocou tradične zapísaných číslic (napr. 16:05) a pomocou digitálneho displeja.

Žiaci si ďalej rozvíjajú svoj analytický pohľad na obrázok: hľadajú, z akých častí (dielikov) je zložený, rozpoznávajú niektorý známy tvar (digitálne číslice) v nedokončenom obrázku a uvažujú, ako ho dokresliť tým, že budú správne riadiť Emila. Musia tiež (už v úlohe **C1**, pretože iba tam je znázornená aj mriežka „na pozadí displeja“) objaviť, že každý jeden dielik na našom digitálnom displeji Emil kreslí dvoma príkazmi **kresli**, a nie jedným⁹.

Metodické komentáre k úlohám

Prvá úloha úmyselne obsahuje v pracovnom zošite

C1

S: Rieš podľa pracovného zošita.



Z: Toto sú Emilove digitálne číslice, určite ich dobre poznáš. Napiš s Emilom na displej číslo 7236.

Pri riešení tejto úlohy si žiaci pripomenú tvary digitálnych číslic – a budú ich mať pred sebou v zošite k dispozícii vždy, keď sa im to pri riešení úloh skupiny **C** a **po C** hodí. Okrem toho získavajú ďalšie skúsenosti s kombinovaním pohybu **vpred** a **kresli**, spolu s otáčaním. Keďže zatiaľ neplánujú budúcu činnosť, ale priamo Emila riadia a on vykonáva okamžite vykonáva každý príkaz, vôbec nevedia, ak sa pomýlia – vedia sa hneď aj opraviť: ak Emila nesprávne otočia, môžu ho buď otočiť ešte dvakrát, alebo kliknutím na záznam v paneli zrušiť posledný chybný krok. Ak namiesto príkazu **vpred** zadajú príkaz **kresli**, opraviť sa môžu iba zrušením posledného kroku.

C2

S: Do každej digitálnej číslice dokresli chýbajúci dielik.

Žiaci – možno aj pomocou obrázka digitálnych číslic v zošite v úlohe **C1** – sa snažia v nedokončených kresbách spoznať niektorú z digitálnych cifier. Pripomeňme si spolu so žiakmi, že do každej cifry môžeme pridať iba jeden dielik (teda dvakrát vykonať príkaz **kresli**). Vďaka tomu nemôžeme napr. z tretej nedokončenej cifry na ploche urobiť ani dvojku, ani trojku, ani osmičku, deviatku či nulu, ale iba cifru 7.

C3

S: Koľko hodín bude na displeji o 50 minút? Nakresli s Emilom.

Učiteľ sa možno rozhodne v tejto chvíli prácu dvojíc prerušiť a diskutovať s celou skupinou: Prečítajme si čas na displeji, koľko je teraz. Povedzme si ho rôznymi bežnými spôsobmi, prípadne si ho zobrazme na ručičkových hodinách. Potom môžeme diskutovať o tom, koľko hodín, teda aký čas bude o hodinu, o štvrt hodiny, o päť minút, o pol hodiny, o trištvrt hodiny, o desať minút, o 50 minút...

C4

S: Rieš podľa pracovného zošita.



Z: 1. Najprv preskúmaj tento program. Kde by sa dal na obrázku vpravo použiť? 2. Presuň Emila na správne miesto a vykonaj celý program tak, aby na displeji dokreslil chýbajúce dieliky.

V prvom kroku by mali žiaci pri riešení tejto úlohy preskúmať, čo presne daný program robí, napr. na voľné miesto v pracovnom zošite. Keď si uvedomia, že je to dlhá čiara so štyrmi prerušeniami, riešia druhú časť úlohy a uvažujú, kam do nedokončeného obrázka treba Emila odvieť (bez kreslenia čiary), aby mu potom mohli zadať celý program a aby správne zmenil obrázok (dokreslením štyroch dielikov) na správne miesta.

C5

S: Rieš podľa pracovného zošita.



Z: Emila vždy prived' na správne miesto a riad' ho podľa týchto programov: ... Aké číslo sa zobrazí na displeji? Napiš:

⁹ dôvod je celkom prozaický: iba tak môžeme mať menšiu (polovičnú) medzeru medzi číslicami

V tejto úlohe ide najmä o to, aby žiaci starostlivo sledovali a vykonali všetky kroky tejto úlohy. Emila musia postupne priviesť na miesta označené ako A, B, C a D, správne ho otočiť a pozorne vykonať dané programy.

Diskutujeme ako skupina

(C1) Z koľkých dielikov (odborne sa im hovorí aj segmenty) sa skladá digitálna číslica 1? A 2, 3...? Ktorá číslica má najviac dielikov? (číslica 8, pri nej je „rozsvietený“ každý dielik) Keď Emil kreslí jeden dielik digitálnej číslice, koľko príkazov **kreslí použije**? (dva)

(C2) Ktoré číslice sa vám rozpoznávajú najľahšie a ktoré sú pre vás „ťažšie na rozpoznanie“? Nepletú sa vám niektoré číslice? (možno sa dajú popliesť číslice 2 a 5) B

(C3) Ako ste postupovali pri riešení tejto úlohy? Ako ste vypočítali správnu odpoveď? Skúste vymyslieť ďalšie podobné úlohy aj sami. Ktoré sú ťažké, ktoré sú ľahké? (príklady „ľahkých“ úloh: Ak je teraz 16:10, koľko bude za pol hodiny? ... za 45 minút? ... za trištvrte hodiny? príklady „ťažších“ úloh, ktoré majú v sebe prechod cez celú hodinu: Ak je teraz 10:40, koľko bude za 30 minút? ... za pol hodiny? ... za 53 minút? ... za hodinu a pol? Ak je teraz 06:20, koľko bolo pred 30 minútami? ... pred pol hodinou? ... pred 45 minútami? ... pred hodinou a trištvrte? ...)

(C4) Čo presne kreslí tento program? Kam na obrázku by sme vedeli vložiť takúto dlhú prerušovanú čiaru? Aké číslo tak vznikne na displeji? Dokázali by ste vymyslieť iné číslo s chýbajúcimi dielikmi také, aby sa dal naň použiť ten istý program?

(C5) Aké číslo vám vzniklo na displeji?

Emil kreslí • po C • Bez počítača

Učivo logické úlohy a výpočty s digitálnymi číslicami

Vzdelávacie ciele

- Rozvíjať si logické myslenie, uvažovať o rôznych alternatívnych riešeniach.
- Pracovať v mysli s rôznymi reprezentáciami času (pomocou bežného vyjadrenia času na základe hodín s ručičkami – ako napr. *pol tretej* či *o desať minút sedem*, pomocou tradične zapísaných číslic, ako napr. *16:05*, a pomocou číslic na digitálnom displeji.
- Počítať úlohy s digitálnym časom.

Informatický obsah

Táto skupina doplnkových úloh je zameraná na rozvoj matematického myslenia. Z pohľadu informatiky je na nej zaujímavé to, že žiaci pracujú s rôznymi reprezentáciami údajov o čase (teda s rôznymi reprezentáciami dát určitého typu). V záverečnom zadaní úlohy **2** si žiaci rozvíjajú abstraktné myslenie: konkrétny časový úsek tu zastupuje symbolické označenie **chvíľa**, s ktorým potom žiaci robia v mysli výpočet a výsledok opäť zobrazujú ako digitálny čas. Z tohto pohľadu úloha predstavuje úvodný krok k informatickému pojmu premenná.

