METODIKA – Algoritmické úlohy pro robota VEX 123 na podporu výuky početních operací v prvních ročnících ZŠ

Přiložená metodika obsahuje zadání úloh, metodické poznámky, cíle a řešení úloh. Za názvem úlohy je v závorce uvedeno číslo podložky, se kterou žáci pracují. V přílohách obsahujících zadání úloh k promítání a k tisku jsou čísla podložek uvedena v kroužku na levé straně od zadání. V případě úloh, které nevyžadují programování robota, je za názvem úlohy uvedeno označení „BEZ ROBOTA“, přičemž se v zadání úloh žádné číslo podložky nevyskytuje.

Úlohy jsou rozděleny do tří kapitol: *Pohyb robota, Podložka Desítka, Podložka Třicítka*. Jednotlivé úlohy jsou očíslovány a seřazeny podle obtížnosti. V úvodních úlohách se žáci seznamují s robotem, jeho funkcemi a učí se základům programování a orientace na jednořádkové podložce. V případě, že žáci nemají s robotem VEX 123 předchozí zkušenosti, je vhodné zařadit jako první úlohu č. 1. Pro žáky prvního ročníku jsou určeny úlohy č. 4–15, ve kterých pracují s podložkou Desítka. Tyto úlohy zahrnují jak činnosti vyžadující programování robota, tak i úlohy bez jeho přímého využití. Tematicky jsou zaměřeny nejprve na sčítání a následně i na kombinaci sčítání a odčítání. V úloze č. 8 se žáci setkávají také s pohybem v oblasti záporných čísel. Úlohy č. 16–28 jsou určeny pro žáky druhého ročníku a jsou realizovány na podložce Třicítka.

Úlohy byly následně rozděleny podle toho, zda do nich žáci přímo zapisují svá řešení. Tyto úlohy jsou určeny k tisku. Ostatní úlohy může učitel promítnout na interaktivní tabuli a jsou označeny jako úlohy k promítání. Konkrétně se jedná o úlohy č. 1, 2, 3, 4, 15, 16, 20 a 21. Ostatní úlohy jsou k nalezení v příloze „Úlohy k tisku“.

1. Kapitola – POHYB ROBOTA

1. Úloha – Seznámení s robotem (5)

Zadání úlohy: Polož robota na libovolné číslo, které není u okraje. Postupně stiskni všechna barevná tlačítka na těle robota a spusť program.

Co udělá robot, když: použiješ tlačítko vpřed, použiješ tlačítko otočení vpravo, použiješ tlačítko otočení vlevo, použiješ tlačítko přehraj zvuk, po vykonání programu stiskneš znovu prostřední tlačítko, po vykonání programu stiskneš tlačítko vpřed a spustíš program.

Metodické poznámky: Úloha je určena k prvotnímu seznámení žáků s robotem a je vhodná pro žáky, kteří dosud nemají zkušenost s jeho programováním prostřednictvím tlačítek. Před zahájením práce je nezbytné, aby učitel žákům názorně předvedl způsob ovládání a programování robota. Programování probíhá stiskem některých z barevných tlačítek na těle robota, přičemž spuštění programu se realizuje prostředním tlačítkem. Je vhodné žáky upozornit, že tlačítka nejsou dotyková a je nutné je stisknou krátce a s dostatečnou silou. Dále učitel předvede a vysvětlí, způsob zapnutí robota. Robot se aktivuje položením na lavici a krátkým, rychlým posunutím směrem k zelenému tlačítku. Aktivace se signalizována zvukem a rozsvícením bílého tlačítka, které zároveň indikuje, že robot neobsahuje uložený program. V případě, že je program v paměti uložen, kontrolka bliká barevně. Žáci pracují ve skupinách, společně zadávají příkazy a sledují chování robota. Před spuštěním programu je důležité, aby robota umístili na číslo 12–19, čímž se zajistí dostatečný prostor pro realizaci naprogramovaných kroků a zároveň se minimalizuje riziko vyjetí robota mimo podložku. Poté co roboti program dokončí, učitel klade žákům otázky vycházející ze zadání. Po zodpovězení poslední otázky je nutné žákům vysvětlit způsob vymazání programu z paměti robota. Program se odstraní tak, že žák uchopí robota do dlaně a lehce s ním zatřese, vymazání programu je signalizováno zvukem. Učitel by měl zdůraznit, že před tvorbou nového programu je nutné paměť robota tímto způsobem vymazat.

Cíl: Žák rozumí funkcím jednotlivých ovládacích tlačítek robota a principu jeho pohybu. Součástí porozumění je zjištění, že se robot otáčí o 90° a opětovným stisknutím prostředního tlačítka se program zopakuje. Žák dokáže vymazat program z paměti robota.

Správné řešení: 1) robot popojede vpřed

2) robot se na místě otočí vpravo

3) robot se na místě otočí vlevo

4) robot vydá zvuk

5) robot opět přehraje uložený program

6) robot nejprve zopakuje původní program a poté vykoná nově zadané příkazy

2. Úloha – opakování programu (2)

Zadání: Polož robota na číslo 0 tak, aby se díval na číslo 1. Dojeď na číslo 4, tlačítko vpřed ale můžeš použít jenom dvakrát.

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách a hledají řešení zadané úlohy. Pokud si žáci neví rady, naznačíme jim možnost využití jiného tlačítka.

Cíl: Žáci použijí prostřední tlačítko robota k opakovanému spuštění programu, pochopí princip opakovaného provádění příkazů.

Matematický cíl: Žák určí cestu robota pomocí opakovaného přičítání stejného čísla.

Správné řešení: Zadáme dvakrát příkaz vpřed a spustíme program. Robot se zastaví na čísle dva. Následným stisknutím prostředního tlačítka znovu program přehrajeme a robot dojede na číslo čtyři.

3. Úloha – opakování programu II (2)

Zadání: Polož robota na číslo 0 tak, aby se díval na číslo 1. Na jaké nejvyšší číslo může robot dojet, pokud můžeš tlačítko vpřed stisknout: pouze dvakrát, pouze třikrát, pouze čtyřikrát?

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Postupně předčítáme jednotlivé části zadání, které žáci následně řeší. Po určité době s žáky řešení společně zkontrolujeme. Následně vedeme diskusi o možných postupech řešení a podporuje žáky v jejich zdůvodňování.

