

# KALENDÁŘ – ŘEŠENÍ

## ÚROVNĚ

MATEŘSKÁ ŠKOLA

1. a 2. ROČNÍK

3. a 4. ROČNÍK

5. a 6. ROČNÍK

## OBSAH

Krokování	1
Autobus	2
Zvířátka dědy Lesoně	4
Slovní úlohy	6
Součtové trojúhelníky	7
Hadi	8
Pavučiny	9
Myslím si číslo	10
Zlomky	11
Geoboard a mříž	12
Mince	13
Násobilkové čtverce	14
Sítě krychle	16
Dřívka	17
Algebrogramy a hvězdičkogramy	17
Kombinatorika a pravděpodobnost	19
Práce s daty	20
Ciferník	21
Krychlové stavby	23

# KROKOVÁNÍ

**Úloha 1:** Doplň šipky.

a)  $| \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow \leftarrow | = | \rightarrow |$ ; b)  $| \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow | = | \rightarrow \rightarrow |$ ; c)  $| \rightarrow | \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow \leftarrow | = | \rightarrow \rightarrow |$ ; d)  $| \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow | = | \rightarrow \rightarrow | \leftarrow |$

**Úloha 2:** Číselné rovnice přepiš do šipkových a vyřeš.

a)  $5 - (1 + 2) = x$   $| \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \cup | \rightarrow | \rightarrow \rightarrow | \cup | = | \rightarrow \rightarrow |$

b)  $7 - (4 - 2) + 3 = x$   $| \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \cup | \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow | \cup | \rightarrow \rightarrow \rightarrow | = | \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow |$

c)  $2 - (4 - 3) = x - 2$   $| \rightarrow \rightarrow | \cup | \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow \leftarrow | \cup | = | \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow |$

d)  $4 - (5 - x) = 2$   $| \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \cup | \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow \leftarrow | \cup | = | \rightarrow \rightarrow \rightarrow |$

e)  $6 - (7 - (8 - 3) - 4) + 1 = x$   
 $| \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \cup | \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \cup | \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow | \leftarrow \leftarrow \leftarrow | \cup | \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow | \cup | \rightarrow \rightarrow | = | \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow |$

**Úloha 3:** Řešte soustavu rovnic  $x - 1 = y + 2$ ,  $|x| + |y| = 5$ .

**Řešení:**  $x = 4$ ,  $y = 1$  nebo  $x = -1$ ,  $y = -4$

**Úloha 4:** Řešte soustavu rovnic  $x + 1 = y - 2$ ,  $|x| + |y| = 3$ .





**Řešení:**  $x = 0$ ,  $y = 3$  nebo  $x = -1$ ,  $y = 2$  nebo  $x = -2$ ,  $y = 1$  nebo  $x = -3$ ,  $y = 0$

**Úloha 5:** Řešte soustavu rovnic  $x = y + 1 = z + 3$ ,  $|x| + |y| + |z| = 5$ .

**Řešení:**  $x = 3$ ,  $y = 2$ ,  $z = 0$

# AUTOBUS

**Úloha 1:** Překresli horní tabulku a přikresli k ní řádek „jeli“. Odpověz na otázky: **a)** Kolik cestujících jelo autobusem celkem? **b)** Kdy bylo v autobusu nejvíce cestujících? **c)** Na které zastávce z autobusu ubylo nejvíce cestujících?

					
vystoupili	0	/	//	///	/
nastoupili	/	///	//	/	0
jeli	/	///	///	///	/

- a) Celkem jelo autobusem 7 cestujících.
- b) Nejvíce lidí bylo v autobuse při jízdě od umyvadla k oknu a od okna ke skříni.
- c) Nejvíce lidí ubylo z autobusu u skříně.

**Úloha 2:** Doplně tabulku, když víš, že na zastávce B nastoupilo do autobusu 2x více lidí, než z něj vystoupilo. Totéž na zastávce D.

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	2	4	3	13
nastoupili	7	4	5	6	0
jeli	7	9	10	13	

**Úloha 3:** Doplně tabulku.

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	▲	■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
nastoupili	■ ■ ■ ■ ■ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲	■ ▲	■	0
jeli	■ ■ ■ ■ ■ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲ ▲ ▲ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲ ▲ ▲ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲ ▲ ▲ ▲	■ ■ ■ ▲
celkem	5	9	8	4	

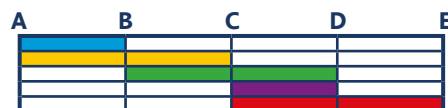
Na zastávce B nevystoupil žádný ■. Nastoupily zde 3 ▲. Na zastávce C nevystoupila žádná ▲. Nastoupili zde 1 ■.

**Úloha 4:** Autobus vyjel ze zastávky A a přes zastávky B, C, D dojel na zastávku E. Celkem se vezlo 5 žen a 4 muži. Všichni muži nastoupili na zastávce A. Na každém ze čtyř úseků tratě bylo v autobusu vždy 6 cestujících. Na každé zastávce se počet žen zvýšil o jednu. Napiš tabulku jízdy autobusem.

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	■	■	■	■ ■ ■ ■ ■
nastoupili	■ ■ ■ ■ ■ ▲	▲	▲	▲	0
jeli	■ ■ ■ ■ ■ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲ ▲ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲ ▲ ▲ ▲	■ ■ ■ ■ ■ ▲ ▲ ▲ ▲
celkem	6	6	6	6	

**Úloha 5:** Podívej se na harmonogram jízdy autobusu.

Podle harmonogramu jízdy vytvoř tabulku jízdy autobusem. Jelo 5 lidí. Pan Modrý nastoupil na zastávce A a na zastávce B vystoupil. Paní Žlutá nastoupila na A a vystoupila na C. Paní Zelená jela z B do D. Pan Fialka z C do D a pan Červený jel z C do E.



	A	B	C	D	E
vystoupili	0	■	▲	■▲	■
nastoupili	■▲	▲	■	-	0
jeli	■▲	▲	▲■	■	■

**Úloha 6:** Napiš harmonogram i tabulku jízdy autobusem, když znáš následující informace: Autobusem se vezlo celkem 5 lidí. Z nich 3 nastoupili na zastávce A a 2 na zastávce C, jeden se vezl pouze jednu stanicí, 3 jeli 2 stanice a jeden se vezl 4 stanice. V autobuse byli stále přítomni alespoň 2 lidé.

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	-	2	1	2
nastoupili	3	-	2	-	0
jeli	3	3	3	2	

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	1	1	-	3
nastoupili	3	-	2	-	0
jeli	3	2	3	3	

**Úloha 7:** Doplň obě tabulky a vytvoř pro ně harmonogram jízdy autobusu.

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	▲	▲	■	▲■▲■
nastoupili	▲▲■	▲■	■	▲	0
jeli	▲▲■	▲■▲■	■▲■	■▲■	▲■▲■

	A	B	C	D	E
vystoupili	0	2	0	7	2
nastoupili	3	1	5	2	0
jeli	3	2	7	2	



# ZVÍŘÁTKA DĚDY LESONĚ

Úloha 1:

$$\begin{aligned} \text{☹} &> \text{☹} \\ \text{☹☹☹} &= \text{☹☹} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{♣} &= \text{☹☹☹} \\ \text{♣} &= \text{♣} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{☹☹} &> \text{☹☹☹} \\ \text{☹☹} &= \text{☹☹☹☹} \end{aligned}$$

Úloha 2: Zjisti, které zvířátko se ukrývá za maskou.

$$\begin{aligned} \text{☹} \text{●} \text{☹} &= \text{△} & \text{☹} \text{☹} &= \text{△} \text{●} & \text{●} \text{●} \text{☹} &= \text{☹} \end{aligned}$$

Řešení:  $\text{●} = \text{☹}$        $\text{●} = \text{♣}$        $\text{●} = \text{☹}$

Úloha 3: Zjisti, které zvířátko se ukrývá za maskou.

$$\begin{aligned} \text{a) } \text{●} \text{●} \text{●} \text{☹} &= \text{☹☹} & \text{b) } \text{●} \text{●} \text{●} \text{●} \text{△} &= \text{U} & \text{c) } \text{●} \text{●} \text{●} \text{☹} &= \text{☹☹☹☹} \end{aligned}$$

Řešení:  $\text{●} = \text{♣}$        $\text{●} = \text{△}$        $\text{●} = \text{☹}$

Úloha 4: Zjisti, které zvířátko se ukrývá za maskou ● a které za maskou ● v rovnici ●●● = ♣△.

Řešení:

●	☹	☹	♣
●	☹	♣	☹

x	1	2	3
y	5	3	1

V zápisu pomocí čísel a písmen má rovnice tvar  $2x + y = 3 + 4$ .

