

Metodika – sada úloh pro VEX 123

Zde naleznete cíle, metodické
poznámky a řešení.

- Dobrý den, v této prezentaci naleznete cíle, které jsou rozděleny na dva body.

- 1) Cíl znázorňuje, co je cílem celé úlohy, která je tvořená tak, aby byla vhodná do hodin informatiky.

- 2) Matematický cíl, se zaměřuje na opakování řad násobků.

Každá úloha začíná nejprve cílem, následuje úloha, po ní metodické poznámky a nakonec řešení.

SEZNÁMENÍ S POHYBEM ROBOTA

V této části se žáci seznámí se základním pohybem robota.

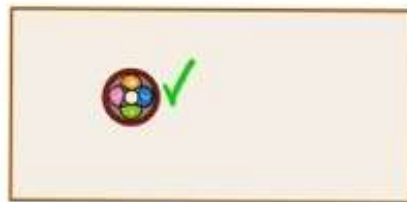
Seznámení s robotem

Cíl:

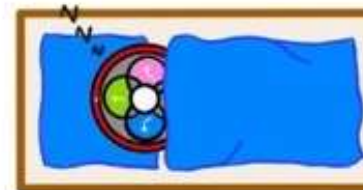
- Žáci se seznámí s principem zadávání příkazů robotovi a pochopí, jak se chová po vykonání jednotlivých příkazů.
- Klíčovým poznatkem je, že se robot otáčí na místě o 90° . Pomocí tlačítka vpřed se pohybuje na další políčko a pomocí zatřesení vymaže program, který má v paměti.

Seznámení s robotem

Polož robota na lavici tak, aby **nebyl u kraje**. Naklikej krátký **program pomocí tlačítek**, která se vyskytují na jeho **hřbetě**.







Předtím, než vytvoříš program, je důležité robota **probudit**.



Polož robota na lavici a popojeď s ním.

Zjisti co se stane, když...

- 1) použiješ příkazové tlačítko 
- 2) použiješ příkazové tlačítko 
- 3) použiješ příkazové tlačítko 
- 4) použiješ příkazové tlačítko 



Seznámení s robotem

Metodické poznámky:

- Je nutné žáky upozornit, že pro probouzení robota se popojíždí směrem k zelenému tlačítku.
- Dále je důležité žáky poučit, aby na robota při probouzení nevyvíjeli přílišný tlak.
- Pro spuštění programu se musí stisknout prostřední tlačítko.
- Program se z paměti robota vymaže zatřesením do stran. Pokud žáci s robotem nezatřesou, robot znovu zopakuje již vytvořený program a přidá k němu nově zadané příkazy.

Seznámení s robotem

Zjisti co se stane, když...

1) použiješ příkazové tlačítko .

Výchozí pozice:



Co robot udělal:



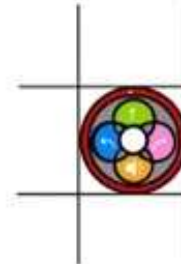
= popojede vpřed

2) použiješ příkazové tlačítko .



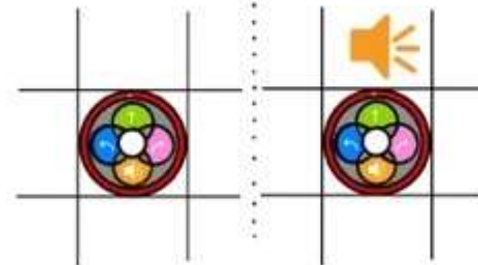
= otočí se na místě vlevo

3) použiješ příkazové tlačítko .



= otočí se na místě vpravo

4) použiješ příkazové tlačítko .



= vydá zvuk

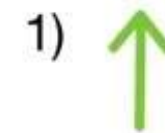
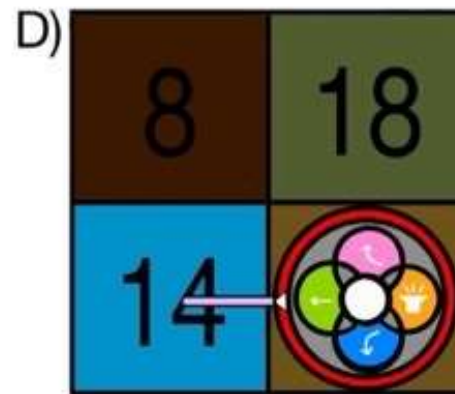
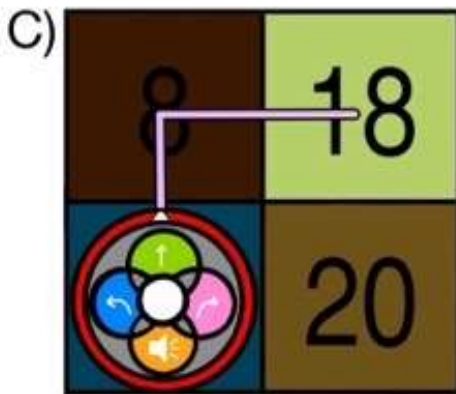
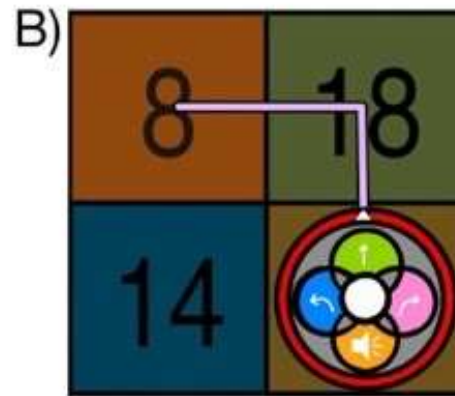
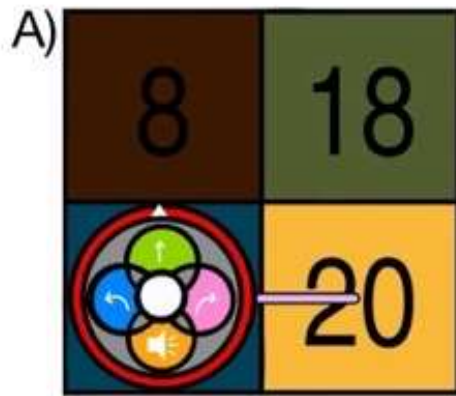
Přiřazení programů k cestám

Cíl: Žák rozumí principu pohybu robota a uvědomuje si důležitost toho jakým směrem je robot natočen.

Matematický cíl: Žák rozpoznává násobky čísel.

Přiřazení programů k cestám

Přiřaď program k obrázkům. Na každém obrázku A), B), C), D) je vyznačena cesta pomocí čáry. Tyto čáry ti ukazují, jakou cestou se máš vydat.



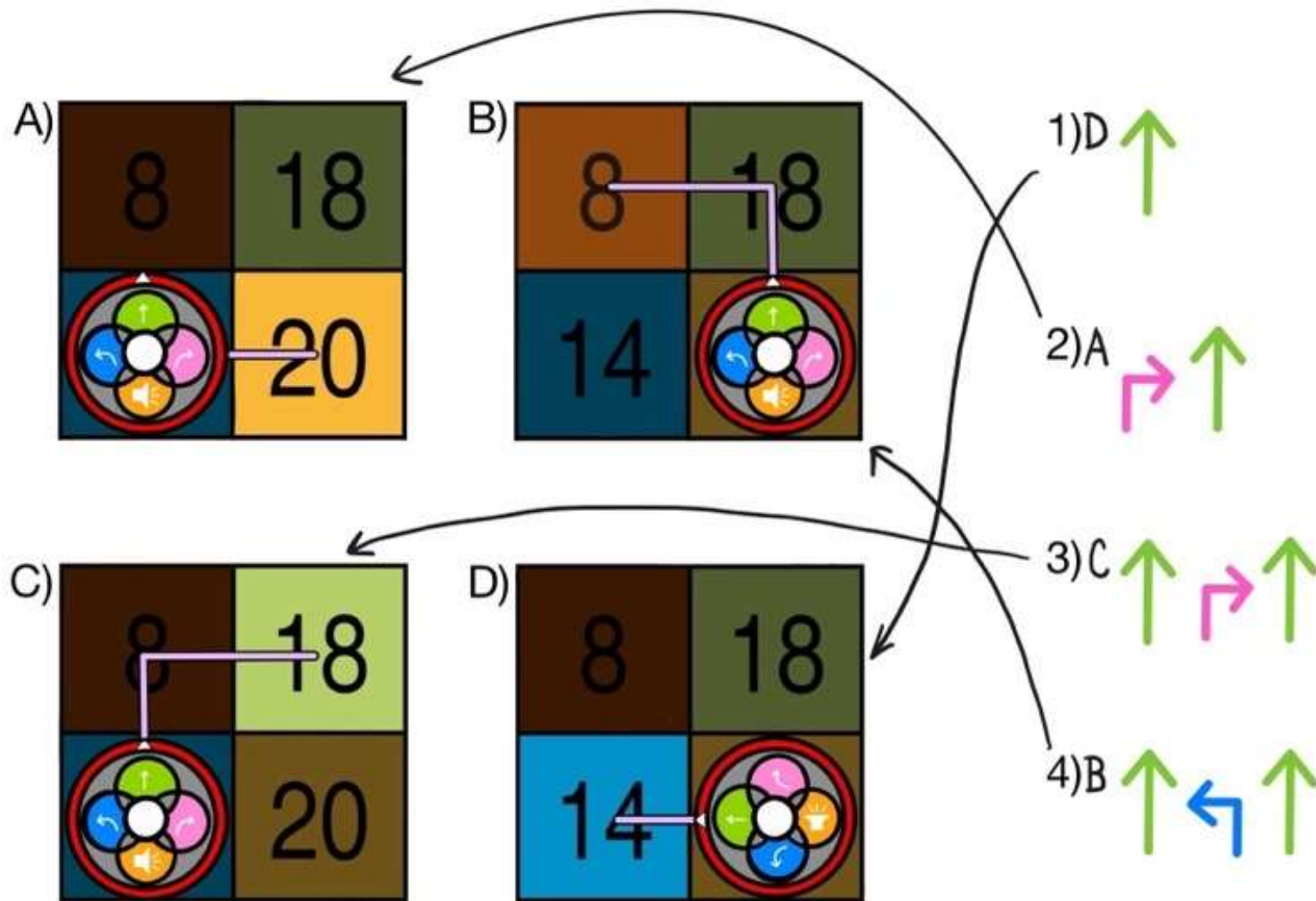
Všechna čísla jsou násobky jednoho čísla. Kterého?

Přiřazení programů k obrázkům

Metodické poznámky: Na interaktivní tabuli žákům demonstrujeme zmiňované čáry představující cestu, po které se má robot pohybovat. Je nutné vysvětlit, že každé písmeno odpovídá jednomu z čísel na pravé straně a že je důležité sledovat, jak je robot na podložce natočen.

- Žáci nejprve na okraj podložky zapíší číslo a k němu přiřadí odpovídající písmeno (např.: 1D), poté své odpovědi ověří pomocí robota.
- Nakonec výsledky společně zkontrolujeme. Ptáme se, proč číslo dva patří obrázku A, proč obrázek A nepatří k číslu jedna.

Přiřazení programů k cestám



Všechna čísla patří mezi násobky čísla dva.

Přiřazení cílového políčka k programu


Cíl: Žák rozumí programu a dokáže se pomocí něj orientovat na podložce.

Matematický cíl: Žák rozpozná násobky čísla šest. Dále určí nejbližší menší násobek. Tyto poznatky jsou klíčové pro dělení se zbytkem.

Přiřazení cílového políčka k programu

Rozhodni, na která políčka robot dojede pomocí programu:

- A) ↑
- B) ↑ ↑
- C) ↑ → ↑
- D) ↑ → ↑ ← ↑

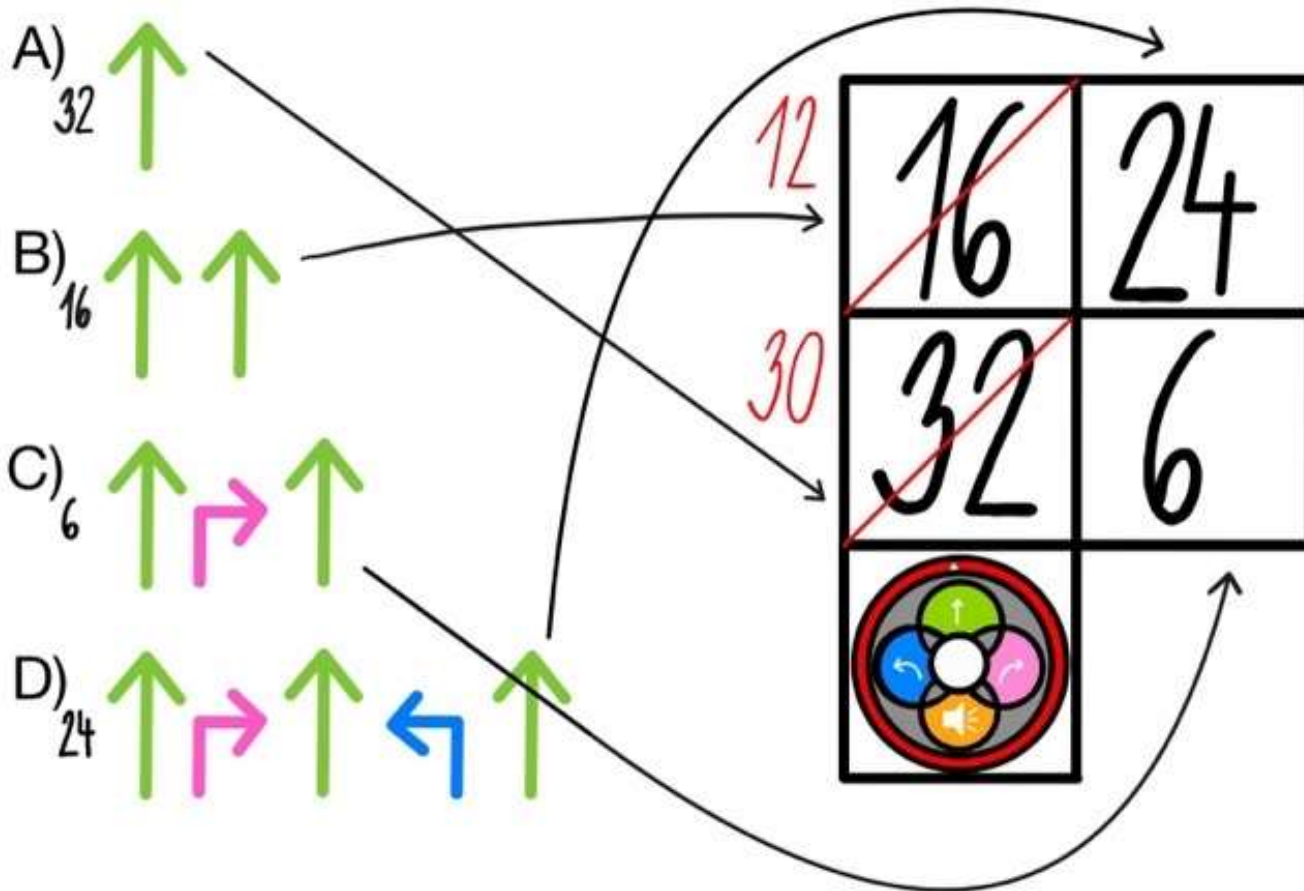
16	24
32	6
	

Najdi čísla, která nejsou násobkem čísla 6, v tabulce každé z nich nahrad' **nejbližším menším** násobkem čísla 6.

Přiřazení cílového políčka k programu

- **Metodické poznámky:** Žáci nejprve přepíší úlohu na prázdnou podložku a následně na podložku zapíší písmena, ke kterým přiřadí čísla, na které robot dojede.
- Poté své výsledky ověří pomocí robota.
- Je vhodné žákům položit otázku, zdali ví, jaký je rozdíl mezi nejbližším menším násobkem a nejbližším násobkem. Například u čísla 32 je nejbližším násobkem číslo 30, které je zároveň i nejbližším menším násobkem. Pro číslo 16 je nejbližší násobek číslo 18, avšak nejbližším menším násobkem je číslo 12.

Přiřazení cílového políčka k programu

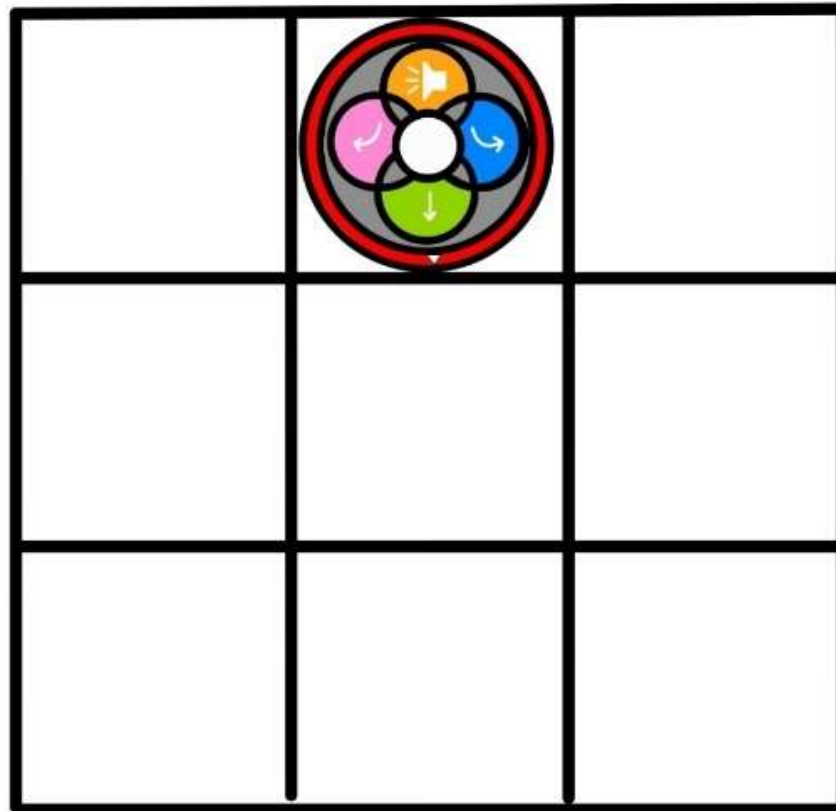


Určení cílového políčka

Cíl: Žák si uvědomuje, že pokud k němu robot stojí čelem, otáčí se na stejný pokyn (třeba doprava) do opačných směrů.

Určení cílového políčka

Zvýrazni políčko, na které VEX dojde pomocí programu  .

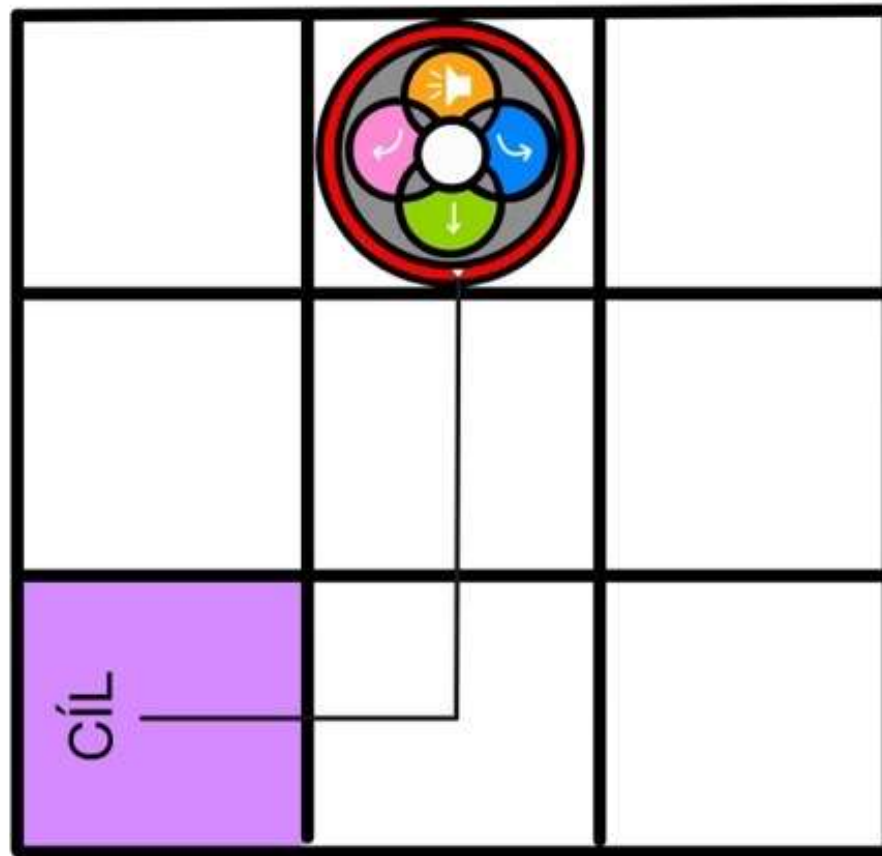


Určení cílového políčka

Metodické poznámky:

- Žáci pracují na prázdné podložce, pomocí fixu označí políčko, na které má robot dojet.
- Po zakreslení své odpovědi ověří její správnost pomocí robota.

Určení cílového políčka



Robot dojede do třetího řádku vlevo.

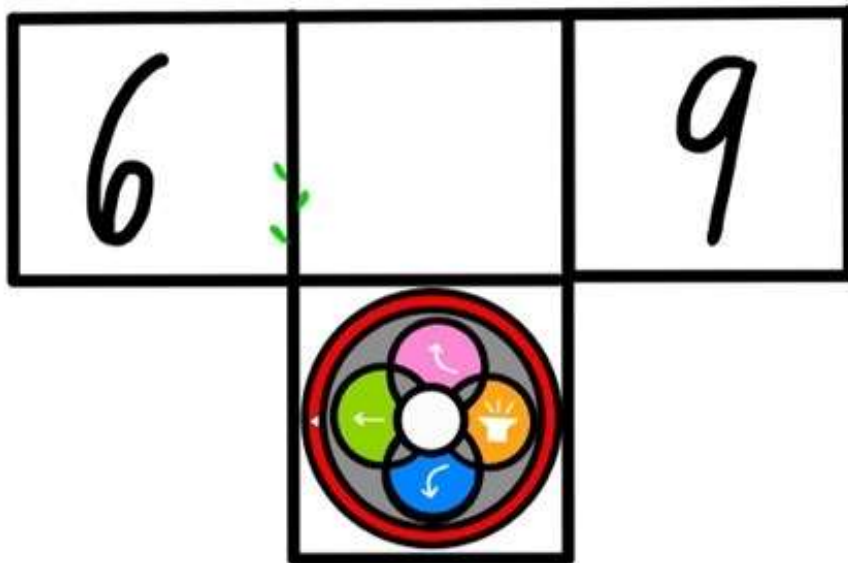
Zakázané tlačítko

Cíl: Žák si uvědomuje, že místo jednoho stisknutí tlačítka vpravo musí 3x použít tlačítko vlevo.

Matematický cíl: Žák správně určí, že druhým násobkem čísla 3 je 6.

Zakázané tlačítko

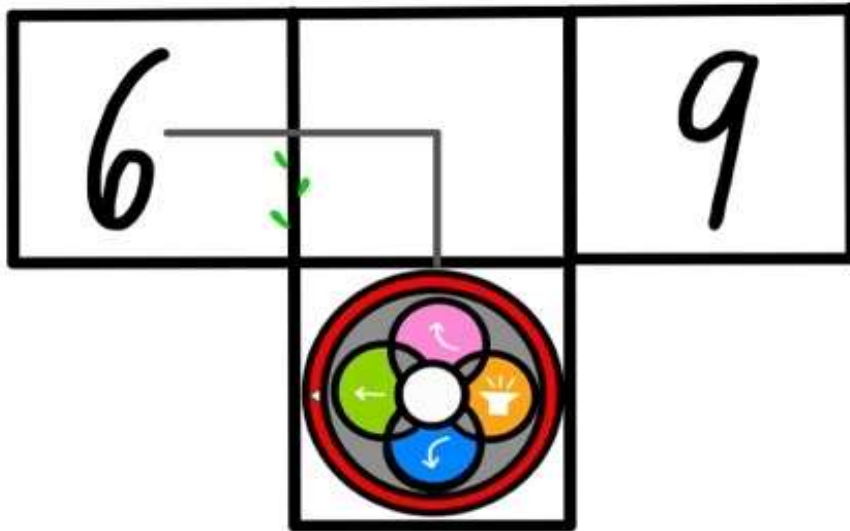
Vymysli program, jehož cílem je dostat se na políčko **druhého násobku čísla 3**.
Ale pozor, nesmíš použít tlačítko **otoč se vpravo**.