Cíl: Žáci použijí prostřední tlačítko robota pro zopakování programu, pochopí princip opakovaného provádění instrukcí.

Matematický cíl: Žák určí cestu robota pomocí opakovaného přičítání stejného čísla.

Správné řešení: Pokud lze tlačítko vpřed stisknout pouze dvakrát, nejvyšším číslem, na které může robot dojet, je číslo 8. Po zadání dvou příkazů vpřed se robot zastaví na čísle 2. Pomocí prostředního tlačítka program zopakujeme a robot se zastaví na čísle 4. Program takto ještě dvakrát zopakujeme a robot skončí na čísle 8. Pokud lze tlačítko vpřed stisknout pouze třikrát, nejvyšším číslem, na které může robot dojet, je číslo 9. Po prvním spuštění programu se robot posune na číslo 3, program poté ještě dvakrát zopakujeme, čímž se robot dostane na číslo 9. V případě, že lze tlačítko vpřed stisknout pouze čtyřikrát, nejvyšším číslem, na které může robot dojet, je číslo 8. Po prvním spuštění programu se robot přemístí na číslo 4. Opětovným přehráním programu se posune na číslo 8.

4. Úloha – orientace na podložce Desítka (1)

Zadání: Pracujte ve skupině, v úkolech se střídejte. Jeden pokládá robota podle pokynu učitele, ostatní kontrolují.

Metodické poznámky: Po každém pokynu zkontrolujeme řešení žáků a společně si sdělíme různé možnosti řešení. U otázek 1-4 klade učitel doplňující otázky k ověření porozumění žáku, například: „Na jaké číslo se robot dívá?“

Cíl: Žák se s robotem orientuje na jednořádkové podložce. Správně určuje směr jeho pohledu podle zadaných podmínek.

Matematický cíl: Žák rozumí vztahům mezi čísly (větší, menší, o 1 větší, o 1 menší) a rozvíjí schopnost porovnávat čísla.

Možné řešení:

1) →,
2) →,
3) ←,
4) 6 – 7 – →,
   8 – 9 – →, ←,
   10 – ←,
5) 1 – →,
   2 – 3 – ←,
6) 4 – 7 – →,
7) 8 – →,
8) 1 – →,
   2 – 3 - →, ←,
   4 – ←,
9) 7 – 8 – →,
   9 – →, ←,
   10 – ←,

2. Kapitola – PODLOŽKA DESÍTKA

Sčítání

5. Úloha – odhadni cíl (1)

Zadání: Zakroužkuj správné řešení a zkontroluj ho naprogramováním. Před dalším programováním smaž starý program.

1) Polož robota na číslo 1. Na jakém čísle se zastaví, když stiskneš tlačítko *vpřed* dvakrát?

   2 3 4

2) Polož robota na číslo 3. Na jakém čísle se zastaví, když stiskneš tlačítko *vpřed* čtyřikrát?

   7 5 8

3) Polož robota na číslo 6. Na jakém čísle se zastaví, když stiskneš tlačítko *vpřed* třikrát?

   9 8 7

4) Polož robota na číslo 2. Na jakém čísle se zastaví, když stiskneš tlačítko *vpřed* šestkrát?

   6 7 8

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách, v úvodu jim sdělíme, že je robot na startu vždy natočen směrem k většímu číslu a pohybuje se směrem doprava. Takto budeme s robotem pracovat i v následujících úlohách. Ze začátku je však nutné tuto skutečnost žákům připomínat a kontrolovat. Žáci pracují ve dvojicích. Přečteme zadání úlohy, žáci odhadnou správný výsledek výběrem jednoho z čísel. Své řešení si ověří naprogramováním robota. Následně proběhne společná kontrola. Stejně pokračujeme i ve zbytku úlohy. Důležité je, aby žáci před každým dalším programováním smazali starý program. Doporučujeme, aby program vymazali ve chvíli, kdy přemisťují robota na start.

Cíl: Žák dokáže předvídat pohyb robota po zadaném počtu kroků. Na základě zadaných pokynů je schopen robota správně naprogramovat a ověřit tak výsledek.

Matematický cíl: Žák si upevní orientaci v číselné řadě a určí výsledné číslo po provedení daného počtu kroků vpřed. Pochopí souvislosti mezi počtem kroků a posunem o stejný počet jednotek v číselné posloupnosti.

Správné řešení: 1) 3

2) 7

3) 9

4) 8

6. Úloha – kolik kroků vpřed? (1)

Zadání: Naprogramuj robota ze startu do cíle, pomocí šipek zapiš kolikrát si stiskl tlačítko vpřed.

1)

START	PROGRAM	CÍL
2	↑ ↑	4

2)

START	PROGRAM	CÍL
7		10

3)

START	PROGRAM	CÍL
1		6

4)

START	PROGRAM	CÍL
5		9

5)

START	PROGRAM	CÍL
3		9

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Nejprve žákům přečteme zadání, poté žáci programují roboty a své programy zapisují. Dbáme na správné nasměrování robota (směrem k většímu číslu) a na vymazání programu před každým dalším programováním. Žáci zaznamenávají, kolikrát je nutné stisknou tlačítko vpřed, aby se robot přesunul z výchozího čísla na cílové. Při společné kontrole pokládáme otázky, například: „Robot stál na startu na čísle 2. Kolikrát musíme stisknout tlačítko vpřed, aby se zastavil na čísle 4?“

Cíl: Žák je schopen sestavit program na základě daného začátku a konce.

Matematický cíl: Žák určí rozdíl mezi počáteční a cílovou hodnotou vyjádřený počtem kroků robota.

Správné řešení: 1) ↑ ↑, tlačítko vpřed stisknu dvakrát, 2) ↑ ↑ ↑, tlačítko vpřed stisknu třikrát, 3) ↑ ↑ ↑ ↑ ↑, tlačítko vpřed stisknu pětkrát, 4) ↑ ↑ ↑ ↑, tlačítko vpře stisknu čtyřikrát, 5) , tlačítko vpřed stisknu šestkrát.

7. Úloha – kde je start? (1)

Zadání: Napiš, na jakém čísle robot začínal.