Úloha 5: Najdi všechna řešení rovnice. a) ●●● = ☹☹

b) ●●●●● = ☹☹☹

Řešení:

a)  $x + 2y = 2 + 5$

●	☹	♣	☹
●	☹	☹	♣

x	5	3	1
y	1	2	3

b)  $3x + 2y = 6 + 2$        $\text{●} = \text{☹}$      $x = 2$     a     $\text{●} = \text{☹}$      $y = 1$

Úloha 6: Zjisti, které zvířátko se ukrývá za maskou ● a které za maskou ●.

$$\begin{aligned} \text{●} \text{●} &= \text{●} \\ \text{●} \text{●} &= \text{△} \text{☹} \end{aligned}$$

Řešení:  $\text{●} = \text{♣}$      $\text{●} = \text{☹}$

Úloha 7: Vyřeš dvojice rovnic.

a)  $\text{☹} \text{●} = \text{●}$

b)  $\text{●} \text{●} = \text{☹☹}$

c)  $\text{●} \text{●} \text{●} \text{●} = \text{U}$

$\text{●} \text{●} = \text{●} \text{☹}$

$\text{●} \text{●} = \text{●} \text{☹}$

$\text{●} \text{●} \text{♣} = \text{●} \text{☹}$

Řešení:

a)  $1 + x = y$     a  $2y = x + 6$        $\text{●} = \text{△}$      $x = 4$     a     $\text{●} = \text{☹}$      $y = 5$

b)  $x + y = 10$     a  $2x = y + 2$        $\text{●} = \text{△}$      $x = 4$     a     $\text{●} = \text{☹}$      $y = 6$

c)  $3x + y = 20$     a  $2y + 3 = x + 1$        $\text{●} = \text{☹}$      $x = 6$     a     $\text{●} = \text{☹}$      $y = 2$

**Úloha 8:** Úlohy **3a)** a **3b)** přepiš jako úlohy o vahách a vyřeš je.

**Řešení:**

**a)** 3 koule a 1kg závaží na levé misce a 10kg závaží na pravé misce; hmotnost koule je 3kg;

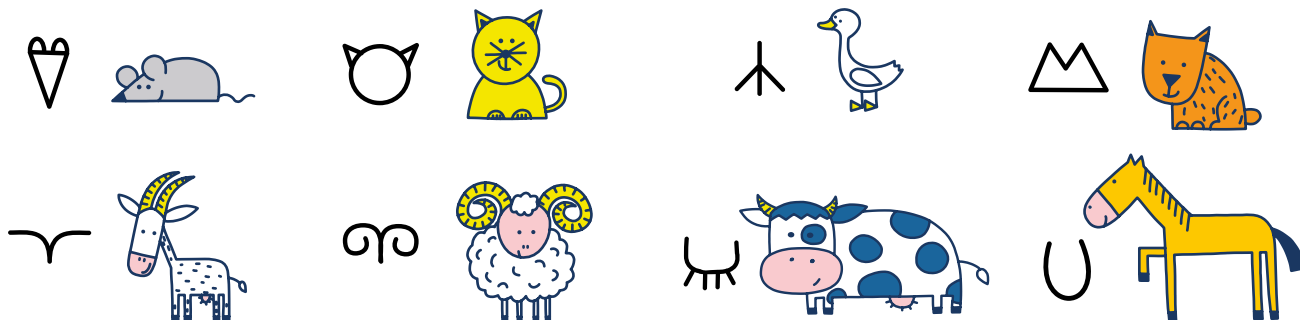
**b)** 4 koule a 4kg závaží na levé misce a 20kg závaží na pravé misce; hmotnost koule je 4kg.

**Úloha 9:** Číselnou rovnici  $3x + 3 = 21$  přepiš jako úlohu **a)** o zvířátkách, **b)** o vahách. Úlohy vyřeš.

**Řešení:**

**a)**  =   = 

**b)** 3 koule a 3kg závaží na levé misce a 21kg závaží na pravé misce. Řešení: koule má hmotnost 6 kg.



# SLOVNÍ ÚLOHY

**Úloha 1:** Kolik krychlí má Ivo? Kolik krychlí má Eva? Ivo má \_\_\_ krychlí. Eva má \_\_\_ krychlí. Kolik krychlí mají oba? Dohromady mají \_\_\_. Kdo má více? Více má \_\_\_.

**Řešení:** Ivo má 3 krychle, Eva 2. Dohromady mají 5 krychlí. Více krychlí má Ivo.

**Úloha 2:** Mám komín z pěti krychlí. Postav svůj komín tak, že můj bude o jednu krychli vyšší než ten tvůj.

**Řešení:** Postavím komín ze 4 krychlí.

**Úloha 3:** Goran a Petr mají dohromady 12 Kč. Goran má 2 mince a Petr 3. Přesto má Goran o 2 Kč více než Petr. Které mince má Goran o které Petr?

**Řešení:** Goran má pětikorunu a dvoukorunu, Petr má dvě dvoukoruny a korunu.

**Úloha 4:** Když byly Mirkovi 3 roky, narodily se jeho sestry, dvojčata Dana a Jana. Až bude Mirkovi 5 let, budou Janě \_\_\_ roky a všem třem sourozencům bude dohromady \_\_\_ let.

**Řešení:** Janě budou 2 roky a všem třem sourozencům bude dohromady 9 let.

**Úloha 5:** V únoru snížili cenu zimního zboží o polovinu, v dubnu snížili opět o polovinu. Kolik korun stály rukavice v květnu, když jejich cena v lednu byla 300 Kč?

**Řešení:** Rukavice stály v květnu 75 Kč.

**Úloha 6:** V dubnu snížili cenu rukavic o polovinu. Kolik korun stály rukavice před slevou v únoru, když jejich cena po slevě v květnu byla 80 Kč?

**Řešení:** V únoru stály rukavice 160 Kč.

**Úloha 7:** V únoru snížili cenu zimního zboží o polovinu, v dubnu snížili opět o polovinu. Kolik korun stály v lednu rukavice, když jejich cena v květnu byla 60 Kč?

**Řešení:** V lednu stály rukavice 240 Kč.  $/x - (\frac{1}{2} \cdot x) - \frac{1}{2} (\frac{1}{2} \cdot x) = 60/$

**Úloha 8:** Dnes jsou Bedřichovi 3 roky. Když mu bude tolik, co je dnes Adamovi, bude mít Adam 19 let. Kolik let je dnes Adamovi?

**Řešení:** Adamovi je 11 let.

**Úloha 9:** Tatínek a maminka váží dohromady 171 kg. Tatínek váží o 60 kg více než maminka. Kolik váží maminka?

**Řešení:** Maminka váží 55,5 kg.

**Úloha 10:** Z kohoutku kape voda rychlostí 1 centilitr za  $\frac{1}{2}$  minuty. **a)** za jak dlouho zbytečně odteče 1 litr? **b)** kolik vody zbytečně odteče za 5 dnů?

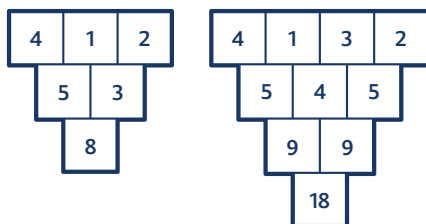
**Řešení: a)** Litř vody odteče za 50 minut, **b)** Za 5 dnů odteče 144 litrů vody.

**Úloha 11:** Zimní bunda byla zlevněna o 20 % a následně o dalších 20 %. **a)** jaká byla konečná cena, když původní cena byla 3 200 Kč? **b)** jaká byla původní cena, když nová cena byla 2 400 Kč?

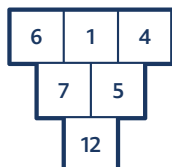
**Řešení: a)** Konečná cena bundy je 2048 Kč. **b)** Původní cena bundy byla 3 750 Kč.

# SOUČTOVÉ TROJÚHELNÍKY

**Úloha 2:** Doplň.



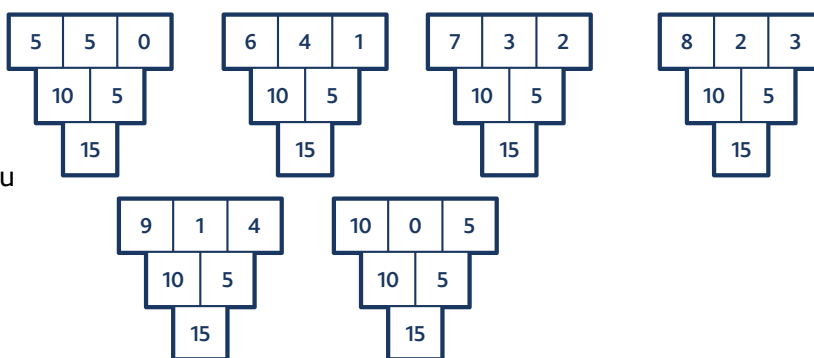
**Úloha 3:** Vrať neposedy zpět.



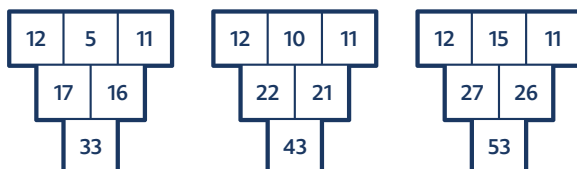
**Úloha 4:** Najdi všechna řešení.

**Řešení:**

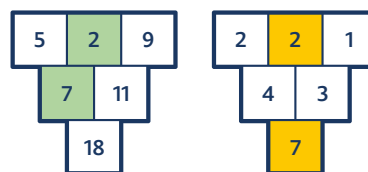
Pokud dosazujeme jen kladná celá čísla nebo nulu, je číslo v prostředním poli horního řádku jedno z čísel 5, 4, 3, 2, 1, 0.



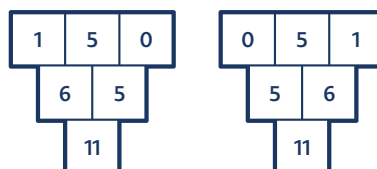
**Úloha 5:** Doplň.



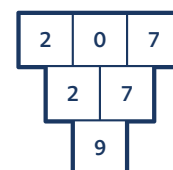
**Úloha 6:** Doplň tak, aby součet dvou čísel ve vybarvených polích byl 9.



**Úloha 7:** Součet všech šesti čísel součtového trojúhelníku je 28. Součet tří čísel prvního řádku je 6. Najdi tento součtový trojúhelník. Najdi dvě řešení.

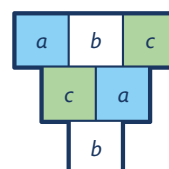


**Úloha 8:** Z vyřešeného trojúhelníku utekla čísla 9, 7, 7, 2 a ještě jedno číslo, které uteklo z papíru úplně. Jak vypadal ten trojúhelník?



