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

Argumentácia v matematike

pre 7. ročník ZŠ
a 2. ročník GOŠ

2. zošit

Projekt **MaTeK**

Orbis**P**ictus**I**stropolitana

6 Objem a povrch kvádra a kocky

A1 Aneta a Peter premieňali jednotky objemu. Kto má podľa teba správne riešenie?
Ak je niečie riešenie nesprávne, vysvetli, prečo je nesprávne a aká by mala byť správna odpoveď.

a 330 ml na l

330 vynásobím 1 000, lebo „mili“ znamená 1 000.

Výsledok je 330 000 l.

Desatinnú čiarku posuniem o tri miesta doľava, lebo v 1 litri je 1 000 ml.

Výsledok je 3,30 l.

b 15,8 dm^3 na mm^3

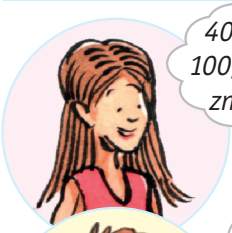
15,8 vynásobím 1 000, lebo „kubické“ znamená tri nuly.

Výsledok je 15 800 cm^3.

Desatinnú čiarku posuniem o 3 miesta doprava, to budú centimetre, a potom ešte o 1 miesto, lebo 1 cm má 10 mm.

Výsledok je 158 000 cm^3.

c 400 dm^3 na hl



400 vynásobím 100, lebo „hekto“ znamená 100.

Výsledok je 40 000 hl.

Desatinnú čiarku posuniem o 2 miesta doľava, lebo 1 liter je 100-krát menší ako 1 hektoliter.

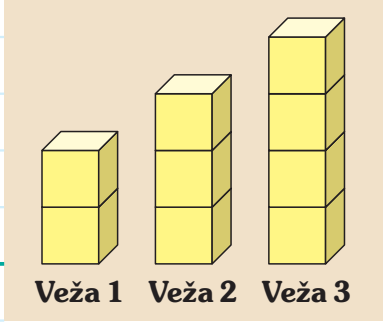
Výsledok je 4 hl.

A2 Sýtený nápoj predávajú v balení so štyrmi veľkými fľašami, každú s objemom 1,5 l, alebo ako balenie 24 plechoviek, v ktorom každá plechovka obsahuje 330 ml tohto nápoja.

a V ktorom balení je viac nápoja, v balení s fľašami alebo s plechovkami?

b Balenie s fľašami stojí 7,49 € a balenie s plechovkami 33,59 €. Čo sa viac oplatí kúpiť?

c Koľko eur by sme dostali späť, keby sme vrátili 24 zálohovaných plechoviek?



A3 Iva skladala z kociek s dĺžkou hrany 1 dm veže.

a Aký objem majú veže číslo 1, 2 a 3?

b Aký objem budú mať veže z 10 a zo 128 kociek?

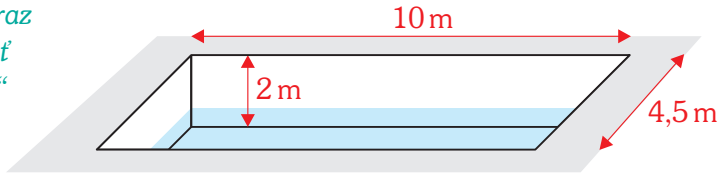
c Aké je číslo veže, ktorá má objem 250 dm^3? Odpoveď zdôvodni.

d Koľkonásobne sa zväčší objem 10-kockovej veže, ak dĺžku hrany každej kocky zväčšíme o polovicu?

e Iveta tvrdí, že ak pôvodnú dĺžku hrany každej kocky zmenšíme o polovicu, objem veže číslo 99 bude 12,5-krát menší ako pôvodne. Má pravdu? Zdôvodni svoju odpoveď.

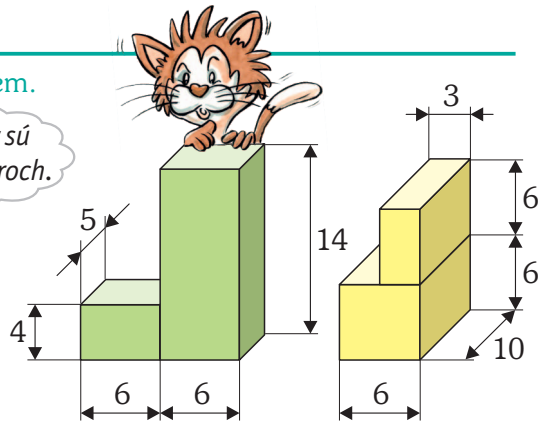
A4 Jasmína a Patrik napúšťali bazén teplou vodou. Keď bol bazén napustený približne do jednej pätiny, Patrik povedal: *„Už to prepni na studenú vodu, už sme minuli viac ako 50 000 litrov teplej vody, nieže skrachujeme! Zvyšok naplníme studenou, veď sa to samo ohreje.“*

Jasmína odvetila: *„Ale kdeže, v bazéne je teraz maximálne 20 000 litrov. To budeme čakať veľmi dlho, kým sa v tom bude dať kúpať!“*



Kto z nich lepšie lepšie odhadol množstvo teplej vody? Zdôvodni odpoveď.

A5 Dano postavil z kvádrov dve rôzne telesá a vypočítal ich objem.



a Dano tvrdí, že zelené teleso je objemovo väčšie ako žlté. Má pravdu? Zdôvodni svoj názor.

b Otec sa pozrel na Danov výpočet: *„Hmm, to si počítal nejako komplikovane. Skús nájsť iný spôsob.“* Opíš dva rôzne spôsoby na výpočet objemu týchto telies.

A6 Koľko existuje hranolov s objemom 72 dm^3, ktorých dĺžky hrán v decimetroch sú celé čísla a podstava je štvorec? Vysvetli svoj postup.

A7 Rozhodni, či nasledujúce tvrdenia platia vždy, niekedy alebo nikdy.
Zdôvodni výber svojej odpovede a vymysli konkrétny vzorový príklad, ktorý dokáže tvoju odpoveď.

a Vzájomnou výmenou všetkých troch dĺžok hrán kvádra sa zmení aj jeho objem.