1) Tlačítko vpřed jsem stisknula jednou. Robot v cíli stojí na čísle 7.
2) Tlačítko vpřed jsem stisknula dvakrát. Robot v cíli stojí na čísle 4.
3) Tlačítko vpřed jsem stisknula čtyřikrát. Robot v cíli stojí na čísle 9.
4) Tlačítko vpřed jsem stisknula třikrát a poté jsem program ještě jednou zopakovala. Robot v cíli stojí na čísle 9.
5) Tlačítko vpřed jsem stisknula dvakrát a poté jsem program ještě dvakrát zopakovala. Robot v cíli stojí na čísle 8.

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Na začátku je vhodné žákům připomenout, že robot je na startu vždy natočen směrem k většímu číslu. Nejprve přečteme zadání, poté žáci zapíšou své řešení a následně jej ověří naprogramováním robota. Stejným způsobem postupujeme u dalších úloh.

Cíl: Žák si dokáže představit popisovaný algoritmus a určí na jakém čísle robot začínal.

Matematický cíl: Žák podle počtu kroků určí, na jakém čísle robot začínal.

Správné řešení: 1) 6, 2) 2, 3) 5, 4) 1, 5) 3, 6) 2.

Sčítání a odčítání

8. Úloha – kam se robot dívá? (4)

Zadání: Napiš, na jakém čísle robot skončí a na jaké číslo se bude v cíli dívat. Odpovědi zkontroluj naprogramováním robota.

	START	PROGRAM	CÍL	
1)	3			
2)	3			
3)	2			
4)	5			
5)	1			
6)	1			

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Nejprve samostatně doplní tabulku, poté proběhne společná kontrola. Ve druhé úloze je vhodné žáky upozornit, že při zadání příkazu otočení vpravo a následném otočení vlevo se robot vrátí do původní pozice. Od třetí úlohy klademe doplňující otázku: „Jak se během programu měnilo číslo, na kterém robot stál? O kolik se zvětšilo nebo zmenšilo?“ Pokud si žáci nejsou jisti, mohou si řešení ověřit opětovným naprogramováním robota. V některé z úloh můžeme zadat žákům úkol, aby naprogramovali cestu robota zpět. Je důležité, aby žáci porozuměli tomu, jak má zpáteční cesta probíhat, včetně správného natočení robota na konci. Pro kontrolu můžeme klást otázky: „Na jakém čísle robot skončil? Na které číslo se robot dívá?“ Výsledná poloha musí odpovídat výchozí pozici. V úlohách, kde se objevují záporná čísla, si je žáci mohou dopsat fixem do podložky.

Cíl: Žák rozumí jednotlivým algoritmům, dokáže předvídat pohyb robota a naprogramuje jej podle vizuálního návodu.

Matematický cíl: Žák podle návodu určí změnu hodnoty čísla, dokáže zapsat o kolik se zvětšilo nebo zmenšilo. Uvědomuje si, jak se číslo během programu měnilo.

Správné řešení: 1) 4, 3
2) 4, 5
3) 0, –1

4) 4, 3

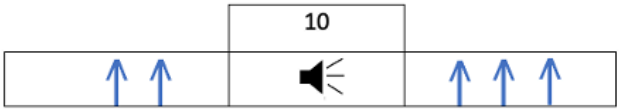
5) 0, 1

6) 2, 3

9. Úloha – přechod přes 10 (3)

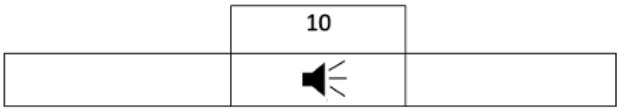
Zadání: Naprogramuj robota podle zadání. Zapiš program do tabulky a urči o kolik se číslo, na kterém robot startovat zvětšilo nebo zmenšilo oproti cílovému číslu.

1. Polož robota na číslo 8. Dojeď s ním na číslo 13, na čísle 10 přehraj zvuk.



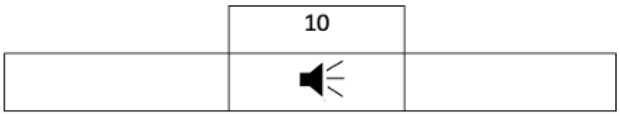
Číslo se zvětšilo o _____.

2. Polož robota na číslo 6 a dojeď s ním na číslo 12, na čísle 10 přehraj zvuk.



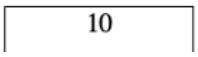
Číslo se zvětšilo o _____.

3. Polož robota na číslo 7 a dojeď s ním na číslo 15. na čísle 10 přehraj zvuk.
Na konci se otoč dokola.

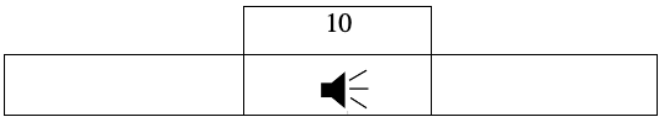


Číslo se zvětšilo o _____.

4. Z čísla 11 dojeď na číslo 8, tak aby se na čísle 10 přehrál zvuk.

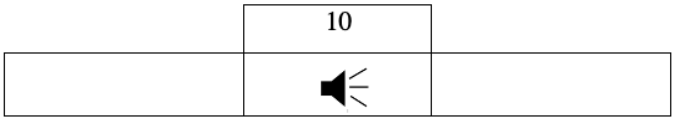


5. Z čísla 14 dojeď na číslo 9, tak aby se na čísle 10 přehrál zvuk.



Číslo se zmenšilo o _____.

6. Z čísla 13 dojeď na číslo 6, tak aby se na čísle 10 přehrál zvuk.



Číslo se zmenšilo o _____.

O kolik by se muselo číslo zmenšit, aby robot dojel na číslo 3?

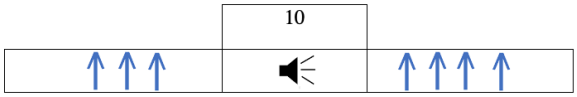
Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Nejprve přečteme zadání úlohy, žáci následně umístí robota na výchozí číslo a na podložce si mohou prstem ukázat číslo 10 a cílové číslo. Poté naprogramují robota tak, aby dojel na zadané číslo a na čísle 10 přehrál zvuk. Program zaznamenají do tabulky a zapíšou, o kolik se celkově změnila hodnota čísla. Následně pokládáme doplňující otázky: „O kolik se číslo změnilo, než robot dojel k desítce? O kolik pak ještě musel popojet?“

Cíl: Žák naprogramuje robota tak, aby se z výchozího čísla dostal na cílové, dokáže rozdělit program na dvě části.