**Úloha 9:** Doplň tak, aby součet dvou čísel v zelených polích byl 10 a součet dvou čísel v modrých polích byl 11.

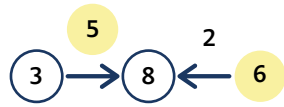
**Řešení:** Záludná úloha, která nemá řešení. Označme čísla horního řádku  $a, b, c$ . Pak součet čísel v modrých polích je  $a + (b + c)$  a součet čísel v zelených polích je  $(a + b) + c$ . Je jasné, že oba součty jsou stejné.



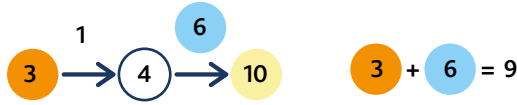


# HADI

**Úloha 1:** Vyřeš hada.



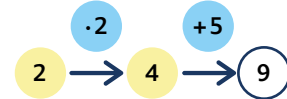
**Úloha 2:** Vyřeš hada s podmínkou.



**Úloha 3:** Vyřeš hada s podmínkou.

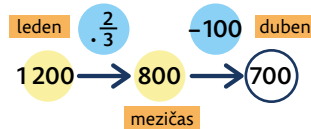


**Úloha 4:** Do hada přepiš úlohu: „Myslím si číslo. Když jej vynásobím 2 a přičtu 5, dostanu 9. Které číslo si myslím?“ Pak úlohu vyřeš.



**Úloha 5:** V dubnu stojí bunda 700 Kč. Kolik stála v lednu, když od té doby její původní cenu snížili o třetinu a pak ještě o 100 Kč?

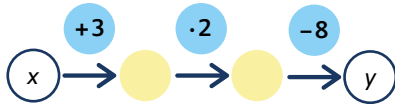
**Řešení:** Lze si připravit a nadepsat jednotlivé stavy (leden, mezičas, duben) a postup zlevňování zapsat:



Výpočet:  $(700 + 100) \cdot \frac{3}{2} = 1200$

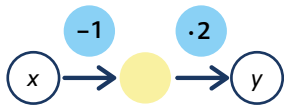
Jdu-li proti směru šipky, musím použít opačnou operaci, takže přičtu 100 a násobím  $\frac{3}{2}$ .

**Úloha 6:** Když v hadovi na dalším obrázku položí  $x = 1$ , zjistím, že  $y = 0$ . Tato čísla jsou uvedena v prvním sloupci následující tabulky. Doplňte do tabulky scházející čísla.



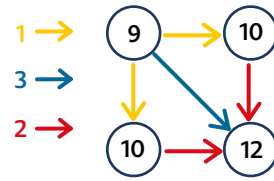
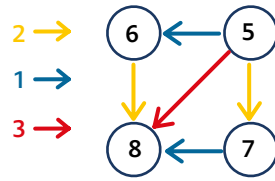
x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	21	31	100	101	176
y	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	40	60	198	200	350

**Úloha 7:** Rút nakreslila hada a řekla, že jej umí doplnit čísla nad šipkami tak, že tento had dá stejnou tabulku jako had z úlohy 6. Umíte to také?

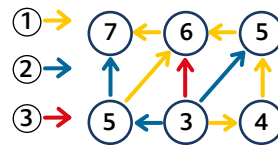
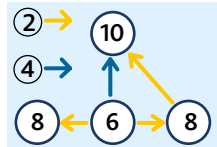
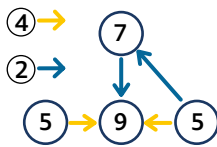


# PAVUČINY

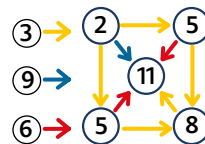
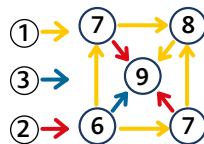
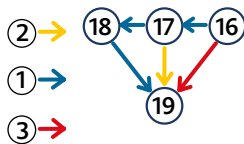
**Úloha 1:** Dopln čísla a šipky do pavučin.



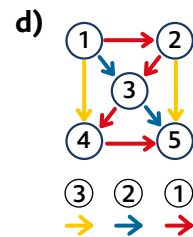
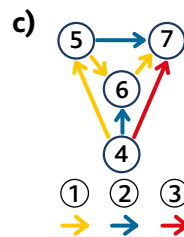
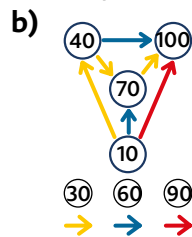
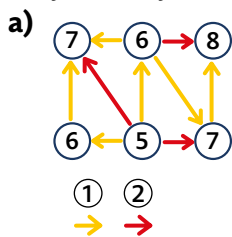
**Úloha 2:** Dopln čísla do pavučin a k šipkám.



**Úloha 3:** Dopln.

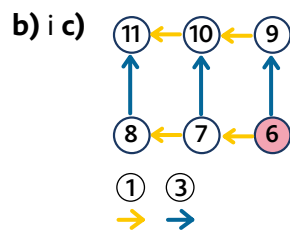
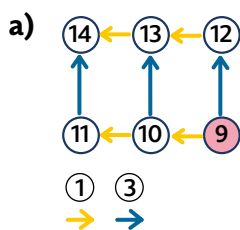


**Úloha 4:** Dopln pavučiny, když víš, že **a)** nejmenší číslo je 5; **b)** největší číslo je 100; **c)** součet nejmenšího a největšího je 11; **d)** součet všech pěti čísel je 15.



**Úloha 5:** Zvol růžové číslo tak, aby součet

**a)** tří dolních čísel byl 30; **b)** tří horních čísel byl 30; **c)** všech šesti čísel byl 51.



# MYSLÍM SI ČÍSLO

**Úloha 6:** „Myslím si číslo. Když k 11 přičtu myšlené číslo, dostanu 15. Jaké číslo si myslím?“

**Řešení:** Myšlené číslo je 4.

**Úloha 7:** „Myslím si číslo. Jeho polovina je šest. Jaké číslo si myslím?“

**Řešení:** Myšlené číslo je 12.

**Úloha 8:** „Myslím si číslo. Když k němu přičtu polovinu čísla 8, dostanu 13. Jaké číslo si myslím?“

**Řešení:** Myšlené číslo je 9.

**Úloha 9:** „Myslím si číslo, jeho čtvrtina je 7. Jaké číslo si myslím?“

**Řešení:** Myšlené číslo je 28.

**Úloha 10:** „Myslím si číslo. Když k jeho pětinasobku přičtu 6, dostanu 21. Jaké číslo si myslím?“

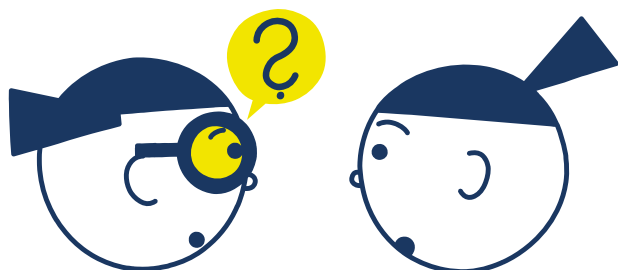
**Řešení:** Myšlené číslo je 3.

**Úloha 11:** „Myslím si číslo. Jeho polovina je o 2 větší než jeho čtvrtina.“

**Řešení:** Myšlené číslo je 8.

**Úloha 12:** „Myslím si dvě čísla. První je o tři větší než druhé. Součet obou je 7. Jaká čísla si myslím?“

**Řešení:** Myšlená čísla jsou 2 a 5.



# ZLOMKY

**Úloha 1:** Polovina tyče je natřena na modro, čtvrtina na zeleno a zbytek na červeně. Jak dlouhá je modrá a jak červená část, když celá tyč měří **a) 20, b) 60, c) 72** centimetrů?

**Řešení:** **a)** modrá 10 cm, červená 5 cm; **b)** modrá 30 cm, červená 15 cm; **c)** modrá 36 cm, červená 18 cm.

**Úloha 2:** Čtvrtina tyče je natřena na modro, zbytek na zeleno. Jak dlouhá je modrá část a jak celá tyč, když zelená část měří **a) 30, b) 60, c) 45, d) 21, e) 42, f) 63** centimetrů?

**Řešení:** **a)** celá tyč 40 cm, modrá 10 cm; **b)** celá tyč 80 cm, modrá 20 cm; **c)** celá tyč 60 cm, modrá 15 cm; **d)** celá tyč 28 cm, modrá 7 cm; **e)** celá tyč 56 cm, modrá 14 cm; **f)** celá tyč 84 cm, modrá 21 cm

**Úloha 3:** Řešení bylo součástí textu.

**Úloha 4:** Čtverec na obrázku je rozdělen na 4 části. Obvod žlutého čtverce je 8 cm, obvod zeleného čtverce je 4 cm. Zjisti, jakou částí obsahu celého čtverce je **a)** zelený čtverec, **b)** obdélník složený z modrého a zeleného pole, **c)** žlutý čtverec, **d)** modrý obdélník.

**Řešení:** **a)**  $\frac{1}{9}$ ; **b)**  $\frac{1}{3}$ ; **c)**  $\frac{4}{9}$ ; **d)**  $\frac{2}{9}$ .

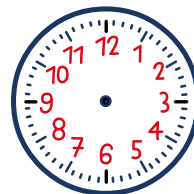
**Úloha 5:** Podobný obrázek jako je ten z úlohy 4, ale rozměry má jiné. Víme, že obvod růžového obdélníku je 16 cm a obvod obdélníku složeného z modrého obdélníku a zeleného čtverce je 20 cm. Dále víme, že obsah žlutého čtverce je  $\frac{9}{16}$  obsahu celého čtverce. Zjistěte, jakou částí celého čtverce je modrý obdélník.

**Řešení:** Modrý obdélník zabírá  $\frac{3}{16}$ .

**Úloha 6:** Vypočítej pomocí ciferníku **a)**  $\frac{1}{2} + \frac{1}{6}$ , **b)**  $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$ .