Metodické komentáre k úlohám

1

Z: Do tejto úlohy doplň dva červené dieliky tak, aby bol súčet správny. ...



V každom zo zadaní **A**, **B**... až **F** žiaci vidia východiskovú situáciu a dozvedia sa aj, koľko dielikov majú do obrázka doplniť. Zadanie **B** má iné riešenie pre dva dieliky a iné pre tri dieliky. Zadanie **F** má iné riešenie pre štyri dieliky a iné pre päť dielikov. Nebudeme ich však prezrádzať, aby sme ani pedagógom, ani žiakom nepokazili radosť z vyriešenia týchto úloh.

2

Z: Na prvom displeji vidíš, koľko je práve hodín. Na druhý displej napíš digitálnymi číslicami, koľko bolo hodín pred 40 minútami. ...



Zadanie **B** by mohlo vyvolať diskusie medzi žiakmi o tom, či má byť výsledkom 13:05 alebo 01:05.

Podobné zadaní si môžu žiaci vytvárať a zadávať aj sami (*Ak je teraz „toľko a toľko“ a chvíľa by trvala 30 minút, koľko bolo pred „pol chvíľou“?*)

Diskutujeme ako skupina

(úloha 1) Ako ste premýšľali pri týchto úlohách? Ako ste vedeli, kam máte doplniť chýbajúce dieliky?

(úloha 2) Ako ste premýšľali a postupovali teraz? Ktorý zápis času vám pripadá najľahší, ktorý najťažší? Postupovali ste pri zadaní **B** tak, že ste si prečítali zadanie úlohy trochu inak: otázku „Koľko bude hodín o 80 minút?“ si môžeme v duchu previesť na iné vyjadrenie: Koľko hodín bude o 1 hod 20 minút? Ak by chvíľa trvala napr. 15 minút, koľko hodín bolo pred dvoma chvíľami? Koľko hodín bolo pred štyrmi chvíľami? Koľko hodín bolo pred tromi chvíľami?

Učivo **hrúbky a farby čiar**

Vzdelávacie ciele

- Preskúmať a osvojiť si ďalšie nastavenie na kreslenie čiary príkazom **nastavenie hrúbky**.
- Kombinovať rôzne hrúbky čiar pri kreslení, a tak vytvárať zaujímavé kresby.

Informatický obsah

V tejto skupine úloh pribúda ďalší príkaz, a to **nastavenie hrúbky čiar**: žiaci objavia, že pred vlastným kreslením čiary môžu zvoliť jednu z piatich rôznych hrúbok. Použitie tohto príkazu nezmení nič na Emilovej ploche, iba upraví pravú časť obrázka na tlačidle pre tento príkaz – aby sme okamžite videli, akou hrubou čiarou bude Emil ďalej kresliť – a to až do chvíle, kedy hrúbku opäť zmeníme¹⁰ alebo neprejdeme na ďalšiu úlohu. Možné hodnoty pre nastavenie sú **1, 2... až 5**. Odteraz už teda budeme vedieť pri kreslení čiar nastaviť aj ich farbu, aj hrúbku.

Žiaci sa učia kombinovať rôzne prekrývajúce sa hrúbky a farby čiar, a tak vytvárať zaujímavé kompozície. Okrem iného si tým rozvíjajú aj schopnosť analyzovať obrázok a napláňovať jednotlivé kroky pri jeho vytváraní alebo dotváraní.

Uvedomme a pripomeňme si, že v žiadnom z predchádzajúcich svetov Emila sme nemali možnosť kresliť (iba klásť na políčka dieliky, prípadne ich otáčať – v 3. svete s názvom Emil umelec), ani voliť žiadne nastavenia pre nasledujúce kroky. V Emilovi 4 táto možnosť predstavuje ďalší malý krok smerom k príkazom so vstupom, aké začneme bežne používať v programovaní v ďalšom ročníku.

Metodické komentáre k úlohám

D1 *S: Jednotky spoj čiarou hrúbky 1. Dvojky hrúbkou 2. Pokračuj až po päťku.*

Prvá úloha, v ktorej žiaci objavujú, že majú možnosť zvoliť si jednu z hrúbok čiar 1 až 5 (aj keď v úlohách skupiny B si už možno uvedomili, že čiara, ktorou Emil kreslí, môže byť v rôznych úlohách rôzna). Čísla na ploche sú určitou vizuálnou pomôckou: obe jednotky majú spojiť čiarou hrúbky 1, a taká je aj práve nastavená, ako prezrádza číslo 1 na tlačidle príkazu voľba hrúbky. Potom však musia spojiť dvojky čiarou hrúbky 2 atď., musia teda preskúmať, ako sa takéto hrúbky nastavujú.

D2 *S: Útvary obťiahni čiarou, ktorá má hrúbku podľa obrázka.*

V tejto úlohe žiaci objavia skutočnosť, že hrúbka čiar zostane po zmene nastavenia rovnaká pre všetky nasledujúce použitia príkazu **kresli** až dovtedy, kedy ju opäť nezmenia. Metódou pokusu a omylu (a v tomto prípade sa to inak ani nedá) žiaci objavia, že obrysy týchto útvarov majú hrúbky 1, 2 alebo 3.

D3 *S: Navleč na kolík tri kotúče rôznych farieb.*

Každý kotúč navlečený na kolíku treba nakresliť inou farbou (z malej palety možností), a tiež zistiť, že:

- kotúče treba kresliť čiarou hrúbky 5,
- hrubšie čiar (pri hrúbke 1 to prakticky nevidno, ale pri hrúbkach od 2 vyššie je to už zrejme) majú polkruhové konce, ktoré presahujú na začiatku i na konci čiar cez mriežkové body, ktoré spájajú. Jedným z cieľov tejto úlohy je získať skúsenosť s tým, kde presne má Emil stáť, keď začína kresliť hrubú čiaru, pozri obrázok vpravo.

**D4** *S: Dokresli zvieratká. Pozri, nohy už majú hotové.*

Žiaci majú pri dokresľovaní zvierat vnímať naznačenú hrúbku vzoru v pozadí a postupne získavať cit pre odhad vhodnej hrúbky čiar.

D5 *S: Do písmena L dokresli žltú čiaru. Potom nakresli dvoma rôznymi farbami a hrúbkami aj ďalšie písmená.*

Nedokončená kresba písmena L vľavo od predlohy má žiakom pomôcť uvedomiť si, že vtipnými kombináciami rôznych hrúbok čiar a rôznych farieb dokážeme vytvárať prekvapujúce efekty. Napr. v tomto prípade vzniká pocit, akoby žltá čiara, ktorou kreslíme písmená, mala červený okraj. V skutočnosti sme však túto čiaru najprv nakreslili ako červenú čiaru hrúbky 5 a potom na tom istom mieste žltú čiaru hrúbky 4.

D6 *S: Dokonči panáka čiarami rôznych hrúbok.*

Žiaci kreslia pomocou rôznych hrúbok a farieb obrys panáka – ako ďalší nácvik odhadu pre voľbu vhodnej hrúbky čiar.

Diskutujeme ako skupina

(D1) Aké nové nastavenie sme v tejto skupine úloh objavili? Aké rôzne hrúbky čiar môžeme zvoliť?

