I. Kohanová – M. Porkertová – M. Slavíčková – S. Švecová

8

# Argumentácia v matematike

pre 8. ročník ZŠ
a 3. ročník GOŠ

## 1. zošit

Projekt **MaTeK**

**O**rbis**P**ictus**I**stropolitana

# 1 Počtové výkony s celými číslami

**A1**

**a** Vyplň v tabuľke stĺpce 2 až 7.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| o 6 viac | 7 | | | | | | | | |
| o 3 viac | 4 | | | | | | | | |
| | 1 | –5 | 2 | –7 | 3 | –9 | 4 | | |
| o 2 menej | –1 | | | | | | | | |
| o 5 menej | –4 | | | | | | | | |

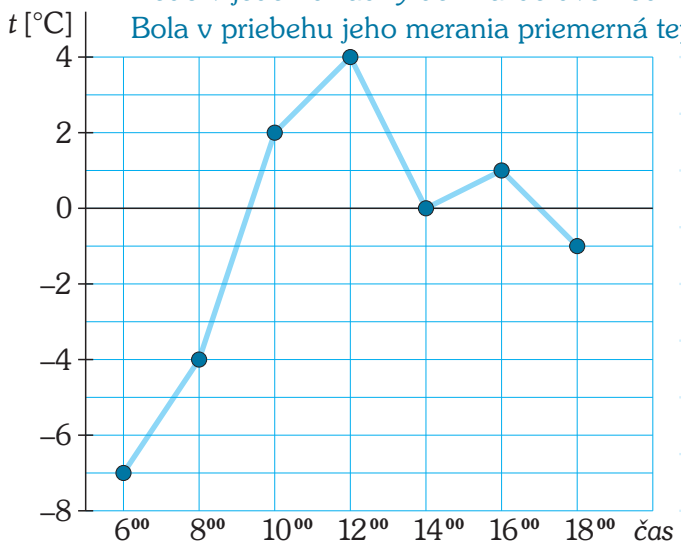
**b** Nájdi zákonitosť v treťom riadku tabuľky a doplň ďalšie dve čísla, ktoré podľa tejto zákonitosti v postupnosti nasledujú. Zdôvodni svoje riešenie. Vyplň v tabuľke aj stĺpce 8 a 9.

**A2**

Ema dostala za úlohu určiť rozdiel medzi –46 a 175. Vie, že rozdiel znamená odčítať, tak čísla odčítala a dostala 175 – 46 = 129. Vypočítala úlohu správne? Zdôvodni svoj názor.

**A3**

Dedo v jeden chladný deň každé dve hodiny medzi 6:00 a 18:00 zaznamenával teplotu. Bola v priebehu jeho merania priemerná teplota kladná alebo záporná? Svoju odpoveď zdôvodni.



## A4

Rozhodni, či sú nasledujúce tvrdenia pravdivé vždy, niekedy alebo nikdy a vysvetli, prečo si to myslíš.

**a** Súčet (nejakých) dvoch čísel je kladné číslo.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

**b** Súčet dvoch záporných čísel je záporné číslo.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

**c** Rozdiel dvoch záporných čísel je záporné číslo.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

**d** Súčet kladného a záporného čísla je kladné číslo.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

**e** Súčet absolútnych hodnôt dvoch záporných čísel je záporné číslo.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

## A5

Predstav si, že máš **po dve** magické závažia z každého druhu ako na obrázku.

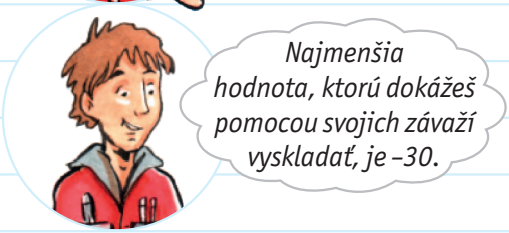
M A G I

Ich rôzne kombinácie ti umožňujú vytvárať rôzne súčty. Napríklad:

$$M + 2A + G = 1 + 2 \cdot (-4) + 9 = 2$$

$$2M + 2G + I = 2 \cdot 1 + 2 \cdot 9 + (-26) = -6$$

**a** Má pravdu Lea alebo Teo? Zdôvodni svoj názor.




**b** Zo svojich závaží vyskladaj súčty 1, 2, 3 a 4.

## A6

Vezmime si štyri po sebe idúce záporné čísla, usporiadané vzostupne, napr. –8, –7, –6, –5.
Ak medzi ne umiestnime znamienka + alebo –, dostaneme rôzne výsledky.

–8 + –7 + –6 + –5 = –26

–8 + –7 – –6 – –5 = –4

**a** Nájdi všetky ostatné možnosti umiestnení znamienok + a –. Vypočítaj výslednú hodnotu.

–8 ● –7 ● –6 ● –5 = ☐

–8 ● –7 ● –6 ● –5 = ☐

–8 ● –7 ● –6 ● –5 = ☐

–8 ● –7 ● –6 ● –5 = ☐

–8 ● –7 ● –6 ● –5 = ☐

–8 ● –7 ● –6 ● –5 = ☐

–8 ● –7 ● –6 ● –5 = ☐

–8 ● –7 ● –6 ● –5 = ☐

**b** V dvojici alebo v skupine vyberte štvoricu jednociferných po sebe idúcich záporných čísel. Doplň všetky možnosti znamienok + a – pre svoju štvoricu a vypočítaj výsledné hodnoty. Potom si navzájom skontrolujte výsledky.

☐ ● ☐ ● ☐ ● ☐ = ☐

☐ ● ☐ ● ☐ ● ☐ = ☐

☐ ● ☐ ● ☐ ● ☐ = ☐

☐ ● ☐ ● ☐ ● ☐ = ☐

☐ ● ☐ ● ☐ ● ☐ = ☐

☐ ● ☐ ● ☐ ● ☐ = ☐

☐ ● ☐ ● ☐ ● ☐ = ☐

☐ ● ☐ ● ☐ ● ☐ = ☐

**c** Preštudujte spolu, ako výsledky v úlohách a) a b) závisia od výberu znamienok.
Čo ste si všimli? Vytvorte čo najviac tvrdení.

Ak budú všetky znamienka mínus, výsledok bude vždy _____.

**d** Pani učiteľka napísala na tabuľu dve tvrdenia o ľubovoľnej štvorici po sebe idúcich záporných čísel.
Zdôvodni, prečo tvrdenia platia.

Tvrdenie 1: Ak budú všetky znamienka plus, výsledok bude vždy záporný.

Tvrdenie 2: Ak budú všetky znamienka mínus, výsledok bude vždy kladný.

**A7** Doplň chýbajúce čísla tak, aby medzi číslami v hornom a v dolnom riadku jednej tabuľky bola vždy nejaká súvislosť. Vysvetli túto súvislosť.

| | | |
|---|---|---|
| 7 | 6 | 5 |
| –2 | –3 | |

| | | |
|---|---|---|
| 20 | 15 | 10 |
| 4 | 3 | |

| | | |
|---|---|---|
| –6 | –8 | –12 |
| –3 | –4 | |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 4 | 8 |
| 3 | 6 | |

| | | |
|---|---|---|
| –4 | –2 | –6 |
| 6 | 8 | |

| | | |
|---|---|---|
| 60 | 20 | 100 |
| –30 | –10 | |

**A8** Predstav si, že máš nejaký zlomok. Vieš o ňom, iba to, že:
– jeho čitateľ je súčinom piatich kladných a troch záporných čísel,
– jeho menovateľ je súčinom štyroch kladných a dvoch záporných čísel.
Je hodnota tohto zlomku kladná alebo záporná? Zdôvodni svoju odpoveď.

## A9

Rozhodni, či sú nasledujúce tvrdenia pravdivé vždy, niekedy alebo nikdy. Uveď aj dôvod.

**a** Absolútna hodnota súčtu dvoch záporných čísel je záporné číslo.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

**b** Násobením troch po sebe idúcich čísel dostaneme záporné číslo.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

**c** Podiel dvoch celých čísel nie je nula.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

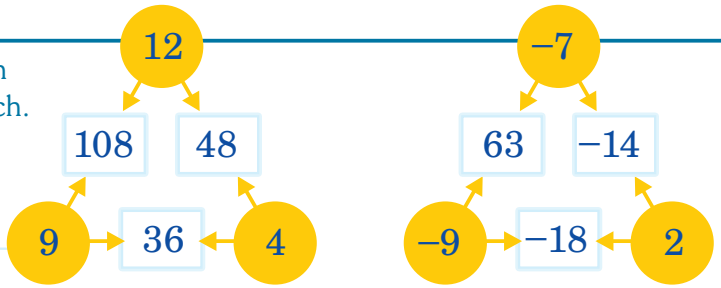
**d** Každé kladné číslo je väčšie ako ľubovoľné záporné číslo.