Pravdivé:
vždy – niekedy – nikdy

Lebo

b Zmenou dĺžky jednej hrany kvádra sa zmení aj jeho objem.

Pravdivé:
vždy – niekedy – nikdy

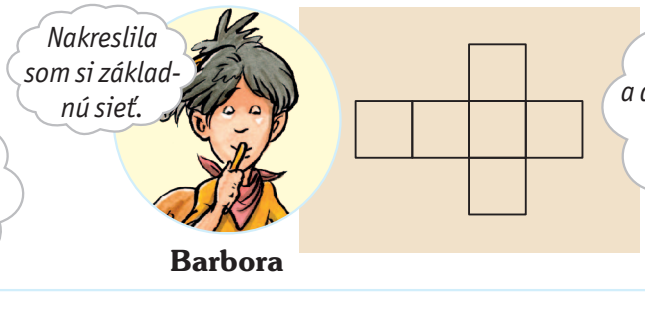
Lebo

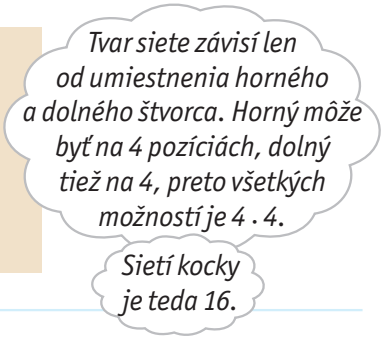
c Zmenou dĺžky dvoch hrán kvádra sa zmení aj jeho objem.

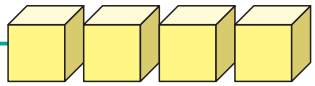
Pravdivé:
vždy – niekedy – nikdy

Lebo

A8 Žiaci mali zistiť počet všetkých rôznych sietí kocky. Kto má pravdu? Zdôvodni odpoveď.



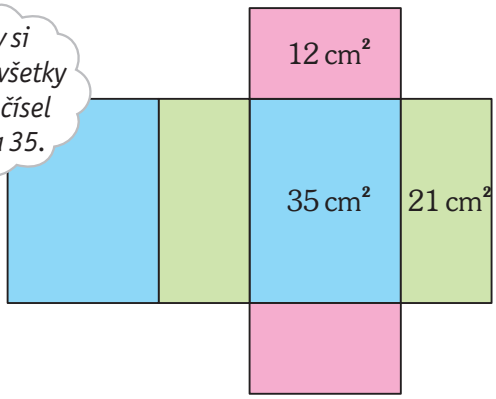




A9 Lenka má štyri rovnaké kocky s hranou dlhou 5 cm.
Má ich k sebe prilepiť všetky tak, aby vznikol kváder s čo najmenším povrchom.
Ako bude vyzerať táto stavba? Zdôvodni odpoveď.

A10 Žiaci mali za úlohu na výkres formátu A4 narysovať sieť kvádra, vystrihnúť ju a kváder poskladať.
Učiteľ im však namiesto rozmerov kvádra zadal len obsahy troch jeho stien a dodal, že rozmery sú v centimetroch a celočíselné.

Ella



a Napíš všetky delitele týchto čísel.

12:

21:

35:

b Prečo Ella začala deliteľmi obsahov jednotlivých strán? Vysvetli to.

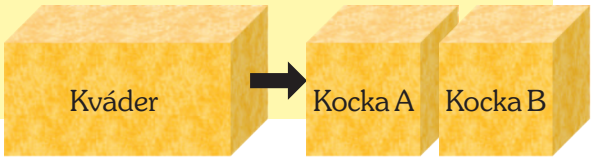
c Nakoniec si Ella do zošita napísala: *„Úloha nemá riešenie. Obsah ružovej steny musí byť 15 cm².“*
Má Ella pravdu? Odpoveď zdôvodni.

A11 Žiaci dostali od učiteľky písomné zadanie.

Kváder sa dá rozrezať na dve kocky. Urobte to a bez merania rozhodnite, či sú nasledujúce tvrdenia pravdivé alebo nepravdivé.

1. Kocky *A* a *B* majú rovnaký objem.

2. Súčet povrchov kociek *A* a *B* je rovnaký ako povrch kvádra.



a Posúď riešenia niektorých žiakov.

Adam: „Ak nemôžeme zmerať rozmery kociek, tak nevieme nič o ich objemoch. Tvrdenie 1 sa nedá overiť ani vyvrátiť.“

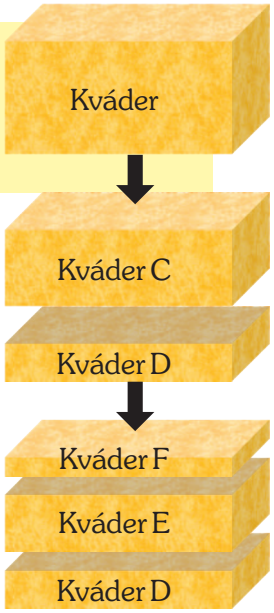
Barbora: „Dva predmety sú vždy viac ako jeden, takže kocky *A* a *B* musia mať väčší povrch ako pôvodný kváder. Tvrdenie 2 je nepravdivé.“

Charlotte: „Rozdelením kvádra na dve časti sme nič nepridali ani neubrali, takže povrch kvádra musí byť rovnaký ako povrchy kociek *A* a *B* dokopy. Tvrdenie 2 je pravdivé.“

b Na ďalšej hodine žiaci dostali nové pokyny. Posúď riešenia niektorých žiakov.

Kváder rozrežte vo vodorovnom smere tak, aby vznikli dva navzájom rôzne kvádre *C* a *D*. Potom väčší z nich (kváder *C*) rozrežte rovnakým spôsobom na dva navzájom rôzne kvádre *E* a *F*. Bez merania rozhodnite, či je tvrdenie 3 pravdivé.