(D2) Koľko rôznych hrúbok čiar tu vidíme – a potrebujeme nastaviť? Niekedy ste sa pri riešení aj pomýlili? Čo ste v takom prípade spravili? (môžeme buď celú úlohu riešiť znovu, alebo len zrušiť niekoľko posledných príkazov, až po nastavenie hrúbky. Aj toto nastavenie buď zrušíme a zadáme správnu hrúbku alebo príkaz na nesprávne nastavenie nezrušíme, ale zadáme ďalšie nastavenie hrúbky, ktoré ho „prekryje“)

¹⁰ Neskôr žiaci objavia, že tento príkaz nastavuje aj veľkosť pečiatky.

(D3) Akou hrúbkou čiary ste kreslili kotúče? Čo ste si všimli pri týchto hrubých čiarach?

(D5) Ako sa vytvárajú takéto „žlté písmená s červeným obrysom“? Ktoré ďalšie písmená by sme takto dokázali nakresliť? Alebo digitálne číslice?

Emil kreslič • E

Učivo **ťahanie Emila • kreslenie uzavretých oblastí a ich vyfarbenie**

Vzdelávacie ciele

- Presúvať Emila príkazmi alebo **ťaháním** (prstom alebo myšou) po ploche.
- Nakresliť uzavretú (ohraničenú) **oblasť** a **vyplniť** ju zvolenou farbou.
- Plánovať, **v akom poradí** a ako kresliť prekrývajúce sa uzavreté vyfarbené oblasti (útvary).

Informatický obsah

Doposiaľ sme Emila vedeli po jeho ploche presúvať iba príkazmi **vpred** alebo kreslením čiary pomocou príkazu **kresli** a otáčaní **vľavo** a **vpravo**. Teraz však chceme, aby žiaci objavili ďalšiu možnosť, a to **ťahanie Emila po ploche** prstom alebo myšou. (Upozorňujeme však, že tento spôsob zatiaľ v žiadnej predchádzajúcej úlohe v tomto Emilovom svete nebol možný – odteraz už Emila budeme môcť ťahať skoro vždy.) V tejto súvislosti by si mali žiaci postupne uvedomiť, že:

- ťahanie je bežný – ale nie vždy a všade prístupný – postup, ako na počítači presúvať postavy alebo veci,
- ťahanie Emila nie je základný príkaz jazyka: aj na paneli so záznamom krokov sa zobrazuje „neštandardným“ symbolom,
- aj takéto premiestnenie sa dá zrušiť (vrátiť späť), keď klikaním do panelu na záznam postupne od konca rušíme použité príkazy,
- niektorí žiaci si možno všimnú (teraz alebo neskôr), že možnosť ťahať Emila v úlohe prezrádza aj malý obrázok ručičky v ľavom hornom rohu – ale rovnako dobre si môžu žiaci vždy v úlohe iba vyskúšať, či sa ťahať dá alebo nedá.

Ďalším dôležitým informatickým prvkom, ktorý tu žiaci spoznajú, je možnosť **vyplniť zvolenou farbou oblasť**, ktorú práve s Emilom ohraničili postupnosťou čiar (úsečiek nakreslených príkazom **kresli**). Príkaz **vyplň zvolenou farbou** má niekoľko zaujímavých vlastností, ktoré budú žiaci postupne objavovať a o ktorých budeme spolu diskutovať:

- ak sa medzi príkazmi pod pracovnou plochou objaví aj príkaz **vyplň**, nedá sa použiť skôr, než s Emilom nakreslíme uzavretú oblasť,
- pri kreslení prvej čiary príkazom **kresli** sa na jej začiatku objaví **živý (pulzujúci) symbol vedierka**, ktoré nám symbolizuje: *sem sa máme vrátiť, aby sme potom vyplnili oblasť farbou*,
- keď oblasť ohraničíme čiarou (postupnosťou pospájaných úsečiek), príkaz **vyplň** sa stane aktívny – keď ho zvolíme, môžeme si zvoliť jednu z piatich farieb na vyplnenie.

Tretím dôležitým informatickým javom, s ktorým sa v tejto skupine úloh žiaci stretnú (a neskôr v informatike aj v rôznych iných podobách), je **prekrývanie vyfarbených oblastí**. Žiaci vlastným skúmaním spoznávajú, ako veľmi v takýchto situáciách záleží na poradí kreslenia útvarov, ich vzájomnej polohe a ich tvare. Budú uvažovať o tom, ktorú časť obrázka prekryje nasledujúci vyfarbený útvar, resp. ako takéto prekrývanie správne naplánovať.

Nadväzujeme na svety Emila 3

(k téme kreslenia vyfarbených útvarov) Aj v treťom svete Emila 3 – *Emil umelec* – sme dokázali s Emilom položiť do jeho plochy štvorec alebo obdĺžnik (alebo iné dieliky) vyplnený jednou farbou, vtedy to však bolo doslova „položenie hotového a nemenného dielika“ – až na jeho otáčanie vpravo. Tým sa tretí svet trochu podobal terajšiemu príkazu opečiatkuj. Teraz však môžeme postupne nakresliť ľubovoľný útvar ohraničený vodorovnými alebo zvislými čiarami (úsečkami z bodu mriežky do niektorého susedného bodu) a potom ho vyfarbiť zvolenou farbou.

(k téme prekrývania vyfarbených útvarov) Aj v spomínanom svete *Emil umelec* sme museli premýšľať o umiestnení a poradí, v akom s Emilom kladieme na seba dieliky, spomeňme si napr. na vytváranie dopravných značiek. Vtedy sme však mali len malý vplyv na to, aký útvar to bude a ako presne ich cez seba preložíme. Teraz už buď priamo riadime Emila a útvary sami určujeme, alebo – v ďalších skupinách úloh – takúto tvorbu útvarov pre Emila programujeme.

Metodické komentáre k úlohám

E1

S: *Do jedného rámika daj sedem modrých hviezd, do druhého sedem červených.*

Prvýkrát sa žiaci stretnú so situáciou, kedy potrebujú Emila presúvať na ploche na iné pozície, ale medzi príkazmi nie je ani príkaz **kresli**, ani **vpred**. Očakávame, že žiaci vtedy objavia možnosť Emila **presúvať ťahaním** myšou alebo prstom na tablete. Potom už bude pre nich jednoduché do jedného rámika dať sedem modrých hviezd (do ktorého, závisí iba na ich rozhodnutí) a do druhého sedem červených.

V diskusii odporúčame upriamiť otázkami pozornosť žiakov aj na to, že každé ťahanie Emila po ploche, ktoré ukončíme pustením myši alebo zdvihnutím prsta z obrazovky, sa zaznamená na paneli špeciálnou ikonou. Táto ikona nezodpovedá

žiadnemu príkazu, ale rovnako ako iné kroky v zázname sa dá zrušiť kliknutím na už obsadenú časť panela. Aj Emil a jeho plocha sa vtedy vrátia do predchádzajúceho stavu.

Ďalšou dôležitou maličkosťou je symbol ruky, ktorý sa v ľavom hornom rohu objaví vždy vtedy, keď sa Emil dá aj ťahať myšou alebo prstom po ploche.