**Pravdivé: vždy – niekedy – nikdy**

Lebo

## A10

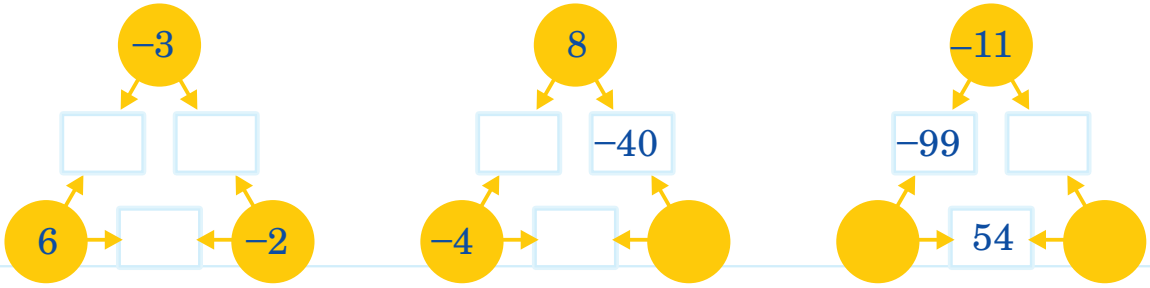
*Aritmagon* je trojuholník s číslami vo svojich vrcholoch, ktoré určujú čísla na jeho stranách.



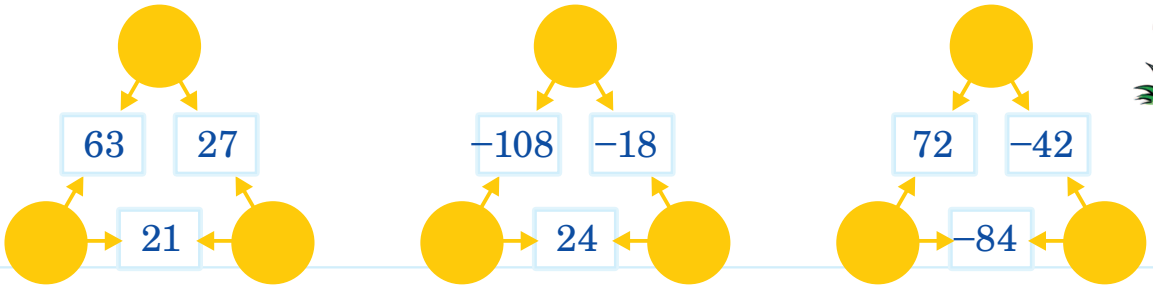

**a** Zisti, ako čísla vo vrcholoch súvisia s číslami na stranách aritmagonu.

Číslo na strane aritmagonu je vždy

**b** Doplň chýbajúce hodnoty v aritmagonoch.

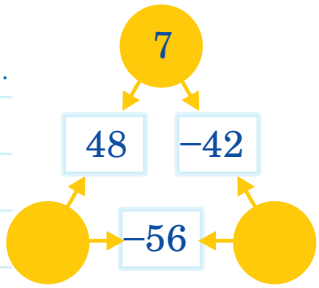



**c** Vyplň hodnoty vo vrcholoch, ak sú dané iba hodnoty na stranách.



**A11** Adam začal vypĺňať aritmagon a ako prvé napísal číslo 7 do horného vrcholu.

**a** Je jeho uvažovanie správne? Zdôvodni svoj názor. **b** Vyplň Adamov aritmagon.




Áno – nie, lebo

**A12** Ela vyslovila viacero tvrdení o aritmagonoch. Rozhodni, či má pravdu, a svoje rozhodnutie zdôvodni.

**a** Každý aritmagon má riešenie. **áno – nie**

Pretože

**b** Každý aritmagon s kladnými číslami na stranách, ktorý má riešenie, má ešte aj druhé riešenie.

**áno – nie**

Pretože

**c** Ak sú na stranách aritmagonu iba záporné čísla, aritmagon nemá riešenie. **áno – nie**

Pretože

**d** Ak zdvojnásobíme čísla na každej strane aritmagonu, zdvojnásobia sa aj čísla v každom vrchole.

**áno – nie**

Pretože

# 2 Obvod a obsah rovnobežníka

**A1** Rozhodni, či sú nasledujúce tvrdenia pravdivé alebo nepravdivé, a zdôvodni, prečo si to myslíš.

**a** Všetky rovnobežníky sú štvorce. **áno – nie**

Lebo

**b** Niektoré rovnobežníky sú obdĺžniky. **áno – nie**

Lebo

**c** V každom rovnobežníku sú uhlopriečky rovnako dlhé. **áno – nie**

Lebo

**d** Ak je štvoruholník štvorec, potom je to rovnobežník. **áno – nie**

Lebo

**e** Ak je štvoruholník rovnobežník, potom je to štvorec. **áno – nie**

Lebo

**f** Každý rovnobežník má dve osi súmernosti. **áno – nie**

Lebo

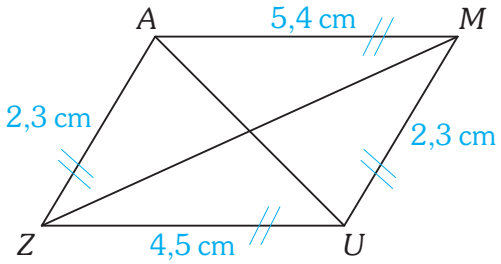
**g** Niektoré rovnobežníky majú všetky strany rovnako dlhé. **áno – nie**

Lebo

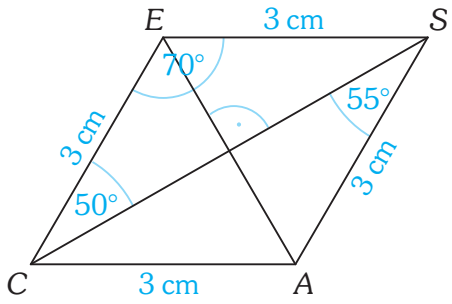
**A2** Nájdi chybný údaj v obrázkoch rovnobežníkov a zdôvodni, prečo bol chybný. Navrhni jeho opravu.

*Chybný je nanajvýš jeden údaj na obrázku. Uvedom si však, že môže byť viac možností, ktorý to je.*

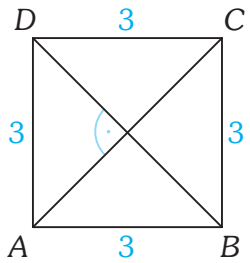
**a**



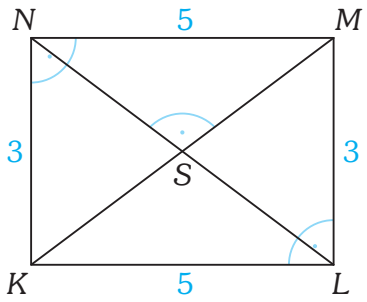

**b**




**c**



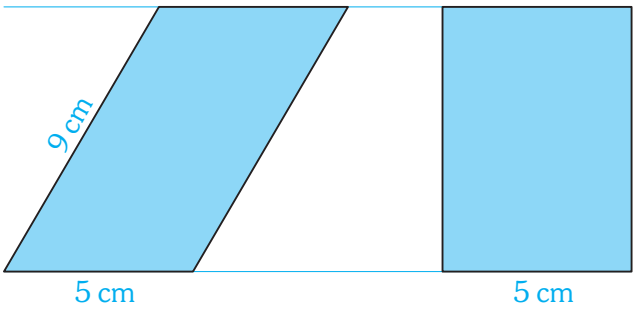

**d**



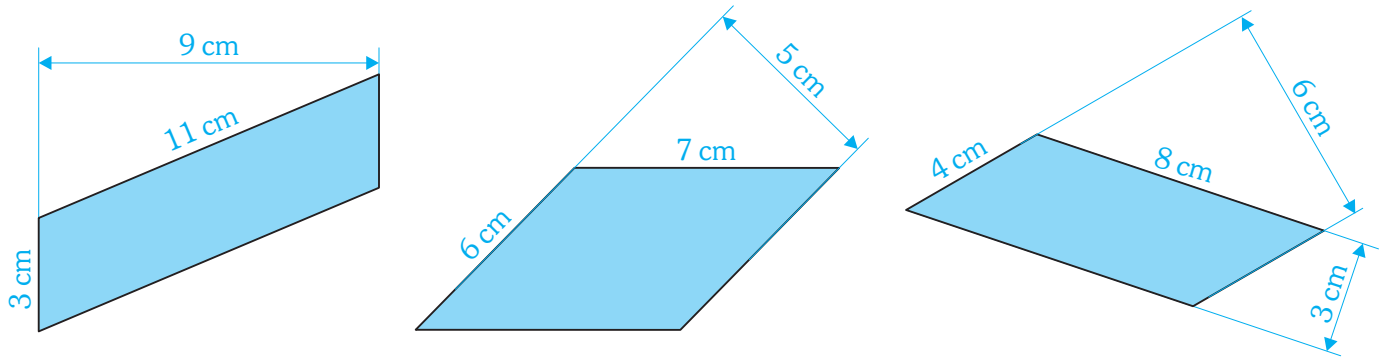
**A3** Súrodenci Tina a Tomáš rysovali rovnobežníky. Kto z nich má pravdu? Zdôvodni svoje tvrdenie.