3. Súčet povrchov kvádrov *D*, *E* a *F* je väčší ako súčet povrchov kvádrov *C* a *D*.

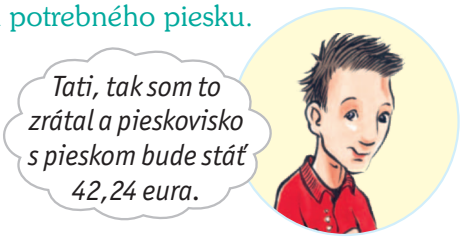


Danica: „Už na obrázku jasne vidieť, že kvádre *D*, *E*, *F* sú menšie, takže keď sčítame ich menšie povrchy, vyjde nám menší výsledok. Tvrdenie 3 je nepravdivé.“

Edo: „Všetky spomínané kvádre vznikli z pôvodného kvádra, nič sme tam nepridali, musí to vyjsť vždy rovnako. Tvrdenie 3 neplatí.“

Félix: „Je jedno, či kváder budeme krájať na kocky alebo kvádre, povrch bude väčší. Tvrdenie 3 platí.“

A12 Pán Kováč chcel deťom do záhrady kúpiť pieskovisko. Poprosil najstaršieho syna Huga, aby pozrel ponuku na eshope a zistil cenu pieskoviska a potrebného piesku.



PIESKOVISKO 37,99 €

Rozmery a hmotnosť	
Dĺžka	120 cm
Šírka	120 cm
Výška	28 cm
Hmotnosť	18,1 kg

4,25 €

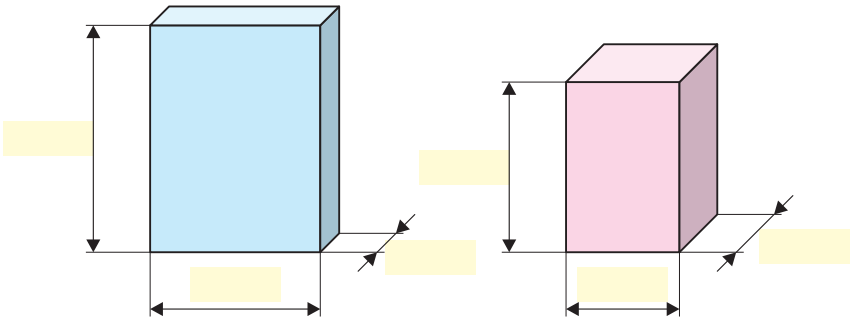
a Pánu Kováčovi sa to zdalo veľmi málo. Akým spôsobom Hugo asi vypočítal výslednú sumu?

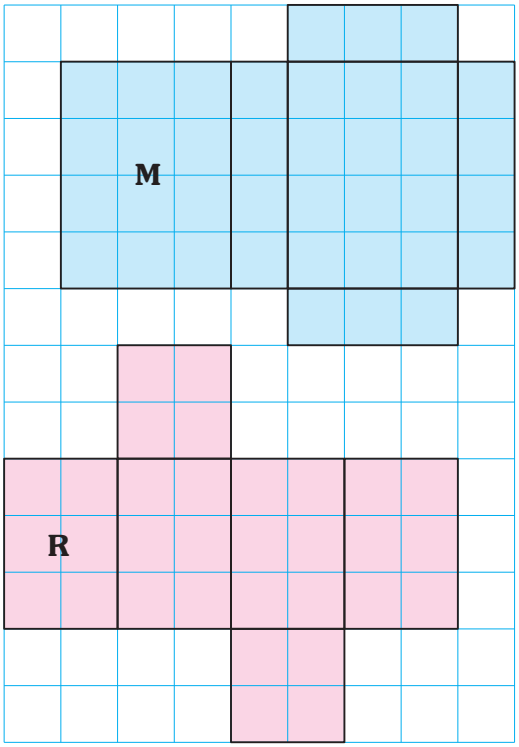
b Pána Kováča zaujímalo, ako Hugo zistil, koľko vriec piesku budú potrebovať. S akými hmotnosťami pracoval Hugo?

V škole sme sa učili, že treba počítať s rovnakými jednotkami. Tak som si porovnal hmotnosti...

c Je Hugovo riešenie správne? Koľko vriec piesku budú potrebovať? Vysvetli to.

A13 Doplň chýbajúce rozmery kvádrov *M* a *R* v centimetroch, ak poznáš ich siete. Štvorček siete má rozmery 1 × 1 cm.





a Urč povrchy kvádrov.

$S_M =$

$S_R =$

b Vypočítaj objemy kvádrov.

$V_M =$

$V_R =$

c Doplň tvrdenia tak, aby boli pravdivé.

Ak sa objemy dvoch kvádrov _____, ich povrchy _____ byť rovnaké.

Ak sú _____ dvoch kvádrov rôzne, ich objemy môžu byť _____.

7 Pomer a mierka

A1 Na výlete je 30 žiakov, počet chlapcov a dievčat je v pomere 3 : 2.
Rozhodni o pravdivosti tvrdení a nepravdivé oprav tak, aby boli pravdivé.

a Na výlete je viac chlapcov ako dievčat. **pravda – nepravda**

Lebo

b Na výlete je 12 dievčat. **pravda – nepravda**

Lebo

c Na výlete je trikrát viac chlapcov ako dievčat. **pravda – nepravda**

Lebo

d Na výlete sú $\frac{2}{3}$ žiakov dievčatá. **pravda – nepravda**

Lebo

A2 Miškin učiteľ biológie chce, aby si žiaci sami našli chyby v teste a opravili ich.
Tak sa podľa neho opäť niečo naučia. Vždy im povie len pomer správnych a nesprávnych odpovedí.
V jej prípade to bolo 5 : 2. Učiteľ vždy pridá informáciu, koľko otázok zodpovedali správne.
Miška ich mala správne 15. Koľko odpovedí si musí Miška opraviť?