E2 *S: Ku každej vlajke dokresli stožiar.*

V tejto aktivite ide o získanie ďalšej skúsenosti s ťahaním Emila – teraz však v kombinácii s kreslením. Našou úlohou je Emila správne umiestniť k vlajke nad loďkou tak, aby sme nasledujúcimi príkazmi **kresli** nakreslili chýbajúce stožiare.

E3 *S: Dokonči pravidelný vzor.*

Žiaci majú prvýkrát za úlohu nakresliť obrys uzavretej oblasti – v tomto prípade obdĺžnika – a následne ju vyplniť zvolenou farbou. Pritom im má pomôcť **symbol vedierka**, ktorý sa na ploche objaví vtedy, ak medzi príkazmi pod plochou je aj príkaz **vypĺň** (aj keď zatiaľ neaktívny) a my Emilovi prvýkrát po ťahaní alebo použití iného príkazu zadáme príkaz **kresli**. Symbol vedierka hovorí: Keď na ploche na počítači nakreslíme obrys nejakého útvaru a vrátime sa k vedierku, príkaz **vypĺň** sa aktivuje („ožije“) a my môžeme útvar vyplniť jednou z ponúknutých farieb.

V tejto úlohe teda majú žiaci Emila najprv pritiahnúť kamkoľvek na naznačený obrys obdĺžnika, príkazmi **kresli** a **vpravo** alebo **vľavo** celý obrys nakresliť, teda vrátiť sa k vedierku a útvar vyfarbiť – zrejme prvý červenou a druhý modrou.

E4 *S: Dokonči.*

Podobná úloha ako **E3**. Určite by sme mali diskusiu nasmerovať aj smerom, či by sa rovnakým spôsobom dalo nakresliť aj písmeno **E** a písmeno **M**, pozri dolu v diskusii.

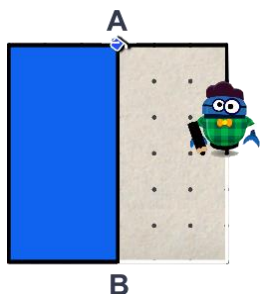
E5 *S: Zopakuj tie isté obrázky aj dolu. Emila najprv pritiahni na obrys útvaru, potom útvar nakresli a vyfarbi.*

V tejto úlohe si žiaci ďalej rozvíjajú svoju novú skúsenosť s vyplňaním. Budú však aj analyzovať dané obrázky a plánovať ich vytvorenie z viacerých častí alebo viacerých „vrstiev“. Pri prvom (modro červenom) obrázku nezáleží na poradí kladenia dvoch obdĺžnikov, pretože – ako sa zdá – sú len položené vedľa seba. Niektorí žiaci však najprv nakreslia celý veľký modrý štvorec (prípadne červený) a naň nakreslia obdĺžnik tej druhej farby.

Možno sa niekto pokúsi najprv nakresliť oba obrisy a až potom ich vyplňať. Je to cenná skúsenosť: žiaci sa tak uistia, že sa to takto nedá. Akonáhle sa s Emilom vrátime k symbolu vedierka na ploche, ale útvar nevyplníme a začneme kresliť druhý obrys (alebo Emila odtiahneme myšou či prstom inam, vedierko zmizne a už sa k nemu nedokážeme vrátiť. Vypĺňanie teda vieme urobiť len bezprostredne po dokreslení obrysu určitej oblasti.

Pri druhom obrázku zrejme existuje iba jedno poradie kreslenia – najprv veľký hnedý štvorec, potom menší žltý obdĺžnik. Všimnime si, že šedé body mriežky v dolnej časti plochy nám pomáhajú orientovať sa a správne Emila umiestniť.

Tretí obrázok sa dá vytvoriť mnohými spôsobmi, niektoré sú skutočne nápadité, pozri diskusiu dolu.



Možno sa v triede vyskytne takýto problém: Žiaci nakreslia celý obrys ľavého obdĺžnika z bodu, ktorý sme vpravo označili ako A, a vyplnia ho modrou farbou. Potom začnú kresliť obrys druhého obdĺžnika, pozri obrázok vpravo, z bodu A do bodu B. Len čo sa Emil dostane do bodu B, na ploche sa zdá, že všetky obrisy sú už nakreslené, ale príkaz **vypĺň** sa nestane aktívny, nedá sa použiť. Prečo? V takej situácii si musíme so žiakmi pripomenúť pravidlo, že vyplniť sa dá oblasť iba vtedy, keď sa opäť vrátíme až v vedierku¹¹. Musíme teda riadiť Emila späť do bodu A a následne celú pravú oblasť vyfarbiť na červenou.

Žiaci si môžu svoje riešenia dodatočne preskúmať a overiť v úlohe **X2** v softvéri.

E6 *S: Vytvor obrázok z čiar a vyfarbených útvarov. Pozri si námety v zošite.*



Z: Tu je niekoľko námetov na tvoje obrázky:

Toto je príležitosť pre žiakov, aby skúmali, objavovali a tvorili rôzne kompozície:

- z vyplnených geometrických útvarov (tohto typu sú prvé tri námety v pracovnom zošite),
- z niekoľkých pečiatok položených na seba, rôznej veľkosti a farby (riadok námetov s bielym pozadím),
- z pečiatok a čiar rôznej hrúbky, ktoré majú rôzne veľkosti a rôznymi smermi sa prekrývajú (námety v druhej časti strany v zošite, na modrom pozadí),
- z čiar rôznych hrúbok a farieb, ktoré sa prekrývajú alebo striedajú farbu a veľkosť (trojica obrázkov naspodku strany).

Žiaci si môžu svoje kompozície sami vymýšľať, prípadne môžu analyzovať naše námety v zošite a inšpirovať sa nimi. V záverečnej diskusii by však bolo zaujímavé, aby si mohli svoje výtvary navzájom predstaviť a vysvetliť ostatným, ako postupovali. Ak niekto zo žiakov použil prekrývajúce sa pečiatky rôznych veľkostí, mal by o tom poreferovať ostatným, pretože je to novinka a zaujímavý a užitočný objav.

¹¹ Nie je to celkom pravda, existujú určité „zamotanější“ situácie. Ale pre naše základné potreby je takéto pravidlo dostatočne výstižné.

Diskutujeme ako skupina

(E1) Ako sa vám podarilo presunúť Emila do prvého z rámkov? Všimli ste si, ako sa tento úkon zapísal v zelenom paneli? Keď Emila premiestnime ešte raz, čo sa stane na paneli? Vieme toto presúvanie zrušiť? Ako dokážeme v ďalších úlohách zistiť, či sa aj teraz dá Emil ťahať myšou alebo prstom? (vyskúšame to, prípadne si všimneme symbol malej ručičky v ľavom hornom rohu obrazovky)

(E2) Ako ste postupovali v tejto úlohe? Ako ste vedeli, kam presne pritiahnuť Emila? Sú všetky stožiare rovnako vysoké? Aké sú presne vysoké (koľko príkazov **kresli** ste museli použiť)?