**A4**

**a** Dá sa určiť obsah rovnobežníka na obrázku bez akéhokoľvek výpočtu, ak vieš, že obsah obdĺžnika vpravo je 40 cm²? Zdôvodni.

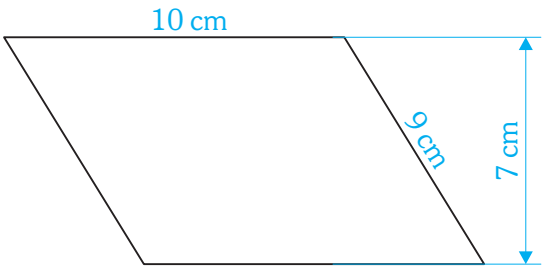



**b** Vypočítaj obsah rovnobežníkov.

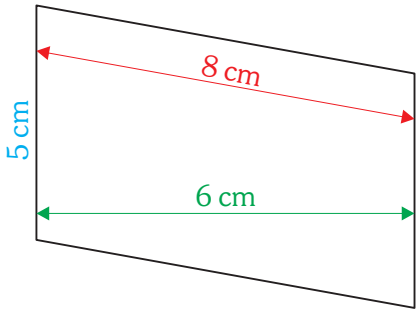


**A5** Odpovedz na otázky a svoju odpoveď zdôvodni.

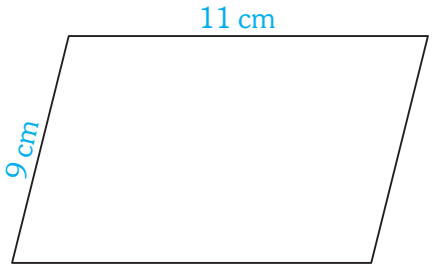
**a** Je obsah tohto rovnobežníka 70 cm² alebo 90 cm²?



**b** Je obsah tohto rovnobežníka 30 cm² alebo 40 cm²?

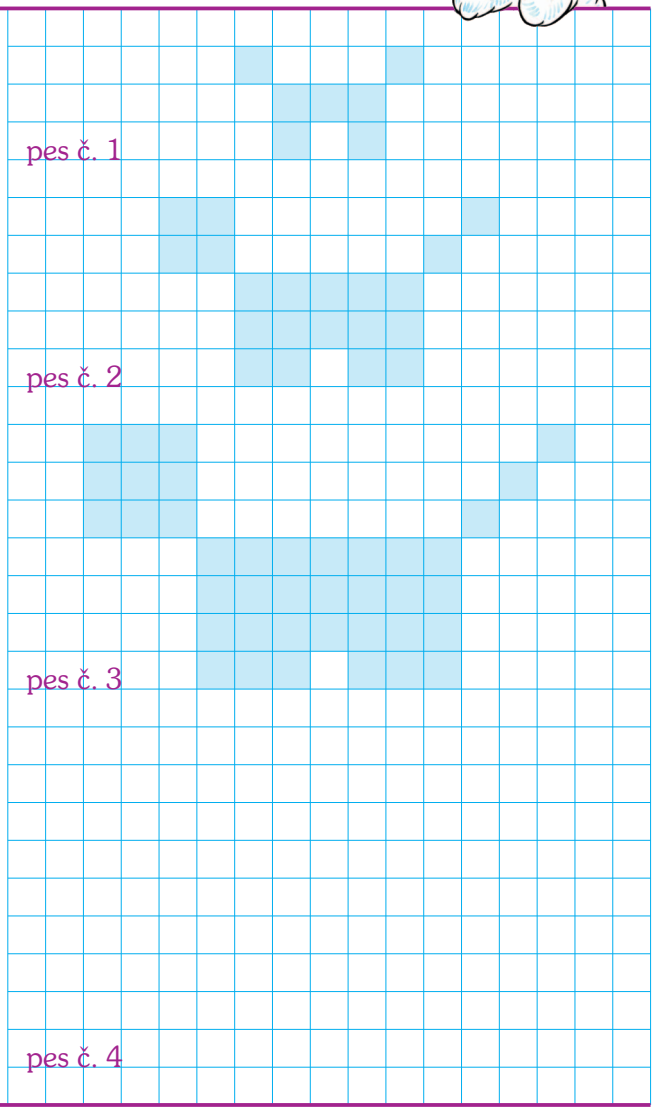



**c** Vysvetli, prečo obsah tohto rovnobežníka nie je 99 cm². Je jeho obsah viac alebo menej ako 99 cm²?



# 3 Číselné výrazy

**A1** Peter si na štvorčekový papier kreslil postupnosť obrázkov psa. Každý ďalší pes v jeho postupnosti bol väčší ako predchádzajúci.




**a** Zisti, podľa akých pravidiel Peter kreslil psov vo svojej postupnosti, a podrobne opíš, ako by mal vyzerať pes č. 4.
Ako vieš, že tvoj postup je správny?

**b** Napíš číselný výraz, podľa ktorého Peter vypočíta počet malých štvorčekov na nakreslenie psa číslo 6 v tejto postupnosti.
Urč hodnotu tohto výrazu.

**A2** Lienka sedembodková za svoj život zje v priemere 5 000 vošiek a dožije sa približne 100 dní.
Žiaci mali napísať číselný výraz, ktorý vyjadruje počet vošiek, ktoré lienka zje za 5 dní.
Vysvetli, čo by žiaci svojimi výrazmi vypočítali, a rozhodni, čí výraz je správny.

**Nina**

$5\,000 \cdot 5$

**Marko**

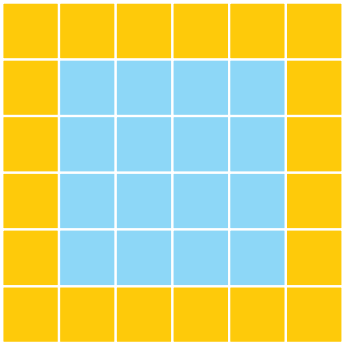
$5\,000 : 100 \cdot 5$

**Tereza**

$5\,000 : 20$

## A3

Firma vyrába bazény štvorcového tvaru rôznych veľkostí.
Dno bazéna je tvorené modrými kachličkami, okolie (obvodová časť) bazéna jedným radom žltých kachličiek.



**a** Koľko žltých kachličiek má bazén, ktorého dno má 25 kachličiek?

**b** Koľko žltých kachličiek má bazén, ktorého dno má 100 kachličiek?

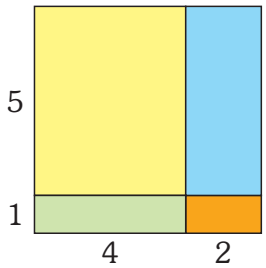
**c** Koľko žltých kachličiek má bazén, ktorého dolná obvodová strana má 6 žltých kachličiek?

**d** Koľko žltých kachličiek má bazén, ktorého jedna obvodová strana má 20 žltých kachličiek?

## A4

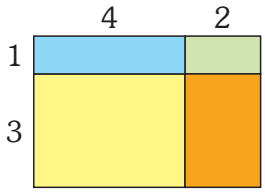
Štvoruholník je rozdelený na štyri menšie obdĺžniky, ktorých obsahy sa dajú ľahko vypočítať.
Rozhodni, či sú číselné výrazy vyjadrujúce obsah štvoruholníka správne,
a vysvetli, čo jednotlivé časti výrazu znamenajú.