Zakázané tlačítko

- **Metodické poznámky:** žáci k sestavení programu využijí vystříhané karty se šipkami. Karty skládají do řádku. Pořadí karet, které žáci skládají, odpovídá pořadí mačkání tlačítek. Poté správnost ověří pomocí robota.
- Pokud robot nedojede na cílové políčko, žáci zkontrolují program vytvořený z karet a opraví pouze chybnou část. Žákům, kterým se nedaří, můžeme nabídnout maketu VEXe pro snazší vizualizaci a pochopení.

Zakázané tlačítko



Robot se musí nejprve 3x otočit vlevo, protože růžové tlačítko je zakázané.

ÚLOHY S ČÍSELNOU PODLOŽKOU

V první části se žáci seznamovali s pohybem robota po podložce, v této části na to navážeme.

Hledání cesty a zápis programu

Cíl: Žák si uvědomuje, že k cíli vede několik cest.
Žák dokáže vytvořit program pro nalezenou cestu.

Matematický cíl: Žák určí násobek čísla určený pořadím (např. pátý násobek čísla 2); rozliší, zda je číslo násobkem nebo není.

Hledání cesty a zápis programu

NAHOŘE

8	18	16
14	20	5
6	12	3
4	15	10
9	2	21

VLEVO

VPRAVO

DOLE

Postav robota na políčko s **pátým násobkem čísla 2**. Najdi cestu na políčko s **druhým násobkem čísla 3** a napiš k ní program.

Druhý násobek čísla tři je ...?

Pátý násobek čísla dva je...?

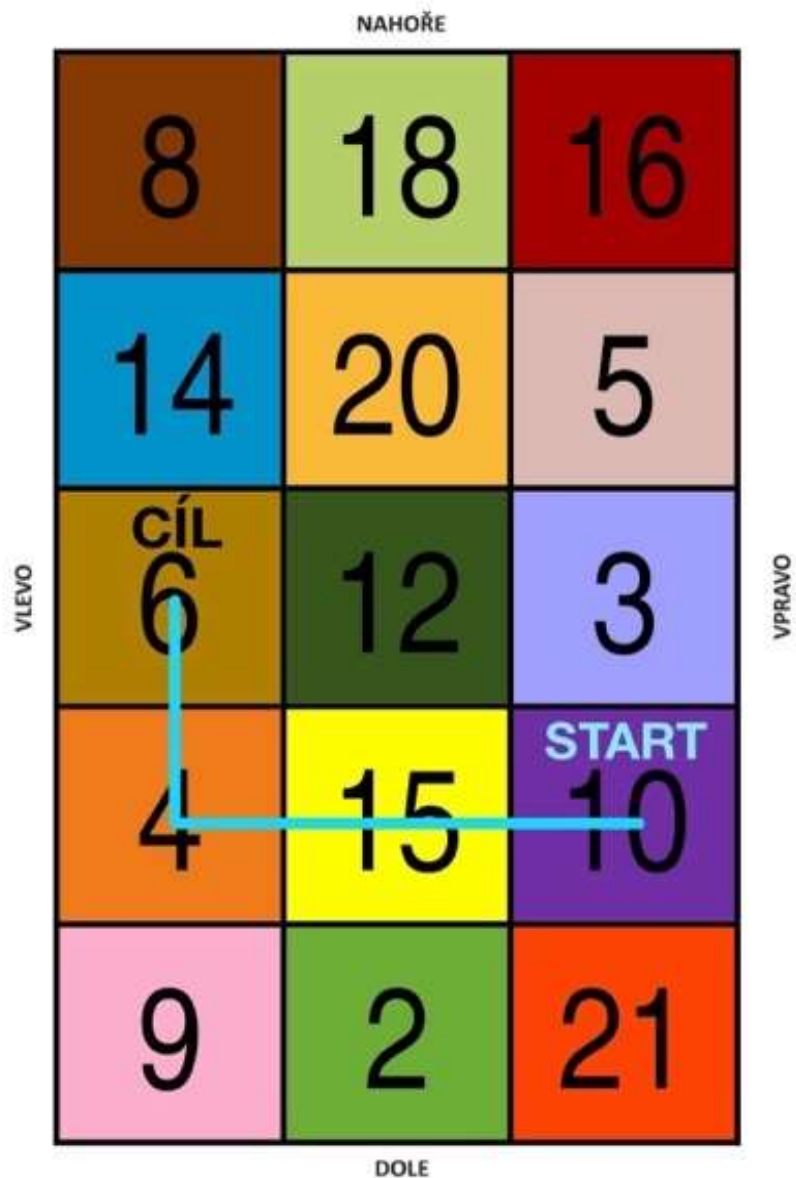


Jaké násobky čísla 2 se nachází ve sloupečku, ve kterém je i druhý násobek čísla 3?

Hledání cesty a zápis programu

- **Metodické poznámky:** Žáci nejprve správně určí počáteční a cílové políčko, tedy počáteční políčko 10 a cílové políčko 6.
- Následně robota postaví libovolným směrem na políčko s číslem 10 a vytvoří program pomocí karet k cílovému políčku.
- Správnost programu ověří pomocí robota. Žáci, kteří úkol splní, vytvoří program pro jiné cesty, ve kterém cílové i počáteční políčko zůstává stejné.

Hledání cesty a zápis programu



Druhý násobek čísla tři je 6.

Pátý násobek čísla dva je 10.

Sloupeček obsahuje čtvrtý, sedmý, třetí a druhý násobek čísla 2.

Žák umístí robota na políčko s číslem 10 libovolným směrem a hledá cestu na políčko s číslem 6. Pro tuto úlohu existuje mnoho možných cest plnění. Důležité je dodržet počáteční a cílové políčko.

Cesta po násobcích

Cíl: Žáci pomocí počátečního políčka, natočení a programu určí cestu, kterou robot pojedí. Žák se seznámí s pojmem kratší/delší program. Uvědomí si, že druhý program bude delší, protože:

- 1) Robot je natočen na jiné políčko, než na které se musí vydat, tudíž se nejprve musí otočit správným směrem.
- 2) Robot musí projet alespoň přes jedno další políčko, aby se nejprve dostal na políčko s číslem 15. (Po žácích zatím takovou odpověď nevyžadujeme, postačíme si s tím, že se žáci seznámí s pojmem kratší/delší program a s možnými příčinami).

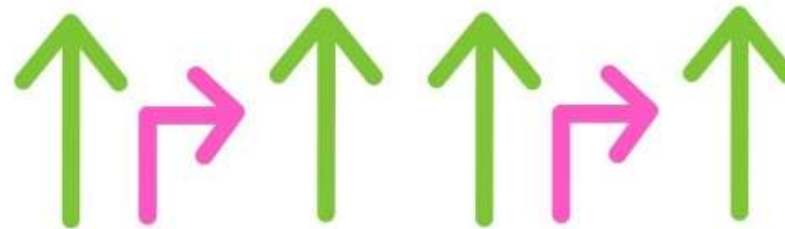
Matematický cíl: Žák určí všechny čtyři násobky čísla 5 a následně násobky seřadí sestupně.

Cesta po násobcích

	NAHOŘE		
	8	18	16
	14	20	5
VLEVO	6	12	3
	4	15	10
	9	2	21
	DOLE		

Najdi na podložce políčko se **čtvrtým násobkem čísla 5**. Polož na něj robota a natoč ho **směrem vpravo**.

Přes které násobky čísla 5 přejede pomocí tohoto programu?



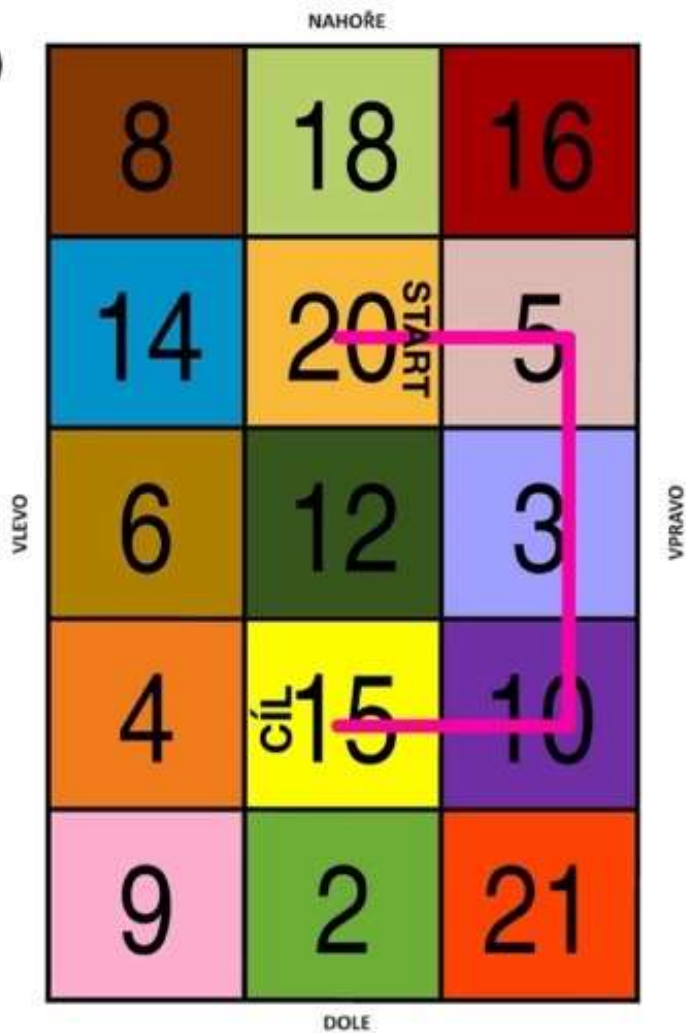
Robot stojí na políčku 20 a je natočený doprava. Vytvoř program, při kterém přejedeš přes zmíněné násobky čísla 5 **od největšího k nejmenšímu**. Odhadni, jestli bude delší nebo kratší než ten původní. Poté program napiš a ověř pomocí robota.

Cesta po násobcích

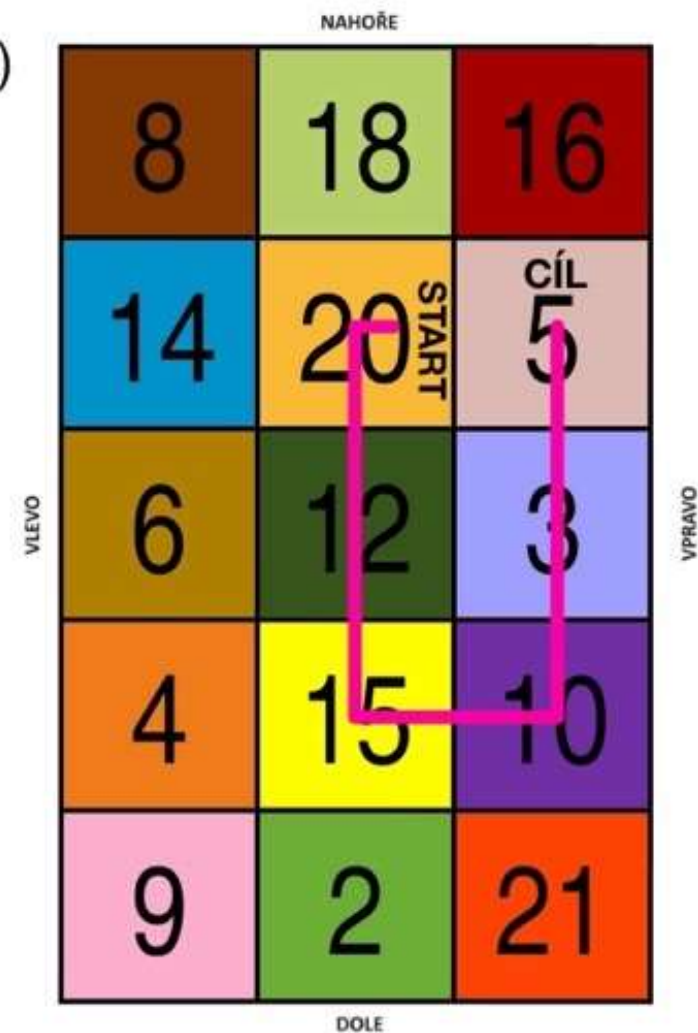
- **Metodické poznámky:** Žáci určí políčko odpovídající čtvrtému násobku čísla pět, tedy políčko s číslem 20. Robot má již předem určený směr, kterým je natočen. Po přečtení úlohy žáky vyzveme, aby nám ukázali, jak robota umístí na podložku. Žáci s pomocí makety nebo bez ní (dle jejich volby) určí cestu, kterou robot pomocí programu pojede. Dále zapíší nebo zakroužkují násobky čísla pět, přes které robot přejede. Správnost ověří pomocí robota.
- Robot je orientován úplně stejně jako v předchozí úloze. Jelikož má projet přes zmíněné násobky čísla pět sestupně (od největšího k nejmenšímu), musí se nejprve otočit na místě a poté pokračovat na políčko s číslem 15, dále na políčko s číslem 10 a nakonec dojet na cílové políčko 5. Předtím, než žáci začnou vytvářet program pomocí karet, položíme jim otázku, zda bude tento program delší nebo kratší než ten původní a proč si to myslí. Poté žáci vytvoří program a ověří jej pomocí robota.

Cesta po násobcích

1)



2)



Vytváření cesty robota

Cíl: Žák naplánuje cestu dle dané podmínky (pouze přes dvojciferná čísla).

Matematický cíl: Žák rozezná dvojciferné číslo. S jistotou dokáže určit, která čísla jsou násobkem dvou, tří a obou čísel zároveň.

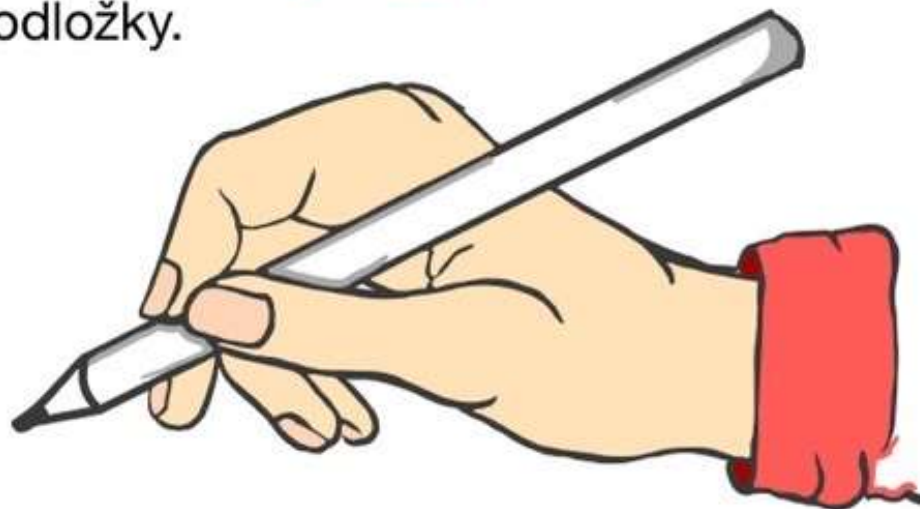
(Žák si může všimnout, že čísla, která jsou zároveň násobky dvou a tří, patří mezi násobky čísla 6).

Vytváření cesty pro robota

	NAHOŘE		
	8	18	16
	14	20	5
VLEVO	6	12	3
	4	15	10
	9	2	21
	DOLE		

Vytvoř cestu pro robota:

Robot má za úkol projet **všechna políčka s dvoucifernými čísly**. Políčkům s **jednocifernými čísly** se musí **vyhnout**. Zapiš jeho cestu do podložky.



- 1) Liší se počet dvouciferných políček s celkovým počtem políček, přes které musíš přejít?
- 2) Vyskytuje se zde dvouciferné číslo, které nepatří do násobilky čísla 2 nebo 3?
- 3) Která dvouciferná čísla na podložce patří zároveň do násobilky čísla 2 i 3?

Vytváření cesty robota

- **Metodické poznámky:** Před zahájením práce, položíme žákům otázku, co jsou to dvojciferná čísla. Zeptáme se, zda čísla jako 1 a 123 jsou dvojciferná. Ujistíme se, že si žáci uvědomují, že dvojciferná čísla mají dvě číslice, tedy jsou to čísla 10 až 99.
- Následně si potvrdíme, že žáci chápou, co mají v úloze udělat a zda mohou přejet např.: přes políčko s číslem 6.
- Žáci pomocí fixy nakreslí cestu, která vede pouze přes dvojciferná čísla. Dále položíme žákům otázku, kolik má podložka celkem políček a kolik z nich je dvojciferných.
- Poté se žáků zeptáme, přes kolik políček musí minimálně přejet. V této fázi je důležité, aby si žáci uvědomili, že musí dvakrát vstoupit na políčko s číslem 20, což znamená, že počet dvojciferných políček a celkový počet políček, na které po cestě vstoupí, se liší.
- Dále pokračujeme otázkami vypsányými na interaktivní tabuli v zadání.

Soutěž: Najdi alespoň tři cesty, podle podmínky.

- **Cíl:** Žák zvládne vytvořit více než jednu cestu s ohledem na stanovenou podmínku.

Matematický cíl: Žák rozezná, která čísla patří mezi násobky tří a která nikoliv.

Soutěž: Najdi alespoň tři cesty, podle podmínky.

	NAHOŘE		
	8	18	16
	14	20	5
VLEVO	6	12	3
	4	15	10
	9	2	21
	DOLE		

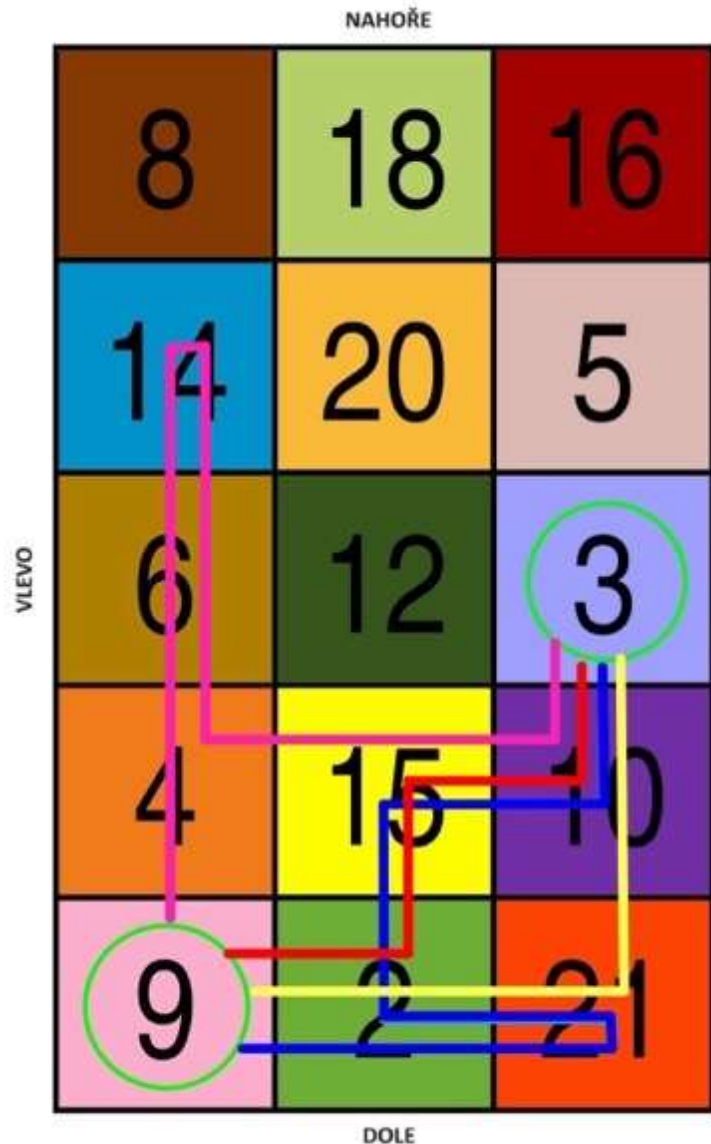
- 1) Postav se na políčko s číslem 9. Dojed' na nejmenší násobek tří v tabulce.
- 2) Vymysli více možných cest. Počáteční i cílové políčko zůstává stejné. Při cestě do cíle musíš střídat políčka, která jsou násobky tří a která nejsou násobky tří. Při.: Počáteční políčko je násobek tří, poté musíš pokračovat na políčko, které není násobek čísla 3.



Soutěž: Najdi alespoň tři cesty, podle podmínky.

- **Metodické poznámky:** Před zahájením činnosti žáků se ujistíme, že žáci plně rozumí zadání. Zdůrazníme, že opravdu musí střídat políčka, která jsou násobky čísla tři s čísly, která nejsou násobky čísla tři. To znamená, že nelze z políčka s číslem 15, které patří mezi násobky čísla tři, vstoupit na políčko s číslem 12, protože 15 i 12 jsou násobky čísla tři. Pokud by tomu tak nastalo, nebyla by podmínka splněna.
- Po žácích nepožadujeme najít všechny možné cesty. Žáci jsou motivováni, aby našli více cest než VEX. Pokud se některým skupinám nepodaří najít ani 3 cesty, nebereme to jako selhání.
- Následně všechny cesty, které žáci našli, společně ověříme na interaktivní tabuli za pomoci velké makety.

Soutěž: Najdi alespoň tři cesty, podle podmínky.



Počáteční políčko...**9**.....
Cílové políčko**3**.....

12 ~~→~~ 15
15 ~~→~~ 12

NELZE!

Těž u čísel 6, 12, 3.

Úprava programu 1

Cíl: Žák upraví program prohozením dvou karet. Žák si uvědomí, že z políčka 18 musí použít dvakrát příkaz vpřed a následně se dvakrát otočit na stejnou stranu, v našem případě vlevo. Následně použije dvakrát příkaz vpřed, aby se dostal zpátky na políčko s číslem 18.

Matematický cíl: Žák se nenechá zmást a správně určí políčka. Správně určí, že druhý násobek čísla devět a třetí násobek čísla čtyři označuje políčko se stejným číslem.

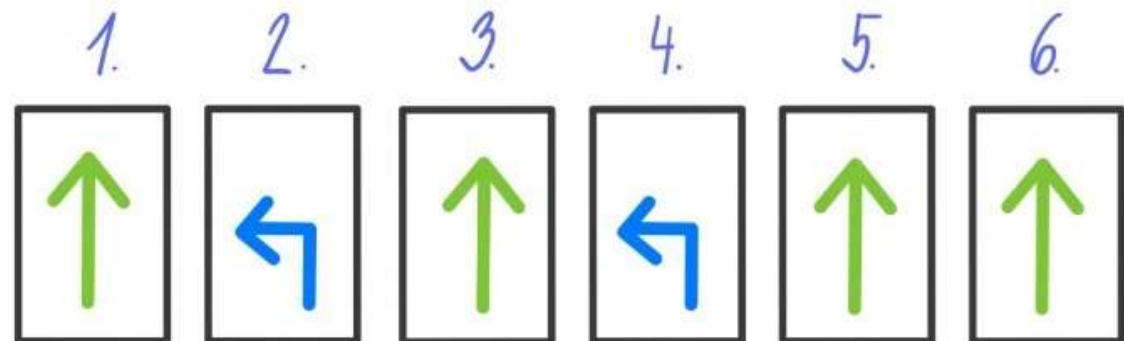
Úprava programu 1

	NAHOŘE			
	8	18	16	
	14	20	5	
VLEVO	6	12	3	
	4	15	10	
	9	2	21	
	DOLE			

Uprav program:

Robot vyjel z políčka devátého násobku čísla 2 a jel na políčko, které je třetím násobkem čísla čtyři. Skončil na políčku třetího násobku čísla 6.

Program neodpovídá popsané cestě. Uprav ho prohozením dvou karet. Které karty prohodíš?