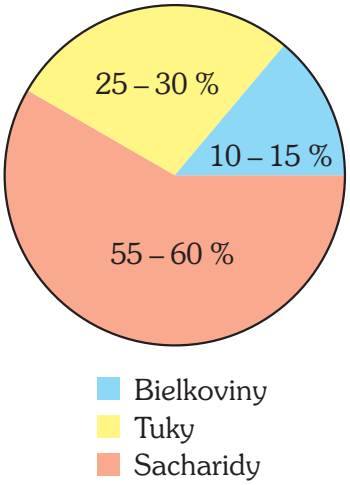
A3 V grafe je znázornený odporúčané zloženie sacharidov, bielkovín a tukov v dennom príjme energie. V ktorej z možností je správne uvedený pomer zodpovedajúci odporúčanému rozloženiu základných zložiek v potrave?

a bielkoviny : tuky : sacharidy 10 : 30 : 60

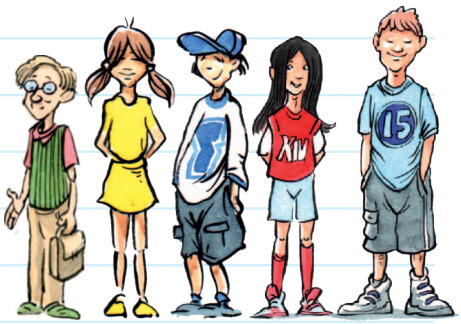
b bielkoviny : tuky : sacharidy 5 : 15 : 30

c sacharidy : tuky : bielkoviny 15 : 25 : 60

d sacharidy : tuky : bielkoviny 29 : 14 : 7



A4 V 7.B je pomer chlapcov a dievčat 7 : 2.



a Mohla by mať 7.B 27 žiakov? Prečo? Vysvetli to.

b Mohla by mať 7.B 25 chlapcov? Prečo? Vysvetli to.

A5 Simona si chce z pol kila obyčajného cukru vyrobiť domáci škoricový cukor. Chce docieliť, aby mal také isté zloženie ako ten z obchodu. V 20 gramových balíčkoch škoricového cukru, ktoré v obchodoch bežne predávajú, je 2,2 g čistej škorice.

a Koľko gramov čistej škorice bude Simona celkovo potrebovať? Zdôvodni odpoveď.

b Koľko balíčkov čistej škorice musí kúpiť, ak jeden balíček má 20 g?

A6 Na obrázku sú ceny a gramáž rôznych balení tej istej čokolády.

Mliečna čokoláda
33,6 %
400 g **7,43 €**

Mliečna čokoláda
33,6 %
1 kg **17,81 €**

Mliečna čokoláda
33,6 %
2,5 kg **42,73 €**

a Urč, v akom pomere sú jednotlivé balenia čokolády vzhľadom na ich hmotnosť.

b Rozhodni, či aj ceny za balenia sú v rovnakom pomere ako ich hmotnosti. Vysvetli, ako o tom rozhodneš.

A7 V recepte na bábovku potrebujeme 300 g polohrubej múky. Soňa zistila, že majú doma len hladkú múku a hrubú múku. Na internete našla, že správny pomer hrubej a hladkej múky na dosiahnutie efektu a vlastností polohrubej múky je 2 : 3. Nevedela však, ako ďalej postupovať, preto poprosila sestru a mamu o pomoc.

Sestra

Máš mať spolu akoby 5 dielov múky, jeden diel je preto 300 : 5 = 60 g.

Mama

Hladkej múky budeš mať v zmesi 1,5-krát viac ako hrubej múky.

a Kto radí Soni správne? Ako to vieš? Vysvetli to.

b Koľko ktorej múky má Soňa zmiešať?

A8 Tomáš pravidelne pripravuje pre kamošov šumivý pomarančový nápoj z pomarančového džúsu a sódy. V piatok urobil 5 litrov nápoja, keď zmiešal 2 litre džúsu s 3 litrami sódy. V sobotu urobil 7 litrov nápoja, keď zmiešal 3 litre džúsu so 4 litrami sódy.

a Tomášov kamarát Maťo v sobotu povedal: *„Hmm, dnes to chutí inak ako včera.“* Mal Maťo pravdu? Odpoveď zdôvodni.

b Kedy chutil nápoj viac „pomarančovo“? Odpoveď zdôvodni.

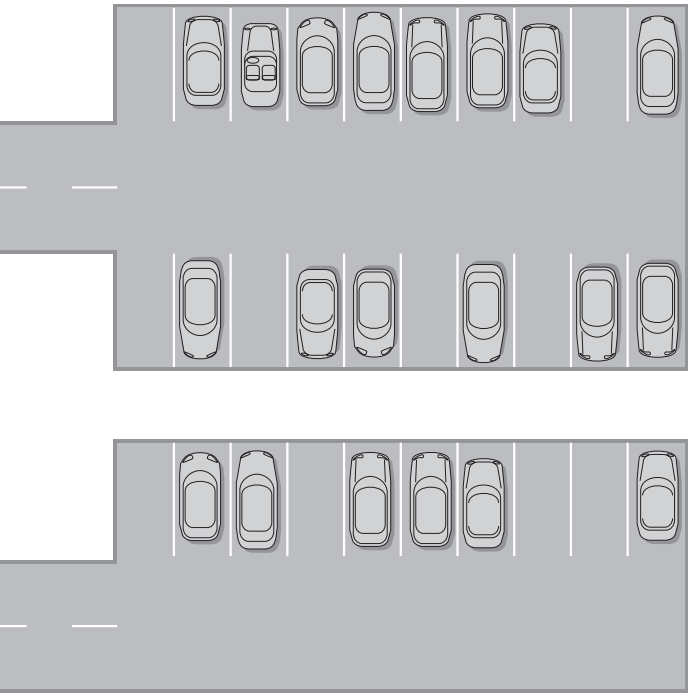
A9 Pán Eugen sa pokúšal opraviť televízor s pomerom strán 16 : 9, lebo sa mu nepáčilo, že na obrazovke má len obraz s pomerom strán 4 : 3. Má pravdu, ak vieš, že po zaokrúhlení na celé milimetre má obrazovka rozmery 853 × 480 mm? Zdôvodni svoju odpoveď.

A10 Milka si doma pripravuje prací gél podľa nasledujúceho receptu.

Suroviny	Postup
100 g na jemno nastrúhaného mydla	1. Do 2 litrov vriacej vody nasypeme nastrúhané mydlo a premiešame.
100 g sódy na pranie	2. Prilejeme ďalšie 2 litre vriacej vody a za stáleho miešania prisypeme sódu.
4 l vody	3. Dôkladne premiešame a necháme 24 hodín odstáť.
	4. Vznikne gél vhodný na pranie bieleho i farebného oblečenia.