(E3) Aký príkaz nám tu pribudol? Dá sa hneď použiť? (najprv nie, je medzi príkazmi, ale zatiaľ nie je **aktívny**) Čo presne máme v tejto úlohe dokončiť? Ako ste postupovali, kam ste presunuli Emila? Keď ste potom začali kresliť modrý obrys obdĺžnika, čo ste si všimli na ploche? Prečo asi je tu **vedierko**, čo vyjadruje? (že sa k nemu môžeme vrátiť a obkreslenú oblasť **vyplniť** zvolenou farbou)

(E5) Z koľkých útvarov ste vytvorili prvý z trojice obrázkov? Aké útvary to boli? Boli rovnaké? Vyriešil toto zadanie niekto tak, že najprv nakreslil veľký štvorec? Akej farby? Z koľkých útvarov ste vytvorili druhý z trojice obrázkov? Dalo by sa postupovať aj tak, že by sme najprv nakreslili a vyplnili malý žltý obdĺžnik a až potom veľký hnedý okolo neho? (nie, pretože nemôžeme nakresliť a vyplniť štvorec s obdĺžnikovým otvorom v jeho vnútri) Z koľkých útvarov ste vytvorili posledný z obrázkov? Ktorým ste začali, aký to bol útvar? Dokázali by sme začať veľkým červeným štvorcem? A veľkým zeleným štvorcem?

(E6) Čo ste vytvorili a ako ste postupovali? Aké príkazy ste použili? Používali ste aj pečiatky rôznych veľkostí a čiary rôznych hrúbok? Ktorý prvok alebo postup považujete vo vašom výtvore za objavný, prekvapujúci alebo ťažko napodobiteľný?

Emil kreslíč • po E • Bez počítacza

Učivo vykonanie programu podľa počiatocnej pozície a otočenia





Vzdelávacie ciele

- Opakovane vykonať ten istý zadaný program z rôznych počiatočných pozícií Emila a rôznych otočení.
- Naprogramovať rôzne postupy na nakreslenie tej istej uzavretej oblasti z rôznych počiatočných pozícií Emila a rôznych otočení.
- Dokončiť rozpracovaný program na nakreslenie uzavretej vyfarbenej oblasti podľa výsledného obrázka.
- Prekrývaním vyfarbených oblastí nájsť výsledný obrázok.
- Vytvoriť zadanie úlohy s postupnosťou prekrývajúcich sa uzavretých vyfarbených oblastí pre iných žiakov.

Informatický obsah

Žiaci si pri riešení týchto úloh precvičujú a utužujú uvažovanie o to, ako na výslednú kresbu vplyva počiatočná pozícia a otočenie Emila, ďalej tiež to, že rovnaký útvar (napr. obdĺžnik) sa dá nakresliť rôznymi spôsobmi, z rôznych mriežkových bodov na jeho obvodu a otáčaním vpravo (v smere hodinových ručičiek) alebo vľavo (proti smeru hodinových ručičiek). Úlohy **po E5** a **po E6** sú zaujímavé rozšírenia úlohy **E5** zamerané na prekrývanie vyfarbených útvarov v tej istej mriežke bodov (veľkosti 6 x 6) v určenom poradí – ktoré tu je (opäť) úplne kľúčové. Z informatického pohľadu tu teda ide o **prekrývanie** útvarov a **poradie**.

Metodické komentáre k úlohám

-  **Z: Do každej mriežky nakresli, čo vznikne, keď Emil vykoná tento program. Všimni si, kde vždy začína a ako je otočený.**
Štyrikrát máme vykonať ten istý program, Emilova pozícia a otočenie je však vždy iné. V každom z týchto zadaní teda Emil nakreslí to isté (modrou farbou vyplnený obdĺžnik, ktorého dlhšia strana je tri okienka mriežky a druhá jedno okienko), na každom obrázku však bude inak umiestnený.
-  **Z: Už poznáš aj ďalšie Emilove príkazy. Ako ich voláš? Čo Emil urobí? Odpovedz na všetky nasledujúce otázky. ...**
Podobná úloha ako **po B3**, dáva nám príležitosť pomenovať a porozprávať sa o dvoch nových príkazoch: **vyplň** a **nastav hrúbku** čiary (alebo **veľkosť** pečiatky, ak niekto túto možnosť už objavil v úlohe **E6**).
-  **Z: Emil má nakresliť takéto vyfarbené obdĺžniky. Vždy však začína inde a je inak otočený. Ku každému obrázku napíš celý program. Použi iba príkazy pod obrázkom.**
Štyri zadania A, B, C a D obsahujú rovnaký výsledný obdĺžnik, vždy vyplnený inou farbou. V každom zadaní je určené, kde presne Emil začína, ako je otočený a aký súbor príkazov môžu žiaci používať. Ich úlohou je na zaznačiť do zošita zodpovedajúci program, ktorým Emil nakreslí a vyplní príslušný obdĺžnik.
V zadaní C chýba príkaz **vpravo**, žiaci však už podobnú situáciu riešili a tento príkaz vedľa bez problémov nahradiť tromi príkazmi **vľavo**. Horšie je to už v zadaní D, kde chýbajú oba príkazy **vľavo** aj **vpravo**. Toto zadanie teda nemá riešenie a žiaci majú v diskusii vysvetliť, prečo.
-  **Z: Emil chce nakresliť takýto žltý obdĺžnik. Už vykonal niekoľko príkazov. Dokonči program. Nezabudni, že sa musí vrátiť k vedierku a útvar vyfarbil. Použi tieto príkazy: ...**
Urob to isté aj pre útvary na ďalších obrázkoch.

V každom zadaní je už časť programu hotová a vždy rovnaká, výsledný útvar však má byť nakoniec vždy iný. V zadaní A je to bežný obdĺžnik vyplnený na žltó, v zadaniach B, C a D sú však výsledné obrázky pravouhlé nepravidelné mnohoúholníky. Žiaci teraz majú aj program čítať, aj ho dokončiť na základe výsledného obrázka. Opäť ide aj o získavanie ďalších skúseností so spôsobom kreslenia vyplnených útvarov, teda automatizácia postupu *vrátiť sa k vedierku, aby sme mohli útvar vyfarbiť*.



5



Z: Emil kreslil do tej istej mriežky postupne tri útvary v poradí ... a vznikol obrázok vpravo. V každom ďalšom riadku nakresli do bielej mriežky, aký obrázok vznikne.

Záverečné dve úlohy tejto skupiny sú pomerne náročné a zaujímavé aj z pohľadu rozvoja matematického myslenia. Žiaci pri nich musia v myslí alebo črtaním v zošite opakovať Emilov postup pri kreslení a prekryvaní útvarov cez seba a konštruovať výsledný obrázok, teda uvážiť, ktoré časti ktorého z útvarov budú zakryté a ktoré zostanú na konci postupu viditeľné. Podobne ako v úlohe E5, aj teraz im má v orientácii pomôcť mriežka bodov. Bude zaujímavé sa žiakov pýtať, ako pri riešení uvažovali, ako postupovali, akú mali stratégiu. Jeden z viacerých možných prístupov je postupne do prázdnej výslednej mriežky vpravo črtať útvary v poradí, v akom ich tam Emil kladie, a na záver silnejšie obťahnuť a vyfarbiť výsledok.

Ďalší zaujímavý a nápaditý postup by mohlo byť „uvažovanie odzadu“ – útvar, ktorý Emil priloží ako posledný, bude celý viditeľný, takže ho môžeme okamžite do výslednej mriežky nakresliť a vyfarbiť. Potom môžeme k nemu dokresľovať, čo zostane nakoniec vidieť z predposledného útvaru... atď.