**a**




$(5 + 1) \cdot (4 + 2) = 20 + 10 + 4 + 2 =$

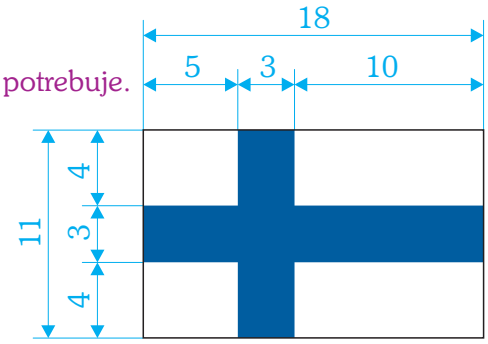
**b**




$1 \cdot 4 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 = (1 + 3) \cdot (2 + 4)$

## A5

Teo a Šimon podporujú fínskych hokejistov.
Poprosili preto tetu Elvíru, aby im ušila fínsku vlajku.
Chlapci jej chceli prácu uľahčiť – napísali jej, koľko z ktorej látky potrebuje.



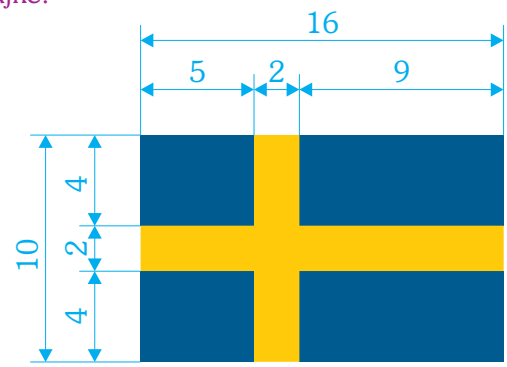

| Teo | Šimon |
|---|---|
| biela: $2 \cdot 5 \cdot 4 + 2 \cdot 4 \cdot 10$ | biela: $4 \cdot (18 - 3) \cdot 2$ |
| modrá: $2 \cdot 3 \cdot 4 + 3 \cdot 18$ | modrá: $3 \cdot 11 + 3 \cdot 18$ |

**a** Teta Elvíra sa čudovala, ako je možné, že obaja napísali pri bielej látke niečo iné.
Kto z chlapcov má pravdu? A ako by jej to mali vysvetliť?

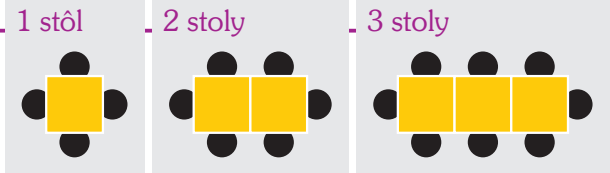
**b** Keď Elvíra vypočítala plochu modrej látky, dostala iné číslo u Tea ako u Šimona.
Kde nastal problém? Zdôvodni svoju odpoveď a navrhni, ako problém odstrániť.

**c** V ktorých jednotkách sú pravdepodobne rozmery na obrázku? Zdôvodni svoju odpoveď.

**d** Napíš číselný výraz vyjadrujúci veľkosť žltej látky na švédskej vlajke.



**A6** V škole majú štvorcové stoly. Ak chce viacero učiteľov sedieť spolu, spájajú stoly podľa obrázka.




**a** Koľko učiteľov môže sedieť spolu, ak spojíme 5 stolov?

**b** Koľko učiteľov môže sedieť spolu, ak spojíme 8 stolov?

**c** Martin, Šimon a Lujza riešili úlohu s 20 spojenými stolmi rôzne. Dokonči ich riešenia a zdôvodni, či s nimi súhlasíš.

**Martin**

Ak sú spojené 2 stoly, je tam 6 stoličiek.
Pri 20 spojených stoloch bude 10-krát viac stoličiek ako pri 2 stoloch, teda _____ stoličiek.

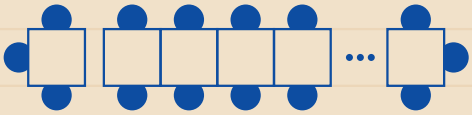
**Šimon**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Stolov | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
| Stoličiek | 4 | 6 | 8 | 10 | ... |

+ 2 + 2 + 2

Počet stoličiek sa stále zväčšuje o 2,
preto pri 20 stoloch bude 4 + (2 + 2 + … + 2) =
= _____ stoličiek.

**Lujza**



Každý pridaný stôl
znamená o dve stoličky navyše.
Na krajoch sú dva stoly s 3 stoličkami
a vnútri zvyšné stoly – každý s dvoma stoličkami.
Pri 20 stoloch bude spolu _____ stoličiek.

**d** Vypočítaj koľko učiteľov by mohlo sedieť spolu, ak by v telocvični spojili 100 takýchto stolov. Použi Šimonovo riešenie aj Lujzino riešenie.

## A7

Napíš svoj dátum narodenia. Deň narodenia vynásob dvoma a potom desiatimi.
K výsledku pripočítaj číslo 73 a získané číslo vynásob piatimi.
Potom pripočítaj mesiac narodenia a od celkového výsledku odpočítaj číslo 365.

**a** Aký výsledok dostaneš?

**b** Rovnaký postup použi aj pre dátum narodenia tebe blízkej osoby. Aký výsledok dostaneš?

**c** Klára sa narodila 23. mája. Aký výsledok dostane?

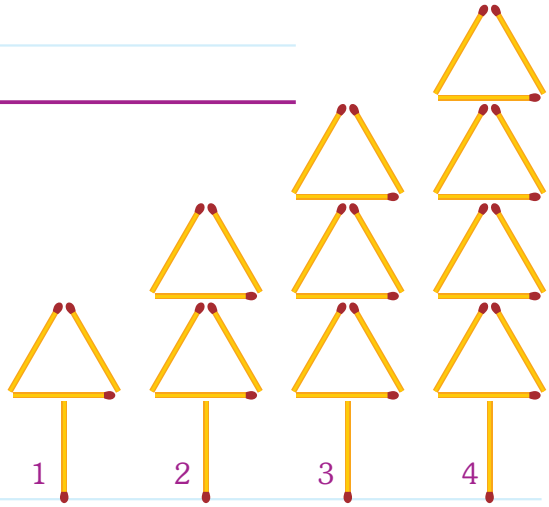
**d** Ak niečí dátum narodenia je v tvare *d.m.*, kde *d* označuje deň narodenia a *m* mesiac narodenia, ako bude vyzerať výraz s premennými *d* a *m* opisujúci tento výpočet?

**e** Tento trik by sme mohli použiť aj na ohúrenie známych, ktorí trik nepoznajú – mohli by sme uhádnuť ich dátum narodenia iba na základe výsledného čísla.
Teraz však výsledok triku príliš zjavne pripomína dátum narodenia. Ktorý krok v triku môžeme vynechať, aby sme stále podľa výsledku vedeli určiť dátum narodenia? Zdôvodni svoj návrh.

**f** Výraz zjednoduš a vysvetli, ako trik funguje.

## A8

Ema skladala stromčeky zo zápaliek.




**a** Opíš, ako vyrobí stromček č. 5 zo stromčeka č. 4.

**b** Vyplň tabuľku o počte zápaliek v jednotlivých stromčekoch.

| Číslo stromčeka | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Počet zápaliek | | | | | | | | | |

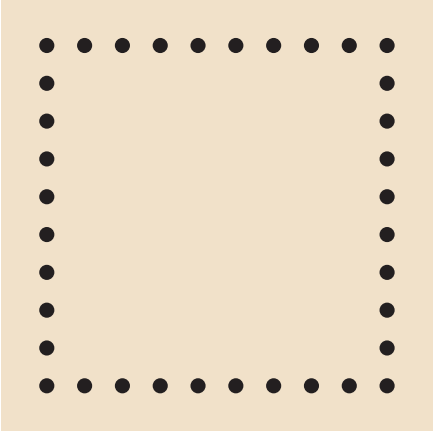
**c** Koľko zápaliek bude potrebovať na stromček číslo 10?

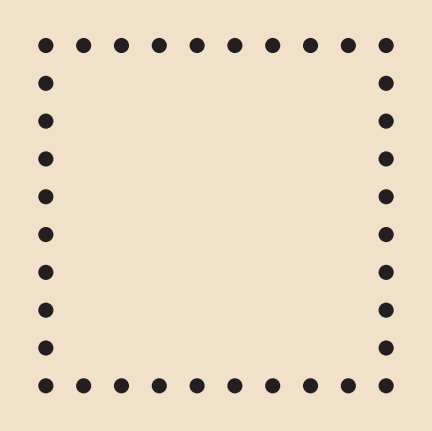
**d** Koľko zápaliek bude potrebovať na stromček číslo 33?