Matematický cíl: Žák určuje počet kroků potřebných k přesunu robota, tento počet rozkládá na dílčí části a vyhodnocuje celkovou změnu hodnoty čísla i její průběh.

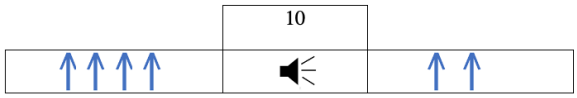
Správné řešení:

1)



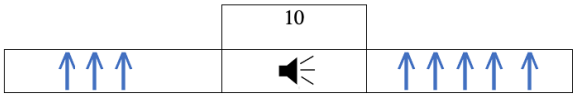
Číslo se zvětšilo o 5.

2)



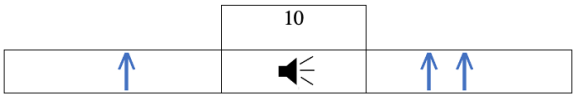
Číslo se zvětšilo o 6.

3)



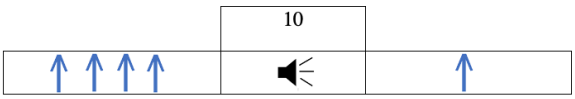
Číslo se zvětšilo o 8.

4)



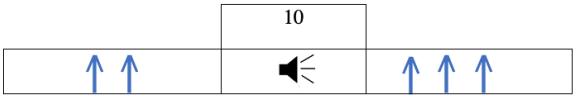
Číslo se zmenšilo o 3.

5)



Číslo se zmenšilo o 5.

6)



Číslo se zmenšilo 7.

10. Úloha – cílové číslo (3)

Zadání: Napiš, na jakém čísle bude robot po vykonání programu stát. Zkontroluj naprogramováním.

1) Robot stojí na startu na čísle 9, dvakrát stisknu tlačítko vpřed.
2) Robot stojí na startu na čísle 12, dvakrát stisknu tlačítko otočení vpravo, poté stisknu třikrát tlačítko vpřed.
3) Robot stojí na startu na čísle 8, pětkrát stisknu tlačítko vpřed.
4) Robot stojí na startu na čísle 11, dvakrát stisknu tlačítko otočení vlevo, poté stisknu čtyřikrát tlačítko vpřed.
5) Robot stojí na startu na čísle 15, dvakrát stisknu tlačítko otočení vlevo, poté stisknu dvakrát tlačítko vpřed a program ještě dvakrát zopakuji.
6) Stiskli jsme třikrát tlačítko vpřed a robot skončil na čísle 11. Na jakém čísle mohl začínat?

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Při práci s touto úlohou nejprve žákům přečteme, na jakém čísle robot začíná a jaká tlačítka (a v jakém pořadí) se mají stisknout. Žáci se poté snaží odhadnout, na jakém čísle robot skončí, a to bez toho, aby robota programovali, svůj odhad zapíšou. Následně si správnost svého řešení ověří naprogramováním robota. U otázky č. 6 neurčují cílové číslo, ale počáteční pozici robota, proto je důležité dbát na správné porozumění zadání.

Cíl: Žák si dokáže představit popsaný algoritmus, včetně jeho obrácené podoby.

Matematický cíl: Žák na základě popsaného algoritmu určí změnu hodnoty čísla.

Správné řešení: 1) 11
2) 9
3) 13
4) 7
5) 9
6) 8

11. Úloha – urči změnu (BEZ ROBOTA)

Zadání: Napiš do tabulky, jak se změní číslo po vykonání programu.

1)		zvětší se o 2
2)		
3)		
4)		
5)		
6)		
7)		
8)		

Metodické poznámky: Žáci pracují samostatně bez programování robota. Do tabulky zapisují, o kolik se číslo po vykonání programu zvětší nebo zmenší. Připomeneme žákům, že robot je na startu vždy natočen směrem většímu číslu. Pokud je pro některé žáky úloha náročná, mohou programovat na podložce č. 1.

Cíl: Žák dokáže předvídat pohyb robota.

Matematický cíl: Žák určí, o kolik se hodnota čísla po vykování programu zvětší nebo zmenší.

Správné řešení: 1) zvětší se o 2
2) zmenší se o 2
3) zvětší se o 5
4) zvětší se o 2
5) zmenší se o 1
6) zmenší se o 3
7) zmenší se o 1
8) číslo se nezmění

12. Úloha – tabulka (BEZ ROBOTA)

Zadání: Doplň tabulku.

	START	PROGRAM	CÍL
1.	4		6
2.	2		
3.			9
4.	9		7
5.	2		
6.			7

Metodické poznámky: Žáci pracují samostatně a doplňují údaje do tabulky. Robot je na startu vždy otočen směrem k většímu číslu. Pokud je pro některé žáky úloha náročná, mohou tabulku vyplnit s pomocí naprogramování robota na podložce č. 1. Doporučíme žákům zapisovat program pomocí šipek bez použití kolečka. Je vhodné žákům ukázat na tabuli způsob zápisu programu.

Cíl: Žák dokáže předvídat pohyb robota.

Matematický cíl: Žák určí, jak se číslo po vykonání programu změní a kolik kroků musí robot vykonat, aby došlo k požadované změně.

Možné řešení: 2) 7

3) 6

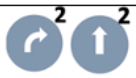
4)1. řešení: , 2. řešení: 

5) 1

6) 8

13. Úloha – zkrácený zápis (BEZ ROBOTA)

Zadání: Doplň tabulku, použij zkrácený zápis.

	START	PROGRAM	CÍL
1.	10		
2.	15		
3.	10		
4.	9		14
5.	13		6
6.			
7.			

Metodické poznámky: Žáci pracují samostatně a doplňují údaje do tabulky. V posledních dvou řádcích mohou žáci vymyslet vlastní úlohu pro spolužáka a následně mu ji zadat k vyřešení. Doporučíme žákům zapisovat program pomocí šipek bez použití kolečka.