Žiakom tu veľmi dobre pomôže (na záver aktivity alebo kedykoľvek neskôr) úloha X3, kde si môžu sami tieto útvary postupne kresliť a vyplňať, a teda vidieť (alebo si overiť), ako bude vyzeráť výsledný obrázok. Tu sú riešenia zadaní D, E a F, pri ktorých Emil na seba položil až štyri útvary:



6



Z: Ak má vzniknúť takýto obrázok, aké jednofarebné útvary mohol Emil postupne nakresliť? Navrhni rôzne riešenia. Vymysli podobnú úlohu pre ostatných v triede. Pre tvoj výsledný obrázok nech hľadajú rôzne riešenia.

V zadaní A majú žiaci daný výsledný obrázok a ich úlohou je navrhnúť, z akých jednofarebných útvarov by sa dal rovnakým prekryvaním, ako v predchádzajúcej úlohe po E5 takýto výsledok vytvoriť. Je veľmi dôležité zdôrazniť, že použitý môže iba jednofarebné útvary (iné koniec-koncov Emil ani nevie vyfarbiť). Žiaci hľadajú niekoľko riešení s prekryvaním troch útvarov – to je zrejme najprirodzenejšie a existuje tu veľmi veľa riešení. Pri hľadaní riešenia, ktoré obsahuje štyri kroky, budú asi najprv prekvapení, aj tu ale existuje veľa viac alebo menej priamočiarych riešení. Zložiť daný výsledný obrázok z dvoch jednofarebných útvarov, prirodzene, nie je možné – žiaci sa však nad tým zrejme zamyslia a musia predložiť zdôvodnenie, prečo toto zadanie nemá riešenie.

V zadaní B môžu sami navrhnúť podobnú úlohu, teda výsledný obrázok, ktorý majú iní žiaci v triede zložiť z troch alebo štyroch jednofarebných útvarov. Už len navrhnúť výsledný obrázok je zaujímavá a náročná úloha.

Žiaci si opäť môžu svoje riešenia (dodatočne, prípadne hneď pri hľadaní riešenia a výsledného obrázka v prípade B) preskúmať a overiť v úlohe X3 v softvéri.

Diskutujeme ako skupina

(úloha 1) Aký útvar tu Emil nakreslil? Aký je veľký? V ktorom mieste jeho obrysu začína? Čím sa líšia výsledné obrázky v A, B, C a D?

(úloha 2) Ako ste pomenovali tieto dva príkazy? Ako presne funguje príkaz vyplň? Čo v ploche signalizuje symbol malého vedierka? Koľko rôznych hrúbok čiary môžeme pre Emila zvoliť? Keď zvolíme niektorú hrúbku, čo presne sa stane? Vidíme niekde túto voľbu? (na ploche nie, ale na vlastnom príkaze nastav veľkosť sa zmení číslo 1, 2, 3, 4 alebo 5)

(úloha 3) Koľko okienok na paneli ste potrebovali pre program A? Čím všetkým sa líšia zadania a riešenia A a B? (Emil inde začína, inak je otočený, v A začína na jednej zo strán a v B vo vrchole, majú rôznu farbu výplne) Je váš program pre B rovnako dlhý ako pre A? Koľko okienok na paneli ste použili? (ak žiaci po dokreslení obrysu už nepoužijú záverečné – a v istom zmysle nadbytočné – otočenie vpravo, spolu s vyplň použijú iba osem okienok, inak deväť) Podarilo sa vám naprogramovať aj C, aj keď nám tu chýba príkaz? Aký dlhý je váš program pre C (koľko okienok alebo „riadkov“ na paneli)? Ako je možné, že C potrebuje rovnako veľa okienok ako A, aj keď nám tu chýba príkaz vpravo? Podarilo sa vám vyriešiť aj D? Ak nie, tak prečo?

(úloha 4) Pri ktorom obrázku je váš program na paneli najdlhší? (zrejme v C, pretože po „ceste“ musí Emil prejsť ešte tromi ďalšími vrcholmi útvaru a žiaci zrejme minú všetkých osem voľných okienok)

(úloha 5) Ako ste pri riešení týchto zadaní postupovali, ak ste uvažovali? Je to ľahká úloha? Čo je pri jej riešení naozaj ťažké a dôležité?

(úloha 6) Podarilo sa vám vyriešiť prvú časť v zadaní A, teda navrhnúť tri jednofarebné útvary, ktoré prekryvaním vytvorí takýto výsledný obrázok? Našli ste viac riešení? Ktorú farbu ste použili v prvom kroku, ktorú v druhom kroku a ktorú ako poslednú? Aké útvary ste navrhli? Podarilo sa vám nájsť aj riešenie, v ktorom Emil položí cez seba až štyri jednofarebné útvary? Aké sú vaše štyri kroky? Vedeli by ste prísť aj s rôznymi riešeniami? (v skutočnosti je týchto riešení veľmi veľa, napr. že najprv položíme veľký červený štvorec...

alebo akýkoľvek útvar; môžeme však postupovať aj inak) *Podarilo sa vám nájsť aj riešenie, ktoré položí cez seba iba dva jednofarebné útvary? Ak nie, vysvetlite prečo. S akým návrhom ste prišli v zadaní B? Riešili ste vy návrhy niekoho druhého?*

Emil kreslič • F

Učivo kreslenie šikmých čiar • príkaz špendlík

Vzdelávacie ciele

- Porozumieť postupu, ako riadime príkazmi Emila, aby nakreslil šikmú čiaru určitého typu (sklonu). Používať príkaz **špendlík**.
- Vykonať daný program, ktorý využíva príkaz **špendlík**, a nakresliť do pracovného zošita výsledný obrázok.
- Riadiť príkazmi Emila tak, aby nakreslil uzavretý útvar, ktorého hrany sú rovné alebo šikmé, a útvar vyfarbiť.
- Uvažovať o správnom poradí kreslenia šikmých čiar, aby vznikol požadovaný výsledný obrázok.

Informatický obsah

Za kľúčový informatický obsah tejto skupiny úloh považujeme **postup** na kreslenie „šikmých čiar“ v ploche (presnejšie úsečiek, ktorých koncové body neležia na tej istej čiare mriežky). Žiaci objavujú, ako pomocou nového príkazu **špendlík** dokáže Emil nakresliť šikmú čiaru, ktorá spája ľubovoľné dva body mriežky – a to napriek tomu, že sa naďalej dokáže v mriežke pohybovať iba vodorovne a zvislo. Kreslenie každej šikmej čiary musíme začať *zapichnutím špendlíka*, čiže použitím príkazu **špendlík**, vďaka ktorému sa na Emilovej pozícii v ploche objaví malý červený špendlík. Emila teraz ďalej riadime v mriežke bežným spôsobom príkazmi **kresli**, **vľavo** a **vpravo** – Emil sa pohybuje v mriežke ako doposiaľ, ale čiara, ktorú za sebou ťahá, sa správa ako *gumka*, ktorá stále spája zapichnutý špendlík a Emila. Keďže s Emilom môžeme aj zatočiť vľavo alebo vpravo, teda zmeniť smer a ďalej kresliť, gumka v mriežke sa zmení na šikmú čiaru, pretože vytrvalo spája úsečkou špendlík a pozíciu, kde sa Emil práve nachádza. Gumka sa zmení na bežnú nakreslenú čiaru v ploche až vo chvíli, kedy opäť použijeme príkaz **špendlík** – akoby sme z plochy vytiahli špendlík, ktorý doposiaľ pridržal začiatok gumičky. Pri každej šikmej čiare teda musíme príkaz **špendlík** použiť dvakrát – na začiatku jej kreslenia a na konci.