**Řešení:** **a)**  $\frac{1}{2}$  je 30 minut a  $\frac{1}{6}$  je 10 minut = 40 minut, což je  $\frac{40}{60} = \frac{2}{3}$

**b)**  $\frac{2}{5}$  je 24 minut a  $\frac{1}{2}$  je 30 minut = 54 minut, což je  $\frac{54}{60} = \frac{9}{10}$

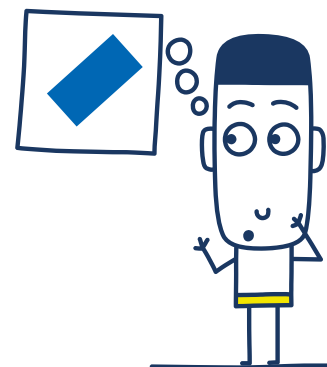
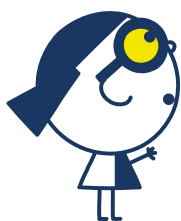


**Úloha 7:** Na číselné ose vyznač čísla 0, 1,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{6}$  a  $\frac{5}{6}$ .

Zjisti, do kterého z intervalů tvého obrázku padne číslo: **a)** 0,1; **b)** 0,2; **c)** 0,3; **d)** 0,4; **e)** 0,5; **f)** 0,6; **g)** 0,7; **h)** 0,8; **i)** 0,9; **j)** 0,33; **k)** 0,34.

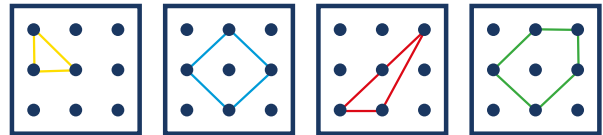
**Řešení:** Seřazená čísla: 0,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{5}{6}$ , 1.

**a)** mezi 0 a  $\frac{1}{6}$ ; **b)**  $\frac{1}{6}$  a  $\frac{1}{3}$ ; **c)**  $\frac{1}{6}$  a  $\frac{1}{3}$ ; **d)**  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{1}{2}$ ; **e)**  $0,5 = \frac{1}{2}$ ; **f)**  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{2}{3}$ ; **g)**  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{5}{6}$ ; **h)**  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{5}{6}$ ; **i)**  $\frac{5}{6}$  a 1; **j)**  $\frac{1}{6}$  a  $\frac{1}{3}$ ; **k)**  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{1}{2}$ .

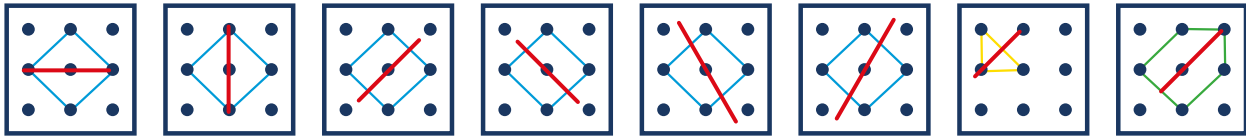


# GEOBOARD A MŘÍŽ

**Úloha 2:** Modrý tvar rozděl na dvě stejné části.  
Totéž udělej se žlutým i zeleným tvarem.

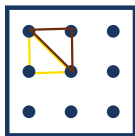


**Řešení:** Modrý čtverec lze rozdělit na dvě shodné části mnoha způsoby. Na první čtyři děti z 1.–2. ročníku přijdou, na další dva i mnohé neuvedené přijdou až později, možná až na druhém stupni.



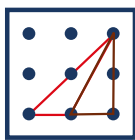
**Úloha 3:** Ke žlutému trojúhelníku přidej hnědý trojúhelník tak, aby oba trojúhelníky dohromady tvořily čtverec.

**Řešení:**



**Úloha 4:** K červenému trojúhelníku přidej hnědý trojúhelník tak, aby oba trojúhelníky dohromady tvořily trojúhelník, který je zvětšením trojúhelníka žlutého (tj. trojúhelník pravoúhlý, rovnoramenný).

**Řešení:**



**Úloha 6:** Představ si, že máš trojúhelníkový kachlík, který se přesně vejde do žlutého trojúhelníka. Kolik takových kachlíků je třeba na pokrytí **a)** modrého čtverce, **b)** zeleného pětiúhelníku?

**Řešení:** a)  $4\triangle$ ; b)  $5\triangle$ .

**Úloha 7:** Tři šipkové zápisy popisují tři obrazce z obrázku nad první úlohou. Vrcholy nejsou popsány písmeny, pouze označeny tečkami. Najdi je a doplň šipkový zápis čtvrtého obrazce.

**Řešení:** Šipkové zápisy jsou zápisy těchto obrazců: pětiúhelník, červený trojúhelník, žlutý trojúhelník. Chybějící zápis čtverce je  $\bullet \rightarrow \uparrow \bullet \leftarrow \bullet \leftarrow \downarrow \bullet \downarrow \rightarrow \bullet$ .

**Úloha 8:** Zjisti obsah žlutého, modrého i červeného trojúhelníku na obrázku.

**Řešení:** Žlutý trojúhelník,  $S = \frac{1}{2} \square$ ; modrý čtverec,  $S = 2 \square$ ; červený trojúhelník,  $S = 1 \square$

**Úloha 9:** Je dána úsečka AB šipkovým zápisem

**a)**  $A \rightarrow \uparrow B$ ; **b)**  $A \rightarrow \rightarrow \uparrow B$ ; **c)**  $A \rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow B$ ; **d)**  $A \rightarrow \dots \rightarrow \uparrow B$  (tři tečky znamenají, že šipek doprava bude libovolně)  
Nakresli ji v mříži a dorýsuj čtverec ABCD. Dopiš šipkový zápis čtverce a spočítej jeho obsah.

**a)**  $A \rightarrow \uparrow B \uparrow \leftarrow C \leftarrow \downarrow D \downarrow \rightarrow A$ ;  $S_{ABCD} = 2 \square$ ;  $(A \rightarrow \uparrow B \rightarrow \downarrow C \downarrow \leftarrow D \leftarrow \uparrow A)$

**b)**  $A \rightarrow \rightarrow \uparrow B \uparrow \uparrow \leftarrow C \leftarrow \downarrow D \downarrow \rightarrow A$ ;  $S_{ABCD} = 5 \square$ ;  $(A \rightarrow \rightarrow \uparrow B \rightarrow \downarrow \downarrow C \downarrow \leftarrow \leftarrow D \leftarrow \uparrow \uparrow A)$

**c)**  $A \rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow B \uparrow \uparrow \uparrow \leftarrow C \leftarrow \leftarrow \downarrow D \downarrow \downarrow \rightarrow A$ ;  $S_{ABCD} = 10 \square$ ;  $(A \rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow B \rightarrow \downarrow \downarrow \downarrow C \downarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow D \leftarrow \uparrow \uparrow \uparrow A)$

**d)** V zápise znamenají tři tečky, že šipek doprava bude libovolně. To můžeme zapsat pomocí  $n$ , což znamená jakékoliv přirozené číslo. Obrázek již nakreslit neumíme, ale šipkový zápis zapsat umíme.  $n$  šipek doprava zapíšeme takto  $\overset{n}{\rightarrow}$ . Obdobně zapíšeme  $n$  šipek nahoru, doleva a dolů.

$A \overset{n}{\rightarrow} \uparrow B \uparrow \leftarrow C \leftarrow \downarrow D \downarrow \rightarrow A$ ;  $S_{ABCD} = (n^2 + 1) \square$ .

# MINCE

**Úloha 1:** (hra) Dvě hromádky mincí. Na první jsou tři jednokorunové mince a na druhé jsou dvě dvoukorunové mince. Jednu hromádku volí dítě, druhou dostane medvídek. Pak oba půjdou nakupovat do mámina obchodu. Tam je ke koupě i míč za 4 Kč. Kdo si jej bude moci koupit?

**Řešení:** Ten, kdo má dvě dvoukorunové mince.

**Úloha 3:** Květa má několik pětikorunových mincí a jednu jednokorunovou minci. Šárka má 7 stejných mincí. Když dá Květa Šárce 1 Kč, budou mít obě dívky stejně. Kolik korun má Květa a kolik Šárka?

**Řešení:** Jeden dostane tři dvoukorunové mince, druhý dostane jednu korunu a jednu pětikorunu a třetí dostane jednu korunu a jednu pětikorunu.

**Úloha 4:** Na obrázku jsou tři děti a 7 mincí. Rozděl peníze spravedlivě.

**Řešení:** Květa má tři pětikorunové mince, Šárka má sedm dvoukorunových mincí a ještě od Květy dostala jednu korunu.

**Úloha 5:** Kolika různými způsoby zaplatíte 25 Kč pomocí **a)** tří mincí; **b)** čtyř mincí; **c)** pěti mincí?

**Řešení:** **a)**  $10 + 10 + 5$ ; **b)** jedno řešení:  $20 + 2 + 2 + 1$ , druhé řešení:  $10 + 5 + 5 + 5$ ; **c)** jedno řešení:  $10 + 10 + 2 + 2 + 1$ , druhé řešení:  $5 + 5 + 5 + 5 + 5$ , třetí řešení:  $20 + 2 + 1 + 1 + 1$ .

**Úloha 6:** Žluté lízátko stojí 3,60 Kč a červené 3,70 Kč. Dopoledne si Jára koupil žluté a odpoledne červené lízátko. Pokaždé zaplatil 4 Kč. Radim mu řekl, že kdyby si koupil obě lízátko najednou, 1 Kč by ušetřil. Má Radim pravdu?

**Řešení:** Ano, Radim má pravdu,  $3,60 + 3,70 = 7,30$ ; po zaokrouhlení 7 Kč.

**Úloha 7:** „Aleš má 3 mince: 10 Kč, 5 Kč, 2 Kč. Boris má čtyři jednokorunové mince a Cyril má jednu dvacetikorunovou minci. Hoši vyhráli 99 Kč. Dostali dvě padesátikorunové mince a vrátili 1 Kč. Jak si hoši mince spravedlivě rozdělí?”