Úprava programu 1

- **Metodické poznámky:** Po společném přečtení úlohy, zadáme žákům, aby ve skupině určili políčka, na která robot pojede. Tato políčka zakroužkují.
- Následně obejdeme všechny skupiny, abychom se ujistili, že všichni žáci správně určili políčka, přes která robot musí přejet.
- Před začátkem tvoření programu žákům vysvětlíme, že k vytvoření správného programu může použít pouze příkazy, které jsou uvedené v úloze, a to ve stejném počtu, tedy mají k dispozici 6 karet s příkazy. Žáci karty musí seřadit ve stejném pořadí, jako jsou uvedené na tabuli.
- Jejich úkolem je upravit program tak, aby odpovídal cestě, a to pouze prohozením dvou karet. S ostatními kartami nesmí hýbat.

Úprava programu 1

NAHOŘE

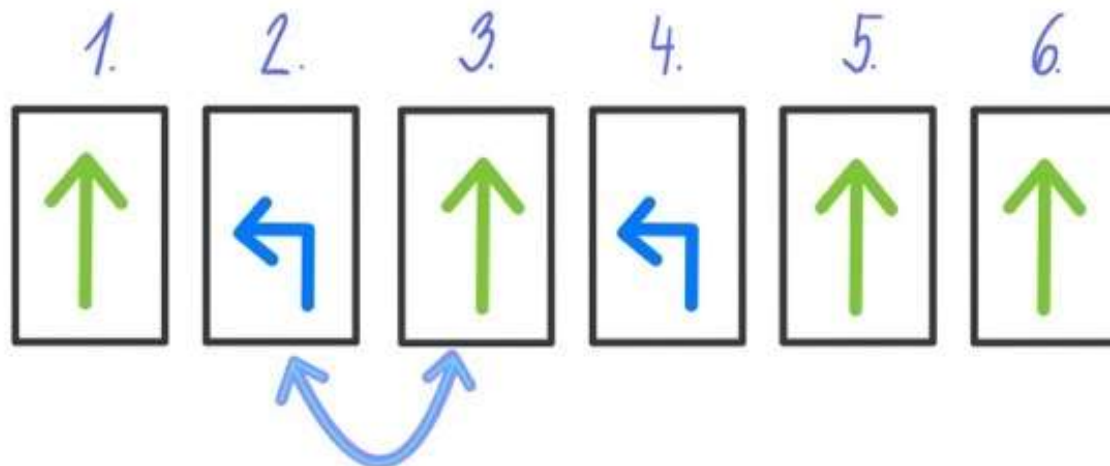
8	18	16
14	20	5
6	12	3
4	15	10
9	2	21

VLEVO

VPRAVO

DOLE

Devátý násobek čísla dva...18...
Třetí násobek čísla čtyři...12...
Třetí násobek čísla šest...18...



Jelikož je žák omezen počtem příkazů a program může upravit pouze prohozením dvou karet, jediné možné řešení je prohodit druhou a třetí kartu.

Úprava programu 2

Cíl: Žák na základě programu a počátečního políčka s definovaným natočením robota dokáže určit cílové políčko. Dále program dokáže upravit tak, aby jej dovedl k cílovému políčku.

Matematický cíl: Žák správně určí počáteční a cílové políčko, tedy třetí násobek čísla dva neboli políčko s číslem 6 a čtvrtý násobek čísla čtyři, kterému odpovídá políčko s číslem 16.

Úprava programu 2

	NAHOŘE		
	8	18	16
	14	20	5
VLEVO	6	12	3
	4	15	10
	9	2	21
	DOLE		

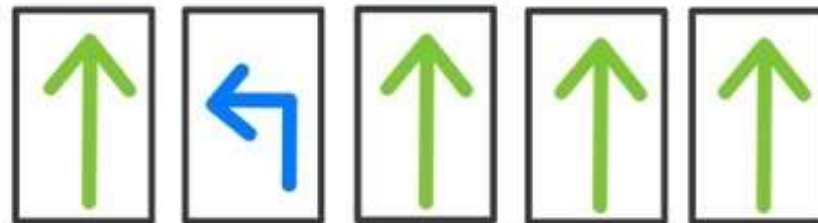
Uprav program:

Postav robota na třetí násobek čísla dva a otoč ho směrem vpravo.

Urči, kam dojedeš pomocí programu:



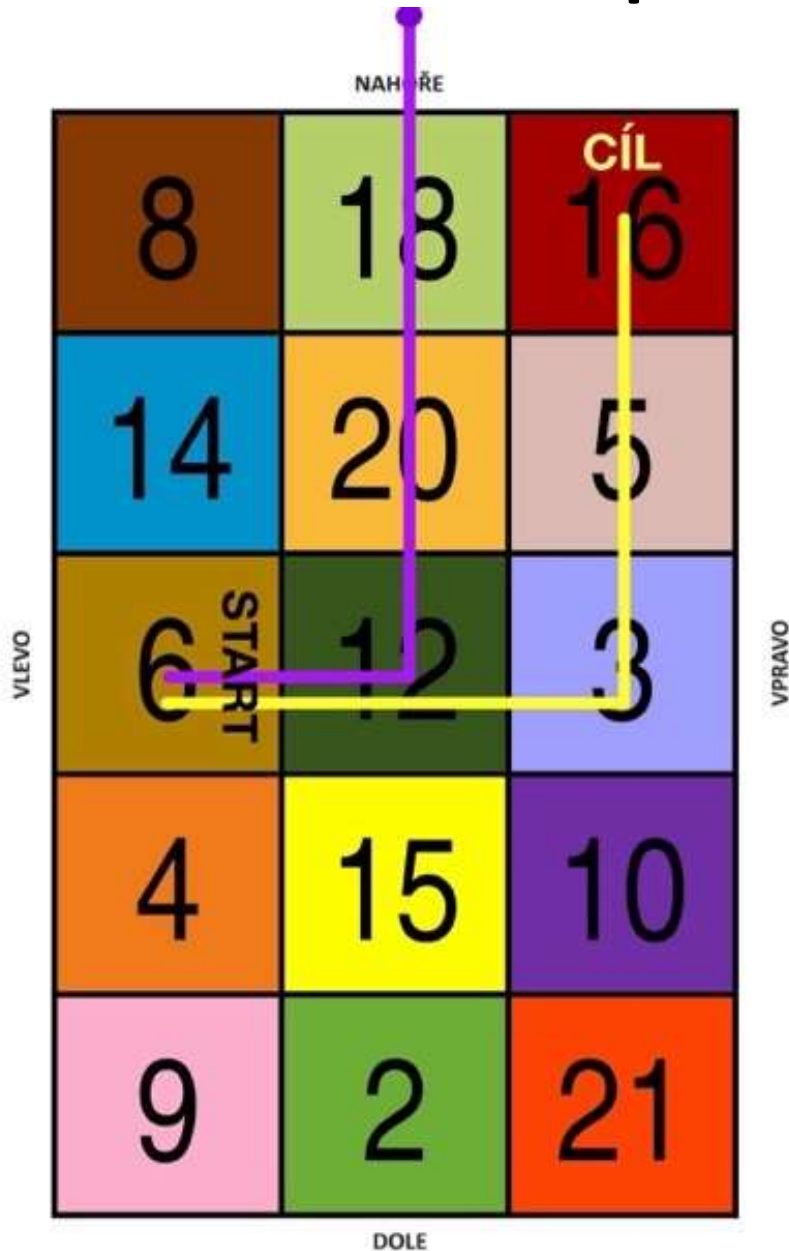
Uprav program prohozením dvou příkazů, tak aby robot dojel do čtvrtého násobku čísla čtyři.



Úprava programu 2

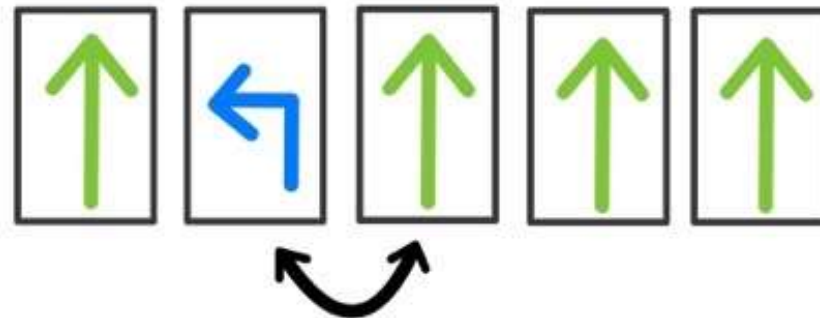
- **Metodické poznámky:** Žáci nejprve bez robota určí, kam se dostanou pomocí zmíněného programu.
- Následně se zeptáme jedné ze skupin, kam program podle jejich názoru vede. Ostatní skupiny zvednou ruku, pokud s první skupinou souhlasí. Pokud některá ze skupin ruku nezvedne, zeptáme se na její řešení. Žákům neříkáme, jestli je odpověď správná nebo špatná a necháme je ověřit jejich odpověď pomocí robota. Pokud některá ze skupin odpověděla chybně, zeptáme se žáků, v čem se mýlili a ujistíme se, že jinak všemu rozumí.
- Poté podobně jako v předchozí úloze změni program prohozením dvou karet tak, aby robot tentokrát dojel na políčko se čtvrtým násobkem čísla čtyři. Pro snazší kontrolu je vhodné, aby žáci cílové políčko zakroužkovali. Tím se ujistíme, že žáci vědí, ke kterému políčku má robot dojet a případný problém tedy může nastat pouze v realizaci programu.

Úprava programu 2



Pomocí programu dojde mimo podložku.
(Viz. fialová barva)

Musí prohodit:

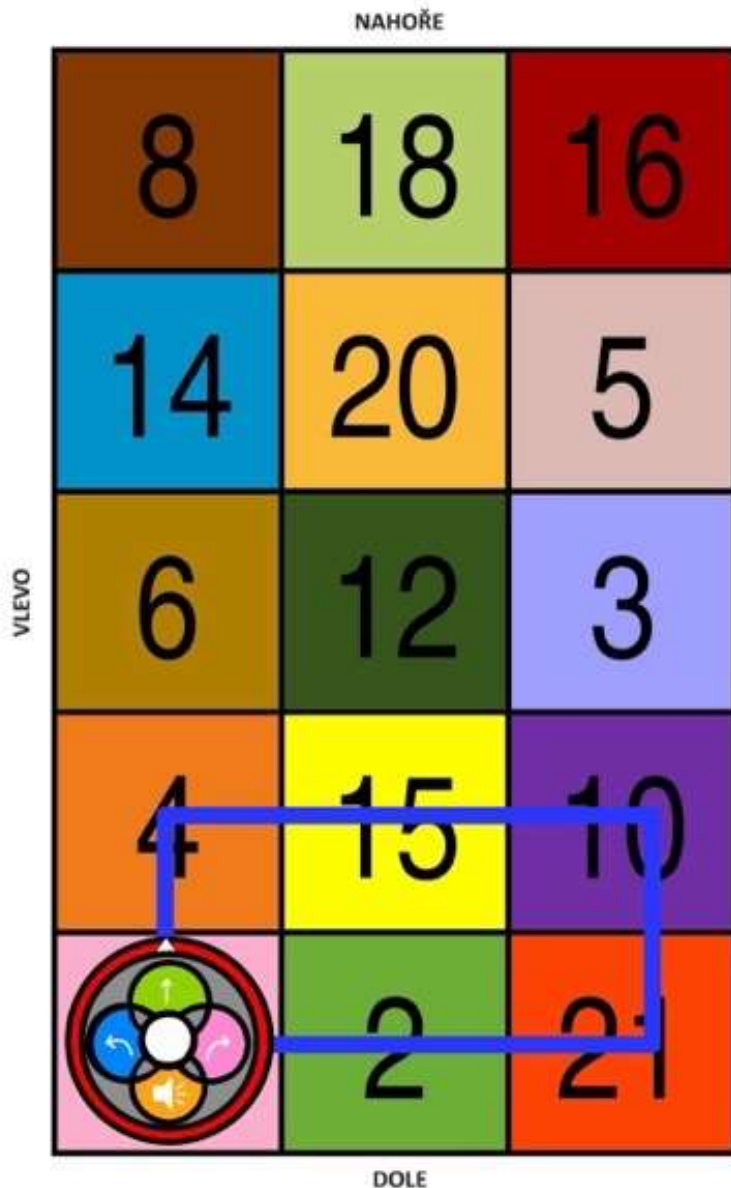


Zamilovaný VEX

Cíl: Žák nalezne chybu v programu a opraví ji.

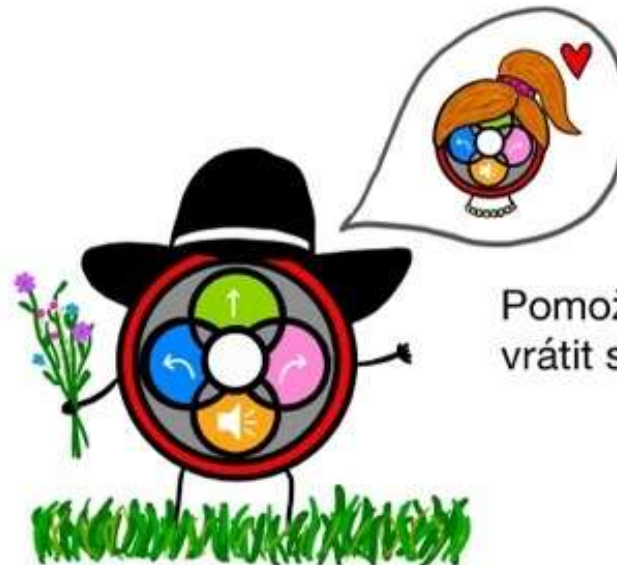
Matematický cíl: Žák správně určí, že chyba nastala na políčku, který je sedmým násobkem čísla 3, nikoliv pátým násobkem čísla 3.

Zamilovaný VEX



Robot si naplánoval cestu, kterou vidíš na obrázku. Jenže pokaždé, když se touto cestou vydá, tak nedojede do cíle.

Zkontroluj a oprav program, který si pro cestu vytvořil.

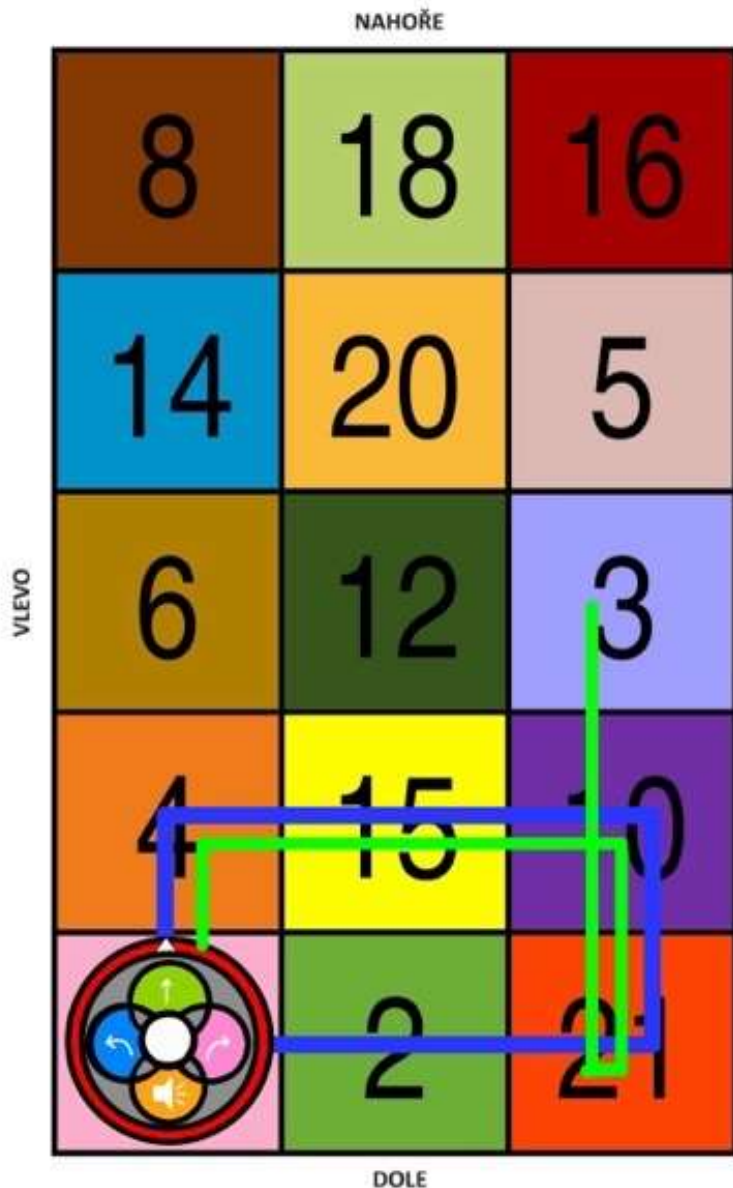


Pomož mi prosím,
vrátit se domů za mou milou.

Zamilovaný VEX

- **Metodické poznámky:** Žáci nejprve pomocí karet s příkazy sestaví totožný program s tím, který je uveden na interaktivní tabuli.
- Následně bez využití robota zjistí, kam pan VEX dojede pomocí programu, který vytvořil.
- Poté porovnájí cestu, podle programu, kterou si pan VEX naplánoval. Bez pomoci robota naleznou chybu a opraví ji.
- Následně ověří opravený program pomocí robota. Pokud program nebude souhlasit s cestou na interaktivní tabuli, program znovu opraví.
- Kontrolní otázka: Udělal VEX chybu v programu na pátém násobku čísla 3? Následuje otázka, na kolikátém násobku čísla tři chybu udělal.

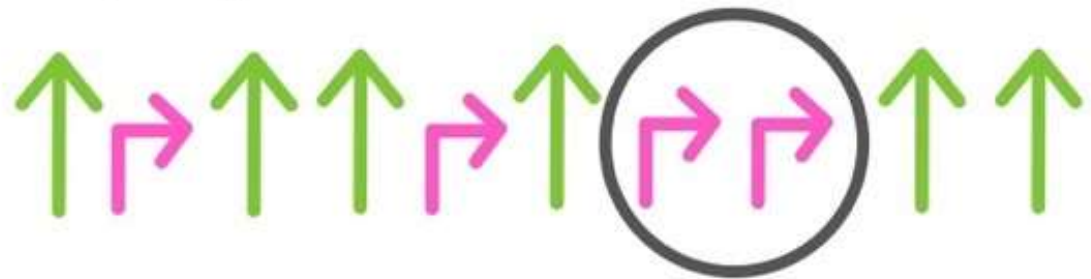
Zamilovaný VEX



Program, který si robot vytvořil, neodpovídá cestě, kterou se má dostat domů, za svou milou.

Pomocí programu, který si robot vytvořil dojde na políčko s číslem 3. (Viz.: zelená barva)

Proto, aby se robot vrátil za svou milou, musí z programu odstranit jeden příkaz vpravo. Je jen na něm, který z těch dvou odstraní.



Upravený program: up, right, up, up, right, up, right, up, up

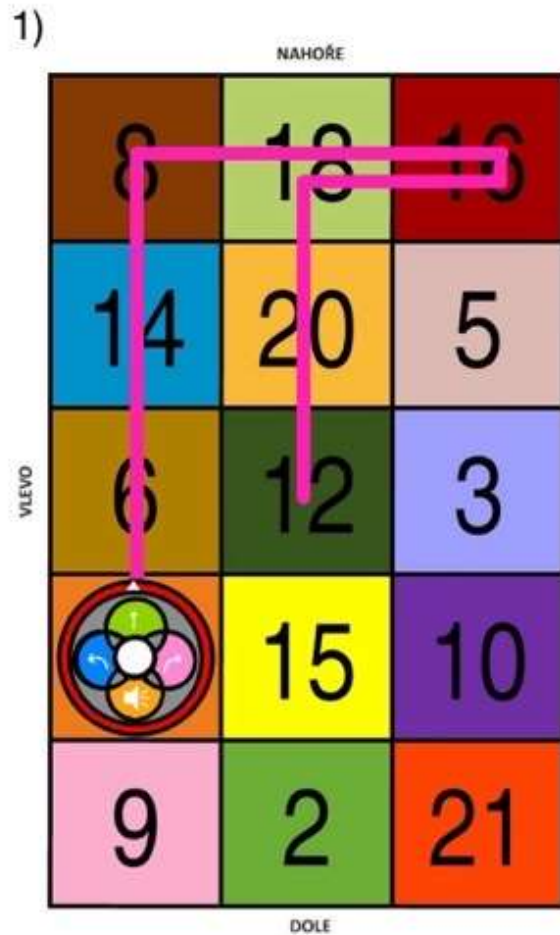
Tři cesty

Cíl: Žák si osvojí způsob, jakým určí nejmenší počet příkazů. Žák určí cestu s nejmenším počtem příkazů.

Tři cesty

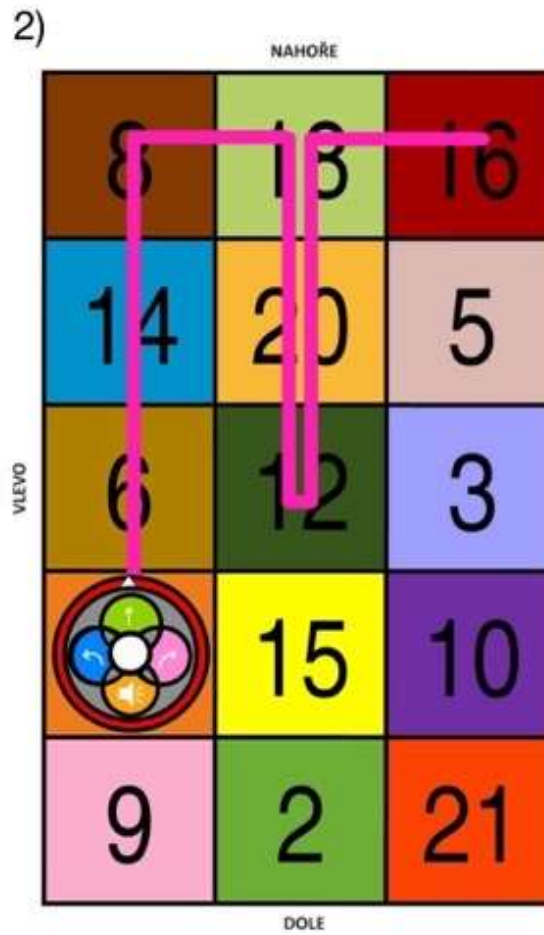
- **Metodické poznámky:** Je důležité, aby si žáci uvědomili, že jeden příkaz odpovídá jednomu zmáčknutí na programovací tlačítko. Žáci mají za úkol spočítat, kolik příkazů je potřeba k projetí každé cesty.
- Je vhodné jednoho žáka vyvolat, aby na interaktivní tabuli předvedl práci s velkou maketou VEXe a nahlas počítal počet použitých příkazů. Na to nám postačí část první úlohy z políčka s číslem 14 do políčka s číslem 18 tak, aby pohyb kopíroval nakreslenou čáru. Můžeme se žáků zeptat, na kterou ze tří cest podle nich budou potřebovat nejméně příkazů.
- Žáci pracují ve skupinách. Na okraj podložky napíší, kolik příkazů ke každé cestě potřebovali. Následně určí, kterou z nich projedou na nejmenší počet příkazů.
- Při práci mohou pracovat s maketou VEXe.