Milka má doma mydlo s hmotnosťou 140 g a 300-gramové balenie sódy. Chce pripraviť čo najviac pracieho gélu. Recept si môže upraviť buď podľa množstva mydla, alebo podľa množstva sódy. Čo je pre ňu výhodnejšie? Prečo? Aké množstvá všetkých troch surovín bude potrebovať?

A11 Pri vlakovej stanici sú dve parkoviská. Keď pani Žofia vystúpila z vlaku, zavolala synovi a povedala: *„Tak už som tu, príď po mňa, čakám ťa na tom väčšom parkovisku, je prázdnejšie.“*

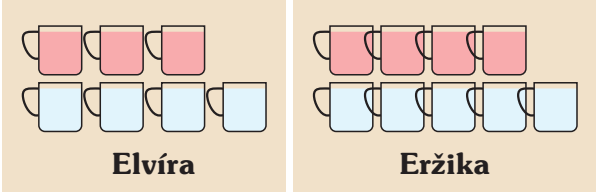


Syn po pár minútach prišiel a povedal:

„Ako si to myslela, že je toto parkovisko prázdnejšie? Vôbec nie je!“

Ako to asi myslela mama a ako syn?

A12 Pani Elvíra a pani Eržika sú vychýrené svojimi limonádami. Na obrázku je znázornené, koľko dielov sirupu a koľko dielov vody obsahujú ich limonády. Čo si myslíš o tvrdeniach **a**, **b** a **c**? Sú správne alebo nesprávne? Svoju odpoveď zdôvodni.



a V oboch limonádach je o jeden diel vody viac ako sirupu, takže limonády budú chutiť rovnako.

Lebo **správne – nesprávne**

b V oboch limonádach na každý diel sirupu pripadá $1\frac{1}{4}$ vody, takže limonády budú chutiť rovnako.

Lebo **správne – nesprávne**

c V Elvírinej limonáde tvorí sirup $\frac{3}{4}$ celej zmesi, zatiaľ čo v Eržikinej sú to $\frac{4}{5}$.

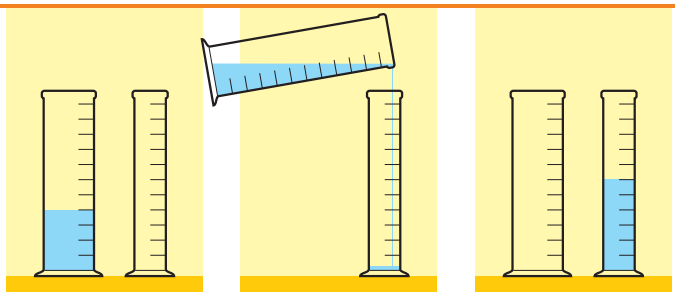
Lebo **správne – nesprávne**

A13 Lucia a Linda hrali kartovú hru, ktorej cieľom bolo získať čo najviac kariet. Na začiatku hry si rovnomerne rozdelili všetky karty. Celkový počet kariet sa nemenil. Keď boli v polovici hry, pomer počtu Luciiných a Lindiných kariet bol 5 : 8. Keď hru dohrali, bol tento pomer 2 : 3.

a Ktorá z nich vyhrala?

b Mala Lucia na konci hry viac alebo menej kariet ako v polovici hry?

A14 Širšia a užšia skúmavka majú vyznačené dieliky, ktorých rozostup je na oboch rovnaký. Do širšej skúmavky sme naliali vodu do výšky štvrtého dielika. Keď sme ju preliali do užšej, voda siahala do výšky šiesteho dielika.

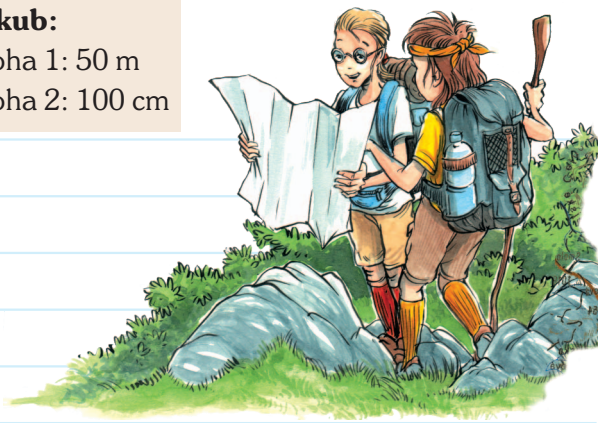


a Obidve skúmavky vyprázdnime a širšiu naplníme tekutinou do výšky šiesteho dielika. Do výšky ktorého dielika by siahalo to isté množstvo tekutiny v užšej skúmavke? Odpoveď zdôvodni.

b Obidve skúmavky vyprázdnime a užšiu naplníme tekutinou do výšky jedenásteho dielika. Do výšky ktorého dielika by siahalo to isté množstvo tekutiny v širšej skúmavke? Odpoveď zdôvodni.

A15 Žiaci dostali mapu s mierkou 1 : 50 000 a k nej dve úlohy.
1. Vzdialenosť dvoch miest na mape je 1 cm. Aká je vzdialenosť týchto miest v skutočnosti?
2. Vzdialenosť dvoch miest je v skutočnosti 5 km. Aká je vzdialenosť týchto miest na mape?

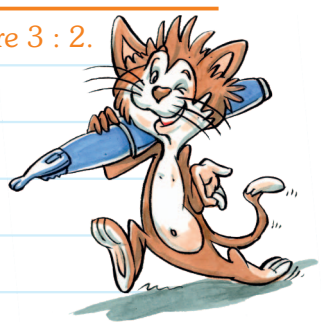
Oliver:	**Sandra:**	**Ľubica:**	**Jakub:**
Úloha 1: 5 m	Úloha 1: 5 km	Úloha 1: 500 m	Úloha 1: 50 m
Úloha 2: 5 cm	Úloha 2: 10 cm	Úloha 2: 50 cm	Úloha 2: 100 cm



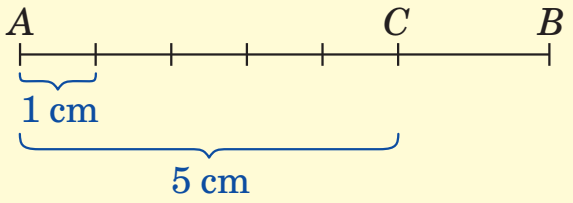
a Kto vyriešil úlohu 1 správne? Odpoveď zdôvodni.

b Kto vyriešil úlohu 2 správne? Odpoveď zdôvodni.