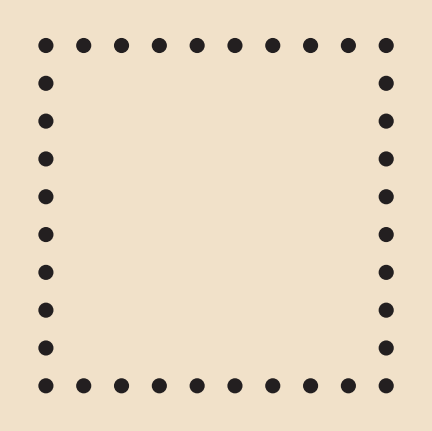
**e** Ema označila písmenom *s* číslo stromčeka v tejto postupnosti.
Počet zápaliek potrebných na jeho poskladanie označila písmenom *z*.
Napíš výraz, pomocou ktorého určí počet zápaliek potrebných na poskladanie stromčeka číslo *s*.

**A9** Po obvode štvorca je v rovnakých rozostupoch umiestnených niekoľko bodiek.

**a** Nakresli tri rôzne spôsoby, ako zistiť počet všetkých bodiek bez toho, aby ich bolo treba po jednej počítať.







**b** Vyjadri číselným výrazom počet bodiek prislúchajúci ku každému spôsobu.

**c** Dostaneš vždy rovnaký výsledok? Prečo?

**d** Ako by sa zmenili tvoje číselné výrazy,

– keby bol počet bodiek pozdĺž jednej strany štvorca 15?

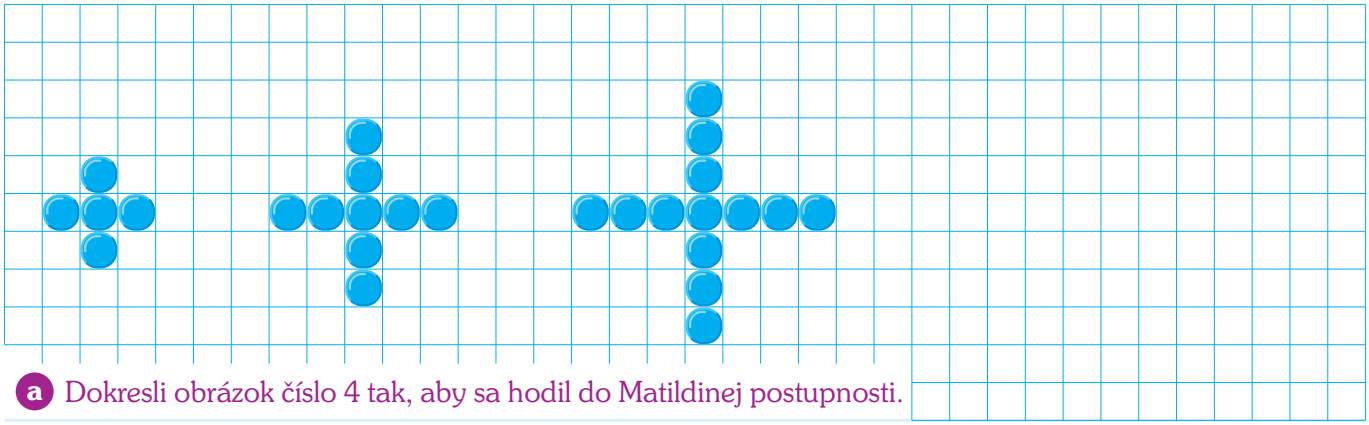
– keby bol počet bodiek pozdĺž jednej strany štvorca 100?

– keby sme označili počet bodiek pozdĺž jednej strany štvorca písmenom *b*?

**e** Keby bolo po obvode nejakého štvorca spolu 80 bodiek, koľko by ich bolo pozdĺž jeho jednej strany?

**f** Existuje štvorec, okolo ktorého by bolo spolu 85 bodiek? Zdôvodni svoju odpoveď.

**A10** Matilda si zo zvyšných kamienkov z diamantového maľovania vyskladala postupnosť troch obrázkov.



**a** Dokresli obrázok číslo 4 tak, aby sa hodil do Matildinej postupnosti.

**b** Vysvetli, ako Matildina postupnosť rastie.

**c** Matilda chcela vedieť, či bude mať dosť kamienkov aj na obrázok číslo 10. Poprosila teda svojich bratov, aby jej pomohli s výpočtom. Čí postup sa ti zdá lepší a prečo?

**Ondrej**

| Číslo obrázka | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet kamienkov | 5 | 9 | 13 | 17 | ... |
| | | + 4 | + 4 | + 4 | |

*Počet kamienkov sa stále zvyšuje o 4, stačí teda k 5 kamienkom z prvého obrázka pripočítať 4 kamienky 9-krát.*

*Potrebuješ $5 + 4 \cdot 9 = 5 + 36 = 41$ kamienkov.*

**Erik**

*Každý tvoj obrázok má štyri ramená a jeden fixný kamienok v strede. Ramená majú takú dĺžku, ako je číslo obrázka.*

*Na obrázok číslo 10 budeš potrebovať $4 \cdot 10 + 1 = 41$ kamienkov.*

**d** Bratia jej napísali aj vzorec, ktorým nájde počet kamienkov pre ľubovoľný obrázok číslo $n$. Vysvetli, čo znamenajú jednotlivé písmená a čísla v ich vzorcoch.

**Ondrej:**

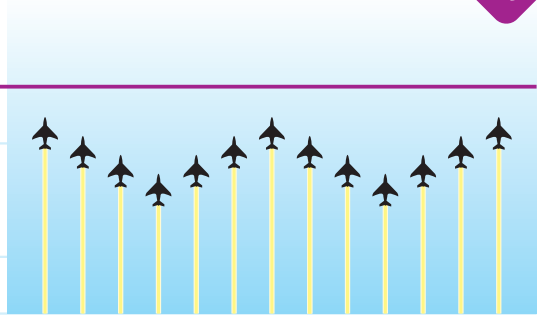
$k = 5 + (n - 1) \cdot 4$

**Erik:**

$k = 4 \cdot n + 1$

**e** Existuje v Matildinej postupnosti obrázok, ktorý obsahuje 101 kamienkov? Ako to vieš?

**A11** Počas leteckej šou letí letka lietadiel vo W-formácii.



**a** Opíš, ako sa zväčšuje počet lietadiel vo W-formácii.

**b** Doplň tabuľku.

| Číslo W-formácie | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Počet lietadiel | 5 | | 13 | | | | | | | | |

**c** Koľko lietadiel by bolo v W-formácii číslo 10?

**d** Koľko lietadiel by bolo vo W-formácii číslo 25?

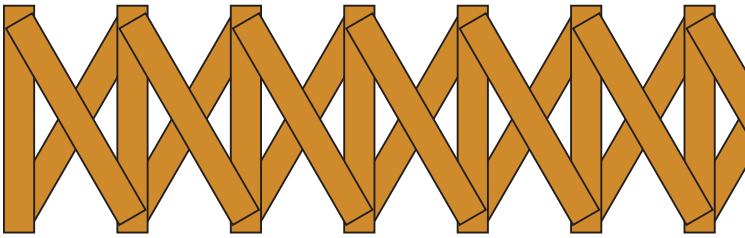
**e** Napíš výraz, ktorý určuje počet lietadiel *l* vo W-formácii číslo *n*. Vysvetli, ako ho dostaneš.

$l =$

**f** Žiaci diskutovali, či existuje W-formácia, v ktorej by bolo 75 lietadiel. S kým súhlasíš a prečo?

## A12

Slančíkovci chcú premaľovať plot na chalupe. Patrik a Jasmína sa ponúkli, že časť plota natrú. Chceli ale najprv vedieť, koľko dostanú zaplatené. Pán Slančík povedal: „Záleží na tom, akú dĺžku plota natriete. Za jednu latku vám dám 0,70 eura.“



Preštuduj si Patrikov i Jasmínin postup, ako chceli určiť počet latiek pre ľubovoľnú dĺžku plota.

dĺžka 1

dĺžka 2

dĺžka 3

**Patrik**

$d_1 = 2 + 2 = 2 \cdot 1 + (1 + 1) = 4$

$d_2 = 2 \cdot 2 + 3 = 2 \cdot 2 + (2 + 1) = 7$

$d_3 = 2 \cdot 3 + 4 = 2 \cdot 3 + (3 + 1) = 10$

Plot vieme vždy rozdeliť na niekoľko rovnakých úsekov. V strede je stále kríž z dvoch latiek, po krajoch kríža sú vertikálne latky. Tých je vždy o 1 viac ako dĺžka plota. Pre ľubovoľnú dĺžku $n$ bude $n$ krížov, teda $2 \cdot n$ latiek a po krajoch krížov o 1 latku viac ako dĺžka plota, teda $n + 1$.