Tři cesty



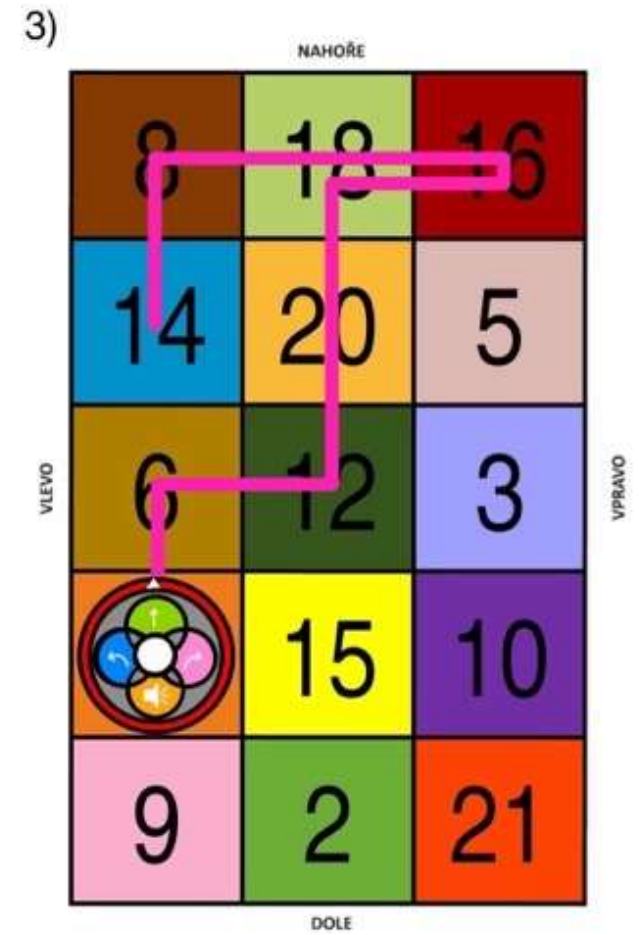
↑↑↑↑→↑↑→→↑←↑↑

Počet příkazů: 12 = nejméně příkazů



↑↑↑↑→↑→↑↑←←↑↑→↑

14



↑→↑←↑↑→↑←←↑↑←↑

14

První cesta má nejkratší program. K projetí cesty je potřeba 12 příkazů. Další dvě cesty potřebují k přejetí 14 příkazů.

Cesta s nejkratším programem

Cíl: Žák sestaví cestu podle zadání a rozhodne, který z programů bude nejkratší.

Matematický cíl: Žák správně určí políčka pomocí násobků tak, aby mohl zakreslit cestu.

Cesta s nejkratším programem

NAHOŘE

8	18	16
14	20	5
6	12	3
4	15	10
9	2	21

VLEVO

VPRAVO

DOLE

Který program bude nejkratší?

Výchozí pozice: Druhý násobek čísla 4 směrem vpravo.

- 1) Sedmý násobek čísla 2 -> desátý násobek čísla 2 -> třetí násobek čísla 4.
- 2) Třetí násobek čísla 6 -> pátý násobek čísla 4 -> druhý násobek čísla 6.
- 3) Druhý násobek čísla 7 -> první násobek čísla 6 -> čtvrtý násobek čísla 3.



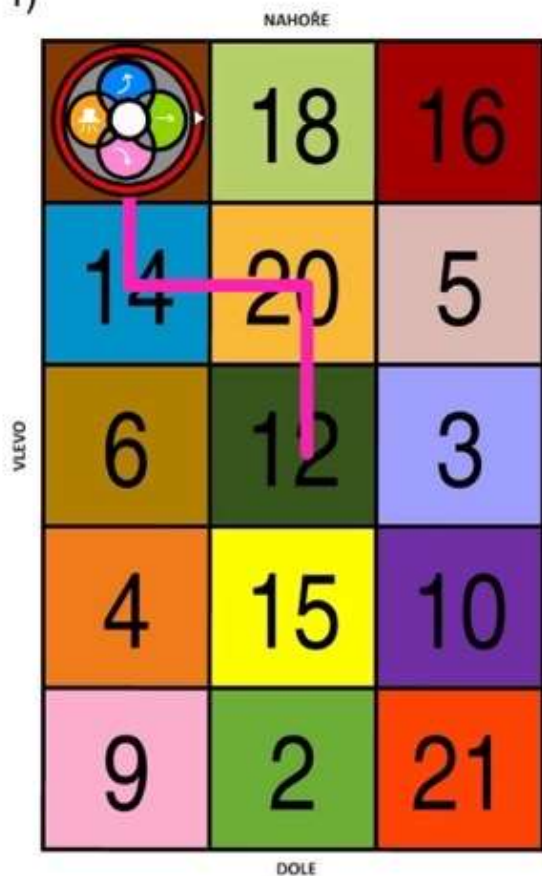
Nejkratší
program = nejméně
příkazů

Cesta s nejkratším programem

- **Metodické poznámky:** V této úloze žáci aplikují zkušenosti získané z předchozí úlohy.
- Tentokrát navíc musí sestavit i cestu podle zadání, které určuje, kudy cesta povede.
- K plnění úlohy žáci mohou využít maketu VEXe a fix. Žáky můžeme povzbudit k tomu, aby se pokusili spočítat příkazy bez použití makety. Žáci zapisují počty příkazu na okraj podložky.
- U této úlohy je obzvlášť důležité pravidelně obcházet skupiny a kontrolovat správnost vytvořených cest.
- Na závěr proběhne společná kontrola výsledků.

Cesta s nejkratším programem

1)



→ ↑ ← ↑ → ↑

Počet příkazů: 6

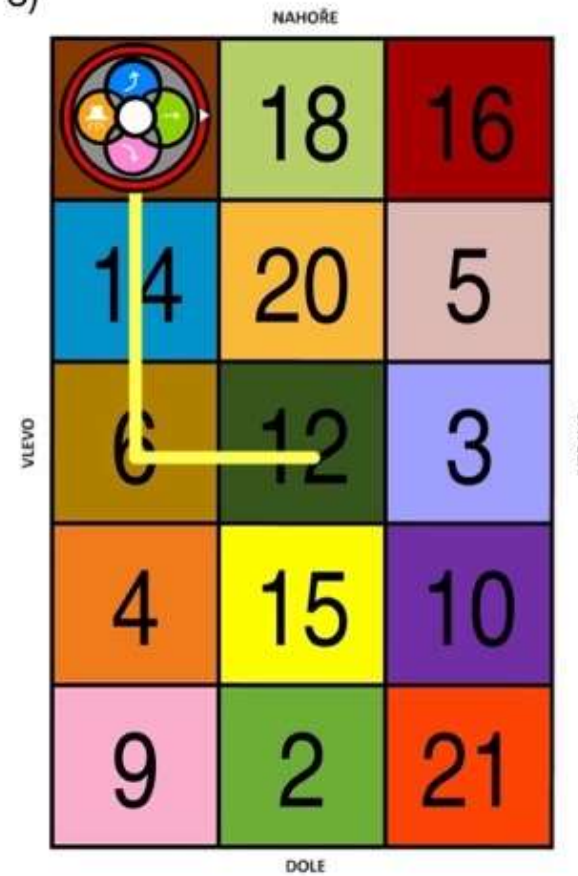
2)



↑ → ↑ ↑

4 = nejkratší program

3)



→ ↑ ↑ ← ↑

5

Nejkratší program má druhá cesta, která má 4 příkazy.

Spojení shodných násobků různých čísel

Cíl: Žák čte a rozumí programu a dokáže pomocí něj určit cestu, kterou program vede.

Matematický cíl: Žák správně přiřadí dvojice násobků různých čísel, které mají stejný součin. Žák porozumí vztahům mezi násobky různých čísel.

Spojení shodných násobků různých čísel

	NAHOŘE		
	8	18	16
	14	20	5
VLEVO	6	12	3
	4	15	10
	9	2	21
	DOLE		

Spoj shodné násobky různých čísel. Dále napiš, o která čísla se jedná.

druhý násobek čísla 6

desátý násobek čísla 2

šestý násobek čísla 4

čtvrtý násobek čísla 4

čtvrtý násobek čísla 5

třetí násobek čísla 4

šestý násobek čísla 3

druhý násobek čísla 9

druhý násobek čísla 8

osmý násobek čísla 3

Zakroužkuj všechna čísla ze zmíněných výše, přes která nepřejedeš pomocí programu:

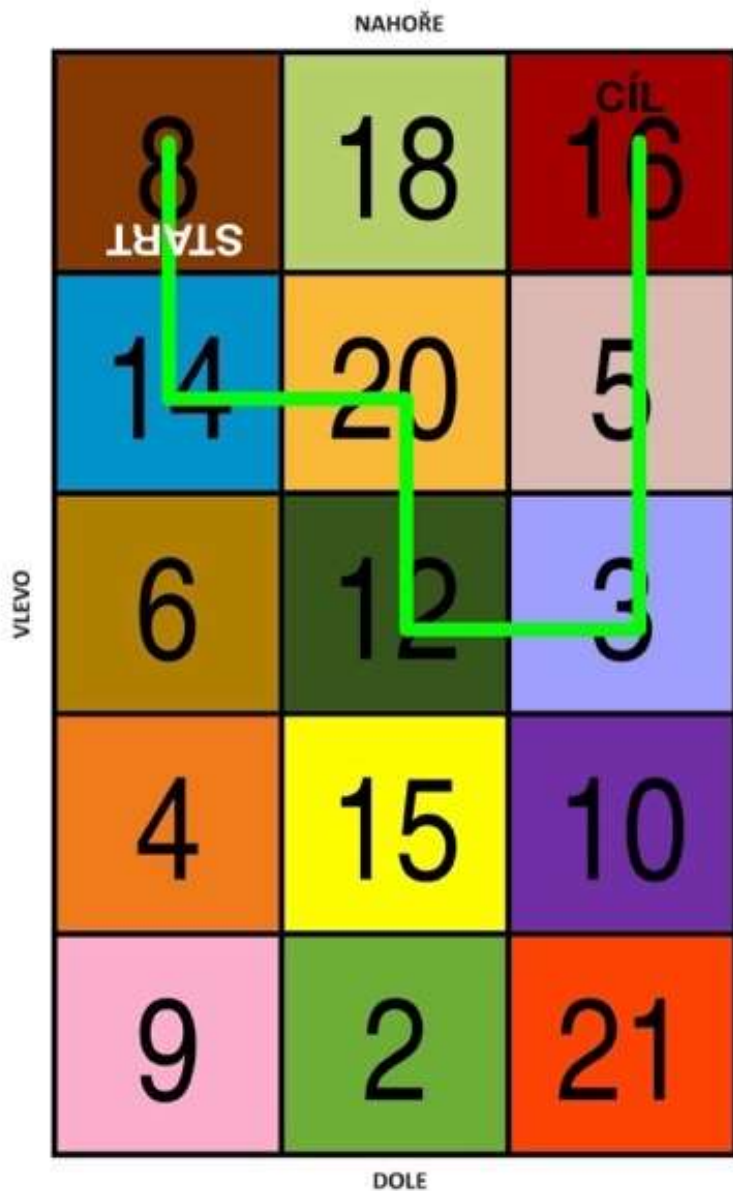
Robot stojí na políčku 8 směrem dolů.



Spojení shodných násobků různých čísel

- **Metodické poznámky:** Žáci k sobě nejprve přiřadí dvojice a zapíší výsledky.
- K zapsání je potřeba kousek papíru nebo mohou psát na druhou stranu podložky.
- Následně žáci pomocí programu zjistí, přes jaká políčka s čísly robot projede.
- Poté se podívají na čísla, která napsali a zakroužkují ta, přes která robot pomocí programu nepřejede.
- Program ověří pomocí robota. Při společné kontrole pracujeme na interaktivní tabuli.

Spojení shodných násobků různých čísel



Spoj dvojice se stejným součinem + součin napiš:

druhý násobek čísla 6 — desátý násobek čísla 2 **20**

šestý násobek čísla 4 — čtvrtý násobek čísla 4 **16**

čtvrtý násobek čísla 5 — třetí násobek čísla 4 **12**

šestý násobek čísla 3 — druhý násobek čísla 9 **18**

druhý násobek čísla 8 — osmý násobek čísla 3 **24**

Čísla, přes která nepřejede:

Robot stojí na políčku 8 směrem dolů.



Cesta zpět

Cíl: Žák dokáže určit natočení robota na konci programu. Využívá abstraktní myšlení, které mu umožní určit nasměrování robota bez nutnosti detailně krok po kroku sledovat, přes jaká políčka jel.

Matematický cíl: Žák se orientuje v násobcích čísla čtyři a správně identifikuje políčka s čísly 16 a 20. Obě tyto čísla odpovídají násobkům čísla čtyři.

Cesta zpět

	NAHOŘE		
	8	18	
	14	20	5
VLEVO	6	12	3
	4	15	10
	9	2	21
	DOLE		
		VPRAVO	

Jakým směrem bude robot natočen v cíli?

Robot stojí tak, jak ho vidíš na obrázku. Jakým směrem bude natočen po splnění programu?

Program:



- A) nahoru B) vlevo C) vpravo D) dolů

Jak to bude u tohoto programu?

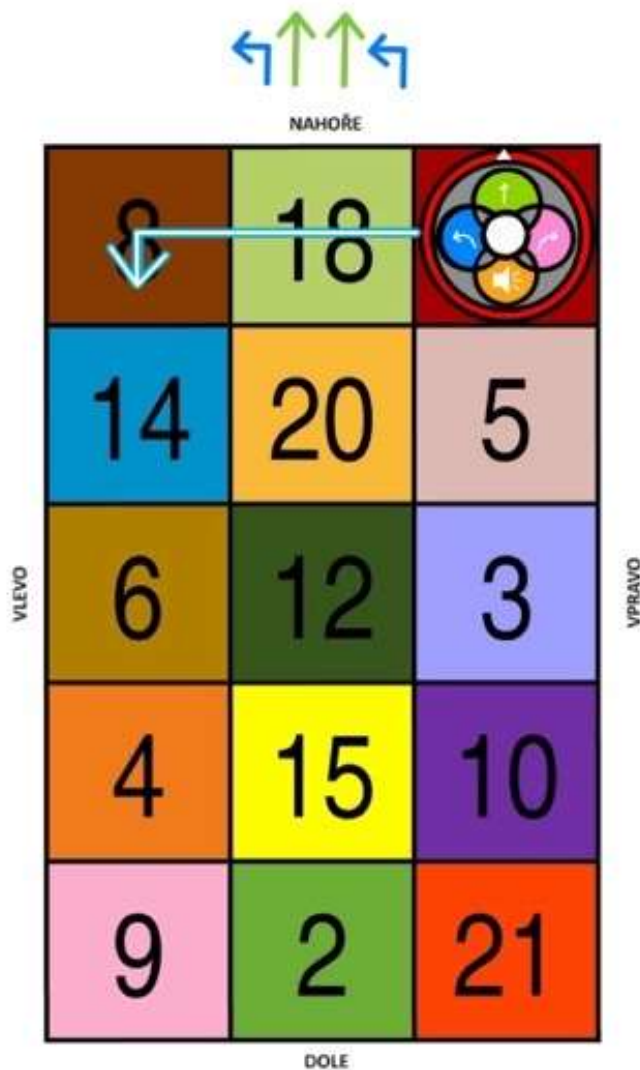


Pomocí tohoto programu robot přešel přes 3 políčka. Která z nich musíš sečíst, abys získal/a násobek čísla 4?

Cesta zpět

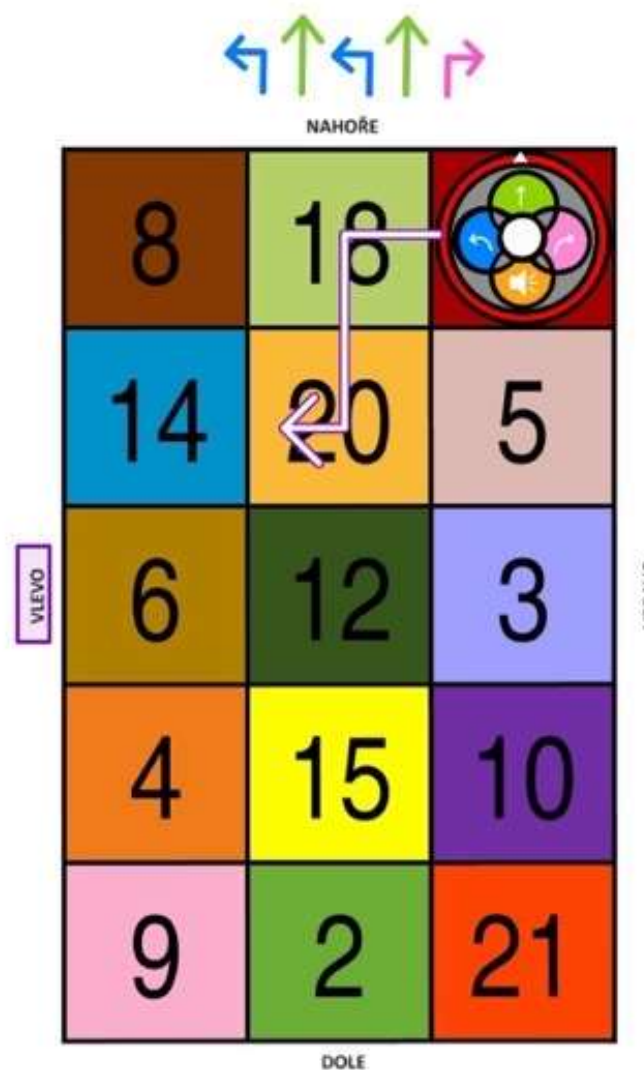
- **Metodické poznámky:** Při prvním programu můžeme žáky nechat pracovat s maketou.
- Při druhém programu, který je označen symbolem ohniště pro bonusovou otázku, žáky vyzveme k tomu, aby se pokusili určit, jak bude robot nasměrován na konci programu, aniž by použili maketu, nebo detailně sledovali každý krok robota po políčkách.
- Důležité je, aby znali program a jeho natočení před použitím programu.
- Následně žáci podle programu určí 3 políčka, přes která robot pojede a rozhodnou, pomocí kterých z nich při sečtení získají násobek čísla 4.

Cesta zpět



Robot bude natočen směrem dolů.

A) nahoru B) vlevo C) vpravo **D) dolů**



Robot bude natočen směrem vlevo.

Robot přejede přes políčka 16, 18 a 20.
16 + 20 = 36 (devátý násobek čísla 4)

Jaký směr?

Cíl: Žák systematicky objeví způsob, jakým bude moct určit směr, kterým byl robot natočen na začátku programu. Postup k nalezení řešení vysvětlí svým spolužákům.

Matematický cíl: Žák pomocí násobků správně určí počáteční a cílové políčko.

Jaký směr?

	NAHOŘE			
	8	18	16	
	14	20	5	
VLEVO	6	12	3	VPRAVO
	4	15	10	
	9	2	21	
	DOLE			

Jakým směrem je robot natočen před jízdou?

Stojíš na **zeleném** políčku, které patří do násobilky čísla 4. Na jakém políčku a jakým směrem musíš být natočen, abys dojel na políčko druhého násobku čísla 8 pomocí programu:



A) nahoru B) vlevo C) vpravo D) dolů

Dokážeš vymyslet kratší program?

ANO x **NE**

Jaký směr?

- **Metodické poznámky:** V této úloze žáci nejprve určí počáteční a cílové políčko. Poté pomocí programu určí, jakým směrem byl robot natočen. Na to lze přijít několika způsoby (postupy, které uvádím nejsou odborné, nebo podložené, pouze se jedná o možnosti, jak žáci mohou postupovat).
- Žák může postupně vyzkoušet všechny možné směry (nahoru, dolů, vpravo, vlevo) a tím zjistit, jakým směrem byl robot původně natočený.
- Další možností je „vyřazovací technika“, při které si žák uvědomí, že políčko 16 je o dva řádky výše, než počáteční políčko 12. Žák pomocí dedukce odebere nevhodné možnosti. Například si uvědomí, že pokud by byl natočen nahoru, musel by se nejprve otočit doleva a pomocí dvou příkazů vpřed by nejel správným směrem, ba dokonce by vyjel z podložky. Eliminuje i variantu, ve které by robot byl natočen směrem dolů.
- Další možností je, využití znalosti, že robot se otáčí na místě. Žák tedy rovnou může začít druhým příkazem, čímž si uvědomí, že nejprve musí provést kroky vpřed, poté se otočit doprava a následně udělat ještě jeden krok dopředu. Zmiňovaná posloupnost k tomu, aby robota dovedla na políčko s číslem 16 odpovídá pouze cestě přes políčka 20 a 18. Z důvodu, že žák ví, jak je robot natočený při druhém příkazu, jednoduše dokáže určit, jakým směrem byl robot natočen na začátku. Pokud se robot pomocí otočení vlevo natočil nahoru (čemuž odpovídá směr druhého příkazu), musí se otočit vpravo, aby se vrátil na výchozí pozici.
- Po této úloze následuje společná kontrola, během které žáci prezentují, jak při řešení postupovali. Následně žáci rozhodují, zda existuje kratší program z políčka 12 na 18 a zkusí jej sestavit.

Jaký směr?

Jakým směrem je robot natočen před jízdou?

Počáteční políčko: Zelená políčka v tabulce mají čísla: 18, 12, 2.
Zelené políčko patřící do násobilky čísla 4 je pouze políčko s číslem 12.

Cílové políčko: 16

Program: 

Natočení:

A) nahoru

B) vlevo

C) vpravo

D) dolů

8	18	16
14	20	5
6		3
4	15	10
9	2	21

8	18	16
14	20	5
6		3
4	15	10
9	2	21

8	18	16
14	20	5
6		3
4	15	10
9	2	21

8	18	16
14	20	5
6		3
4	15	10
9	2	21

Dokážeš vytvořit kratší program?

ANO x **NE**

1)

8	18	16
14	20	5
6	12	3
4	15	10
9	2	21

2)

8	18	16
14	20	5
6	12	3
4	15	10
9	2	21

Vex je natočen vpravo, proto se musí nejprve otočit vlevo.

Existují dvě možnosti:

1) bude začínat směrem nahoru

2) pojedě přes 3 číslo (směrem kterým je natočen) a zcela přepíše program.

Počáteční políčko

Cíl: Žák určí počáteční políčko za pomoci programu a cílového políčka včetně směrové orientace.

Matematický cíl: Žák správně identifikuje cílové políčko s číslem 12 (čtvrtý násobek čísla tři).