Ak žiaci pomocou rovných a šikmých čiar nakreslia na ploche uzavretú oblasť, môžu ju potom aj vyfarbiť – ak majú k dispozícii príkaz **vyplň**.

Metodické komentáre k úlohám

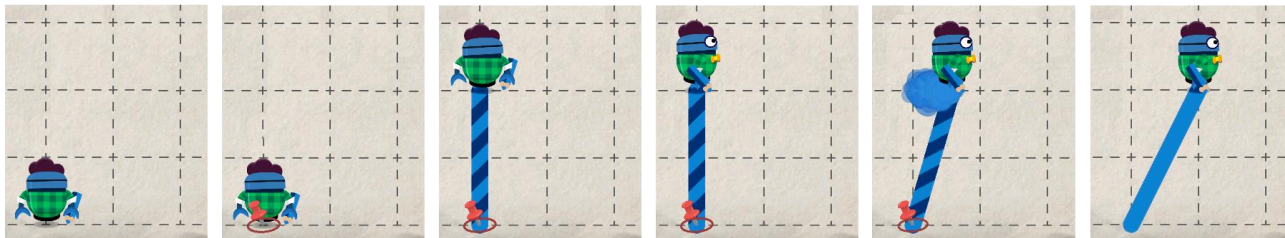
F1

S: *Pomocou špendlíka ťahaj gumku a nakresli šikmú čiaru. Na konci čiary špendlík vytiahni.*

Žiaci v tejto úlohe objavujú, **ako sa kreslia šikmé čiary**. Dobré mierenými radami a otázkami im to môžeme na začiatku úlohy uľahčiť: diskutujme o tom, že sa medzi príkazmi pod Emilovou plochou objavil nový príkaz **špendlík**. Žiaci by teda mali vyskúšať, čo robí. Všimnú si, že keď ho použijú, stanú sa dve veci:

- na ploche sa na Emilovom mieste objaví malý pulzujúci špendlík,
- vzhľad tlačidla s príkazom sa zmení – určite nám aj to niečo signalizuje.

Začnime teraz s Emilom kresliť čiaru bežným spôsobom. Použijeme najprv príkaz **kresli** raz alebo viackrát, potom aj príkaz **vľavo** alebo **vpravo** a kreslime ďalej. Emil akoby za sebou ťahaj gumku, ktorá je na jednom konci pripichnutá na ploche špendlíkom. Čiara (gumka) má svoju farbu a hrúbku, ale má na sebe aj čierne šikmé značky, ktoré naznačujú, že „na kreslení tejto čiary sa práve pracuje“. A v zadaní úlohy vidíme aj druhú vetu: *Na konci čiary špendlík vytiahni*. Žiaci budú skúmať, ako sa dá „vytiahnuť špendlík“ – až prídu nato, že majú druhýkrát použiť príkaz **špendlík**.



Teraz už žiaci úlohu určite vyriešia. Emila vždy pritiahnu myšou (alebo prstom) na jeden koniec šikmej čiary, zapichnú **špendlík** a postupne príkazmi **kresli**, **vľavo** a **vpravo** privedú Emila po čiarach mriežky na druhý koniec čiary. Tam špendlík vytiahnu. Takto postupujú pri každej šikmej čiare na ploche.

Pri kreslení šikmých čiar zvyčajne použijeme jeden vodorovný ‚ťah‘ a jeden ‚zvislý‘ (v takomto alebo opačnom poradí) a medzi nimi Emila raz otočíme vľavo alebo vpravo. Keď začíname kresliť prvú z týchto čiar, často sa nám však stane, že zabudneme zapichnúť špendlík. To ale nie je problém: posledný príkaz alebo niekoľko príkazov vieme ľahko na paneli zrušiť a začať znova.

Odporúčame, aby ste diskusiu s celou skupinou viedli hneď po tejto úlohe – v diskusii si všetci žiaci navzájom objasnia, ako sa používa nástroj **špendlík**. V opačnom prípade by sme mohli niektoré dvojice „stratiť“ pre celú skupinu týchto úloh. Druhá možnosť je začať riešenie úlohy **F1** spoločne pri projektore a žiakom k objavu pomôcť dobrými otázkami, ako *Aký nástroj*

nám tu pribudol? Čo asi robí? Podme ho spolu preskúmať... Kto mi poradí, čo mám urobiť? Kto nám všetkým ešte raz pozorne prečíta zadanie úlohy? Skúsme teda... čo sa stalo? Ako ďalej?

F2 **S: Pospájaj úsečkami čísla v správnom poradí.**

Emil má úsečkami pospájať číslo 1 s číslom 2, potom 3... atď. Niektoré z týchto čiar budú zvislé (medzi 2 a 3), iné vodorovné (napr. medzi 7 a 8) a niektoré šikmé. V triede možno vypukne (po alebo počas riešenia úlohy) diskusia na tieto témy:

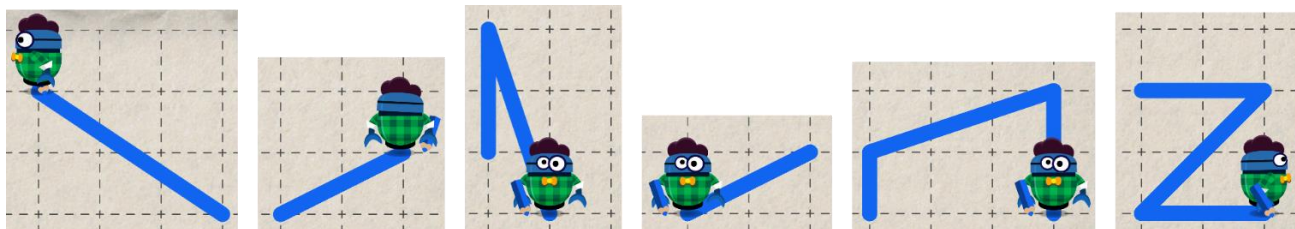
- Máme kresliť šikmú čiaru aj z Emilovej štartovej pozície k číslu 1, alebo máme Emila na číslo 1 presunúť ťahaním? Keďže zadanie hovorí *Pospájaj úsečkami čísla...*, tak zrejme je namieste najprv Emila **ťahanim** presunúť na prvú pozíciu, teda k číslu 1. Ale ani nakreslenie šikmej čiary z počítačovej pozície k jednotke nie je žiaden problém.
- Niekedy vidíme aj takéto riešenia: dvojica spojí jednotku a dvojku dvoma úsečkami: prvá je zvislá (dohora o dva body mriežky), druhá vodorovná (doľava o jeden bod). Keďže cieľom tejto úlohy je získať viac skúseností s kreslením šikmých čiar a rozpoznaním, kedy namiesto šikmej potrebujeme iba vodorovnú alebo zvislú, navrhujeme triede, aby žiaci čísla spájali jedinou úsečkou.