**Řešení:** Aleš dostane 50 Kč a vrátí ze svého 10 Kč, 5 Kč, 2 Kč, Cyril dostane 50 Kč a vrátí ze svého 20 Kč a od Borise dostane ještě 1 Kč, 1 Kč, 1 Kč, Boris dostane 20 Kč, 10 Kč, 5 Kč, 2 Kč. Tak všichni ke svému obnosu obdrželi 33 Kč.

**Úloha 8:** Na stole leží 75 Kč v 8 mincích. Tři z nich patří Evičce, zbytek Daně. Když Eva zvýší svůj majetek o třetinu a Dana svůj majetek sníží o čtvrtinu, budou mít dívky stejně. Které mince má Eva?

**Řešení:** Dana má 20 Kč, 20 Kč, 5 Kč, 2 Kč, 1 Kč. Eva má 20 Kč, 5 Kč, 2 Kč.

*(V 1. vydání kalendáře je chyba v zadání v počtu mincí. V řešení a v dalších dotiscích je uvedené správné znění zadání.)*

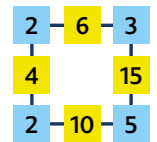
**Úloha 9:** Tomáš má několik pětikorun a 1 Kč. Ondřej má několik dvoukorunových mincí. Oba mají stejně peněz. Zjistěte, kolik mincí má Tomáš a kolik Ondřej, když víte, že dohromady mají **a)** 5 mincí,

**b)** 26 mincí, **c)** 96 mincí.

**Řešení:** **a)** Tomáš má jednu pětikorunu a 1 Kč, Ondřej má tři dvoukorunové mince, **b)** Tomáš má sedm pětikorun a 1 Kč, Ondřej má osmnáct dvoukorun, **c)** Tomáš má dvacet sedm pětikorun a 1 Kč, Ondřej má šedesát osm dvoukorun.

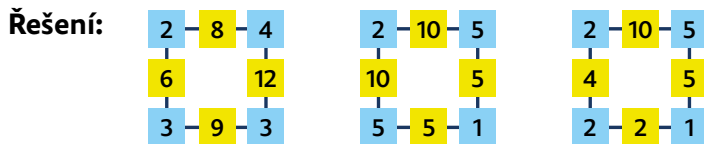
# NÁSOBILKOVÉ ČTVERCE

**Úloha 1:** Násobilkový čtverec na obrázku má čtyři rohová čísla (v modrých polích) a čtyři středová čísla (ve žlutých polích). **a)** Vysvětli, jak ze čtyř rohových čísel můžeme najít všechna středová čísla. **b)** Vysvětli, jak ze čtyř středových čísel můžeme najít všechna rohová čísla.

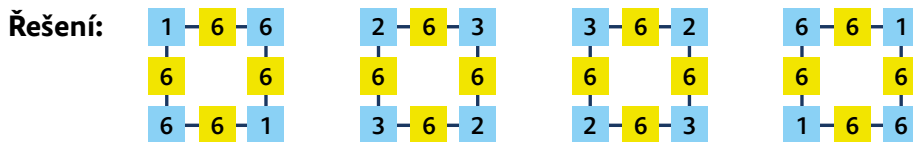


**Řešení:** **a)** jde o násobení; **b)** jde o rozklad čísla na součin.

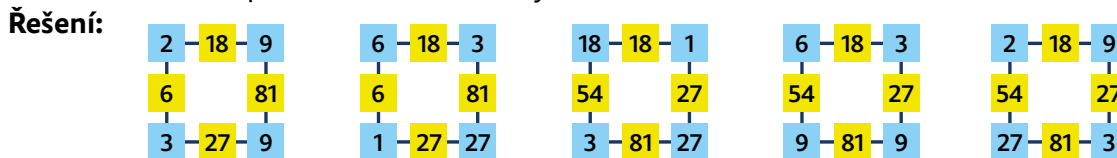
**Úloha 2:** Doplň scházející čísla. Horní řádek náročnější úlohy **c)** je stejný jako u čtverce z úlohy **b)**. To napoví řešení.



**Úloha 3:** Vytvoř si násobilkový čtverec. Všechna čtyři středová čísla jsou stejná: 6. Najdi všechna rohová čísla.

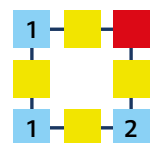


**Úloha 4:** V násobilkovém čtverci je horní středové číslo 18. Další dvě středová čísla jsou 27 a 81. Najdi čtvrté středové číslo a doplň rohová čísla. Hledej více řešení.



**Úloha 5:** Doplň číslo v červeném rohu tak, aby součet všech čtyř středových čísel byl **a)** 9, **b)** 12, **c)** 15, **d)** 21, **e)** 30, **f)** 54.

**Řešení:** **a)** 2, **b)** 3, **c)** 4, **d)** 6, **e)** 9, **f)** 17 – číslo v červeném poli = součet středových čísel : 3 – 1.



**Úloha 6:** Ve čtverci z úlohy 5 změň horní číslo 1 na 2. Když do červeného pole doplníš 1 a najdeš čísla středová, bude jejich součet 8. To je v prvním sloupci tabulky. Doplň tabulku.

**Úloha 7:** Ve čtverci z úlohy 5 změň číslo 2 na 3. Pro tento čtverec vytvoř stejnou tabulku jako v úloze 6. Obě tabulky porovnej.

**Řešení:** Obě tabulky jsou stejné.

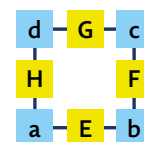
číslo v červeném poli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	25	50
součet středových čísel	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	84	104	204

**Úloha 8:** Čtverce zkoumané v úlohách 6 a 7 vedou ke stejné tabulce. Najdi ještě jiný čtverec (v dolním levém poli je 1, do horního levého a dolního pravého čtverce dáš vhodná čísla), který povede ke stejné tabulce.

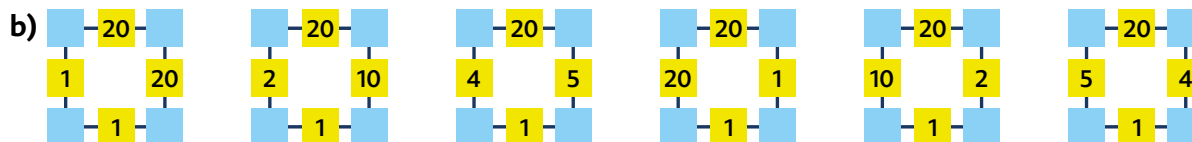
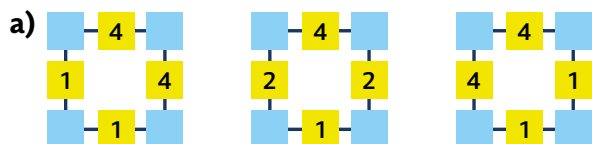
**Řešení:** Musí platit, že  $(b + d) = 4$ , a to je možné 5 způsoby:

**a)**  $b = 0, d = 4$ ; **b)**  $b = 1, d = 3$ ; **c)**  $b = 2, d = 2$  (Úloha 6); **d)**  $b = 3, d = 1$  (Úloha 7); **e)**  $b = 4, d = 0$ .

**Úloha 9:** Najdi H a F, když znáš  $E = 1$  a **a)**  $G = 4$ ; **b)**  $G = 20$ . Hledej všechna řešení.

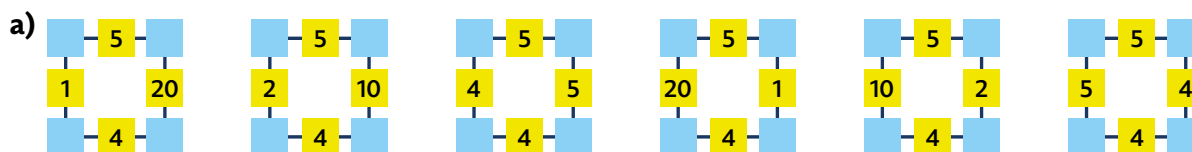


**Řešení:**



**Úloha 10:** Najdi H a F, když znáš **a)**  $E = 4, G = 5$ ; **b)**  $E = 16, G = 27$ . Hledej všechna řešení.

**Řešení:**



**b)**

F	1	2	3	4	6	8	9	12	16	18	24	27	36	54	72	108	144	216	432
H	432	216	144	108	72	54	48	36	27	24	18	16	12	8	6	4	3	2	1

**Úloha 11:** Najdi vztah, kterým jsou vázána středová čísla  $E, F, G, H$ . Vztah dokaž.

**Řešení:**  $E \cdot G = H \cdot F$  tedy  $H = E \cdot G : F$

**Úloha 12:** Najdi přirozená čísla tak, aby součet  $E + F + G + H$  byl **a)** 10, **b)** 14, **c)** 22, **d)** 26, **e)** 12, **f)** 60, **g)** 120. Hledej více řešení.

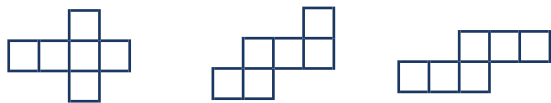
**Řešení:** Pro kontrolu uvádíme počet řešení jednotlivých úloh: **a)** 3 řešení; **b)** 4 řešení; **c)** 5 řešení; **d)** 6 řešení; **e)** 5 řešení; **f)** 66 řešení; **g)** 192 řešení.

$E = a \cdot b; F = b \cdot c; G = c \cdot d; H = d \cdot a$  tedy  $E + F + G + H = a \cdot b + b \cdot c + c \cdot d + d \cdot a$  což je po úpravách  $(a + b) \cdot (b + d)$ . Jinak řečeno, když sečteme rohové číslo  $a$  s číslem  $c$  a rohové číslo  $b$  s číslem  $d$  a tyto součty vynásobíme, dostaneme součet středových čísel  $E + F + G + H$ .