Cíl: Žák dokáže předvídat pohyb robota.

Matematický cíl: Žák určí, jak se číslo po vykonání programu změní, kolik kroků musí robot vykonat, aby došlo k požadované změně.

Možné řešení: 1) 8

2) 16

3) 8

4) 

5) 1. řešení: , 2. řešení: 

14. Úloha – cesta k číslu

Zadání: Anežka chtěla použít robota k vypočítání příkladu z matematiky. Musí najít číslo od kterého když odečtu 4 vyjde mi 7. Nakresli, jak mohla Anežka robota programovat. Číslo, které hledala zakroužkuj.

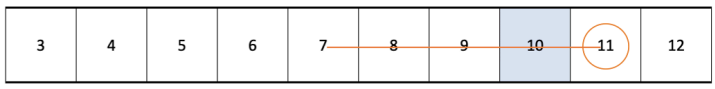
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Metodické poznámky: Žáci pracují samostatně. Do obrázku podložky zakreslují cestu robota. Neznámé číslo hledají pomocí principu krokování. Žáků se poté zeptáme, jak Anežka při hledání čísla postupovala. Poté vyzveme žáky, aby si výsledek ověřili dosazením (11 – 4 = 7).

Cíl: Žák navrhne a znázorní jednoduchý algoritmus pro robota.

Matematický cíl: Žák určí neznámé číslo pomocí principu krokování a ověří správnost řešení dosazením.

Správné řešení:



15. Úloha – neznámé číslo (1)

Zadání: Vyřeš pomocí programování následující úlohu. Myslím si číslo, ke kterému když přičteš 4, vyjde ti číslo menší než 9 a větší než 6.

Metodické poznámky: Žáci postupují metodou pokus-omyl. Nejprve na robotovi stisknou čtyřikrát příkaz vpřed. Poté zkoušejí pokládat robota na různá čísla tak, aby byl natočen směrem k většímu číslu a sledují, zda se po provedení programu robot zastaví na čísle menším než 9 a větším než 6. Mohou postupovat i opačným způsobem, tedy že opět stisknou čtyřikrát příkaz vpřed a robota pokládají na čísla menší než 9 a větší než 6, přičemž je natočen směrem k menšímu číslu.

Cíl: Žák opakovaně testuje stejný program robota při různých počátečních podmínkách, vyhodnocuje výsledky a upravuje postup tak, aby dosáhl požadovaného cíle.

Matematický cíl: Žák pomocí metody pokus omyl sleduje a porovnává změny hodnoty čísla při pohybu robota a určuje vhodnou počáteční hodnotu.

Možné řešení: 3, 4

3. Kapitola – PODLOŽKA TŘICÍTKA

16. Úloha – orientace na podložce Třicítka (5)

Zadání: Pracujte ve skupině, v úkolech se střídejte. Jeden pokládá robota podle pokynů učitele, ostatní kontrolují. Zamyslete se nad tím, zda neexistuje více možných řešení.

1) Polož robota na číslo 4 tak, aby se díval na větší číslo.
2) Polož robota na číslo 18 tak, aby se díval na menší číslo.
3) Polož robota na číslo 4 tak, aby se díval na číslo o 10 větší.
4) Polož robot na číslo 13 tak, aby se díval na číslo o 1 menší.
5) Polož robota na libovolné číslo, musí se ale dívat na číslo větší než 19.
6) Polož robota na libovolné číslo, musí se ale dívat na číslo menší než 5.
7) Polož robota na libovolné číslo, **nesmí** se ale dívat na číslo větší nebo rovno 4. Kolik je takových míst?
8) Polož robota na libovolné číslo, **nesmí** se ale dívat na číslo menší nebo rovno 27. Kolik je takových míst?

Metodické poznámky: Žáci pracují ve dvojicích. Každá dvojice má k dispozici robota a podložku č. 5 s číselnou tabulkou obsahující čísla od 1 do 30. Před zahájením práce žákům sdělíme pravidla pro orientaci robota v číselné tabulce. Robot se může dívat pouze na čísla, která se nacházejí ve stejném řádku nebo ve stejném sloupci, tedy ve vodorovném nebo svislém směru. Diagonální natočení robota není dovoleno. Například pokud robot stojí na čísle 1, nemůže se dívat na číslo 12. Postupně zadáváme jednotlivé pokyny, ponecháváme žákům dostatek času pro samostatné řešení a následně zjišťujeme, na jaké číslo robota položili. Společně se žáky diskutuje o správnosti řešení a vede je k jeho zdůvodnění. U úkolu č. 6 lze položit doplňující otázku: „Na jaké číslo robota položíme, pokud musí být natočen směrem nahoru a zároveň se musí dívat na číslo, které je větší než 19?“ Odpověď: 30.

Cíl: Žák se orientuje v číselné tabulce a správně určuje směr pohledu robota podle zadaných podmínek.

Matematický cíl: Žák rozumí vztahům mezi čísly (větší, menší, o 1 větší, o 1 menší, o 10 větší, o 10 menší) a rozvíjí schopnost porovnávat čísla v různých souvislostech.

Možné řešení:

1) ,  ,

2)  ,  ,

3)  ,

4)  ,

5) 10 – 18 -  ,

19 –  ,  ,

20 –  ,

21 –  ,

22 – 29 –  ,

30 –  ,  ,

6) 1 –  ,

2 – 3 – ,

4 – 5 –  ,

11 – 14 –  ,

7) 1 –  ,

2 – 3 –  ,

11 – 12 –  ,

8) 18 – 20 –  ,

27 – 28 –  ,

29 –  , ,

30 – , je 8 takových míst.

17. Úloha – jeď na jiné číslo

Zadání: Polož robota na číslo 13, dojeď na jiné číslo v tabulce, aby platila, následující pravidla. Do rámečku napiš, na jaké číslo robot dojel.

1) číslo se zvětší o 4, ☐

2) číslo se zmenší o 2, ☐

3) číslo se zvětší o 10, ☐

4) číslo se zvětší o 14, ☐

5) číslo se zmenší o 11. ☐

Metodické poznámky: Žáci pracují samostatně. Nejprve položí robota na číslo 13 a odhadnou cílové číslo, následně naprogramují robota podle zadaných pravidel. Upozorníme žáky, aby při programování vytvářeni co nejkratší cesty.