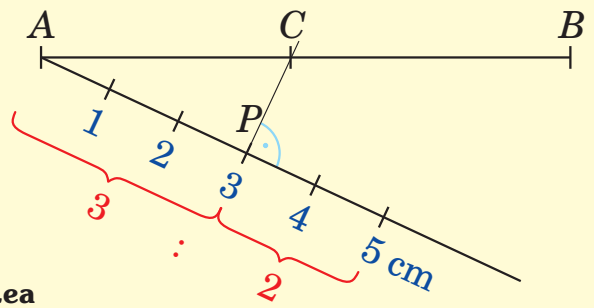
A16 Za domácu úlohu mali siedmaci konštrukčne rozdeliť úsečku *AB* bodom C v pomere 3 : 2. Vysvetli postupy Emy, Ley a Betky. Vyriešili domácu úlohu správne? Ak nie, vysvetli, v čom spravili chybu.



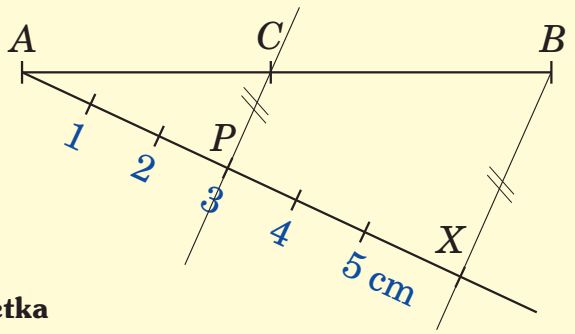
$3 + 2 = 5$



Ema



Lea



Betka

8 Priama a nepriama úmernosť

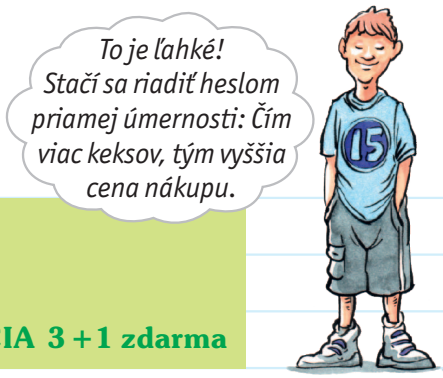
A1 Doplň tabuľku tak, aby množstvo vody bolo priamo úmerne závislé od času.

Čas [dní]	2			6	7		15
Voda [litrov]	13	26	32,5			65	

A2 Pani učiteľka si chcela overiť, či žiaci rozumejú tomu, ako funguje priama úmernosť, a tak pre nich vymyslela „nákupný experiment“. Rozdelila žiakov do troch skupín a dala im úlohu:

Choďte postupne po jednom do obchodu a nakúpte tak, aby ste v rámci skupiny vytvorili priamu úmernosť medzi počtom keksíkov a cenou, ktorú každý zaplatil.

Podarilo sa niektorej z troch skupín splniť zadanie pani učiteľky? Svoju odpoveď zdôvodni.



Zelení

Žiak **A**: 1 keks ..... zaplatil 0,75 €
Žiak **B**: 2 keksy .... zaplatil 0,75 + 0,75 €
Žiak **C**: 3 keksy .... zaplatil 0,75 + 0,75 + 0,75 €
Žiak **D**: 4 keksy .... zaplatil 0,75 + 0,75 + 0,75 + 0,0 € **AKCIA 3 + 1 zdarma**

Modrí

Žiak **I**: 1 keks ..... zaplatil 0,69 €
Žiak **J**: 2 keksy .... zaplatil 0,69 + 0,55 €
Žiak **K**: 3 keksy .... zaplatil 0,69 + 0,55 + 0,90 €
Žiak **L**: 4 keksy .... zaplatil 0,69 + 0,55 + 0,90 + 0,80 €

Oranžoví

Žiak **E**: 1 keks ..... zaplatil 0,69 €
Žiak **F**: 3 keksy .... zaplatil 0,69 + 0,69 + 0,69 €
Žiak **G**: 4 keksy .... zaplatil 0,69 + 0,69 + 0,69 + 0,69 €

A3 Žiaci mali v teste rozhodnúť, či je nasledujúca úloha na priamu alebo na nepriamu úmernosť. Rovnako mali pripísať zdôvodnenie.

Usušením 3 kg čerstvých sliviek získame 750 g sušených.
Koľko sušených sliviek dostaneme usušením 9 kg čerstvých sliviek?

Koľko bodov by podľa teba dostala Zuzka za svoju odpoveď, ak mohla získať maximálne 2 body? Prečo si to myslíš?

A4 V škole vymieňali cez prázdniny celú elektroinštaláciu. Dodávateľ prác garantoval, že to jeho 4 elektrikári urobia za 20 dní a škola môže bez problémov začať nový školský rok. Po 10 dňoch však bolo jasné, že to nestíhajú, lebo mali hotovú len tretinu práce. Koľko ďalších, rovnako výkonných elektrikárov by mala firma do školy ešte poslať, aby sa práce dokončili načas? Postup riešenia vysvetli.

A5 Riaditeľ školy cez prázdniny vymieňal na chalupe strešnú krytinu. Koľko robotníkov navyše potrebuje, ak po 6 dňoch mali 3 robotníci hotovú len polovicu strechy a na prácu zostávajú už len 2 dni? Predpokladáme, že všetci robotníci sú rovnako výkonní.

A6 Monika skúmala, ako navzájom súvisia dĺžka a šírka v rôznych obdĺžnikoch, ktoré majú obsah 12 cm². Nebola si však istá, či sú dĺžky strán tohto obdĺžnika priamo alebo nepriamo úmerné.

a Čo myslíš ty? Ako jej to vysvetlíš?