F3 **S: Rieš úlohu podľa pracovného zošita.**



Z: Riadiť na počítači Emila podľa týchto programov. Do mriežky v zošite zaznač, aké čiary nakreslí. Začni vždy odznova

Žiaci budú v týchto šiestich zadaniach čítať zo zošita krátke programy a zadávať ich na počítači Emilovi. Veďme ich pritom k efektívnej spolupráci v dvojici – jeden môže druhému program diktovať, pri ďalšom zadaní sa vystriedajú. Je veľmi dôležité (a významné aj z informatického pohľadu), aby si príkazy diktovali a zadávali veľmi presne. Pre porovnanie tu uvádzame šesť výsledných obrázkov:



V týchto zadaniach žiaci získavajú skúsenosti s kreslením čiar – buď iba šikmých (prípady A, B a D), alebo kombinovaných z rovného a šikmého úseku (C) alebo z dvoch rovných úsekov spojených jedným šikmým (E a F).

Dbajme na to, aby si žiaci riešenia týchto úloh vždy nakreslili do pracovného zošita, a to všetci žiaci v každej dvojici. Považujeme to za dôležitú súčasť našej metódy – okrem iného aj preto, že učiteľ má potom pozretím zošitov výbornú a nenásilnú možnosť posúdiť naplnenie vzdelávacích cieľov tejto vyučovacej hodiny pre každého žiaka v triede.

F4 **S: Nakresli hviezdu.**

V tejto úlohe už nevidíme vodiacu mriežku, takže žiaci musia vlastným objavovaním zistiť, že každá z piatich čiar tejto hviezdy je **jedna dlhá šikmá čiara**, ktorá sa nedá kresliť po častiach. Ide zrejme o „jednoťahovku“, ktorú žiaci začnú kresliť v ktoromkoľvek vrchole a nakreslia ju pomocou piatich dlhých šikmých čiar, ktoré na seba nadväzujú (alebo pomocou piatich dlhých šikmých čiar, medzi ktorými budú Emila ťahať do niektorého ďalšieho vrcholu myšou alebo prstom – v ľubovoľnom poradí).

F5 **S: Zopakuj s Emilom obrázok. Ktorou farbou začneš?**

Žiaci si v tejto úlohe musia premyslieť: (a) v akom poradí majú nakresliť tri čiary rôznych farieb, a tiež (b) do ktorého bodu mriežky majú kedy Emila pritiahnúť, aby vpravo na ploche vytvoril rovnaký obrázok.

Žiaci si aj v tejto úlohe, podobne ako v **F4**, musia uvedomiť – alebo vyskúšať – že každú z troch farebných úsečiek musia nakresliť „jedným ťahom“, pretože ich priesečníky nie sú bodmi mriežky.

F6 **S: Dokonči chýbajúce strany geometrických útvarov.**

Je to ďalšia úloha na kreslenie šikmých čiar, a zároveň upozornenie na to, že vďaka tejto novej možnosti vieme kresliť a vyplňať aj iné tvary ako pravouhlé štvoruholníky. Tu napr. vidíme niekoľko zelených trojuholníkov a modrých štvoruholníkov iných tvarov. V diskusii ich zrejme budeme so žiakmi o nich rozprávať.

F7 **S: Trojuholníky vyfarbi na zeleno a štvoruholníky na modro.**

Táto úloha je prirodzeným pokračovaním predchádzajúcej – teraz už máme k dispozícii aj kreslenie šikmých čiar a nástroj **vyplň**. Pri dvojici útvarov vpravo bude zaujímavou diskusiou prekryvanie útvarov: ktorý z týchto útvarov nakresliť najprv a ktorý ako druhý. Prirodzene, záleží tu iba na rozhodnutí dvojice, ale mali by si to uvedomiť a svoje rozhodnutie vysvetliť.

F8 **S: Zopakuj s Emilom obrázok. Ktorou farbou skončí?**

Toto je „hlavolamový“ náročný variant úlohy **F5**, neočakávame, že ju samostatne vyriešia všetci žiaci. Už len si uvedomiť, v čom spočíva náročnosť tejto úlohy, je však zaujímavé a stojí za diskusiu. Analýzou obrázka totiž zistíme, že iba zelená čiara je bezproblémová – všetky zvyšné ležia „nad“ ňou. Problémom je však určiť, v akom poradí sa dajú nakresliť.

Tajomstvo tejto úlohy spočíva v umiestnení modrej čiary – ona jediná leží celá na čiare mriežky, a teda sa dá kresliť „po častiach“. Jej prvé dva úseky zhora sa dajú nakresliť pred žltou a pred červenou čiarou a jej zvyšok sa dá dokresliť ako posledný.

Diskutujeme ako skupina

(F1) (pozri aj vyššie pri metodickom komentári k úlohe **F1**) *Čo je na tejto úlohe nové a prekvapujúce?* (zdá sa, že Emil predsa len dáko dokáže kresliť aj „šikmé“ čiary, to sme však doposiaľ nevedeli. Šikmé čiary sme už ale videli v zadaní úlohy **E4**) *Podarilo sa vám objaviť, ako funguje príkaz **špendlík**? Čo robí, ako ste postupovali? Kedy máme špendlík „zapichnúť“ a kedy „vytiahnuť“? Podarilo sa niekomu nakresliť modrou farbou všetky z týchto naznačených šikmých čiar? Sú všetky „rovnako šikmé“ alebo sa líšia svojím sklonom? (náročná diskusia:) Vedeli by sme ich dáko „označiť“ alebo rozlíšiť? Navrhňte...* (jedna možnosť je povedať, koľko šiel Emil zvislo, a koľko vodorovne, napr. „dva zvislo, jeden vodorovne“. Takéto označenie nie je jednoznačné, ale je zaujímavé a naznačuje dobrá smer uvažovania)

(F2) *Kde ste začali kresliť čiaru, ako ste sa dostali k číslu 1? Koľko úsečiek ste nakreslili dokopy? (ak v triede zaznie aj počet väčší ako osem, spýtajme sa Kto nakreslil menej? Ako je to možné? Spájali ste vždy dve nasledujúce čísla jedinou úsečkou?) Koľko z týchto úsečiek je šikmých? (päť) Koľko úsečiek je vodorovných? (dve) Koľko je zvislých? (jedna) Čo myslíte, ktorá z týchto úsečiek je najdlhšia? (tá, ktorá spája čísla 6 a 7)*

(F3) *Nakreslili ste si výsledné obrázky do zošita? Vedel by ste teraz do mriežky podobným spôsobom zapísať aj písmená ako A, B, M alebo X?*

(F4) *Koľko úsečiek ste nakreslili? Kreslili ste celú hviezdu jedným ťahom?*

(F5) *Ktorú úsečku ste kreslili ako prvú? Ktorú ako poslednú? Čo myslíte, ktorá z nich je najkratšia? A ktorá najdlhšia? Ako by sme to mohli posúdiť?*

(F7) *Podarilo sa vám nakresliť a vyplniť všetky útvary? Ktoré dva sa prekrývajú? Pomenuj ich. Ktorý z týchto dvoch ste nakreslili ako prvý? Mohli ste ich kresliť a vyplniť aj v opačnom poradí?*

(*F8) *Komu sa podarila aj táto úloha? Ako je to možné, ako ste postupovali? Ktorá čiara naspodku? Ktorá je navrchu? (pozri vyššie pri metodickom komentári k úlohe **F8**)*