Cíl: Žák navrhne program vedoucí k dosažení cílového čísla a volí co nejkratší cestu.

Matematický cíl: Žák určí změnu hodnoty.

Možné řešení: 1) 17

2) 11

3) 23

4) 27

5) 2

18. Úloha – najdi cíl (5)

Zadání: Napiš, na jakém čísle bude robot po vykonání programu stát. Zkontroluj naprogramováním.

1) Robot stojí na startu čísle 3, jednou stisknu tlačítko otočení vpravo a jednou tlačítko vpřed.
2) Robot stojí na startu na čísle 13, jednou stisknu tlačítko otočení vpravo a jednou tlačítko vpřed.
3) Robot stojí na startu čísle 13, jednou stisknu tlačítko otočení vlevo a jednou tlačítko vpřed.
4) Robot stojí na startu čísle 7, jednou stisknu tlačítko otočení vpravo a dvakrát tlačítko vpřed.
5) Robot stojí na startu čísle 30, jednou stisknu tlačítko otočení vlevo a dvakrát tlačítko vpřed.

Metodické poznámky: Úloha slouží k demonstraci změn číselných hodnot při pohybu robota v jednotlivých řádcích číselné tabulky. Při posunu o jeden řádek směrem nahoru se hodnota čísla sníží o jednu desítku, při posunu o jeden řádek směrem dolů se naopak o jednu desítku zvýší. Žáci pracují ve skupinách. Nejprve žákům přečteme výchozí polohu robota a sled příkazů, které mají být vykonány. Robot je na startu vždy natočen směrem k číslu o jedna vyšší. Žáci se snaží odhadnout, na jakém čísle robot skončí, aniž by jej nejprve programovali. Svůj odhad zapíšou. Následně si ověří správnost řešení naprogramováním robota. S žáky reflektujeme, jak se změnila výsledná hodnota čísla. Po každé úloze je vhodné postupovat tak, že žáci program nevymažou, ale přemístí robota na jiné číslo se stejným počtem desítek. Tím si ověří, že se hodnota čísla při stejném programu vždy změní o stejný počet. Poté program vymažou a pokračujeme na další úlohu.

Cíl: Žák dokáže robota naprogramovat tak, aby se posunul o řádek výš a o řádek níž.

Matematický cíl: Žák si uvědomuje strukturu číselné tabulky a změny hodnot v závislosti na pozici. Dokáže vysvětlit, že při posunu robota o jeden řádek směrem dolů se hodnota čísla zvýší o 10 a při posunu směrem nahoru se o 10 sníží.

Správné řešení: 1)13

2) 23

3) 3

4) 27

5) 10

19. Úloha – nakresli cestu (BEZ ROBOTA)

Zadání: Nakresli, jak se podle zadání robot pohyboval po podložce. Číslo, na kterém skončil, zakroužkuj. Napiš, o kolik jednotek a o kolik desítek se číslo po vykonání programu zvětší nebo zmenší.

1) Robot na startu stojí na čísle 1, program: 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

2) Robot na startu stojí na čísle 16, program: 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

3) Robot na startu stojí na čísle 15, program: 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Metodické poznámky: Úloha nevyžaduje přímou práci s robotem, žáci pracují samostatně. Před zahájením práce je nutné zdůraznit, že robot je na startu natočen směrem k číslu o 1 větší.

4) Robot na startu stojí na čísle 30, program: 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Kontrolu provádíme buď zakreslením cesty na promítnutou podložku prostřednictvím interaktivní tabule, nebo zakreslením fixem na zalaminovanou podložku, kterou připevníme na tabuli.

Cíl: Žák dokáže interpretovat program složený z posloupnosti příkazů a zakreslí, jak by podle programu vypadal pohyb robota po podložce.

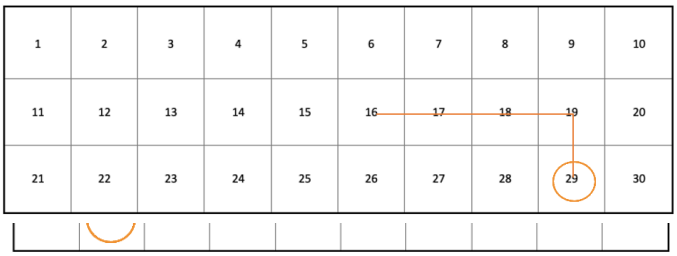
Matematický cíl: Žák správně určí změnu mezi počátečním a koncovým číslem a vyjádří ji pomocí jednotek a desítek.

Správné řešení:

1)

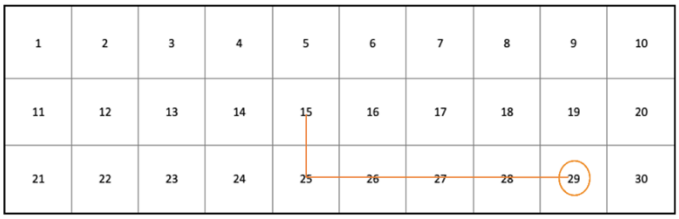
Číslo se zvětšilo o 1 jednotku a 2 desítky.

2)



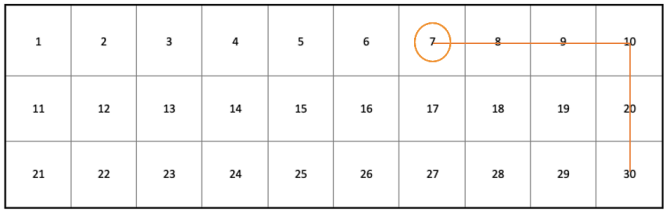
Číslo se zvětšilo o 3 jednotky a 1 desítku.

3)



Číslo se zvětšilo o 4 jednotky a 1 desítku.

4)



Číslo se zmenšilo o 3 jednotky a 2 desítky.

20. Úloha – nejnižší číslo (5)

Zadání: Robot stojí na čísle 30. Dojeď na co nejnižší číslo, můžeš použít nejvýše 5 pokynů.