Dĺžka [cm]	1	2	3	4	6
Šírka [cm]	12	6	4	3	2
Obsah [cm²]	12	12	12	12	12

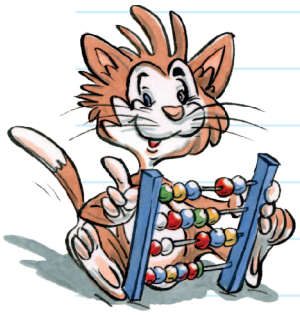
b Platí to pre obdĺžnik s ľubovoľným obsahom alebo len pre niektoré obdĺžniky? Prečo?

c Monika bola zvedavá aj na to, ako navzájom súvisia dĺžka a šírka v rôznych obdĺžnikoch, ktoré majú rovnaký obvod. Doplň do tabuľky chýbajúce rozmery obdĺžnikov s obvodom 12 cm.

Dĺžka [cm]	1	2			5
Šírka [cm]			3	2	
Obvod [cm]	12	12	12	12	12

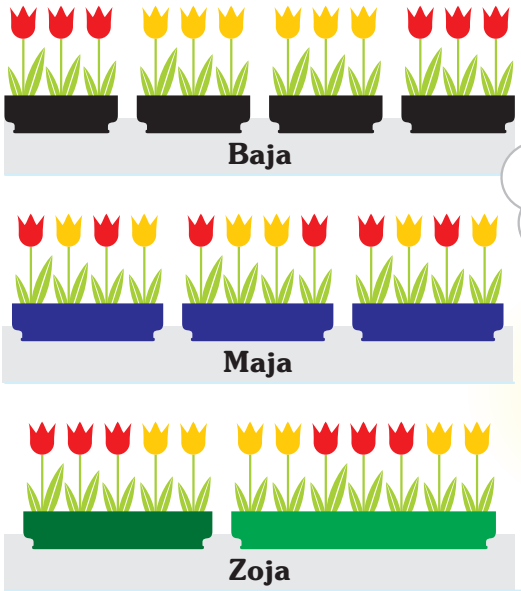
d Sú dĺžka a šírka obdĺžnika v prípade obvodu priamo alebo nepriamo úmerné? Zdôvodni to.

A7 Auto má priemernú spotrebu 5,3 litra na 100 km a plná nádrž mu vystačí na 800 km. Koľko kilometrov by dokázalo auto prejsť na plnú nádrž, keby priemerná spotreba klesla na 4,8 litra na 100 km? Bude to viac alebo menej ako 1 000 km? Ako to vieš?



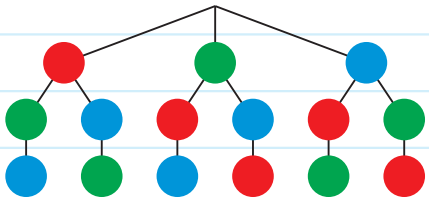
A8 Žiaci 7.A mali vymyslieť situáciu zo života, v ktorej bude zahrnutá aj nepriama úmernosť.
Pani učiteľke sa veľmi sa páčil jeden námet.
Baja, Maja a Zoja sadili babke kvety. Každá dostala 12 rovnakých tulipánov, ktoré mali zasadiť podľa svojho vkusu. Na výber mali množstvo kvetináčov rôznych veľkostí. Výsledok ich práce je na obrázku.

Babka bola s výsledkom práce vnučiek veľmi spokojná a povedala:
„Super, čím viac kvetov dáme do jedného kvetináča, tým menej kvetináčov potrebujeme.“
Pani učiteľka potom diskutovala so žiakmi 7.B o tom, či ide o vhodný príklad nepriamej úmernosti.
S kým súhlasíš a prečo? Ide o nepriamu úmernosť alebo nie?



10 Kombinatorika

A1 Dávid si na vyriešenie príkladu v domácej úlohe nakreslil takýto stromový diagram. Aké mohlo byť zadanie príkladu, ktorý riešil, a aký výsledok dostal?



Zadanie príkladu:

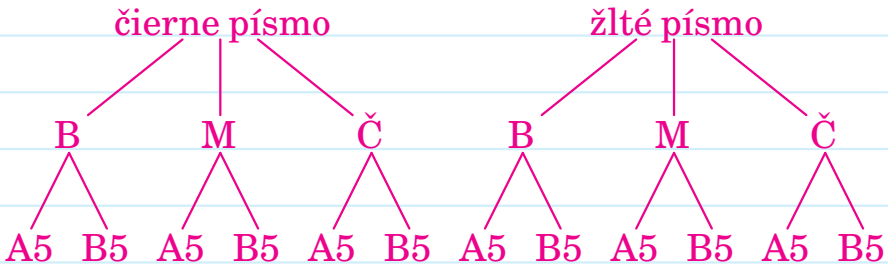
Výsledok:

A2 V obchode so suvenírmi v Osle si môžeš navrhnúť vlastný zápisník s nápisom NO(R)WAY, pričom na zadnú stranu vytlačia aj tvoje meno. Zápisníky sú v dvoch formátoch (A5 a B5) a v troch farbách (biela, modrá, červená). Nápis je buď v čiernej, alebo v žltej farbe. Tomáš si dlho nevedel vybrať, jeho sestra Tina už stratila trpezlivosť a povedala mu:

„Rozhodni sa konečne, veď máš len 10 možností! Ja už chcem ísť na lososový burger!"

Tomáš jej odpovedal: *„Aj losos vie lepšie počítať ako ty, tých možností je viac!"*

Kto z nich má pravdu? Zdôvodni odpoveď.



A3 Naraz hodím tri rôznofarebné kocky a sčítam čísla, ktoré padnú. Koľko je takých možností, v ktorých je súčet menší ako 5? Vysvetli, ako vieš, že tvoja odpoveď je správna.

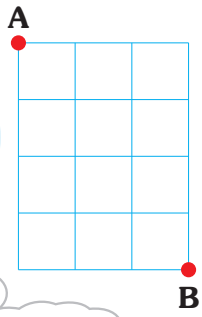
A4 Dvakrát zatočím číselným spinnerom a sčítam čísla, ktoré vytočím.

a V koľkých možnostiach bude súčet párne číslo?