$d_n = 2 \cdot n + (n + 1)$

**Jasmína**

$d_1 = 3 \cdot 1 + 1 = 4$

$d_2 = 3 \cdot 2 + 1 = 7$

$d_3 = 3 \cdot 3 + 1 = 10$

Každý úsek vždy pozostáva akoby z rímskeho čísla IX (deväť), teda z 3 latiek a potom buď nasleduje ďalší „Riman“ alebo ukončenie vertikálnou latkou. Pre ľubovoľnú dĺžku $n$ bude $n$ rímskych deviatok, teda $3 \cdot n$ latiek a na koniec ešte jedna latka.

$d_n = 3 \cdot n + 1$

**a** Čí postup je správny? Zdôvodni svoju odpoveď.

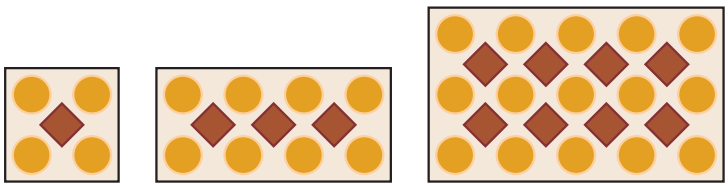
**b** Koľko latiek bude v plote dĺžky 19? Počítaj oboma spôsobmi.

Patrikov spôsob:

Jasmínin spôsob:

**c** Koľko eur dostane Patrik, ak namaľuje plot dĺžky 12, a koľko Jasmína, ak namaľuje plot dĺžky 14?

**A13** V bonboniére sú dva druhy cukríkov – okrúhle dukátiky a štvorcové karamelky. Rozmery krabice určujú, koľko je v bonboniére radov a stĺpcov dukátikov.



2×2 2×4 3×5

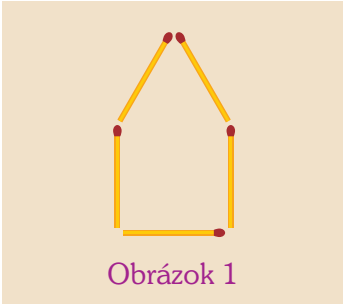
**a** Vymysli spôsob, ako určíš, koľko karameliek je v ľubovoľnej takejto bonboniére. Zdôvodni, prečo je tvoj spôsob správny.

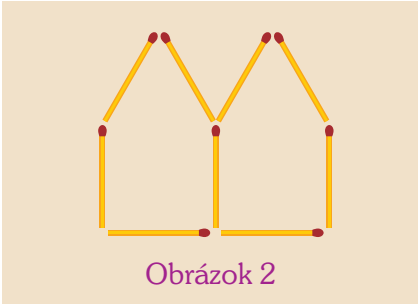
**b** Koľko cukríkov spolu je v bonboniére s rozmermi 5×6?

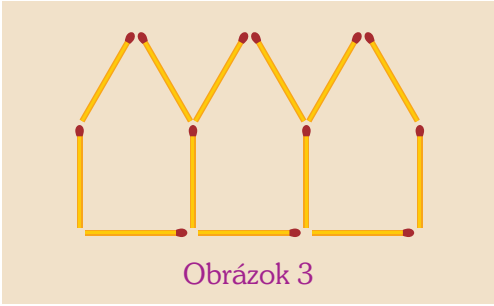
**c** Keby bol rozmer krabice $m \times n$, koľko by tam bolo dukátikov a koľko karameliek?

**d** Dorotka tvrdí, že mali doma presne takúto bonboniéru a bolo v nej 12 karameliek. Aké mohla mať bonboniéra rozmery? Zdôvodni svoju odpoveď.

**A14** Žiaci mali určiť, koľko zápaliek potrebujú na poskladanie radového domu v $n$-tom obrázku.
Laura napísala výraz: $z = 5 + (n - 1) \cdot 4$
Majo napísal: $z = 4 \cdot n + 1$
Nela im na to povedala: „Niekto z vás to nemá dobre, veď máte rôzne odpovede!“


Obrázok 1

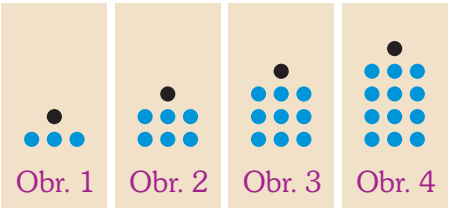

Obrázok 2


Obrázok 3

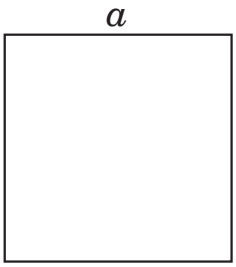
**a** Má Nela pravdu? Vysvetli to.

**b** Skús vysvetliť, ako svoj výraz dostala Laura a ako Majo.
Čo znamenajú čísla a premenné v ich výrazoch v súvislosti s obrázkami?

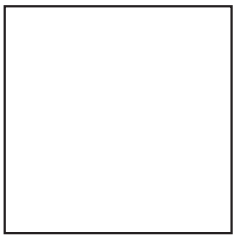
**A15** Napíš výraz vyjadrujúci počet bodiek $b$ v obrázku číslo $n$ v postupnosti na obrázku.
Vysvetli, čo znamenajú jednotlivé písmená a čísla v tvojom výraze.


Obr. 1 Obr. 2 Obr. 3 Obr. 4

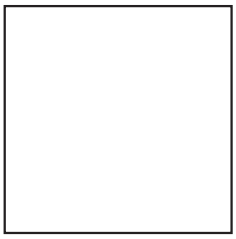
**A16** Daný je štvorec so stranou dĺžky $a$. Vysvetli, ako treba štvorec rozdeliť zvislými alebo vodorovnými čiarami na zhodné časti tak, aby jedna jeho časť mala obsah:



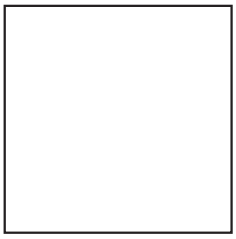

**a** $S = a \cdot \frac{a}{2}$



**b** $S = \frac{a}{3} \cdot \frac{a}{3}$

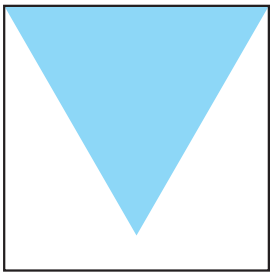


**c** $S = \frac{a}{2} \cdot \frac{a}{3}$



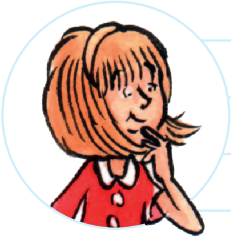
**A17** Nakresli postupnosť prvých troch obrázkov, ktoré zodpovedajú výrazu $s = 2n + 2$, kde $s$ je počet vyfarbených štvorčekov v obrázku číslo $n$.

# 4 Obvod a obsah trojuholníka



**A1**

Vnútri štvorca je rovnostranný trojuholník. Obvod trojuholníka je 51 cm.
Peter a Milica hľadajú obvod štvorca.
Dopíš chýbajúci text v ich riešeniach tak, aby riešenie mali obaja správne.

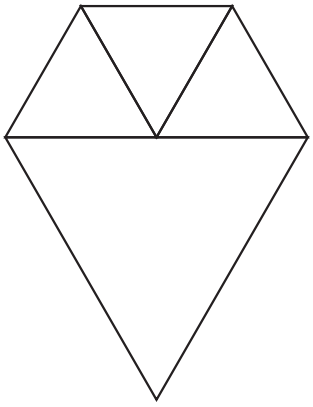


Keďže je trojuholník _____,
jeho obvod vypočítame ako _____,
kde $a$ je strana _____ i štvorca. Preto $a$ = _____ = 17 cm.
Obvod štvorca vypočítame ako $o$ = _____, teda $o = 4 \cdot 17$ = _____.

Každá strana tohto trojuholníka je _____
ako _____ strana štvorca.
Štvorec má ale o _____ stranu viac ako trojuholník.
Preto stačí k obvodu trojuholníka pripočítať ešte
_____, čo je jedna _____ obvodu trojuholníka.
Dostaneme preto $51 + \frac{1}{3} \cdot 51$ = _____.