Metodické poznámky: Společně s žáky si přečteme zadání, žáci řeší úlohu ve skupinách. Mohou zadat maximálně pět pokynů, přičemž spuštění programu se do tohoto počtu nepočítá. S termínem pokyn se v této úloze žáci setkávají poprvé, proto jim vysvětlíme, že 5 pokynů znamená 5 stisknutí tlačítek na zádech robota. Při práci žáky vedeme k tomu, aby svůj postup předem naplánovali a průběžně kontrolovali. Zároveň je podporujeme v tom, aby dokázali vysvětlit, proč je jejich řešení správné. Po vyřešení úlohy položíme žákům doplňující otázku: „Na jaké nejnižší číslo bychom dojeli, kdybychom mohli použít nejvýše čtyři pokyny?“ Nejnižší číslo, na které může robot při použití nejvýše čtyř pokynů dojet, je 10. Pokud bude některá ze skupin dříve hotová, je vhodné jim zadat úkol, aby naprogramovali robotovu cestu zpět.

Cíl: Žák naplánuje postup řešení a dokáže pracovat s omezeným počtem kroků.

Matematický cíl: Žák se orientuje v číselné tabulce, porovnává čísla, strategicky volí postup zmenšování hodnoty a ověřuje správnost řešení.

Správné řešení: Nejnižší číslo, na které může robot dojet při použití nejvýše pěti pokynů, je 9.

21. Úloha – nejvyšší číslo (5)

Zadání: Robot stojí na čísle 4. Dojeď na co nejvyšší číslo, můžeš použít nejvýše 4 pokyny.

Metodické poznámky: Pracujeme obdobně jako v úloze č. 19. Žáci mohou použít maximálně čtyři pokyny. Pokyn ke spuštění programu se do tohoto počtu nezapočítává. Po vyřešení úlohy položíme žákům doplňující otázku: „Na jaké nejvyšší číslo bychom mohli dojet, kdybychom mohli použít nejvýše čtyři pokyny a nemohli použít tlačítko otočení vpravo?“

Nejvyšší číslo, na které může robot při použití nejvýše čtyř pokynů bez tlačítka otočení vpravo dojet, je 14.

Cíl: Žák naplánuje postup řešení a dokáže pracovat s omezeným počtem kroků.

Matematický cíl: Žák se orientuje v číselné tabulce, porovnává čísla, strategicky volí postup zvětšování hodnoty a ověřuje správnost řešení.

Správné řešení: Nejvyšší číslo, na které může robot dojet při použití nejvýše čtyř pokynů, je 25.

22. Úloha – vymysli program (BEZ ROBOTA)

Zadání: Robot stojí na čísle 15. Vymysli program, aby se číslo na startu změnilo podle pravidel v tabulce.

1.	Číslo se zvětší o 11.		
2.	Číslo se zvětší o 10.		
3.	Číslo se zvětší o 14.		Nesmíš přejet přes 16.
4.	Číslo se zmenší o 4.		
5.	Číslo se zmenší o 13.		Nesmíš přejet přes 13

Metodické poznámky: Žáci v této úloze nepoužívají robota. Pro žáky, pro které je úloha náročná, může být k dispozici podložka č. 5. Robot je na startu vždy natočený k číslo o 1 větší. Žáky upozorníme na to, aby volili co nejkratší programy. Doporučíme žákům zapisovat program pomocí šipek bez použití kolečka.

Cíl: Žák vytvoří program podle daných kritérií.

Matematický cíl: Žák určí, jak se změnila hodnota čísla, podle toho, o kolik se zvětšilo nebo zmenšilo.

Možné řešení: 2) 

3) 

4) 

5) 

23. Úloha – různé cesty stejný cíl (BEZ ROBOTA)

Zadání: Robot stojí na čísle 13. Navrhni 3 různé programy, pomocí kterých zvětšíš číslo o 14. Programy zapiš pomocí šipek.

Metodické poznámky: Žáci řeší úlohu samostatně, bez využití robota nebo podložky. Pokud je pro některé žáky řešení úlohy obtížné, mohou využít podložku č. 5 jako vizuální oporu. Robot je na startu natočen směrem k většímu číslu. Vedeme žáky k tomu, aby jejich zápis programu byl co nejstručnější. Při společné kontrole promítneme podložku č. 5 na tabuli, kde žáci znázorní své navržené trasy. Pokud není k dispozici interaktivní tabule, žáci si své postupy ukazují přímo na podložce.

Cíl: Žák vytváří různé algoritmy podle zadaných kritérií a plánuje postup bez fyzického použití robota.

Matematický cíl: Žák určí změnu hodnoty čísla na základě jeho zvětšení. Žák provede rozklad čísla na desítky a jednotky.

Možné řešení: 

.

24. Úloha – oprav program (BEZ ROBOTA)

Zadání: Robot stojí na čísle 16. Chtěl dojet na číslo o 13 vyšší, ale v programu se vyskytla chyba, najdi ji a napiš program správně.

Chybný program: 

Správný program: _____

Metodické poznámky: Žáci řeší úlohu samostatně, bez využití robota nebo podložky. Pokud má některý žák s řešením obtíže, může využít podložku č. 5 jako vizuální oporu. Správný program zapíšou na volný řádek. Při kontrole se zeptáme žáků, proč je první program chybný a jak ho opravili. Doporučíme žákům, aby zápis programu zapisovali pouze šipkami bez kolečka.

Cíl: Žák rozumí danému algoritmu, dokáže v něm najít chybu a zapsat jej správně.

Matematický cíl: Žák určí, jak se změní hodnota čísla podle zadaných kritérií.

Správné řešení: 
.

25. Úloha – šipky (BEZ ROBOTA)

Zadání: Zakroužkuj správnou odpověď.

Při použitím těchto šipek  se číslo:

a) zmenší o 12,

b) zvětší o 10,

c) zvětší o 12.

Metodické poznámky: Žáci pracují samostatně, vyberou jednu z nabízených odpovědí. Při kontrole žákům položíme otázku, jak by vypadal program, kdyby se číslo mělo o 12 zmenšit a o 10 zvětšit.

Cíl: Žák rozumí algoritmu a dokáže si představit pohyb robota po podložce podle zadaného programu.

Matematický cíl: Žák určí změnu hodnoty čísla podle zadaného algoritmu.