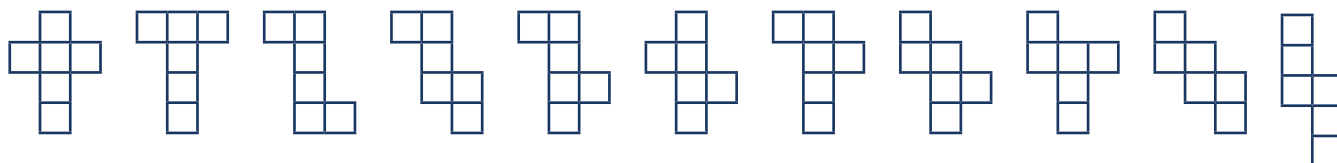
# SÍŤ KRYCHLE

**Úloha 2:** Z nabídky šesti papírových tvarů vyber stříh na šaty pro paní Krychli.



**Úloha 3:** Spoj šest čtverců a vytvoř síť krychle.

**Řešení:** Manipulativní.



**Úloha 4:** V síti krychle: **a)** vybarvěte protější stěny stejnou barvou; **b)** obtáhněte strany čtverců tak, aby stejné hrany byly stejnou barvou; **c)** společné vrcholy krychle vybarvěte stejnou barvou.

**Řešení: a)**



**b)**



**c)**

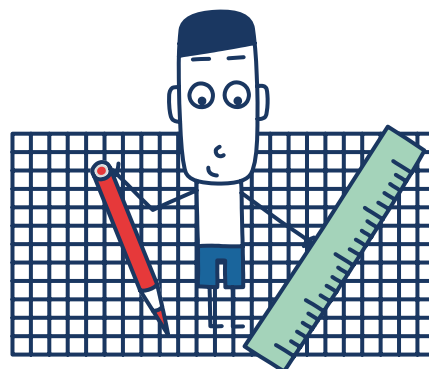
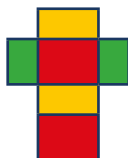


**Úloha 5:** Najdi co nejvíce sítí krychle.

**Řešení:** Všechny možné sítě krychle, viz Úloha 3.

**Úloha 6:** Narýsujte síť kvádrů s rozměry hran 3 cm, 2 cm a 4 cm.

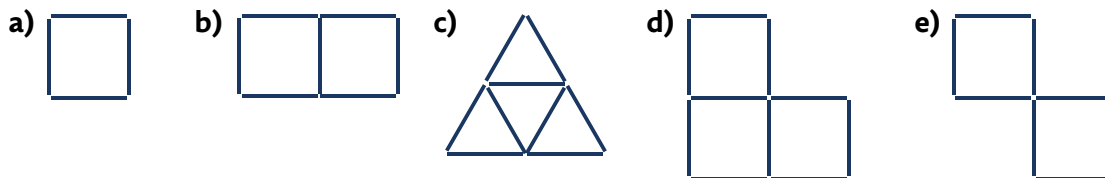
**Řešení:** Např.



# DŘÍVKA

**Úloha 2:** a) Přeložením jednoho dřívka změň na čtverec. b) Přidej jedno dřívko a udělej dva čtverce. c) Přilož tři dřívka a vytvoř tři nové trojúhelníky. d) Odeber 2 dřívka, aby zůstaly jen 3 čtverce. e) Odeber 4 dřívka, aby zůstaly jen dva čtverce.

**Řešení:**



Další řešení posledních dvou úloh s odebíráním dřivek vzniknou otočením tvaru, případně v osové souměrnosti.

# ALGEBROGRAMY A HVĚZDIČKOGRAMY

**Úloha 1:** Vyřeš algebrogramy:

a)  $AA = 30 + A$ , b)  $BB = 50 + B$ , c)  $CC + C = 24$ , d)  $DD + D + D = 65$ , e)  $EE + E + E = 39$ , f)  $A \cdot A = A + A$ , g)  $B \cdot B = B + B + B$ , h)  $C \cdot C = C + C + C + C$ .

**Řešení:** a)  $A = 3$ ; b)  $B = 5$ ; c)  $C = 2$ ; d)  $D = 5$ ; e)  $E = 3$ ; f)  $A = 2$ ; g)  $B = 3$ ; h)  $C = 4$ .

**Úloha 2:** Vyřeš algebrogramy. Najdi všechna řešení.

**Řešení:** a)  $A = 1, B = 9, C = 0$ ; b)  $A = 9, B = 1, C = 0$ ; c) pět řešení:  $A = 1, B = 2, C = 4$ ;  $A = 2, B = 4, C = 8$ ;  $A = 2, B = 5, C = 0$ ;  $A = 4, B = 9, C = 8$ ;  $A = 3, B = 7, C = 4$  d) čtyři řešení:  $A = 4, B = 5, C = 0$ ;  $A = 5, B = 6, C = 2$ ;  $A = 6, B = 7, C = 4$ ;  $A = 7, B = 8, C = 6$ .

**Úloha 3:** Vyřeš algebrogramy. Najdi všechna řešení: a)  $A \cdot A = B$ , b)  $C \cdot C = D + D$ , c)  $E \cdot E + E = DD - D$ .

**Řešení:** a) dvě řešení  $A = 2, B = 4$ ;  $A = 3, B = 9$ ; b)  $C = 4, D = 8$ ; c) dvě řešení  $E = 4, D = 2$ ;  $E = 5, D = 3$ .

**Úloha 4:** Vyřeš algebrogramy na dělení se zbytkem: a)  $AA : 2 = B(A)$ , b)  $AA : 4 = B(A)$ , c)  $AA : 5 = B(A)$ , d)  $AA : 6 = B(A)$ , e)  $AA : 8 = B(A)$ .

**Řešení:** a)  $A = 1, B = 5$ ; b)  $A = 2, B = 5$ ; c) čtyři řešení  $A = 1, B = 2$ ;  $A = 2, B = 4$ ;  $A = 3, B = 6$ ;  $A = 4, B = 8$ ; d)  $A = 3, B = 5$ ; e)  $A = 4, B = 5$ .

**Úloha 5:** Vyřeš algebrogramy:

a)  $A \cdot A \cdot A = B$ , b)  $A \cdot A \cdot A = B \cdot B$ , c)  $A \cdot A \cdot A = A \cdot B$ , d)  $ABC = C \cdot C \cdot C$ , e)  $ABA = C \cdot C \cdot C$ , f)  $AB \cdot AB = CAB$ , g)  $AAAB = B \cdot B \cdot B \cdot B \cdot B$

**Řešení:** a)  $A = 2, B = 8$ ; b)  $A = 4, B = 8$ ; c) dvě řešení  $A = 2, B = 4$ ;  $A = 3, B = 9$ ; d) tři řešení  $A = 1, B = 2, C = 5$ ;  $A = 2, B = 1, C = 6$ ;  $A = 7, B = 2, C = 9$ ; e)  $A = 3, B = 4, C = 7$ ; f)  $A = 2, B = 5, C = 6$ ; g)  $A = 7, B = 6$ .

**Úloha 6:** Vyřeš algebrogramy: a)  $(A + A + A) : A = A$ , b)  $(BB + B) : B = AB$ , c)  $AB : A = CC(C)$

**Řešení:** a)  $A = 3$ ; b)  $A = 1, B = 2$ ; c) sedm řešení  $A = 2, B = 3, C = 1$ ;  $A = 3, B = 4, C = 1$ ;  $A = 4, B = 5, C = 1$ ;  $A = 5, B = 6, C = 1$ ;  $A = 6, B = 7, C = 1$ ;  $A = 7, B = 8, C = 1$ ;  $A = 8, B = 9, C = 1$ .

**Úloha 7:** Vyřeš algebrogram  $KL + L = 28$  v případě, že číslice  $L$  je **a)** sudá, **b)** lichá.

**Řešení:** **a)**  $K = 2, L = 4$ ; **b)**  $K = 1, L = 9$ .

**Úloha 8:** Vyřešte algebrogramy: **a)**  $37 : A = B(2)$ , **b)**  $37 : C = D(1)$ , **c)**  $37 : E = F(5)$ , **d)**  $37 : G = H(7)$

**Řešení:** **a)** dvě řešení  $A = 5, B = 7$ ;  $A = 7, B = 5$ ; **b)** dvě řešení  $C = 4, D = 9$ ;  $C = 9, D = 4$ ; **c)**  $E = 8, F = 4$ ; **d)** nemá řešení.

**Úloha 9:** Aleš vyřešil všechny algebrogramy a říká spolužákům:

„Vyřešte algebrogram  $AB : n = B(A)$  pro každé přirozené číslo  $n$  větší než jedna.“ Dokážete to také?

**Řešení:**  $n = 2$ :  $A = 1, B = 9$ ;  $n = 3$ :  $A = 2, B = 9$ ;  $n = 4$ : tři řešení  $A = 1, B = 3$ ;  $A = 2, B = 6$ ;  $A = 3, B = 9$ ;  
 $n = 5$ :  $A = 4, B = 9$ ;  $n = 6$ :  $A = 5, B = 9$ ;  $n = 7$ :  $A = 6, B = 9$ ;  $n = 8$ :  $A = 7, B = 9$ ;  $n = 9$ :  $A = 8, B = 9$ .

**Úloha 10:** Řešte hvězdičkogramy, v nichž každá  $*$  je nenulová číslice: **a)**  $\frac{*}{*} = 0,*$  Najděte všech 8 řešení.