Počáteční políčko

NAHOŘE

8	18	16
14	20	5
6	12	3
4	15	10
9	2	21

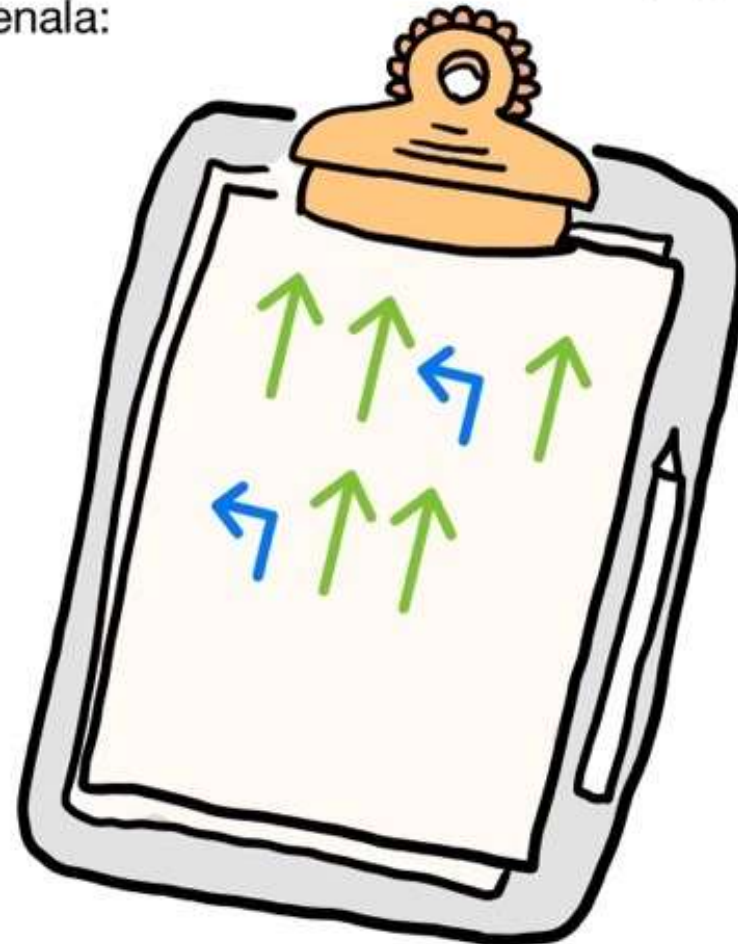
VLEVO

VPRAVO

DOLE

Urči počáteční políčko:

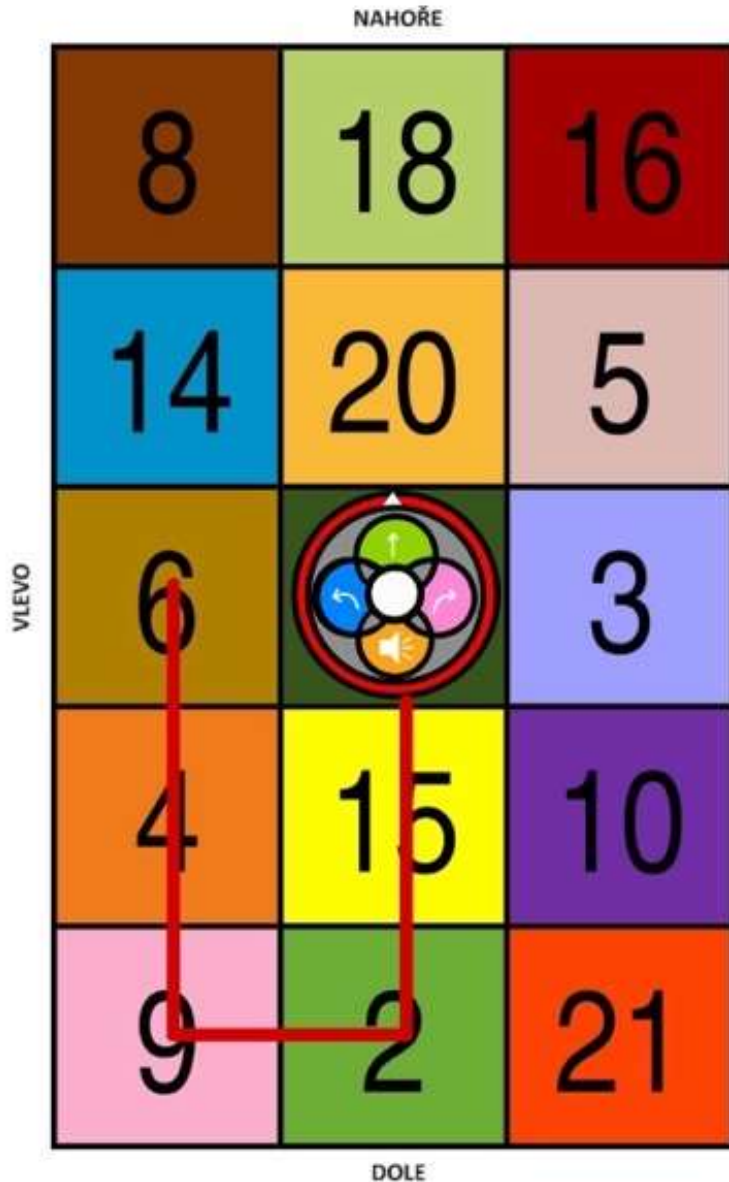
Paní Vexová šla ráno sbírat borůvky do lesa. Aby se v lese neztratila, zapisovala cestu. **Skončila na čtvrtém násobku čísla tři směrem nahoru.** Na papír si zaznamenala:



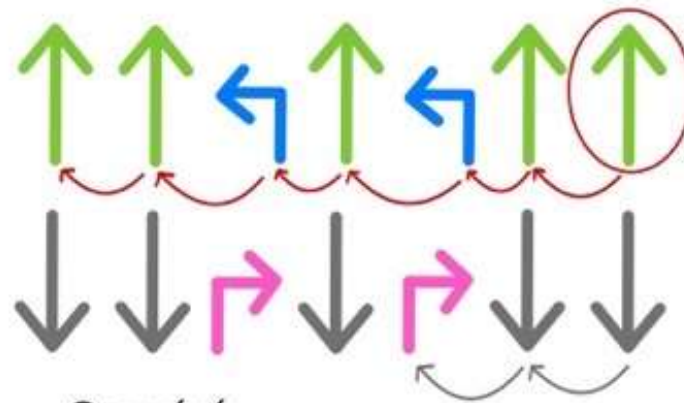
Počáteční políčko

- **Metodické poznámky:** Žáci mají za úkol zjistit, odkud paní Vexová vyšla. Ke zjištění počátečního políčka mají k dispozici údaj o programu cesty, cílovém políčku a směrovou orientaci na konci.
- Pro úspěšné vyřešení úlohy je důležité, aby si žáci uvědomili nutnost následovat program pozpátku, tedy začít od cílového políčka a postupně se vracet krok po kroku zpátky.
- Je rovněž klíčové, aby si žáci uvědomili, zda budou couvat či postupovat vpřed. V obou případech musí pozměnit příkaz vlevo, za příkaz vpravo.
- Při couvání, (které robot neumožňuje), musí dále příkaz dopředu zaměnit za couvání.
- Pokud se žáci rozhodnou na začátku otočit o 180° a prohodit směr odbočení, musí se v koncovém poli opět o 180° otočit. Při zjišťování počátečního políčka mohou pracovat s maketou.
- Nakonec správnost řešení ověří postavením robota na počáteční políčko a zadáním programu, který napsala paní Vexová.

Počáteční políčko



Musí se vrátit po stejné cestě.

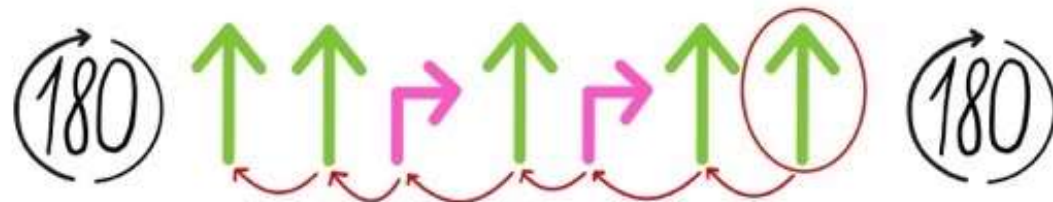


= Políčko, na kterém skončila.

Pokud se vrací, příkazy musí být opačné: $\uparrow \rightarrow \downarrow$, $\leftarrow \rightarrow \rightarrow$

= Couvání

Nebo se může na cílovém políčku otočit o 180° (směrem dolů). Tímto postupem se pohyb vpřed ničím nenahrazuje. Opačný je pouze pohyb otočení, což je zřejmé ze skutečnosti, že robot stojí obráceně. I v tomto případě je nutné postupovat od konce programu. Po ukončení programu se musí zase otočit 180°.



Sbírání borůvek

- **Cíl:** Žák použije příkaz zvuku na správném políčku.
- **Matematický cíl:** Žák prokáže znalost násobilky čísla 3 a čísla 8.

Sbírání borůvek

Paní Vexová by ráda do mapy zaznamenala místa, ve kterých se nachází nejvíce borůvek. Pamatuje si, že tato **políčka patří do násobilky čísla tři a po jejich sečtení získá osmý násobek čísla.....**

Uprav program, aby robot zatroubil na **políčkách** s největším množstvím borůvek.

Která čísla sečteš?

Kolikátý násobek čísla osm jsi získal/a?

Počáteční políčko: 6 směrem dolů

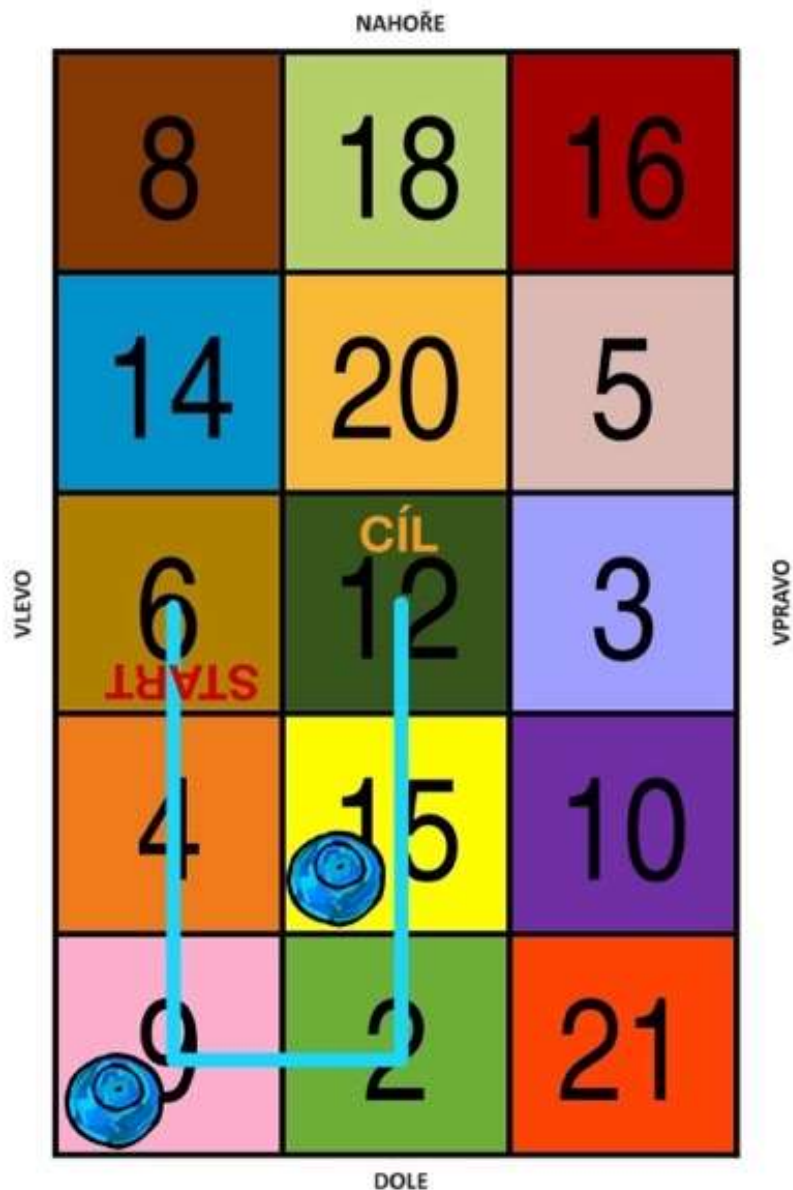
Program: ↑ ↑ ↶ ↑ ↶ ↑ ↑



Sbírání borůvek

- **Metodické poznámky:** Tato úloha navazuje na úlohu předešlou, tedy počáteční políčko, směrová orientace a program zůstává stejný. Žáci se tentokrát seznámí s příkazem zvuku.
- Nejprve určí, která čísla patří a nepatří mezi násobky čísla tři.
- Dále musí najít políčka, aby po jejich sečtení získali číslo, které je osmým násobkem (čísla tři). Z důvodu, že není přesně specifikováno, kolik políček musí sečíst a také o násobek jakého čísla se jedná je nutné, aby žáci prokázali přesnou znalost násobilky a kriticky posoudili ostatní možnosti. Například zdali některé políčko při sčítání neopomenuli.
- Po určení správných políček sestaví program s využitím příkazů zvuku, které musí být vhodně zařazeny do programu v přesném pořadí, tak aby po následném ověření robot vydal zvuk na správných políčkách.
- V této úloze žáci nepracují s maketou, ale pouze s robotem.

Sbírání borůvek



$$9 + 15 = \underline{\underline{24}}$$

(osmý násobek čísla 3)

Program pro robota:





Dvorní šašek

- **Cíl:** Žák vytvoří program pro šaška tak, aby kopíroval pohyby krále.

Dvorní šašek

Šašek

NAHOŘE

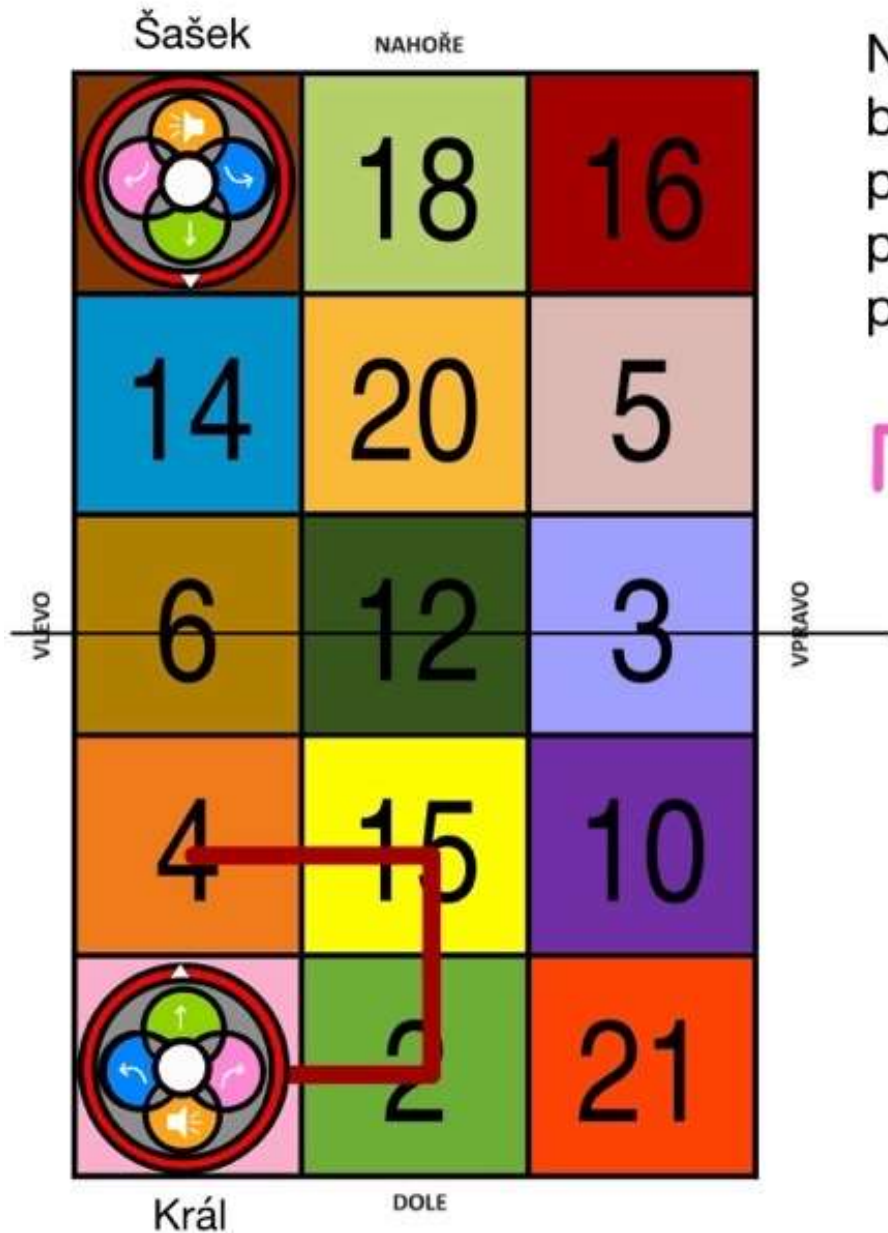
	18	16
14	20	5
6	12	3
4	15	10
	2	21

VLEVO

VPRAVO

Král

DOLE



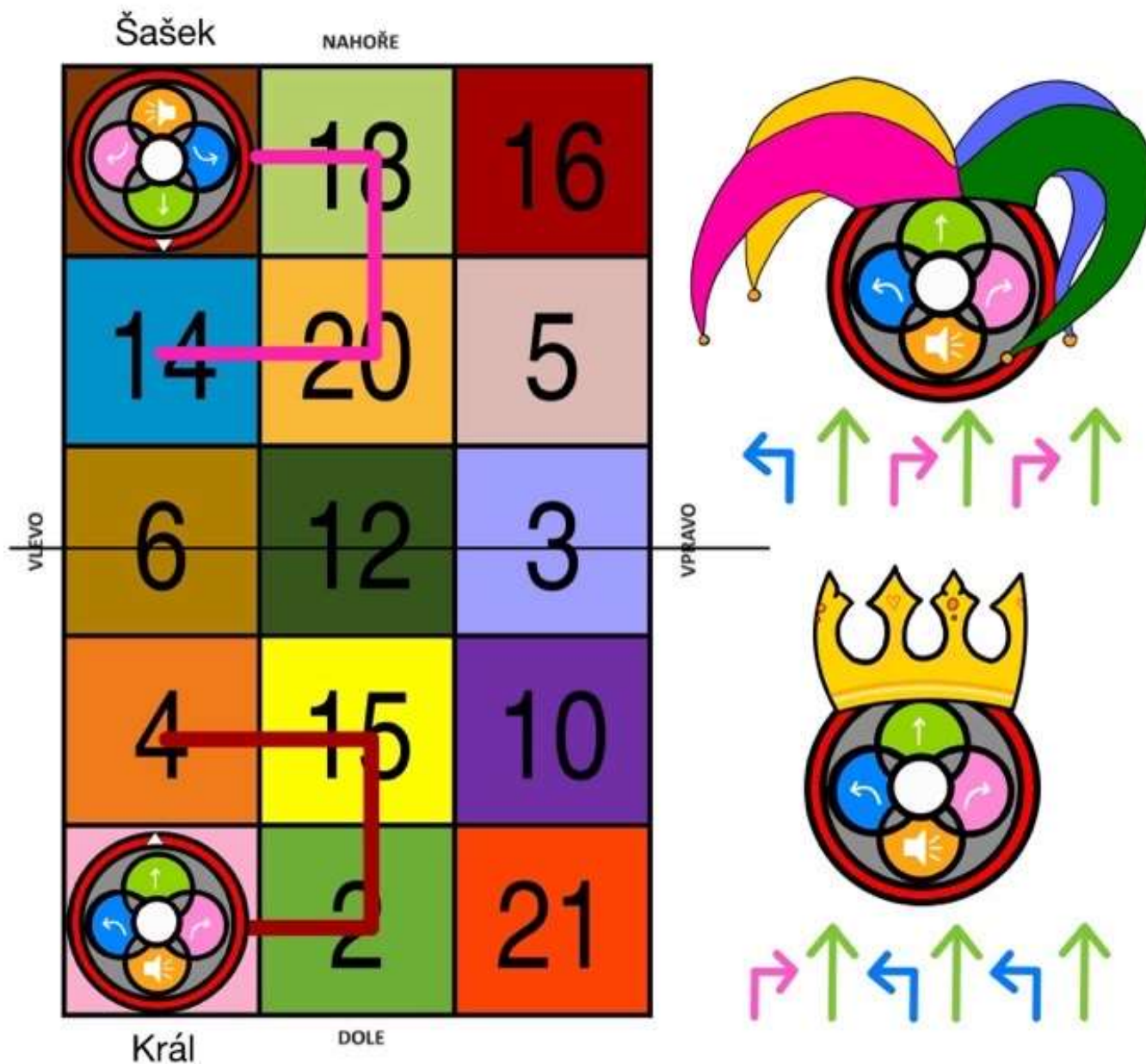
Na královském plese se dvorní šašek rozhodl, že bude zrcadlově napodobovat pohyby krále, aby pobavil hosty. Když si toho král všiml, začal se pohybovat různými směry. Zakresli a napiš, jak se pohyboval šašek, jestliže se král pohyboval:



Dvorní šašek

- **Metodické poznámky:** Po přečtení zadání se žáků zeptáme, jestli by nám některá dvojice nemohla demonstrovat, jak taková situace vypadala, abychom si lépe uvědomili, jak vypadá napodobování pohybu. Důležité je, aby žáci stáli čelem k sobě. Je jen na nich, jaké pohyby předvedou.
- Po krátké dramatizaci se žáci ve skupinách pustí do plnění úlohy. Vyzveme žáky, aby při práci maketu VEXe použili pouze v krajním případě, pokud to bude zcela nezbytné. Žáci nejprve zakreslí cestu a poté z karet složí program. Následně se spojí s další skupinou a společně zkontrolují, zdali došli ke stejnému řešení.
- Ověření probíhá také ve spojených skupinách z důvodu, že jedna zadá robotovi program pro krále a druhá skupina pro šaška. Je vhodné žáky upozornit na to, že musí spustit program na robotech současně. Následně se žáků zeptáme na otázku, na kterou se král ptal šaška. Také, jak by vypadal program pro šaška, pokud by král stál na políčku s číslem 14 a šašek na políčku číslem 4 směrem nahoru. Program, pomocí kterého se král pohyboval i nasměrování zůstává stejné.
- U této úlohy obzvlášť doporučuji, nechat žáky vytvářet i vlastní úlohy.

Dvorní šašek



Aby šašek mohl napodobovat pohyby krále, musí se pokaždé otočit na opačnou stranu, než král.

Pokud se král otočí doprava, šašek se musí otočit doleva.

Zrcadlo

Cíl: Žák sestaví zrcadlový program podle zadání.

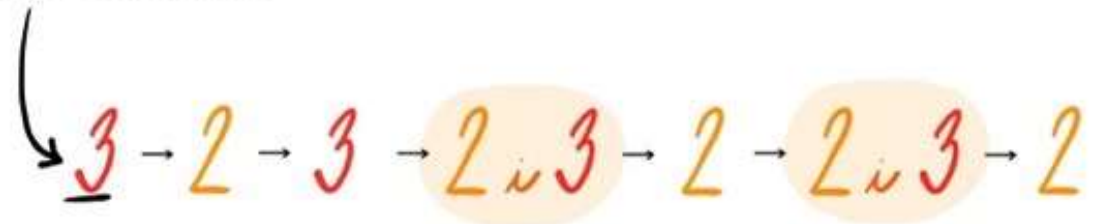
Matematický cíl: Žák pomocí rozpoznání násobků určí políčka, přes která cesta povede.

Zrcadlo

	NAHOŘE		
	8	18	16
	14	20	5
VLEVO	6	12	3
	4	15	10
	9	2	21
	DOLE		
		VPRAVO	

- 1) **Nakresli** čáru, která bude značit **zrcadlo**. Tato čára začíná na políčku s číslem **18** a končí na políčku s číslem **2**.
- 2) Postav robota na políčko s **největším násobkem čísla 3**, které se vyskytuje na podložce. Poté robota otoč směrem vlevo.
- 3) **Vytvoř program**, který splňuje tyto podmínky:
 - a) Robot chodí postupně přes políčka, která jsou násobkem čísla:

začátek



- b) Stejná podmínka platí i pro odraz v zrcadle.

Střetnou se dva roboti pokud jeden začne na políčku třetího násobku čísla 7 a druhý od konce programu pro odraz?

Zrcadlo

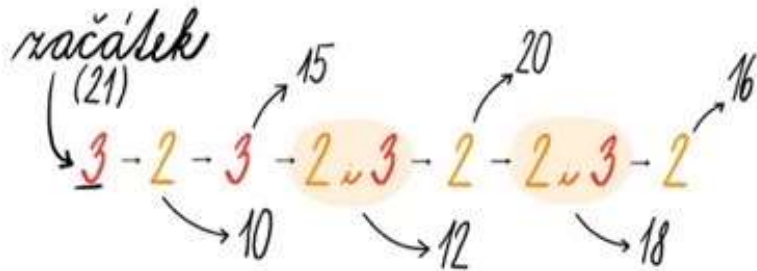
- **Metodické poznámky:** Žáci nejprve vytvoří zrcadlo pomocí čáry vedoucí z políčka s číslem 18 k políčku s číslem 2. Následně na podložce vyhledají políčko s číslem 21, jako největší násobek čísla tři na podložce. Jejich úkolem je vytvořit cestu podle pravidel určujících, jak se robot po podložce může pohybovat. Čísla 3 – 2 – 3 – 2 i 3 a další, zastupují násobky daných čísel. Je důležité tento postup žákům vysvětlit.
- Žáci začínají na políčku 21, které je násobkem čísla 3. Z tohoto políčka se žáci mohou přesunout na políčko 2 či 10, které je násobkem čísla 2. Poté pokračují na políčko, které je násobkem čísla 3, což může být 3, nebo 15. Dále se přesouvají na políčko, které je zároveň násobkem čísel 2 i 3. Tato podmínka neplatí pouze pro cestu robota, ale i pro jeho odraz. Je důležité pochopit chování odrazu v zrcadle. Pokud se robot od zrcadla vzdálí, vzdálí se i jeho odraz, naopak pokud se ke zrcadlu přiblíží, přiblíží se i jeho odraz. Cesta pro robota a jeho odraz musí být osově souměrná. Nemůže se stát, že by se odraz někde zatoulal.
- Po správném vytvoření cesty pro robota a jeho odraz, přichází zábavná část, při které žáci testují, zda se dva roboti na cestě srazí. Jeden robot začíná na políčku s číslem 21 a druhý na políčku s číslem 8. Každá skupina dostane další maketu, která je nezbytná pro testování. Žáci nejprve zjišťují, zda se srazí pomocí jimi navržené cesty. Ve většině případů se roboti střetnou, avšak lze i navrhnout takovou cestu, aby ke srážce nedošlo. Například, pokud žáci vytvoří cestu, po které robot pojedě přes čísla 21 – 10 – 3 a na políčku 21 bude začínat směrem vpravo, nebo vlevo, zatímco druhý robot bude začínat na políčku s číslem 8, směrem ke zrcadlu, roboti se nestřetnou.