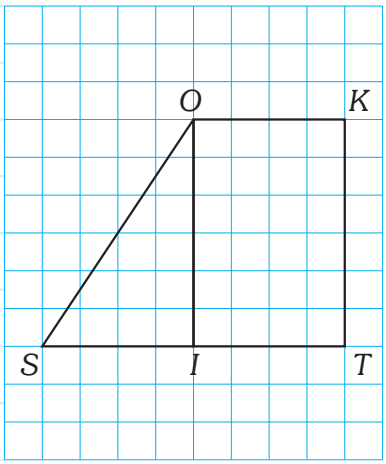
**A2**

Útvar na obrázku pozostáva z rovnostranných trojuholníkov –
z troch malých a z jedného veľkého. Urč obvod tohto útvaru,
ak vieš, že strana malého trojuholníka meria 5,5 cm.



**A3**

Bez akýchkoľvek výpočtov urč, ktorý z útvarov *SIO* a *ITKO* má väčší obvod. Svoju odpoveď zdôvodni.



**A4** Rovnoramenný trojuholník má základňu dĺžky 4 cm a ramená neznámej dĺžky $m$.
Rozhodni, či obvod tohto trojuholníka vyjadrili Tina a Tomáš správne. Zdôvodni svoju odpoveď.

**Tina**

$o = 4 + m + m$

$o = 4 + 2m$

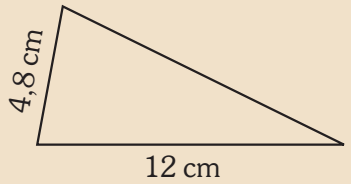
**Tomáš**

$o = 4 + m + m$

$o = 4 + 1m + 1m$

$o = 6m$

**A5** Juro vypočítal obsah trojuholníka na obrázku. Je jeho riešenie správne? Zdôvodni svoju odpoveď.




$12 \cdot 4{,}8 = 57{,}6$

$57{,}6 : 2 = 28{,}8$

Obsah trojuholníka je 28,8 cm$^2$.

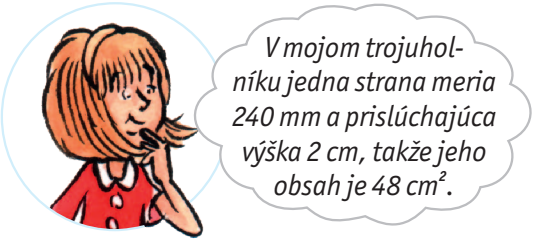
**A6** Katka hovorí: „Ak chceš vypočítať obsah rovnoramenného trojuholníka, musíš určiť polovicu základne a tú vynásobiť výškou.“
Sofia hovorí: „Najprv musíš vynásobiť základňu a výšku a až potom to celé vydeliť dvoma.“

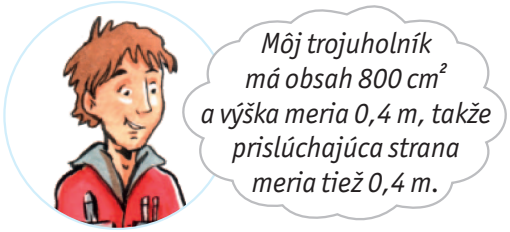
**a** Čí návod je správny? Prečo?

**b** Aký ďalší správny návod by ešte mohli dievčatá vysloviť?

## A7

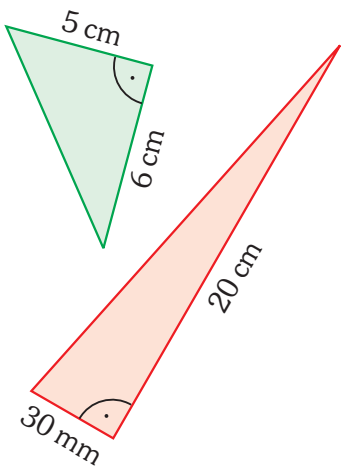
Tina a Tomáš rysovali trojuholníky. Kto z nich má pravdu? Zdôvodni svoju odpoveď.




## A8

Zuzka porovnávala obsahy červeného a zeleného trojuholníka. Povedala: „Obsah červeného trojuholníka je štyrikrát väčší ako obsah zeleného, lebo jedna jeho strana je štyrikrát väčšia ako strana zeleného trojuholníka.“ Má pravdu? Zdôvodni svoj názor.

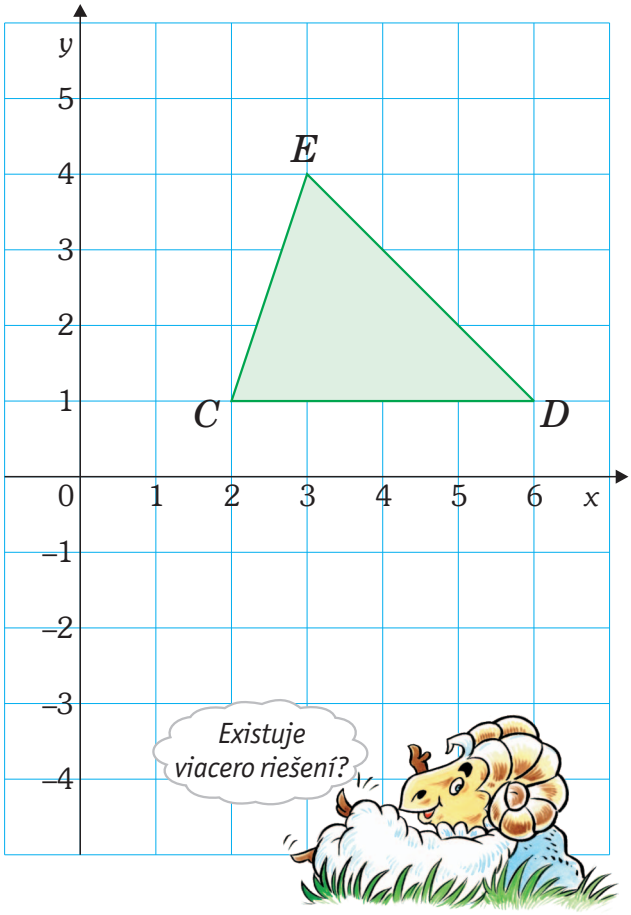



## A9

Kam musíme premiestniť bod *E*, aby vznikol trojuholník s rovnakým obsahom a

**a** bol pravouhlý?

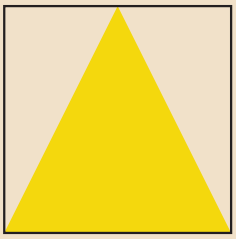
**b** bol rovnoramenný so základňou *CD*?



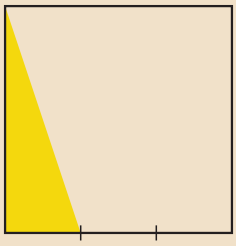
**A10**

Soňa nebola celý týždeň v škole pre chorobu.
Od spolužiačky Majky si odpisovala poznámky z matematiky a bol tam aj takýto príklad:

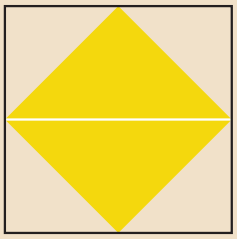
Zapíšte vzťah na výpočet obsahu trojuholníka vyznačeného vo štvorci so stranou dĺžky *a*.



$$S = \frac{a \cdot a}{2}$$



$$S = \frac{\frac{a}{3} \cdot a}{2}$$

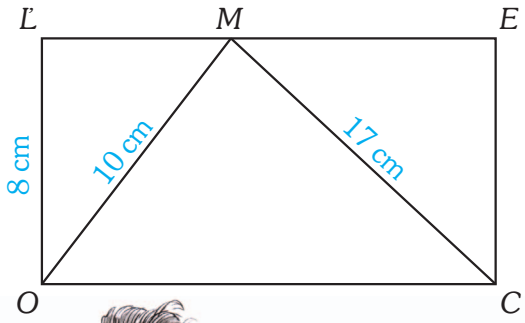


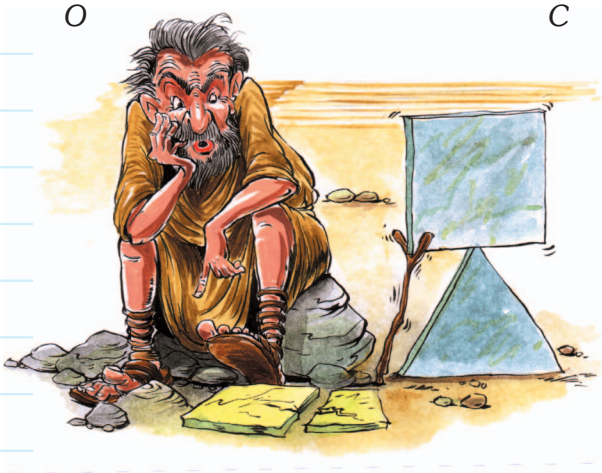
$$S = \frac{a \cdot \frac{a}{2}}{2} \cdot 2$$

Soňa vôbec nerozumie, akým spôsobom Majka na tieto vzorce prišla. Vysvetli jej to.