**b)**  $\frac{*}{*} = 0,**$  Najděte všechna 4 řešení.

**Řešení:** **a)**  $\frac{1}{2} = 0,5$ ;  $\frac{2}{4} = 0,5$ ;  $\frac{3}{6} = 0,5$ ;  $\frac{4}{8} = 0,5$ ;  $\frac{1}{5} = 0,2$ ;  $\frac{2}{5} = 0,4$ ;  $\frac{3}{5} = 0,6$ ;  $\frac{4}{5} = 0,8$ ;

**b)**  $\frac{1}{4} = 0,25$ ;  $\frac{2}{8} = 0,25$ ;  $\frac{3}{4} = 0,75$ ;  $\frac{6}{8} = 0,75$ .



# KOMBINATORIKA A PRAVDĚPODOBNOST

**Úloha 1:** Čokoláda stojí 24 Kč. V peněžence máš pouze pětikoruny a dvoukoruny. Kolika způsoby můžeš čokoládu zaplatit? Svá řešení zapiš do tabulky (počet mincí můžeš zaznamenat pomocí čísel nebo čárek):

**Řešení:**

částka	mince	způsob platby					celkem způsobů
		1	2	3	4	5	
24 Kč	2 Kč	//	7	12			3
	5 Kč	///	2	0			

**Úloha 2:** Kolika způsoby můžeš zaplatit stejnou čokoládu, když máš v peněžence navíc ještě desetikorunu?

**Řešení:**

částka	mince	způsob platby						celkem způsobů
		1	2	3	4	5	6	
24 Kč	2 Kč	//	7	12	2	7	2	6
	5 Kč	///	2	0	2	0	0	
	10 Kč	0	0	0	1	1	2	

**Úloha 3:** Hledej různé možnosti, jak zaplatit dvě stejné čokolády, když máš v peněžence všechny druhy českých mincí.

**Řešení:** Hledání mnoha řešení vede žáky k systematické práci. Pro zjednodušení můžeme k platbě použít třeba jen koruny, pětikoruny a dvacetikoruny. Pokud budeme opravdu uvažovat všechny české mince, existuje dokonce 394 možností, jak zaplatit 48 Kč.

**Úloha 4:** Házej hrací kostkou. Hoď desetkrát a zaznamenej hozená čísla. Kolikrát padlo sudé a kolikrát liché číslo? Pokračuj v házení a udělej 50, 100, 200 pokusů. Bude častěji padat sudé, nebo liché číslo? Je to jen náhoda?

**Řešení:** Sudá i lichá čísla budou padat přibližně stejně často. Náhoda to není, protože na hrací kostce je stejný počet sudých i lichých čísel.

**Úloha 5:** Ze záznamů k předchozí úloze urči, zda padlo častěji číslo, které je násobkem tří, nebo jiné číslo.

**Řešení:** Při větším počtu házení častěji padne jiné číslo, a to přibližně dvakrát častěji, protože na hrací kostce je násobků tří dvakrát méně než čísel jiných.

**Úloha 6:** Hoď dvěma kostkami a sečti počet ok. V tabulce vyplň políčko nad příslušným číslem. Když hodíš 1 a 4, součet je 5, tak vybarvíš políčko nad pětkou. Odhadni, jak bude tabulka vybarvená po 100 hodech a správnost svého odhadu ověř s několika kamarády.

**Řešení:** Vybarvené sloupce vytvoří „pyramidu“ ohraničenou Gaussovou křivkou.

**Úloha 7: a)** U kterých čísel v tabulce je sloupec nejvyšší? **b)** U kterých čísel v tabulce je sloupec nejnižší?

**c)** Jsou předchozí výsledky zcela náhodné?

**Řešení: a)** U čísla 7, případně u jeho sousedů. **b)** U čísel 1 a 13, protože ta padnout nemohou.

**c)** Nejsou, protože způsobů, jak ze dvou čísel na kostce složit sedmičku, je nejvíce (6), pak následují čísla 6 a 8; 5 a 9; 4 a 10; 3 a 11; 2 a 12, která jdou složit pouze jedním způsobem.

**Úloha 8: a)** Kam dojdeme, pokud nám padne: o, p, p, p, o? **b)** Co musíme hodit, abychom došly k řece?

**d)** Je nějaké místo, kam zavítáme častěji? Pokud ano, tak proč?

**Řešení: a)** Dojdeme do ZOO. **b)** Musíme hodit 1 pannu a 4 orly (nezáleží, v jakém pořadí).

**d)** Nejčastěji navštívíme park a zoo, protože tam vede nejvíce různých cest. Naopak na hrad nebo do kina vede cesta jediná.

## PRÁCE S DATY

**Úloha 2:** Sova myslí na jedno z čísel 2, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15. Spolužáci se ptají, Sova odpovídá. Je dvoucifer-  
né? NE. Je sudé? ANO. Je menší než 3? NE. Je větší než 5? ANO.

**a)** Na které číslo Sova myslí? **b)** Která otázka byla zbytečná?

**Řešení: a)** Sova myslí na číslo 6. **b)** Poslední 4. otázka je zbytečná. Bylo by možné za zbytečnou označit  
3. otázku místo 4., protože odpovědi na 1., 2. a 4. otázku též jednoznačně vedou k číslu 6.

**Úloha 3:** Házej dvěma kostkami. Do tabulky zapiš, kolikrát padne součet 2, 3,..., 12. Jaký součet jenejčastěj-  
ší? Proč?

**Řešení:** Námitku, že  $3 + 4$  a  $4 + 3$  jsou stejné součty, mohou žáci vyvrátit například tím, že součet 2 padá  
mnohem výjimečněji než součet 3. Součet 3 totiž dostaneme jako  $1 + 2$  nebo  $2 + 1$ . Kdybychom  $1 + 2$  a  $2 + 1$   
považovali za jednu možnost, padal by součet 3 stejně často jako součet 2.

**Úloha 4:** Ve škole máme tři 3. třídy a tři 4. třídy. **a)** Je více žáků ve 3. třídách nebo ve 4. třídách?

**b)** Jsou 3. třídy více chovatelské než 4. třídy? **c)** Která třída je nejméně a která nejvíce chovatelská?

**Řešení: a)** Ve 3. třídách je  $18 + 23 + 17$  žáků, což je méně než  $23 + 18 + 20$ .

**b)** 3. třídy chovají  $10 + 12 + 8$  zvířat, což je méně než 4. třídy ( $11 + 11 + 7$ ). Tedy 3. třídy mají méně žáků a více  
chovaných zvířat, dá se říct, že jsou více chovatelské.

**c)** Nejméně chovatelská je 4. C, což je jediná třída, ve které je poměr počet zvířat : počet žáků menší než  $1 : 2$ ,  
přesně  $7 : 20$ . Nejvíce chovatelská je 4. B s poměrem  $11 : 18$ .

**Úloha 5:** Aneta porovnávala délku ženských a mužských jmen. ... Aneta tvrdila: „Tedy ženská jména jsou  
delší.“ Má Aneta pravdu? Tvrzení Anety je záměrně mírně nejasné, protože cílem úlohy je rozprodit ve  
třídě diskuzi. Mluví Aneta o všech jménech? Co když u jmen začínajících na B to bude naopak? Je možné  
Anetino tvrzení zpřesnit?

**Řešení:** Anetino tvrzení by bylo možné upřesnit například takto: Průměrná délka vypsanych ženských jmen  
je větší než průměrná délka vypsanych mužských jmen. Takové tvrzení je přesnější, ale též obtížněji  
srozumitelné.

V hovorovém jazyce často mluvíme nepřesně, protože spoléháme na kontext a volíme mezi přesností a sro-  
zumitelností. Diskusními úlohami tohoto typu vedeme děti k citlivosti na nepřesnosti a nuance, kterých  
v životě zneužívají někteří obchodníci. Na letáku se píše třeba „sleva až 40 %“ a přitom jen jedno zboží je  
zlevněno o 40 %, zatímco sleva ostatního zboží je mnohem menší. Slůvko „až“ navíc bývá zmenšeno, nebo  
dokonce vynecháno.

**Úloha 6:** Budeš vytvářet seznam čísel. Na začátek seznamu sinapiš číslo 7 a dále postupuj podle vývojové-  
ho diagramu.

**Řešení:** Podle pokynů vzniká seznam: 7, 15, 23, 31, 6, 14, 22, 30, 5, 13, 21, 29, 4, 12, 20, 28, 3, 11, 19, 27, 2, 10, 18,  
26, 1, 9, 17, 25, 0, 8, 16, 24, 32, 7.



# CIFERNÍK

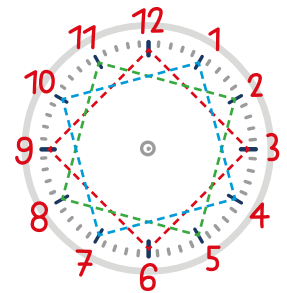
**Úloha 1:** Pět dětí stojí v kruhu a předávají si hračku. **a)** Kolikrát dojde k předání, než se hračka znovu dostane k prvnímu dítěti? **b)** Hračka se předala  $6 \times$  – které dítěti teď drží?

**Řešení:** **a)** 5 předání. **b)** Dítě, které je na 2. místě.

**Úloha 2:** Na ciferníku vytvoř čtverec tak, aby součet čísel ve všech jeho vrcholech byl co nejmenší/největší.

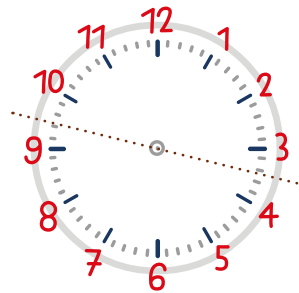
**Řešení:** Nejmenší součet: 1, 4, 7, 10.

Největší součet: 3, 6, 9, 12.