Zrcadlo

Největší násobek čísla 3 na podložce: 21

Žák nejprve vytvoří zelenou cestu. Začíná na políčku s číslem 21, který je násobkem čísla 3.

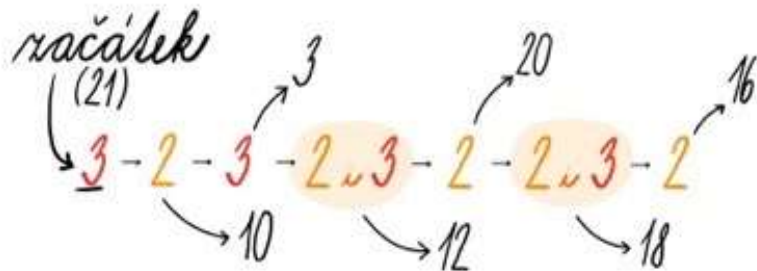
Žák pokračuje:



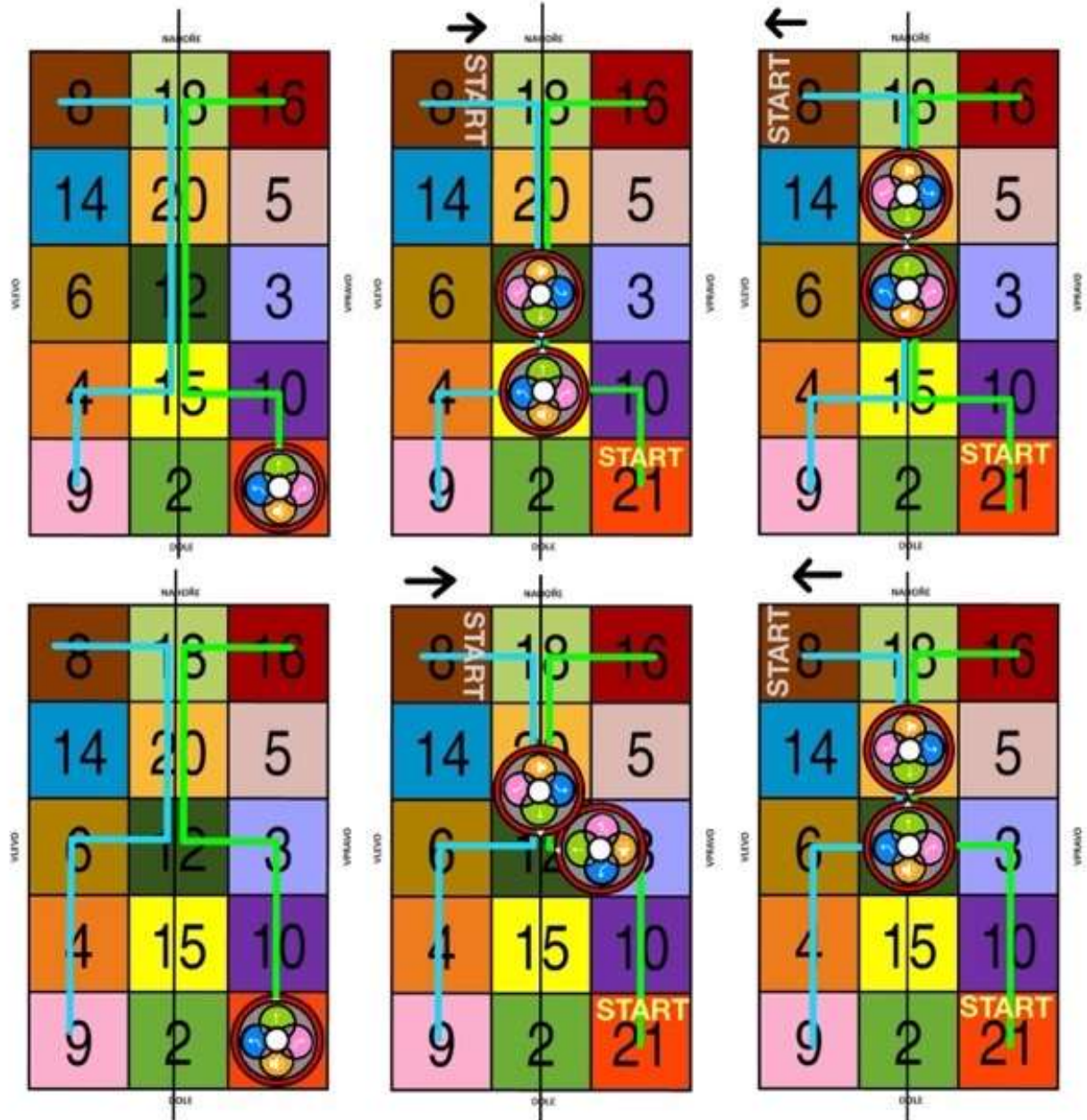
To samé musí platit i pro odraz.

b) Ano, střetnou se.

Druhá varianta:



b) Ano, střetnou se.



Vytvoř cestu k číslu 2

Cíl: Žák podle zadaných podmínek dojede do cíle.

Matematický cíl: Žák prokáže znalost násobků čísla 5 a 7.

Vytvoř cestu k číslu 2

NAHOŘE

	18	16
14	20	5
6	12	3
4	15	10
9	2	21

VLEVO

VPRAVO

DOLE

Nakresli cestu k číslu 2:

Postav robota tak, jak ho vidíš na obrázku.

1) **Nesmíš** vstoupit na políčka, která jsou násobky čísla 7. Taková políčka na podložce jednoduše **škrtni**, stejně jako je zde škrtnuté políčko 9, na které samozřejmě také nesmíš vstoupit.

2) Pokud vstoupíš na políčko s násobkem **čísla 5**, musíš změnit směr (otočit se vpravo/vlevo). Na ostatních políčkách nejsou žádná omezení.

3) Cestou musíš přejít přes všechna neproškrtnutá políčka.

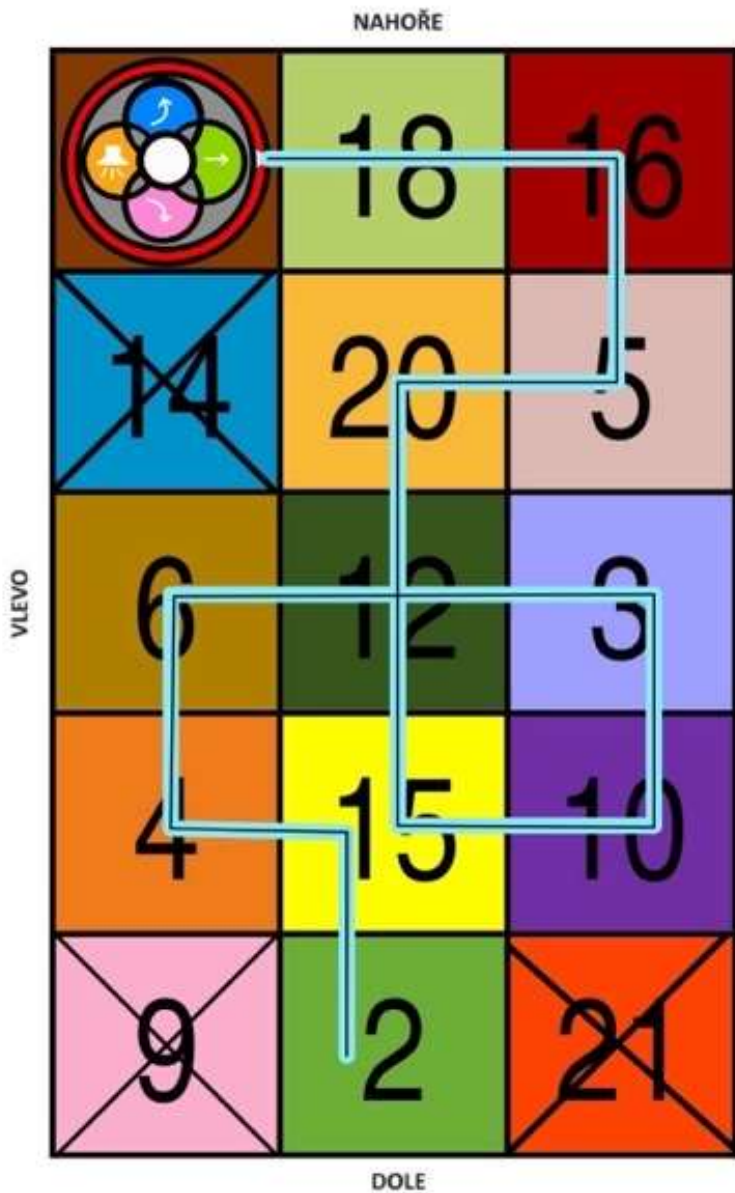


Vytvoř cestu k číslu 2

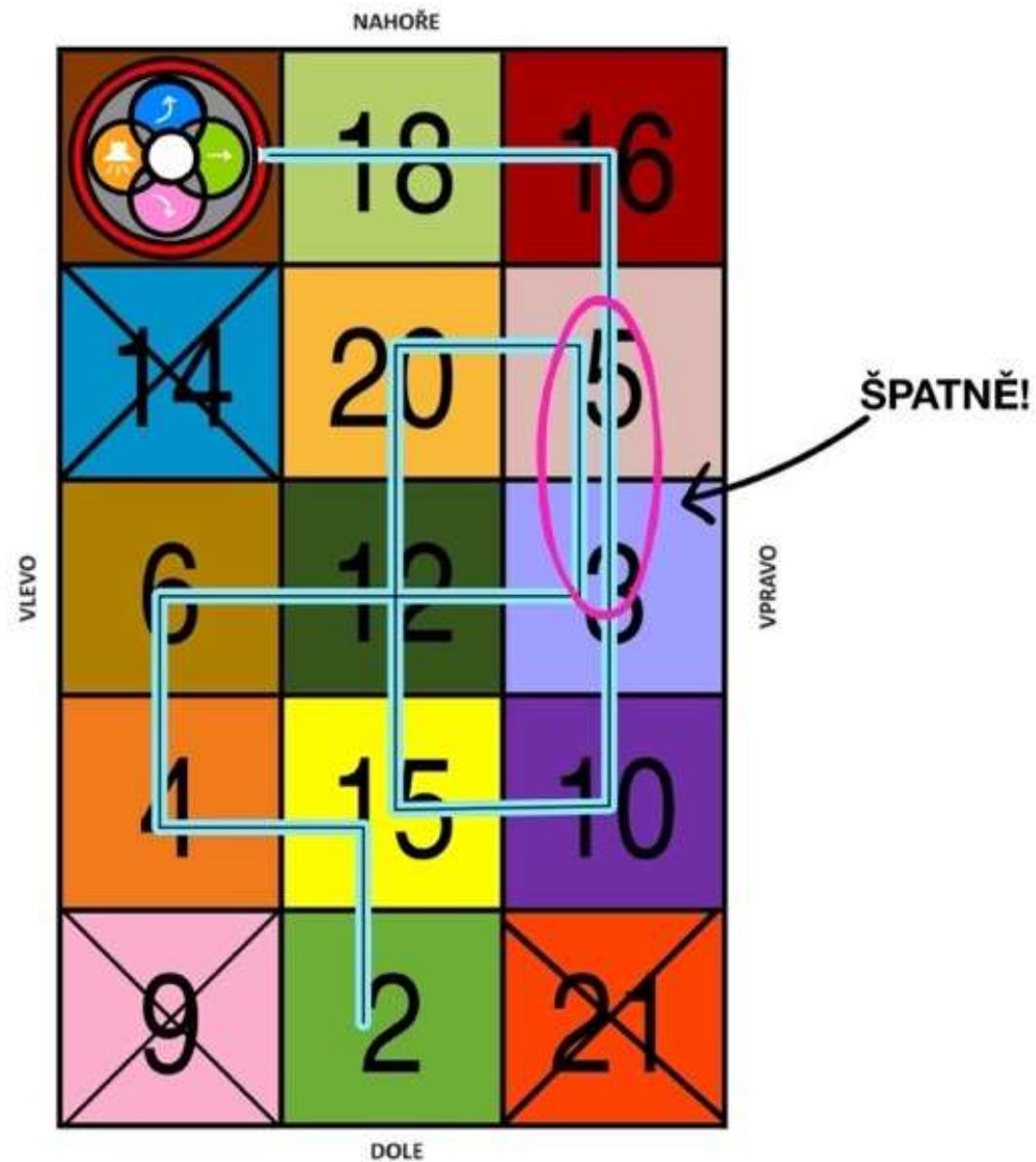
- **Metodické poznámky:** Po přečtení úlohy žáky obeznámíme s tím, že musí vytvořit jednu cestu pro robota tak, aby splňovala všechny zmíněné podmínky.
- Ještě před začátkem plnění úlohy, se zeptáme některé skupiny, která všechna políčka mají být škrtnuta.
- Následně se žáků zeptáme, co se stane, když vstoupíme na políčko s násobkem čísla 5, čímž se ujistíme, že podmínce č.2 rozumí a zamezíme tím chybovosti. Žáci ve skupinách pracují na řešení úkolu.
- Po dokončení vyzveme jednoho žáka, aby předvedl správnou cestu na interaktivní tabuli pomocí velké makety.

Vytvoř cestu k číslu 2

Vzorové řešení:



Nesprávné řešení:



Cesta podle pravidel

Cíl: Žák správně určí políčka, na kterých robot vydá zvuk. Žák naplánuje cestu podle pravidel a následně k ní vytvoří program.

Matematický cíl: Žák správně určí políčko s číslem 12, které patří do násobilky čísel tři a čtyři. Dále dokáže určit, která čísla patří mezi násobky čísel tři a pět

Cesta podle pravidel

NAHOŘE

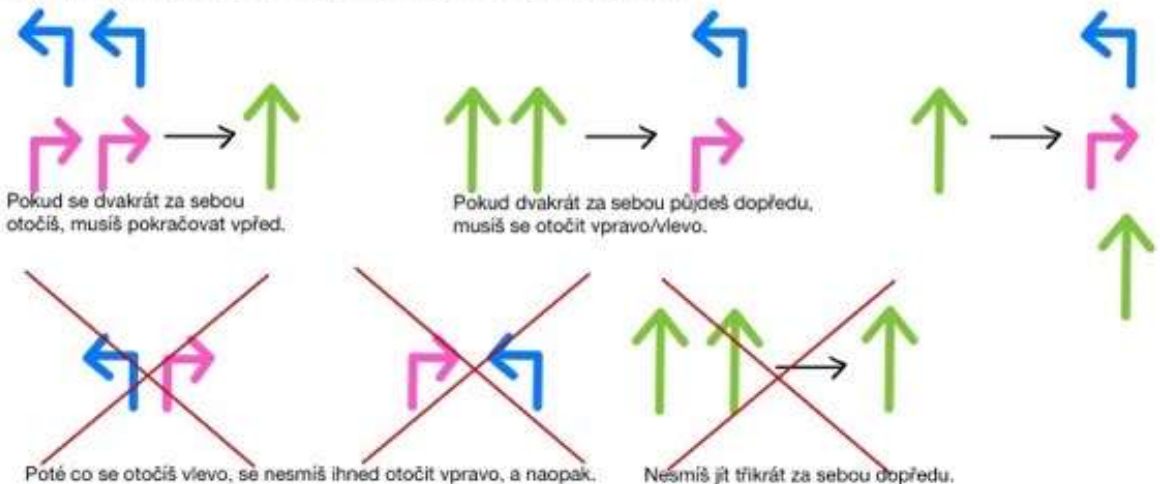
	8	18	16
	14	20	5
		12	3
VLEVO	4	15	10
	9	2	21

DOLE

Vytvoř program podle následujících pravidel:

- 1) Nesmíš vstoupit na políčko, které zároveň patří do násobilky čísla **tři a čtyři**. Takové políčko jednoduše **škrtni**.
- 2) Na políčka, která jsou **násobky čísla 5**, můžeš vstoupit maximálně **2x**. Na ostatní políčka **pouze jednou**.
- 3) Pokud **dvakrát za sebou** použiješ **příkaz vpřed**, **musíš odbočit vpravo/vlevo** a následně použít příkaz dopředu.
- 4) **Zatrub** pokaždé, když robot vstoupí na políčko s **násobkem čísla 3**.

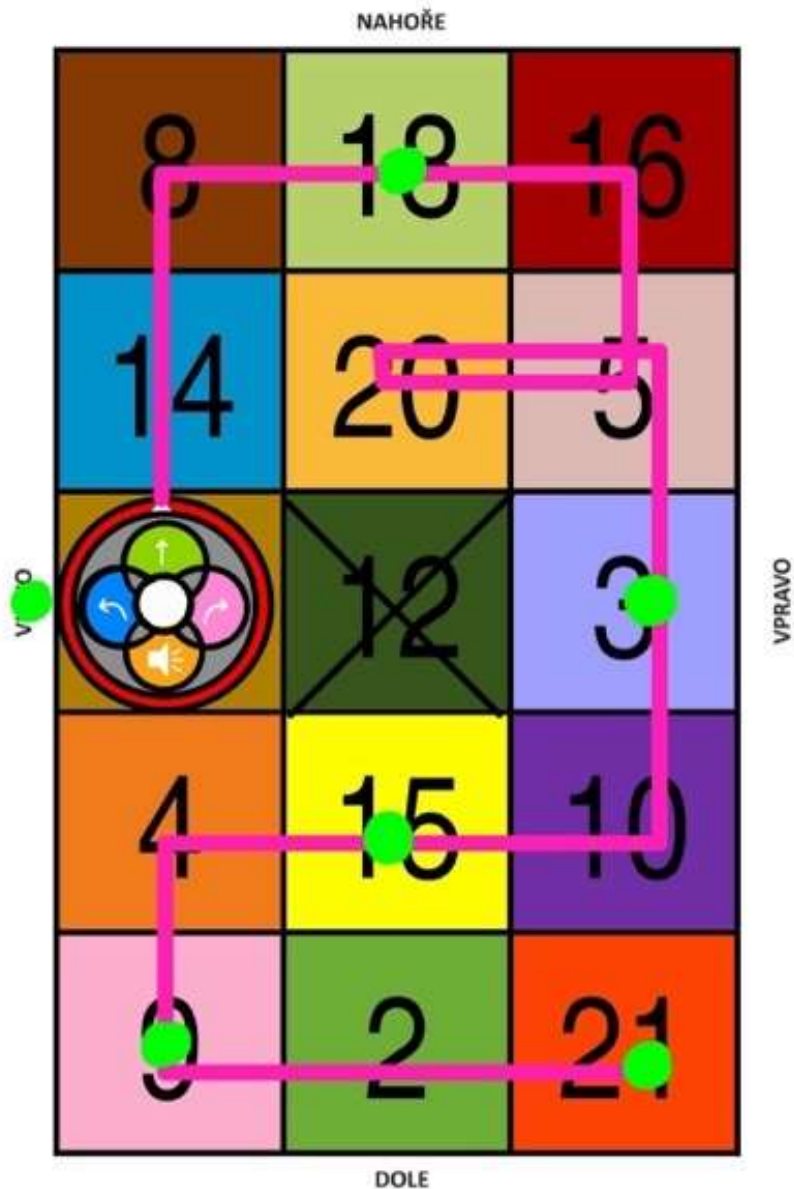
Nikde se zbytečně neotáčeš a nevynecheš žádné nepřeškrtnuté políčko!
Zde je ukázáno co je správně a co není:



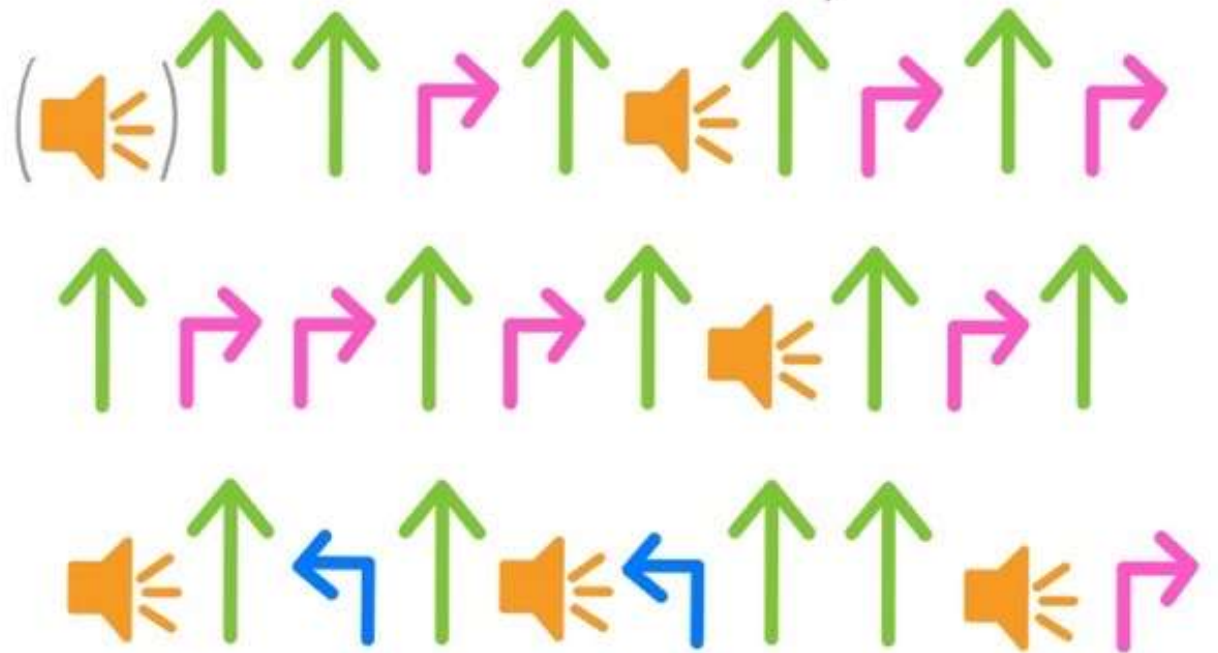
Cesta podle pravidel

- **Metodické poznámky:** V této úloze žáci pracují přesně podle zadaných pravidel, která se nachází v zadání úlohy. Žáci nejprve vyhledají políčko s číslem 12 a škrtnou ho.
- Následně se pustí do vymýšlení cesty. Žákům doporučíme, aby si do podložky zaznamenali místa, ve kterých má robot zatroubit. Poté podle cesty sestaví program z karet a následně jej ověří pomocí robota.