Správné řešení: C

26. Úloha – součet (5)

Zadání: Robot startoval z čísla 1 a během programu se dostal na pět různých čísel, jejichž součet je 60. Vytvoř tento program a zakresli jej.

1	2	3	4	5
11	12	13	14	15
21	22	23	24	25

a) Polož robota o jednu dlaždici vpravo od původního startu a spusť stejný program. Jaký je nyní součet čísel, na kterých robot během programu byl?

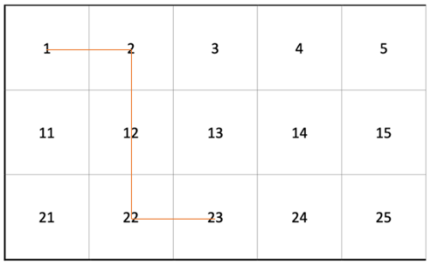
b) Jaký bude součet čísel, když robota znovu položíš o jednu dlaždici vpravo a spustíš program?

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Nejprve hledají pět čísel, která leží vedle sebe (tvoří souvislou cestu) a jejichž součet je 60, přičemž první z nich je 1. Cestu robota zakreslí do připravené tabulky a následně ji naprogramují na podložce č. 5. Po vykonání programu jej nevymažou, ale robota položí o jednu dlaždici vpravo od původního startu (na číslo 2) a spustí stejný program. Poté sečtou čísla, na kterých robot během programu stál (2, 3, 13, 23, 24). Následně se pokusí odhadnout, jaký bude součet čísel, pokud robota opět umístí na startu o jednu dlaždici vpravo. Svůj odhad ověří výpočtem. Na závěr můžeme žákům položit otázku: „Jaký bude součet čísel, pokud bude robot startovat na čísle 4?“ Žáci by měli dojít k závěru, že součet se vždy zvýší o 5, tedy v tomto případě bude 75.

Cíl: Žák navrhne jednoduchý algoritmus pro dosažení dané podmínky a zaznamená průběh programu.

Matematický cíl: Žák pomocí metody pokus-omyl určí sčítance daného součtu podle stanovených pravidel. Dokáže najít podobnost mezi součty daných čísel.

Správné řešení:



a) 65, b) 70.

27. Úloha – Co robot nakreslí? (5)

Zadání: Polož robota na číslo 21 a natoč ho směrem k číslu o 1 větší. Spusť tento program:



a třikrát ho zopakuj. Zakresli cestu, jaký má tvar?

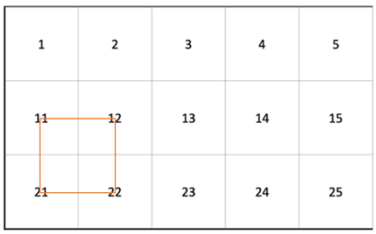
1	2	3	4	5
11	12	13	14	15
21	22	23	24	25

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Při zakreslování cesty je nutné dodržet stejný směr pohybu jako robot, tedy postupovat z čísla 21 proti směru hodinových ručiček. Na tuto skutečnost je vhodné žáky upozornit i při společné kontrole řešení.

Cíl: Žák naprogramuje robota podle stanovených kritérií.

Matematický cíl: Žák pojmenuje vzniklý geometrický útvar.

Správné řešení: Cesta robota má tvar čtverce.



28. Úloha – obdélník (5)

Zadání: Polož robota na číslo 21 a natoč ho směrem k číslu o 1 větší. Naprogramuj robota tak, aby jeho cesta měla tvar obdélníku. Musíš použít co nejméně příkazů. Cestu robota zakresli.

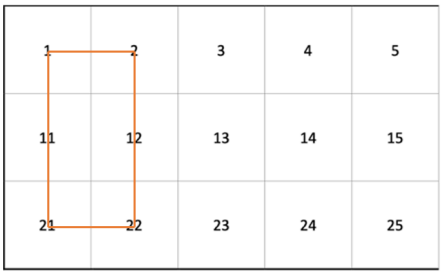
1	2	3	4	5
11	12	13	14	15
21	22	23	24	25

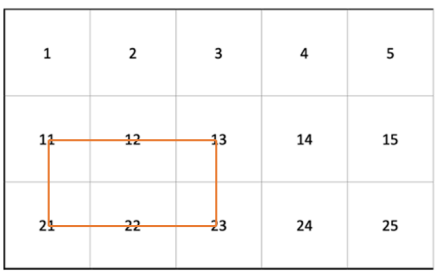
Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Při zakreslení cesty robota dbáme na to, aby žáci dodrželi směr, kterým se robot pohyboval. Upozorníme žáky na hledání co nejkratšího programu. Je vhodné vést diskusi nad různými řešeními a jejich porovnáním, zejména z hlediska počtu příkazů. Rozdíl spočívá ve směru pohybu robota. Pokud se robot pohyboval po směru hodinových ručiček, žáci použili 9 příkazů, pokud proti směru hodinových ručiček, použili 10 příkazů. Pokud některá skupina žáků přijde na obě varianty řešení, může vytvořit i druhý program a zakreslit další cestu robota pomocí odlišné barvy.

Cíl: Žák naprogramuje robota podle stanovených kritérií.

Matematický cíl: Žák vyjádří tvar obdélníku pomocí pohybu robota.

Možné řešení:





29. Úloha – čtverec (5)

Zadání: Naprogramuj robota tak, aby jeho cesta měla tvar čtverce, v jehož středu se nachází číslo 15. Výchozí pozici robota si můžeš zvolit.

Metodické poznámky: Žáci pracují ve skupinách. Vytvářejí program, jehož výsledná trajektorie má tvar čtverce se středem v čísle 15. Je vhodné zařadit sdílení a porovnávání různých řešení.

Cíl: Žák vytvoří program podle zadaných kritérií a dokáže navrhnout co nejefektivnější řešení.

Matematický cíl: Žák vyjádří tvar čtverce pomocí pohybu robota.

Možné řešení: Posloupnost polí: 4, 14, 24, 25, 26, 16, 6, 5 (nebo v opačném pořadí), přičemž jedno z těchto čísel je startovní. Žáci mohou naprogramovat celou cestu robota a následně ji spustit, nebo využít opakování programu pomocí prostředního tlačítka.