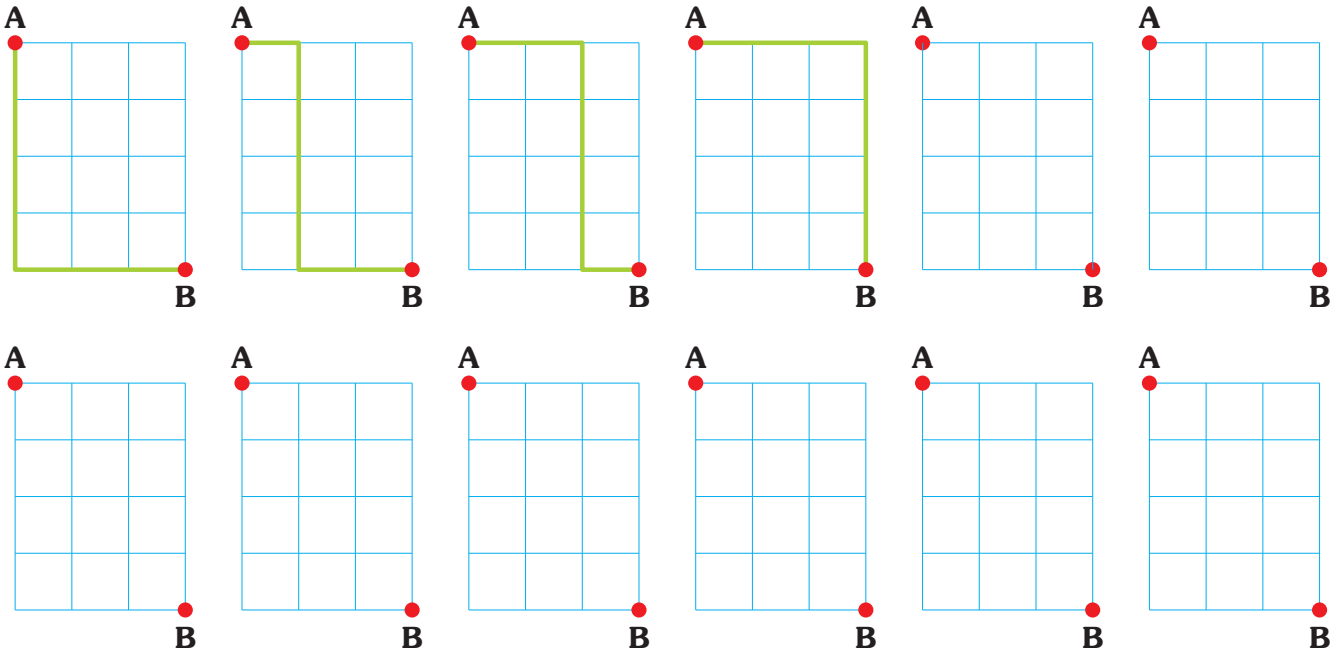
b V koľkých možnostiach bude súčet väčší ako 9?

A5 Janka riešila úlohu z kombinatoriky: *Koľkými spôsobmi sa možno dostať z bodu A do bodu B, ak môžeme chodiť len vpravo a nadol?* Je Jankino riešenie správne? Ako to vieš?

Máme 4 ulice smerom nadol, 5 vpravo, čísla sčítam, spolu to je 4 + 5 = 9 možností.



Tu sú niektoré nakreslené.



A6 Rodina Kochanská (otec, mama a dve dcéry) má nového psa Fibi.
Dohodli sa, že sa pri rannom a večernom venčení a rannom a večernom kŕmení budú striedať.
Posúď riešenia a rozhodni, ktoré je správne. Odpoveď zdôvodni.

a Koľkými rôznymi spôsobmi si môžu uvedené štyri denné povinnosti rozdeliť, ak každý člen rodiny bude mať za deň iba jednu zo spomínaných povinností?

Riešenie A: $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ spôsobov
Rodina má 4 druhy povinností, každú povinnosť môže vykonávať jeden zo štyroch ľudí, ale nesmú sa opakovať, čiže počet ľudí sa postupne znižuje.

Riešenie B: $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 256$ spôsobov
Rodina má 4 druhy povinností, každú povinnosť môže vykonávať jeden zo štyroch ľudí, takže sú to 4 možnosti na každý druh povinnosti.

b Koľkými rôznymi spôsobmi si môžu uvedené štyri denné povinnosti rozdeliť, ak každý člen rodiny bude mať za deň iba jednu z povinností, ale deti chcú ráno dlhšie spať?

Riešenie A: $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ spôsobov
Ranné povinnosti sú dve, môžu ich vykonávať iba rodičia, t. j. $2 \cdot 2$ možnosti.
Večerné dve povinnosti môžu vykonávať iba dievčatá, to sú tiež $2 \cdot 2$ možnosti.

Riešenie B: $2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 = 4$ spôsoby
Ranné povinnosti sú dve, môžu ich vykonávať iba rodičia, t. j. 2 možnosti.
Večerné dve povinnosti môžu vykonávať iba dievčatá, to sú tiež iba rôzne dve možnosti.

c Koľkými rôznymi spôsobmi si môžu uvedené štyri denné povinnosti rozdeliť, ak každý člen rodiny bude mať za deň iba jednu z povinností, ale otec sa môže o Fibi starať iba večer?

Riešenie A: $3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 6$ spôsobov
Od rána sa bude striedať mama a dievčatá, vždy jedna činnosť pre jednu z nich, čiže $3 \cdot 2 \cdot 1$ a posledná činnosť ostane na otca, čo je jedna možnosť.

Riešenie B: $3 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 18$ spôsobov
Pri ranných povinnostiach sa budú striedať mama a dievčatá, čiže $3 \cdot 3$ – to sa prestriedajú dvaja ľudia.
Na večerné povinnosti teda ostanú ďalší dvaja členovia rodiny vrátane otca, ktorý ráno nemohol, čiže $2 \cdot 1$.