Cesta podle pravidel



Program:



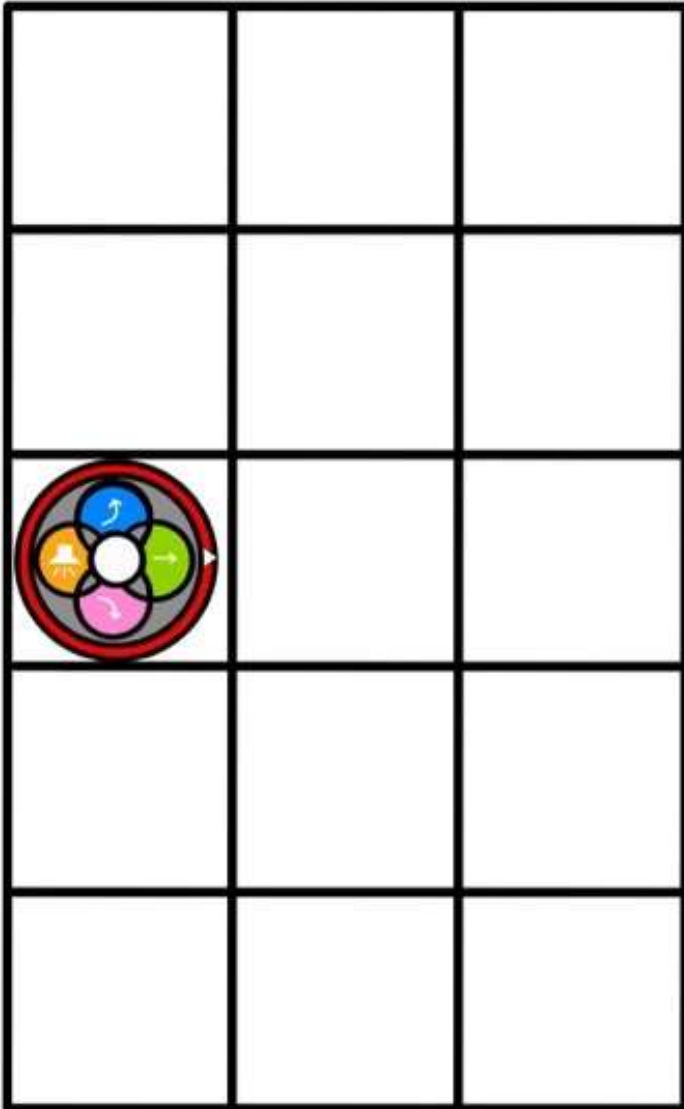
ÚLOHY S PRÁZDNOU PODLOŽKOU

V předchozí části jsme se získali nové poznatky, při práci s číselnou podložkou. Číselná podložka, již byla vyplněná, v této části ji nejdříve musíme vyplnit.

Umístění čísel do podložky 1

- **Cíl:** Žák se orientuje pomocí programu na podložce. Žák správně umístí čísla podle programu.
- **Matematický cíl:** Žák prokazuje znalost násobilky čísla 7.

Umístění čísel do podložky 1



Vytváření podložky:

Robot stojí tak, jak ho vidíš na obrázku.

Jelikož je podložka prázdná je potřeba ji zaplnit. Pomocí tohoto programu robot rozmístil čísla 49, 56 a 64.

Označ políčka, na kterých robot vydá zvuk. Na tyto políčka postupně zapiš čísla v sestupném pořadí.



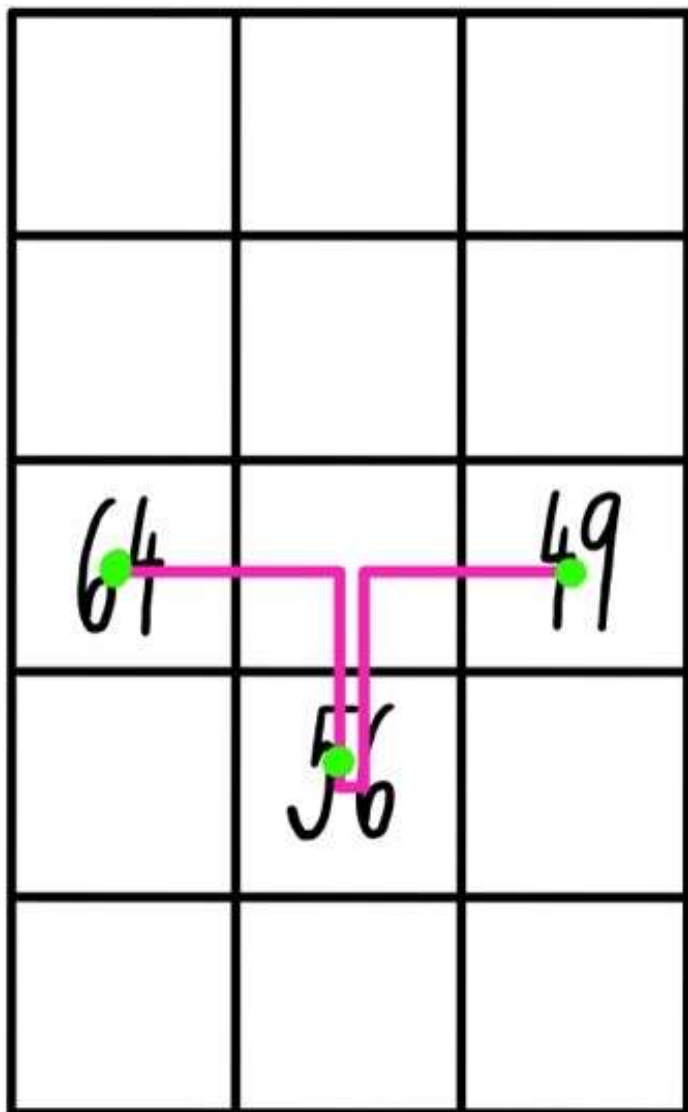
Můžeš změnit některé příkazy, aniž bys změnil cestu?



Umístění čísel do podložky 1

- **Metodické poznámky:** Úlohy pro práci s prázdnou podložkou jsou tvořeny tak, aby na sebe navazovaly. Pomocí úloh žáci prázdnou podložku budou zaplňovat. Proto je vhodné, aby poté co dokončí úlohu, hned nemazali obsah podložky.
- Po přečtení zadání se žáků zeptáme, zdali všechna tři čísla patří mezi násobky čísla 7. Poté, co žáci správně odpoví, že číslo 64 nepatří mezi násobky čísla 7 budeme vyžadovat, aby vymysleli další násobky čísla 7. Žák označí políčka na podložce, na kterých robot vydá zvuk. Na tato políčka zapíše čísla 49, 56 a 64 v sestupném pořadí, tedy nejprve zapíše číslo 64, poté 56 a na konec napíše číslo 49, které se nachází na cílovém políčku. V této úloze žáci pracují bez maket. Správnost ověří pomocí robota.
- Následně navážeme otázkou, zdali je možné některé příkazy v programu pozměnit, aniž by se změnila cesta.

Umístění čísel do podložky 1

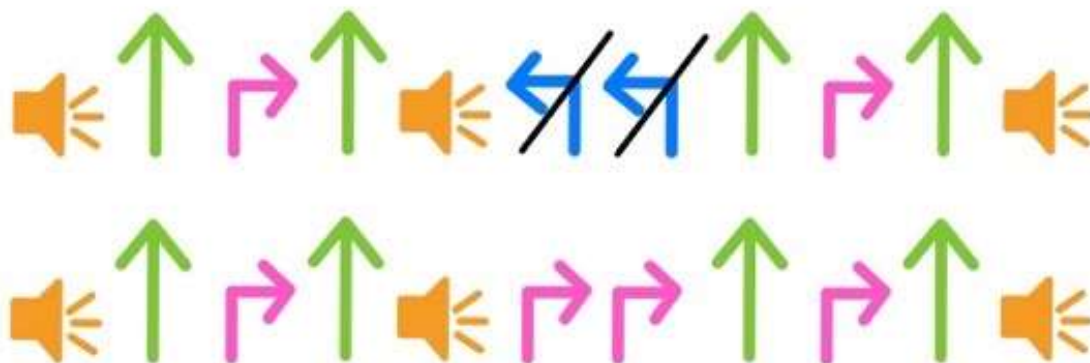


Sestupné pořadí čísel 49, 56 a 64 je 64, 56 a 49.
(První číslo, které žák do podložky zapíše je 64).



Můžeš změnit některé příkazy, aniž bys změnil cestu?

Ano, nahrazením příkazů otočení vlevo, za otočení vpravo.

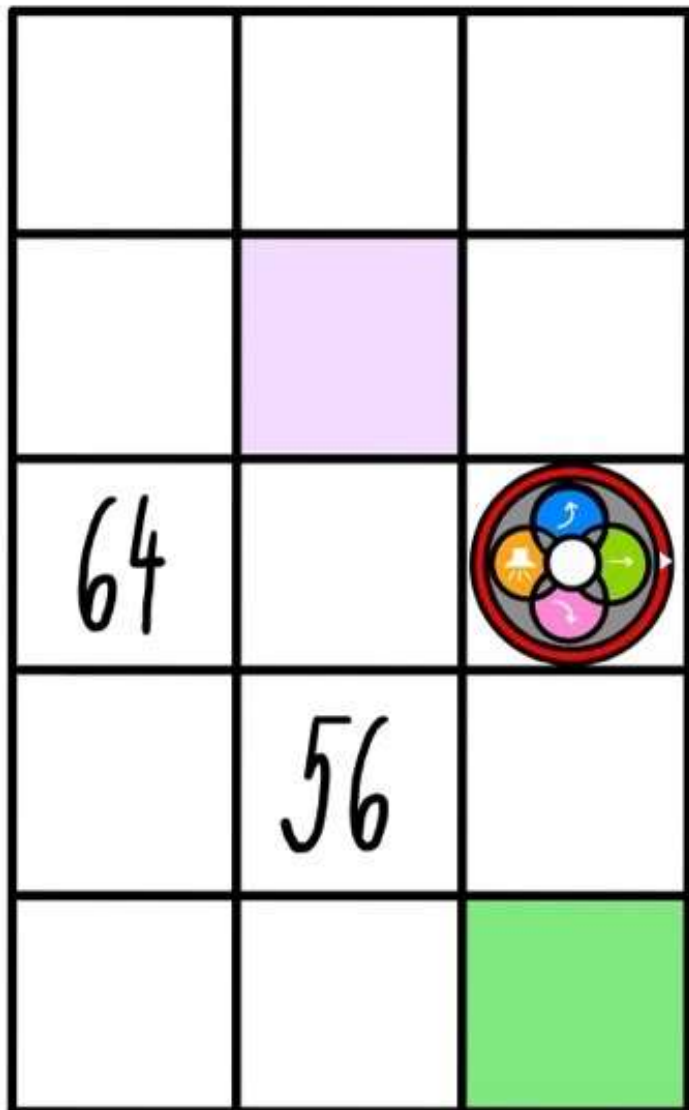


Umístění čísel do podložky 2

Cíl: Žák je vytrvalý a systematicky řeší problém.

Matematický cíl: Na základě znalosti násobilky čísla 6 a 7, žák správně zaznamená čísla 54 a 63.

Umístění čísel do podložky 2



Vytváření podložky:

Výborně! Nyní máš na své podložce 3 políčka s čísly. Nyní musíš doplnit další dvě čísla. První číslo je devátý násobek čísla 7 a druhým je devátý násobek čísla 6.

Robot stojí tak, jak ho vidíš na obrázku.

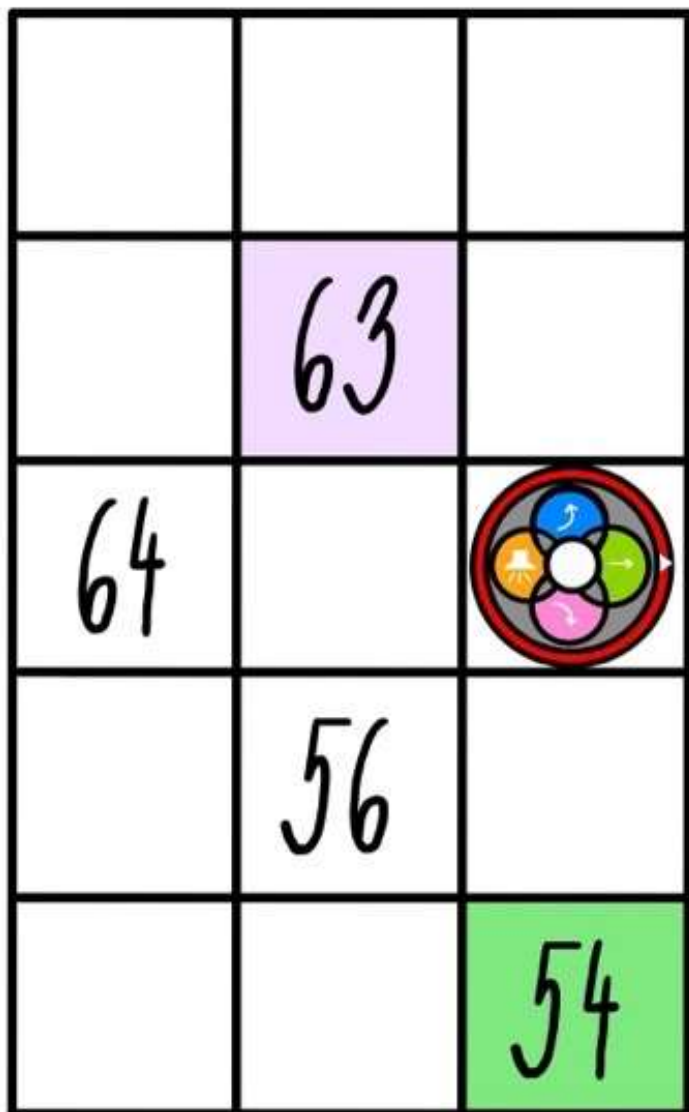
Tvým úkolem je: najít cestu na nejmenší počet příkazů tak, aby vedla přes obě zvýrazněná políčka. Dále zapsat čísla ve správném pořadí - k tomu ale nejprve potřebuješ najít nejkratší možnou cestu (podle počtu příkazů).

- Nejprve najdi cestu s nejmenším počtem příkazů.
- Jakmile najdeš nejkratší cestu, zapiš správně čísla do zvýrazněných políček.
- Políčko, přes které přejedeš jako první je devátým násobkem čísla 6. Druhé políčko bude mít číslo devátého násobku čísla 7. **Je tedy opravdu důležité najít cestu s nejmenším počtem příkazů.**

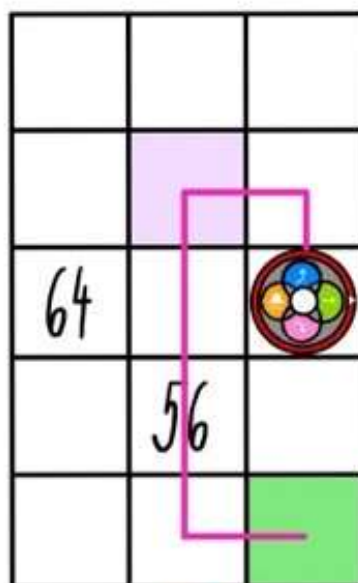
Umístění čísel do podložky 2

- **Metodické poznámky:** Žáci nejprve zkontrolují správnost umístění čísel na podložce podle řešení na interaktivní tabuli.
- Následně žákům vysvětlíme, že jejich úkolem je nalézt cestu spojující obě barevná políčka (ukážeme na ně). Žáci nemohou měnit ani natočení robota ani počáteční políčko.
- Je důležité, aby se nespokojili s jednou kratší cestou, aby byli konzistentní a doopravdy našli tu, která bude mít nejméně příkazů.
- U cesty s nejmenším počet příkazů určí políčko, přes které robot přejede jako první. Např.: pokud cesta s nejméně příkazy nejprve vede přes zelené políčko, žáci na něj napíší číslo devátého násobku čísla šest, tedy číslo 54.
- Rychlejší žáci mohou naprogramovat robota tak, aby přešel přes všechna čísla na podložce a na každém z nich zatroubil.

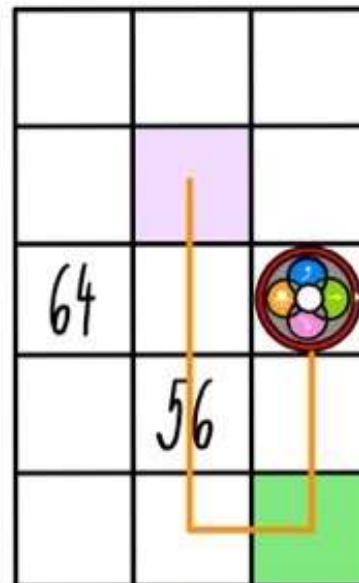
Umístění čísel do podložky 2



1) Najít cestu na nejmenší počet příkazů tak, aby robot přešel přes obě políčka.



10

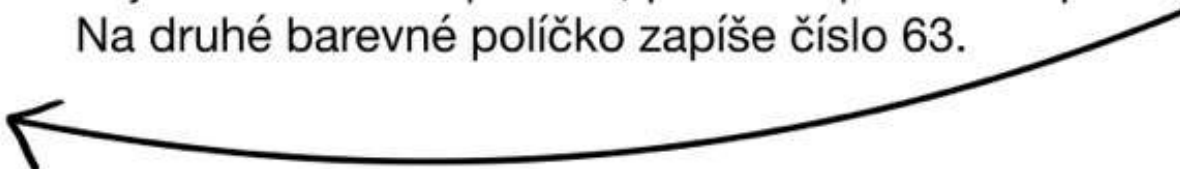


9

Existuje více možných cest, ale žádná nebude mít méně než 9 příkazů.



2) Na cestě s nejmenším počtem příkazů žák nejprve dojde k zelenému políčku, proto na políčko napíše 54. Na druhé barevné políčko zapíše číslo 63.



Jakou barvu má počáteční políčko?

Cíl: Žák dokáže naplánovat cestu a najít počáteční políčko dle instrukcí.

Matematický cíl: Žák prokáže znalost násobků čísel 7 a 8.

Jakou barvu má počáteční políčko?

	63	↑
64	←	49
↓	56	↑
		54

Jakou barvu má počáteční políčko?

Bezva práce! Pokud jsi pracoval správně, čísla si umístil následujícím způsobem:

Urči počáteční políčko podle následujících pravidel:

- 1) Cestou přejdi přes všechny násobky čísla 7.
- 2) Po cestě nesmíš vstoupit na políčka s čísly jiného násobku než je číslo 7.
- 3) Šipky určují směr. Pokud vstoupíš na políčko se šipkou, musíš pokračovat na políčko, na které šipka ukazuje.

Dostaneš se pomocí té druhé barvy na všechny násobky čísla 8? (Podmínky zůstávají stejné)

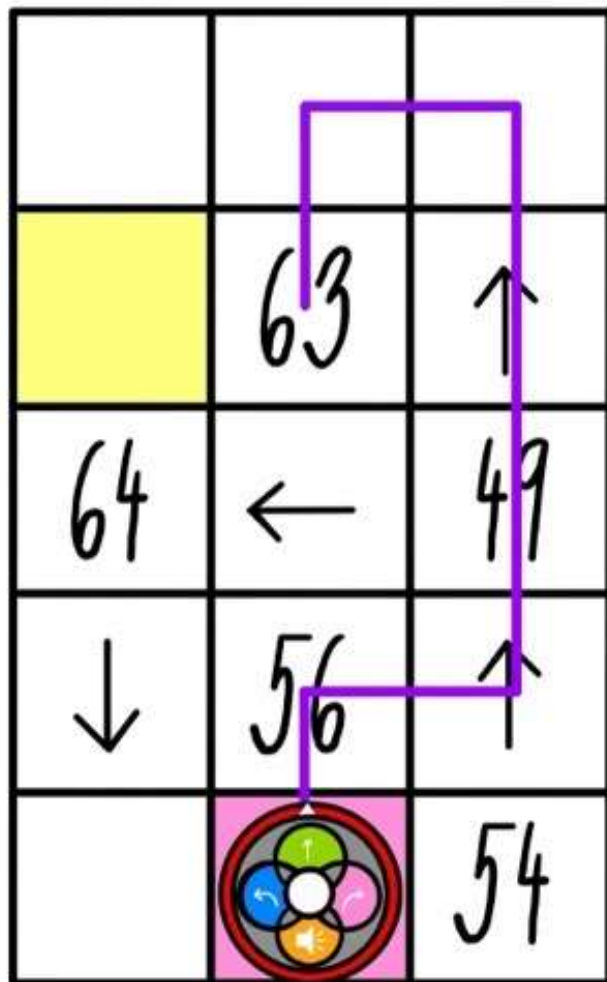


Jakou barvu má počáteční políčko?

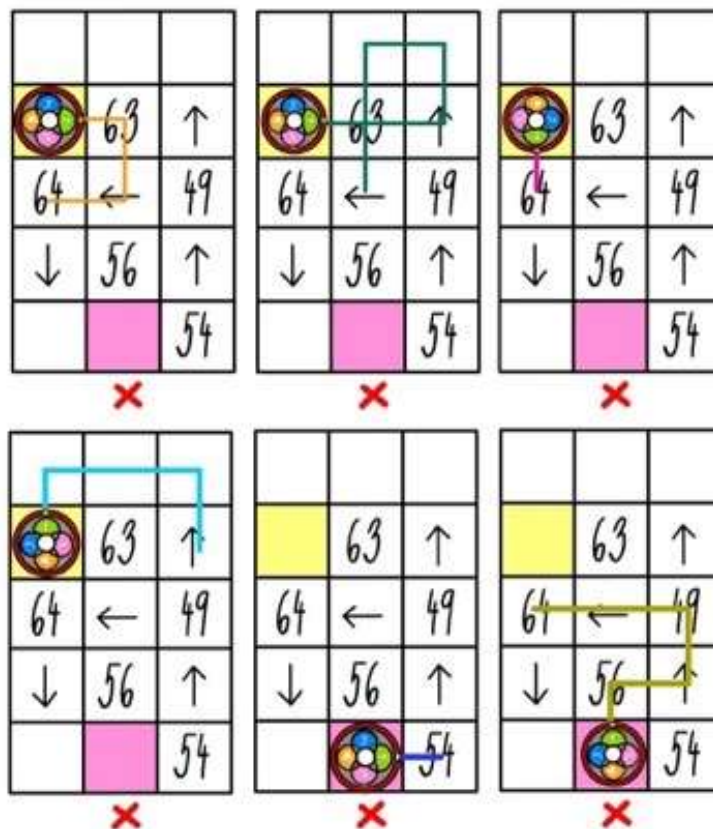
- **Metodické poznámky:** Žáci opět pomocí interaktivní tabule zkontrolují a případně opraví umístěná políčka z předchozí úlohy. Žáků se zeptáme, zda čísla umístili správně.
- Podle zadání nové úlohy žáci zakreslí do podložky šipky tak, jak je vidí na interaktivní tabuli. Tyto šipky znázorňují, jakým směrem se mají vydat, když na políčko se šipkou vstoupí.
- Žáci mají na výběr ze dvou barev počátečních políček. Dle umístění těchto dvou barev hledají možné řešení tak, aby cesta vedla přes všechny násobky čísla 7 bez toho, aniž by vstoupili na políčko s číslem jiného násobku.
- Podobně pracují i u bonusové úlohy, kde začínají na políčku druhé barvy a přecházejí pouze násobky čísla 8.

Jakou barvu má počáteční políčko?

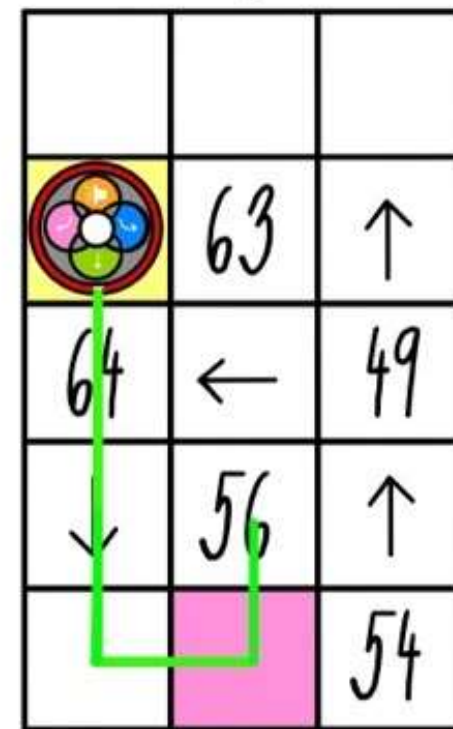
Násobky čísla 7.



Počáteční políčko je růžové.



Násobky čísla 8:



Ano, dostane.




Hořící číslo

Cíl: Žák na základě předchozích zkušeností správně určí, které z políček umožní rychlejší uhašení hořícího čísla. Žák systematicky provede kroky k uhašení ohně za použití robota. Posoudí, jakým způsobem se změní výsledek, pokud číslo 64 pojedě a bude natočené ke vzdálenější vodě.

Matematický cíl: Žák správně určí políčka pomocí násobků, která budou hasit hořící políčko.

Hořící číslo

	63	
64		49
		
		54

Hořící číslo

Číslo 56 (což je osmý násobek čísla) hoří.
Na pomoc se vydal šestý násobek čísla 9 a osmý násobek čísla 8.