**A11**

Trojuholník *MOC*, ktorého obvod je 48 cm, je umiestnený do obdĺžnika *OCEĽ*. Oliver tvrdí, že obsah trojuholníka *MOC* je určite viac ako 100 cm². Má pravdu? Ako to vieš?

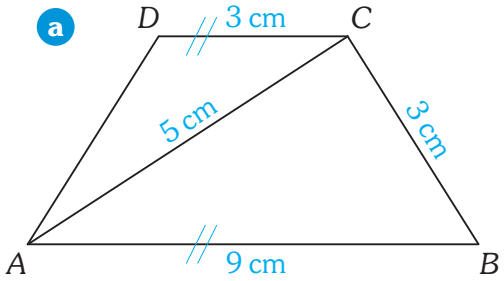


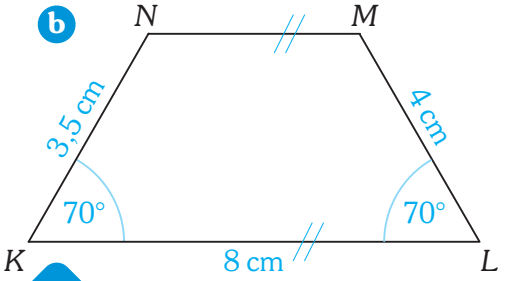
# 5 Lichobežník

**A1** V náčrtku je jedna dĺžka zadaná **nesprávne**. Nájdi ju, zdôvodni, prečo je nesprávne a navrhni opravu.

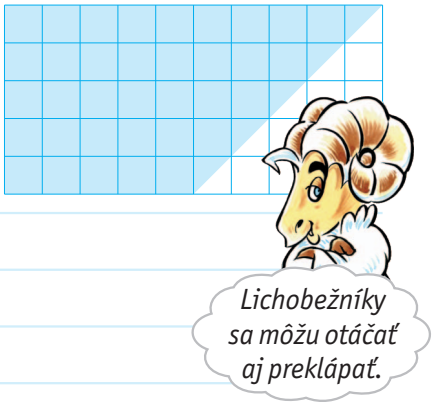
**a**




**b**



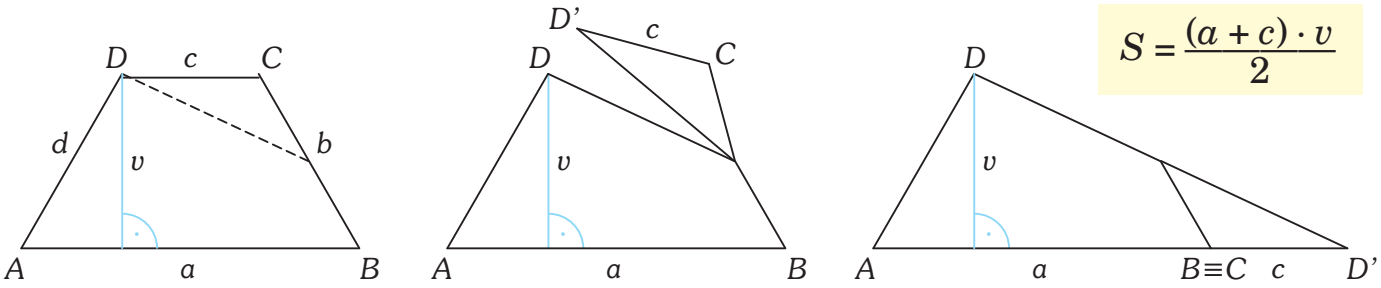

**A2** Rišo si vystrihol dva lichobežníky rovnakých rozmerov, jeden z nich je na obrázku vyznačený modro. Chce si vystrihnúť ešte jeden trojuholník alebo štvoruholník tak, aby vedel zo všetkých troch útvarov zložiť štvorec. Koľkými rôznymi spôsobmi môže k sebe priložiť dva lichobežníky tak, aby sa dali tretím útvarom doplniť na štvorec? Vysvetli svoj postup.



## A3

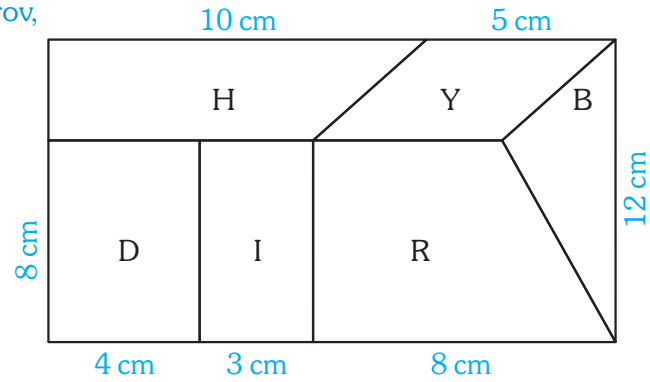
Simona našla na internete iné odvodenie vzorca na výpočet obsahu lichobežníka než to, ktoré sa učili v škole. Snažila sa pochopiť, čo obrázok ukazuje a ako sa k vzorcu dopracovať. Preskúmaj obrázok aj ty. Opíš, čo sa s lichobežníkom deje, a ako možno k vzorcu dospieť.

$$S = \frac{(a + c) \cdot v}{2}$$




## A4

Dano rozdelil obdĺžnik na obrázku na 6 rôznych útvarov, vypočítal ich obsahy a tie nazval $H$, $Y$, $B$, $R$, $I$, $D$.

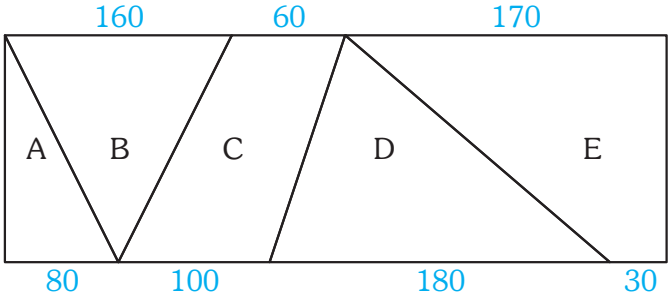



**a** Má pravdu, keď tvrdí, že $H + B = R$? Zdôvodni svoju odpoveď.

**b** Doplň prirodzené čísla do Danovej rovnosti tak, aby bola pravdivá. ☐ · I + ☐ · D = ☐ · Y

## A5

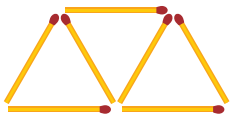
**a** Ktoré dva z útvarov A, B, C, D, E na obrázku majú rovnaký obsah? Zdôvodni svoju odpoveď.



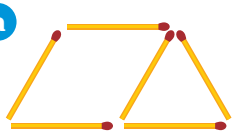

**b** Samo povedal: *„Nemusím nič počítať! Stačí, keď si napíšem dĺžku základne každého trojuholníka, k tomu súčty dĺžok základní každého lichobežníka a tieto čísla porovnám.“* Má pravdu? Prečo?

## A6

Z rovnako dlhých zápaliek sme vytvorili útvar na obrázku. Keď z tohto útvaru odoberiem jednu alebo dve vnútorné zápalky, dostanem buď rovnobežník a trojuholník, alebo lichobežník. Zisti, ktoré tvrdenia platia pre jednotlivé prípady.



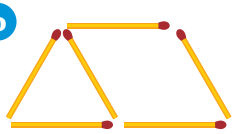
**a**



Vzniknutý rovnobežník je kosodĺžnik. **áno – nie**

Pretože

**b**

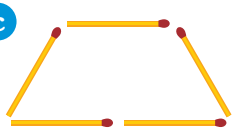


Obsah vzniknutého rovnobežníka je dvojnásobkom obsahu vzniknutého trojuholníka.

**áno – nie**

Pretože

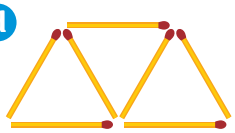
**c**



Vzniknutý lichobežník je rovnoramenný. **áno – nie**

Pretože

**d**



Všetky vzniknuté trojuholníky sú navzájom zhodné. **áno – nie**

Pretože