**Úloha 3:** Rozděl ciferník jednou rovnou čarou (přímkou) tak, aby v obou částech byl po sečtení čísel stejný výsledek.

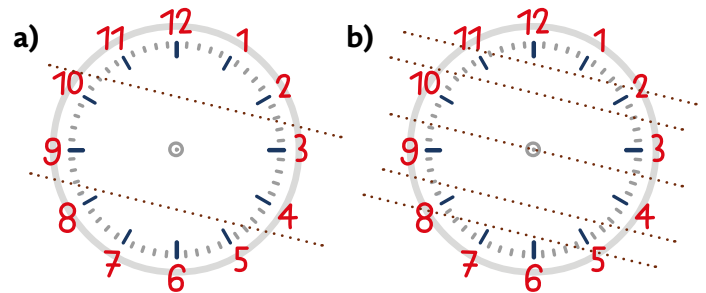
**Řešení:** Rovnou čarou rozdělíme ciferník tak, že v jedné části budou čísla 10, 11, 12, 1, 2, 3, ve druhé zbylá, tedy 4, 5, 6, 7, 8, 9.



**Úloha 4:** Rozděl ciferník **a)** dvěma, **b)** pěti rovnými čarami tak, aby součet v každém poli byl stejný.

**Řešení: a)** V jedné části budou čísla 11, 12, 1, 2, ve druhé části 10, 9, 3, 4 a ve třetí 8, 7, 6 a 5.

**b)** V jedné části bude 12 a 1, dále 11 a 2, 10 a 3, 9 a 4, 8 a 5, 7 a 6.



**Úloha 5:** Zkontroluj správnost rovností v ciferníkové aritmetice. Oprav chyby, hledej více řešení.

**Řešení:** Správné úlohy: **a), c), e), f), g).** Chybné úlohy: **b), d), h).**

Následující chybné rovnosti lze opravit třemi způsoby – uvedeno v závorce. **b)**  $9 + 4 = 12$  ( $9 + 4 = 1$ ,  $9 + 3 = 12$ ,  $8 + 4 = 12$ ); **d)**  $1 - 8 = 3$  ( $1 - 8 = 5$ ,  $1 - 10 = 3$ ,  $11 - 8 = 3$ ); **h)**  $5 \cdot 5 = 5$  ( $5 \cdot 5 = 1$ ,  $5 \cdot 12 = 5$ ,  $12 \cdot 5 = 5$ ).

**Úloha 6:** Dopln scházející číslo tak, aby v ciferníkové aritmetice platila rovnost, hledej více řešení.

**Řešení:** Varianta **a)** i **b)** má jediné řešení, a to číslo 9 ( $9 + 7 = 4$ ;  $9 - 3 = 6$ ). Varianta **c)** má dvě řešení:  $2 \cdot 1 = 2$  a také  $2 \cdot 7 = 2$ , varianta **d)** má tři řešení:  $3 \cdot 2 + 1 = 7$ ;  $3 \cdot 6 + 1 = 7$ ;  $3 \cdot 10 + 1 = 7$ .

**Úloha 7:** Pokaždé, když malá ručička postoupí o jednu hodinu, ozve se gong. Gong se ozval poprvé v pondělí v jednu hodinu odpoledne. Teď právě zazněl po 64. Jaký je dnes den a kolik je hodin?

**Řešení:**  $64 : 24 = 2$  (16), tedy uběhnou dva dny a 16 hodin, čili je čtvrtek 4 hodiny ráno.

**Úloha 8:** Ciferník trpasličích hodin je rozdělen na sedm stejných částí. Jsou na něm čísla 1, 2, 3, 4, 5, 6 a 7. Počísle 7 tedy následuje číslo 1. Řešte úlohu 6 na trpasličím ciferníku.

**Řešení:** Každá z úloh má jediné řešení  $4 + 7 = 4$ ,  $2 - 3 = 6$ ,  $2 \cdot 1 = 2$ ,  $3 \cdot 2 + 1 = 7$

**Úloha 9:** V ciferníkové aritmetice s 12 čísly nemá rovnice  $2 \cdot x = 3$  řešení. Zjistěte, jaké je třeba zvolit číslo  $n$ , aby rovnice  $n \cdot x = 3$  měla alespoň jedno řešení.

**Řešení:**  $n$  je liché.

**Úloha 10:** O jaký úhel se velká ručička otočí za: **a)** 5 min, **b)** 20 min, **c)** 45 min?

**Řešení:** **a)**  $30^\circ$ ; **b)**  $120^\circ$ ; **c)**  $270^\circ$ .

**Úloha 11:** Kolik minut uplyne, když se velká ručička hodin otočí o: **a)**  $60^\circ$ , **b)**  $90^\circ$ , **c)**  $150^\circ$ ?

**Řešení:** **a)** 10 min; **b)** 15 min; **c)** 25 min.

**Úloha 12:** Kolik hodin uplyne, když se malá ručička hodin otočí o: **a)**  $60^\circ$ , **b)**  $90^\circ$ , **c)**  $150^\circ$ ?

**Řešení:** **a)** 2 hod; **b)** 3 hod; **c)** 5 hod

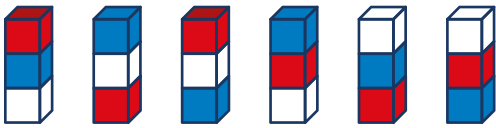
**Úloha 13:** Na obrázku je pravidelný dvanáctiúhelník  $ABCDEFGHIJKL$ . Zjistěte velikosti úhlů: **a)**  $\angle LCF$ , **b)**  $\angle LBF$ , **c)**  $\angle LEF$ , **d)**  $\angle LSB$ , **e)**  $\angle LSA$ , **f)**  $\angle LDH$ , **g)**  $\angle LFB$ .

**Řešení:** **a)**  $\angle LCF$  je čtverec; **b)**  $\angle LBFH$  je obdélník; **c)**  $\angle LEFK$  je také obdélník, všechny tři úhly jsou pravé, jedná se o Thaletovu kružnici. **d)**  $\angle LSB$  je šestina pravidelného šestiúhelníku  $LBDFHJ$ , což je  $60^\circ$ ; **e)**  $\angle LSA$  je polovina úhlu  $\angle LSB$ , tedy  $30^\circ$ ; **f)**  $\angle LDH$  je rovnostranný trojúhelník, všechny vnitřní úhly jsou třetinou přímého úhlu, což je  $60^\circ$ .

# KRYCHLOVÉ STAVBY

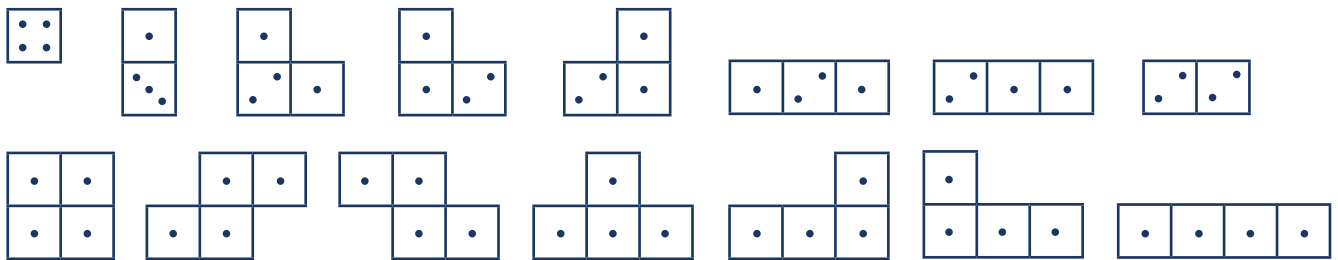
**Úloha 3:** Na obrázku a) jsou dvě různé věže ze tří krychlí – červené, modré a bílé. Kolik dalších různých věží z těchto tří krychlí můžeš postavit?

**Řešení:** Všech různých věží z daných tří krychlí je 6.



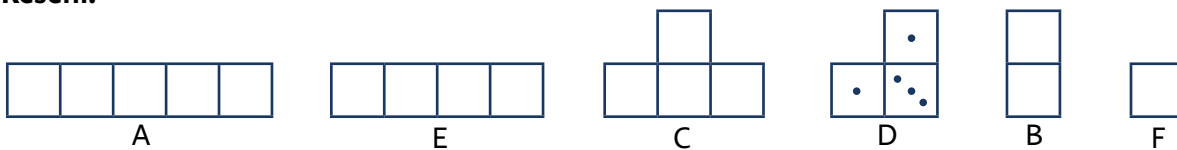
**Úloha 4:** Obyvatelé planety Krychlov žijí v krychlových stavbách postavených právě ze čtyř krychlí. Kolik nejvíce může být v Krychlově domů, když žádné dva nejsou stejné?

**Řešení:** V Krychlově může být nejvíce 15 různých staveb. Nejsou zobrazeny pootočené stavby.



**Úloha 5:** Gábina postavila z krychlí „vláček“ (obr. A). ... Nakonec před ní stála věž (obr. F). Plány staveb, které Gábina zapsala, jsou na obrázcích A, B, C, D, E, F, ale v jiném pořadí. Navíc z plánu D jsou vymazány tečky. Najdi pořadí plánů a doplň tečky do plánu D.

**Řešení:**



**Úloha 6:** Jaký největší a jaký nejmenší povrch má krychlová stavba s objemem: **a)** 4 krychle, **b)** 8 krychlí, **c)** 27 krychlí?

**Řešení:** Představme si, jak stavba vzniká přidáváním jedné krychle. Povrch bude největší, pokud každou přidanou krychli „přilepíme“ pouze jednou stěnou k tomu, co už bylo postaveno. Může tak vzniknout mnoho rozmanitých staveb, z nichž nejjednodušší pro představu je „věž“ **a)**  $4 \times 1 \times 1$ , **b)**  $8 \times 1 \times 1$ , **c)**  $27 \times 1 \times 1$ .

Jejich povrch je tvořen **a)** 18, **b)** 36, **c)** 110 stěnami krychlí. Nejmenší povrch má **a)** hranol  $2 \times 2 \times 1$ , **b)** krychle  $2 \times 2 \times 2$ , **c)** krychle  $3 \times 3 \times 3$ . Jejich povrch je tvořen **a)** 16, **b)** 24, **c)** 54 stěnami krychlí.