Které z těchto dvou čísel dříve uhasí hořící číslo 56? Obě čísla jsou natočená směrem k nejbližší vodě. Nezapomeň, že vodu nabereš a oheň uhasíš až v momentě, kdy na políčko vstoupíš a zatroubíš.

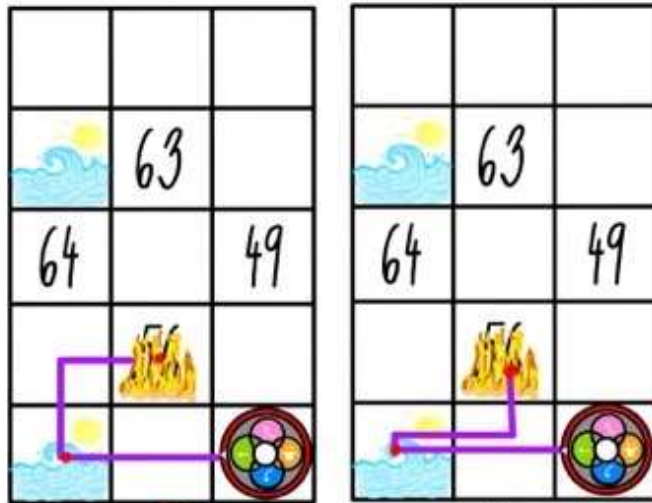
Byl by výsledek jiný, kdyby osmý násobek čísla 8 běžel k té vzdálenější vodě?



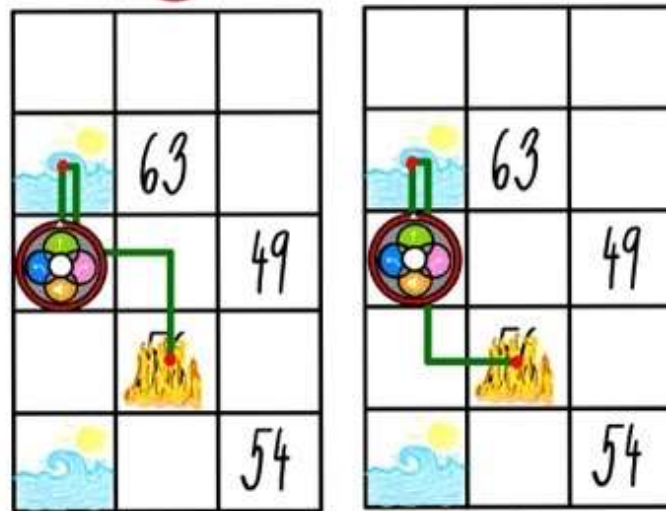
Hořící číslo

- **Metodické poznámky:** V této úloze nastává mírná změna v „historce“, ve které se nepohybuje robot, ale čísla. Řešení úlohy, to ale nijak neovlivňuje.
- Žáci nejprve odstraní šipky z předchozí úlohy a následně musí správně určit políčka s čísly, která mají jít číslo 56 uhasit. Žáci mají k dispozici pouze podložku a fix, který slouží k tomu, aby si zaznamenali počet příkazů pro různé cesty. Určení čísla, které dříve uhasí hořící políčko, závisí na tom, kolik příkazů k uhašení potřebuje. Žáci se mohou pohybovat po všech políčkách bez omezení.
- Žáci následně naprogramují robota, aby uhasil hořící políčko, k čemuž použije programovací tlačítko zvuku.

Hořící číslo



8 = nejrychleji 9



10

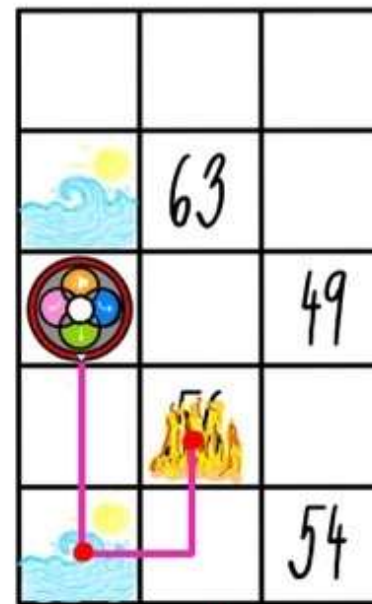
9

Číslo 54 uhasí hořící číslo rychleji.

Číslo 56 je osmý násobek čísla ...7...

Šestý násobek čísla 9 je...54.....

Osmý násobek čísla 8 je...64.....



8



Pokud by číslo 64 běželo ke vzdálenější vodě, byl by tam stejně rychle jako číslo 54.

V první části úlohy lze najít vícero řešení, přičemž nejrychlejší je na 8 příkazů.

Hledání panenky

Cíl: Žák pomocí slovního popisu cesty dojde ke správnému políčku.

Matematický cíl: Žák podle násobků správně určí políčka, přes která Vexinka šla.

Hledání panenky

	63	
64		49
	56	
		54

Hledání panenky

Vexinka měla dvě panenky. Odpoledne si s oběma hrála na podložce. Poté, co se vrátila domů, zjistila, že jednu panenku na podložce zapomněla. Bohužel někde vytratila i papír se zakreslenou cestou. Některé části si pamatuje. Pomůžeš Vexince nalézt políčko, na kterém panenku zapomněla?

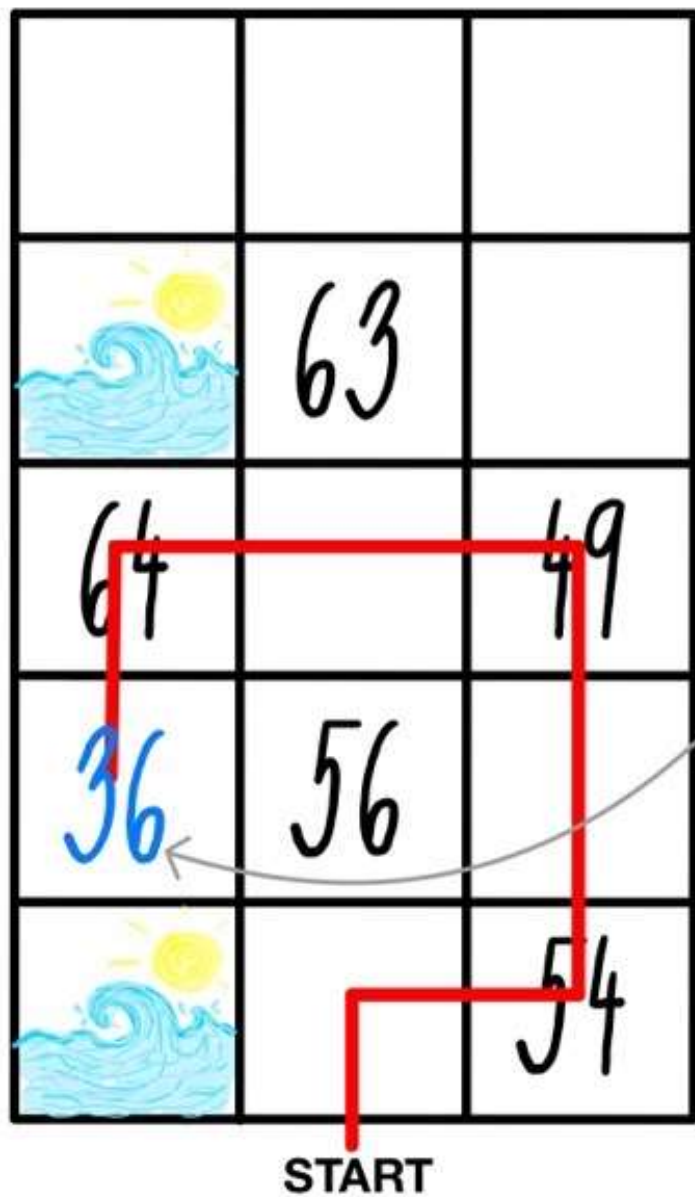
- ♥ Když jsem vstoupila na podložku, viděla jsem kolem sebe vodu a devátý násobek čísla K tomuto násobku jsem se vydala.
- ♥ Poté jsem šla k sedmému násobku čísla ..., které se nacházelo po mé pravé straně.
- ♥ Poté jsem se vydala k osmému násobku čísla Na tomto násobku jsem měla po pravé straně vodu a tak jsem se otočila vlevo. V tu chvíli jsem uviděla prázdné políčko, na kterém jsem si hrála.

Napiš na políčko, na kterém Vexinka zapomněla svoji panenku číslo, které je šestým násobkem čísla 6.

Hledání panenky

- **Metodické poznámky:** Po přečtení zadání je vhodné žákům znovu objasnit, co se po nich v této úloze požaduje. Úkolem žáků je, aby pomocí slovního popisu našli správné řešení. Je důležité, aby každý jejich krok přesně odpovídal popisu Vexinky, pokud některý z nich neodpovídá, musí vyhledat jinou možnou cestu.
- Poté na cílové políčko zapíše číslo 36. Pro obtížnost jsem zvolila popis políček, pouze pomocí násobků, ale blíže jsem nespecifikovala, zdali je to například devátý násobek čísla 6 nebo 7. Žáci u této úlohy musí kriticky uvažovat, zdali popis odpovídá jimi nalezené cestě.

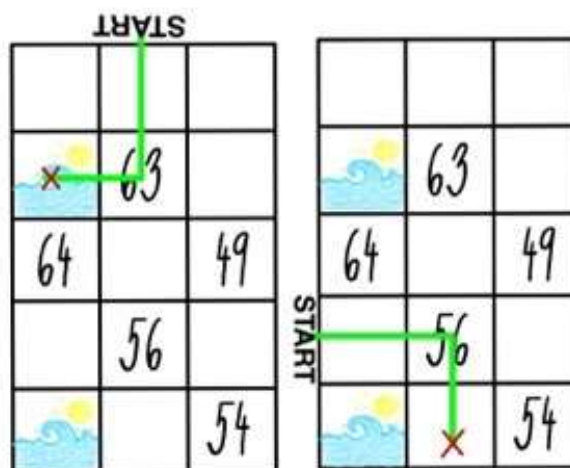
Hledání panenky



Hledání panenky

- ♥ Když jsem vstoupila na podložku viděla jsem kolem sebe vodu a devátý násobek čísla **.6...**, a tak jsem se k němu vydala.
- ♥ Poté jsem šla k sedmém násobku čísla **.7.**, které se nacházelo na mé pravé straně.
- ♥ Následně jsem se vydala k osmému násobku čísla **.8.** . Na tomto políčku jsem měla po pravé straně vodu, a tak jsem se otočila vlevo. V tu chvíli jsem uviděla políčko, na které jsem si hrála. (šestý násobek čísla 6).

Na které políčko číslo patří? Umísti ho..



Špatně!

Počáteční políčko

- **Cíl:** Žák určí vhodné políčko a směr, kterým bude robot natočen. Pro správný postup musí být splněna podmínka užití maximálně tří příkazů pro dojetí na políčko s násobkem čísla 9.
- **Matematický cíl:** Žák správně určí všechna tři políčka s násobky čísla 9.

Počáteční políčko

	63	
64		49
36	56	
		54

Počáteční políčko s podmínkou:

Robot musí **dojet na všechny násobky čísla devět**. **Vždy** musí **vyjet ze stejného políčka** a musí být pokaždé **natočený stejným směrem**.

Na dojetí ke každému políčku může použít **maximálně 3 příkazy**. Na kterém políčku a jakým směrem robot začne?

Robot může začít na libovolném políčku, kromě násobku čísla 9 nebo políčku s vodou. Na políčko s vodou nesmí vstoupit.

Můžeš použít stejné políčko i směr, aby součet všech tří cest měl dohromady pouze 8 příkazů?

A) Pokud ne, dokážeš najít takové, které by tuto podmínku splňovalo?

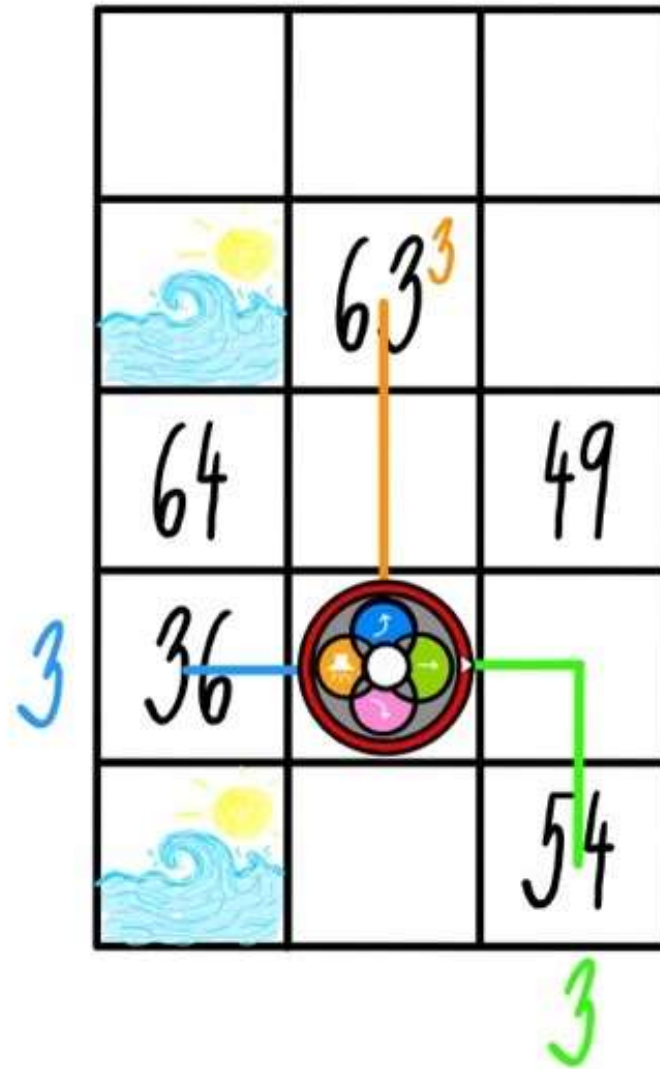
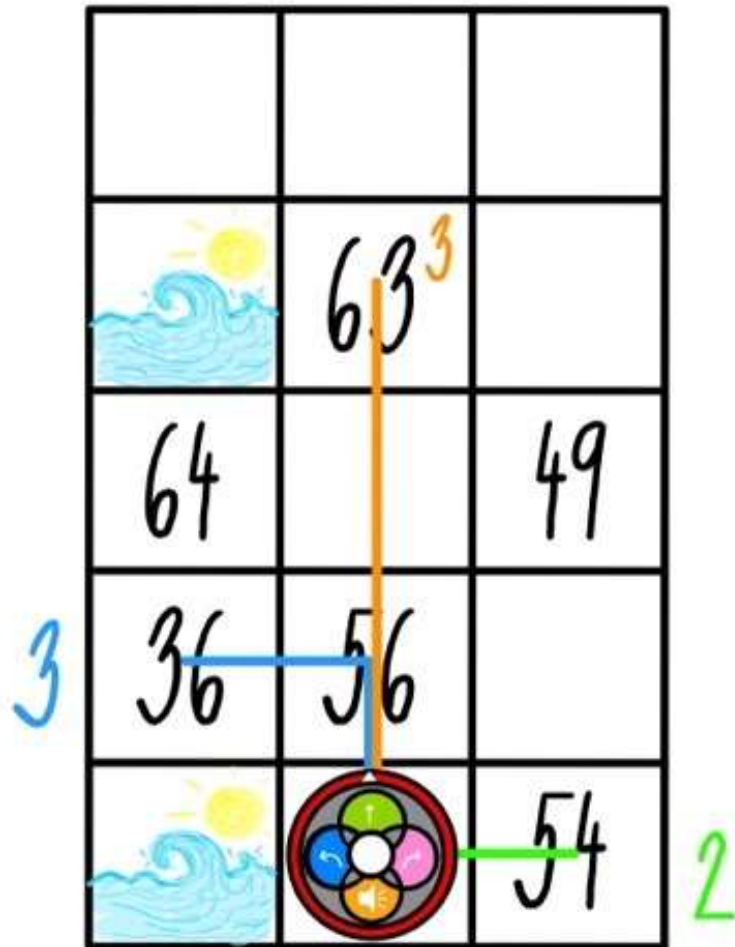
B) Pokud ano, najdi další políčko, ze kterého se dostaneš ke každému násobku čísla 9 maximálně na 3 příkazy.



Počáteční políčko

- **Metodické poznámky:** Najít nejkratší cestu podle počtu příkazů pro žáky není nic nového, tentokrát ale nehledají cestu k jednomu políčku, ale mají přesně určená tři políčka s čísly 36, 63, a 54, které patří mezi násobky čísla 9.
- Žáci v této úloze nemusí přemýšlet pouze nad tím, z jakého políčka by bylo možné se dostat na číslo 36, ale musí uvažovat i nad tím, zdali se z daného políčka dostanou i na další políčka (63 a 54), tak aby byla podmínka splněna i u nich. Je nutné v průběhu aktivity připomenout, že robot musí ke každému z nich začínat v naprosto stejné pozici a políčku.
- Následně žáci pokračují na další část úlohy podle zadání.
- Na konci úlohy u interaktivní tabule necháme žáky prezentovat, jaká počáteční políčka objevila.

Počáteční políčko



ANO

$$3+3+2=\underline{\underline{8}}$$



Můžeš použít stejné tlačítko i směr, aby součet všech tří cest měl dohromady pouze 8 příkazů?
Pokud ne, na dokážeš najít takové políčko i směr, který by tuto podmínku splňoval?

Odkud Vexinka vyjela?

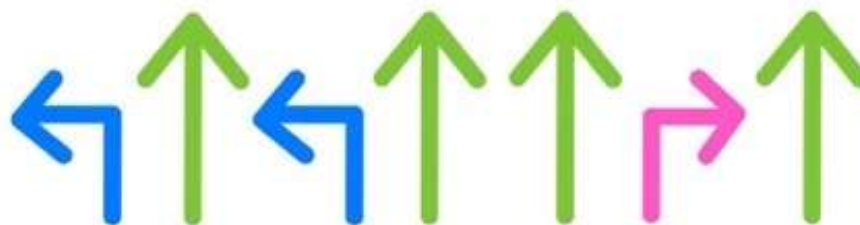
Cíl: Žák určí počáteční políčko i s nasměrováním podle programu. K určení počátečního natočení nepotřebuje znalost množství příkazů vpřed, ale pouze počet otočení do stran.

Matematický cíl: Žák správně určí cílové políčko s číslem 64.

Odkud Vexinka vyjela?

	63	
64		49
36	56	
		54

Z jakého políčka Vexinka vyjela a jakým směrem byla na počátečním políčku natočena?
Jestliže skončila na osmém násobku čísla 8 směrem nahoru a použila tento program:



Urči, jakým směrem byla na začátku natočena, aniž bys sledoval/a cestu, kterou se vydala.

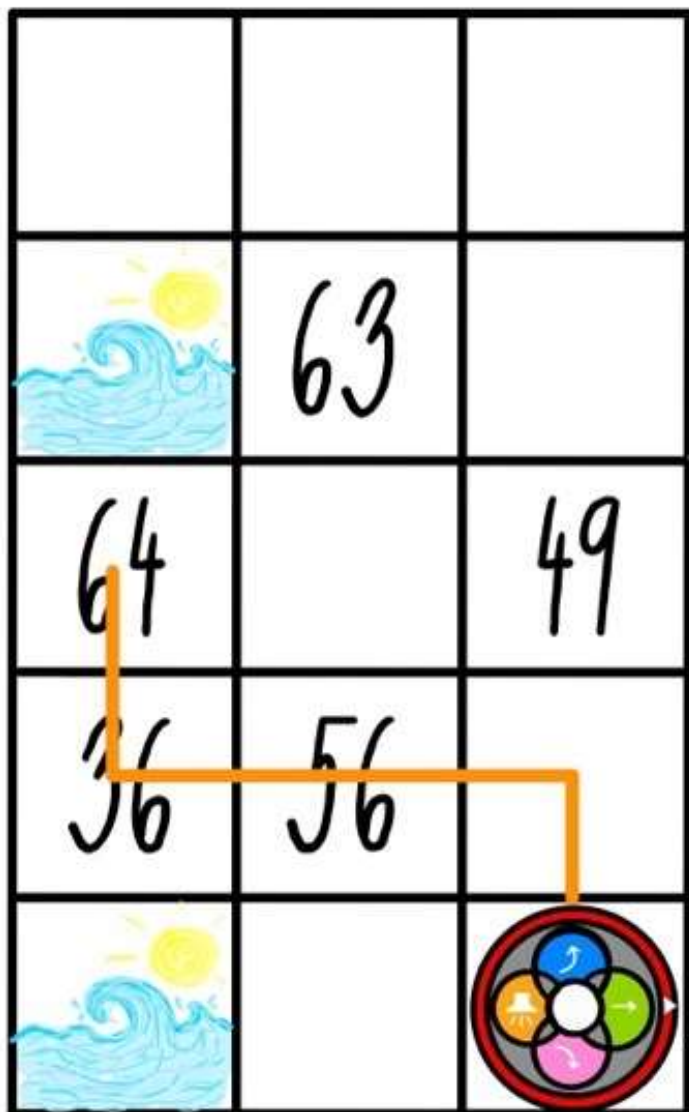


Přijdeš na to?

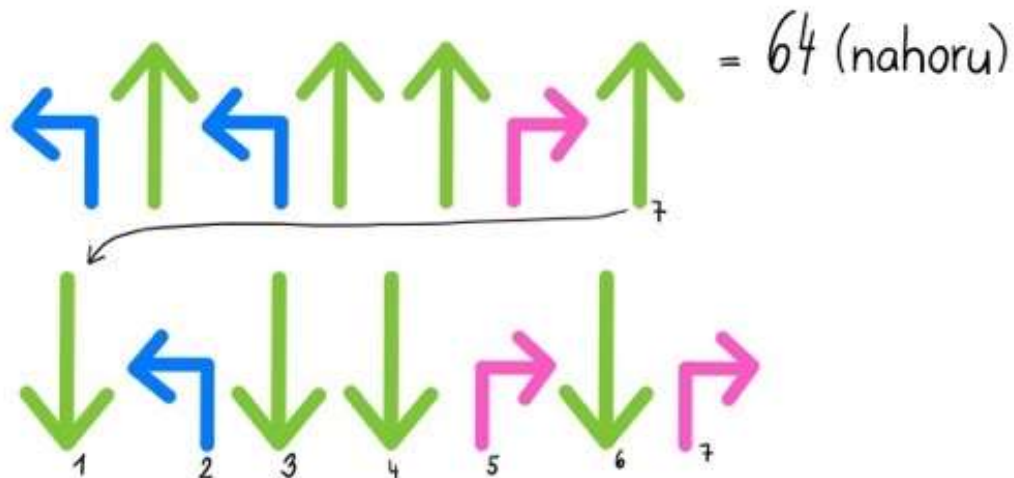
Odkud Vexinka vyjela?

- **Metodické poznámky:** Po přečtení úlohy žáci pomocí programu hledají počáteční políčko, na kterém Vexinka svou cestu započala. Mimo určení počátečního políčka musí určit i směr, kterým byla natočena.
- V bonusové úloze žáci mají odůvodnit, jak mohou zjistit, aniž by sledovali každý pohyb Vexinky po podložce, jakým směrem byla natočena na začátku. Tato znalost vychází z již vyřešených úloh.

Odkud Vexinka vyjela?



Počáteční políčko



Couváme, jdeme od posledního příkazu v programu postupně až k prvnímu. Veškerý pohyb je opačný.

Pokud bychom chtěli zjistit cílové políčko, vypadalo by to takhle:



Ale jelikož hledáme počáteční políčko, víme ze pohyby jsou opačné, neboť se vracíme krok po kroku zpět. Tedy i otočení musí být opačné, takže místo otočení vlevo se otočíme vpravo. Tedy na počátečním políčku musí být natočena vpravo.



Jsme na konci mnou vytvořených úloh. Doufám, že se Vám úlohy líbí.
Budu moc ráda, za zpětnou vazbu, jak se vám s úlohami pracovalo.

DĚKUJI ZA POZORNOST 😊