KOREŠPONDENČNÝ MATEMATICKÝ SEMINÁR

MATIK

ČÍSLO **5** — ROČNÍK **20** INTERNET http://matik.strom.sk

Ahojte deťúrence!

Nastal čas rozlúčiť sa s našim/vašim 20. ročníkom *MATIK*a, no verte, nič nie je stratené. Pred prázdninami sa ešte stretneme s mnohými z vás na sústredení v Starej Vode a navzájom potrápime humorom (pravdaže v záujme kalokagatie-spojení krásy ducha i tela :). Nestihneme sa zdohadať a už v auguste na nás číha TMM. Len teoreticky si predstavte, že opäť začne škola (všetci veríme, že opisovaná situácia je nereálna, a preto vás prosím, doma to sami neskúšajte!): všetci sme o rok starší, niektorí šťastlivci aj o rok múdrejší. No to najdôležitejšie - *MATIK*, na vás čaká s otvorenou náručou i tento rok. Pre tých, ktorým už nie sme dosť dobrí (alebo veková hranica dosť vysoká) je tu STROM, najstarší člen rodinky, o nič horší, o nič ošarpanejší, ale veď... uisti sa sám.

TéEmEm

Už tradične, aj tento rok organizuje Združenie Strom Tábor Mladých Matematikov (TMM). Je určený pre tých z vás, ktorí v školskom roku 2007/2008 budú v 8. alebo 9. ročníku základnej školy a 1. alebo 2. ročníku strednej školy. Žiaci osemročných gymnázií sa môžu TMM zúčastniť, ak budú v šk. roku 2007/2008 v tercii, kvarte, kvinte alebo sexte.

Tábor sa tohto roku uskutoční 14. – 24. augusta v ŠvP Látky Polianky. Cena tábora je 3 650 Sk. V cene je započítané ubytovanie, strava 5-krát denne doprava a program. Ak máš nezamestnaného rodiča a rád by si sa tábora zúčastnil, ponúkame ti možnosť sociálneho príspevku na tábor vo výške 30% z účastníckeho poplatku (informuj sa).

Takže ak máš alebo poznáš niekoho, kto by mal o tábor záujem, na stránke `www.strom.sk/tabory` nájdeš všetky potrebné informácie. Prípadne sa nám ozvi mailom a my Ti zašleme prihlášku na tento tábor.

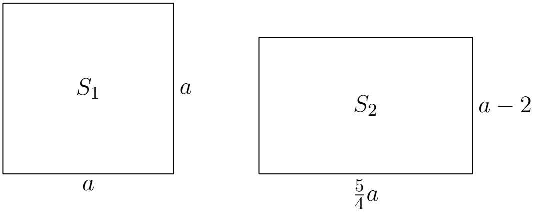
Vzorové riešenia 4. série úloh

1 opravovali **Robko Hajduk** a **Janka Plavčáková**
najkrajšie riešenia: Katarína Buhajová, Ladislav Hovan
27 riešení

Uveďme dva spôsoby riešenia tejto úlohy. V oboch prípadoch je vhodné nakresliť si obrázok ako to spravíme aj my.

Riešenie 1.

Prv ako začneme riešiť úlohu, načrtneme si obidve záhrady, teda jeden štvorec (so stranou a) a jeden obdĺžnik (so stranami b a c).



Myšlienka, ktorá nám pri pohľade na obrázky napadne ako prvá, je vyjadriť strany obdĺžnika pomocou strany štvorca a. Takže dlhšia strana $b = \frac{5}{4}a$ a kratšia strana $c = a - 2$ m.

Potrebujeme ešte obsahy týchto záhrad. Označme S_1 obsah štvorca a S_2 obsah obdĺžnika. Pre tie platia vzťahy:

$$\begin{aligned} S_1 &= a \cdot a \\ S_2 &= b \cdot c = \frac{5}{4}a \cdot (a - 2\text{ m}) \end{aligned}$$

Keďže zo zadania vieme, že obsahy sa rovnajú, môžeme písať:

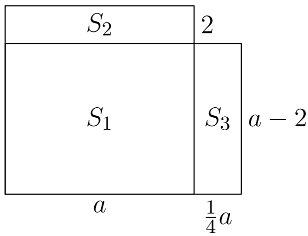
$$\begin{aligned} S_1 &= S_2 \\ a \cdot a &= \frac{5}{4}a \cdot (a - 2\text{ m}) \\ a &= \frac{5}{4} \cdot (a - 2\text{ m}) \\ 4a &= 5a - 10\text{ m} \\ 10\text{ m} &= a \end{aligned}$$

Na záver riešenia zhrnutie jednou vetou. Petržlenová záhrada štvorcového tvaru má rozmery 10×10 metrov.

Riešenie 2.

V tomto prípade si štvorec a obdĺžnik nakreslíme do jedného obrázku.

Štvorcová záhrada so stranou a má obsah $S_1 + S_2$. Obdĺžniková záhrada má dlhšiu stranu rovnú $\frac{4}{4}a + \frac{1}{4}a = \frac{5}{4}a$ a kratšia strana má dĺžku $a - 2$ m. Obsah tejto záhrady je $S_1 + S_3$.



Aby štvorcová a obdĺžníková záhrada mali rovnaký obsah musí platiť $S_2 = S_3$, čo využijeme i pri nasledujúcom výpočte.

$$\begin{aligned} S_2 &= S_3 \\ S_2 &= 2a \\ S_3 &= \frac{1}{4}a \cdot (a - 2\text{ m}) \\ 2a &= \frac{1}{4}a \cdot (a - 2\text{ m}) \\ 8a &= a \cdot (a - 2\text{ m}) \\ 8 &= a - 2\text{ m} \\ 10\text{ m} &= a \end{aligned}$$

Tak ako aj v prvom riešení petržlenová záhrada štvorcového tvaru má rozmery 10×10 metrov.

Komentár. Asi sa zhodneme, že táto úloha bola veľmi ľahká. Jediná chyba ktorá sa vyskytla bolo nepresné pochopenie zadania úlohy a zlé označenie dĺžok strán. Musíme však pochváliť niekoľko pekných riešení ktoré nás zaujali svojou jedinečnosťou. Len tak ďalej.

2 opravovali **Alexik Kuncová** a **Nikuš Špesová**

najkrajšie riešenia: Daniel Hennel, Juraj Krzeminsky

21 riešení

Lolo povedal autíčku číslo 2007, takže prvou dôležitou úlohou je zistiť, koľko za sebou idúcich čísel musíme spočítať, aby sme dostali číslo 2007 (v tom prípade autíčko žiadne číslo nezapočíta dvakrát), alebo číslo menšie ako 2007 (vtedy nám zvyšok do čísla 2007 tvorí číslo, ktoré sa opakuje dvakrát).
Pre tento súčet použijeme vzťah, ktorý hovorí, že súčet n za sebou idúcich čísel od 1 po n sa vypočíta ako $\frac{n(n+1)}{2}$. V našom prípade dostávame:

$$\frac{n(n+1)}{2} \leq 2007$$

Po úprave teda dostávame $n(n+1) \leq 4014$. Potrebujeme zistiť, aké hodnoty môže mať n. Vzťah $n(n+1) \leq 4014$ hovorí, že súčin dvoch za sebou idúcich čísel je menší alebo rovný 4014. Ak by boli obe čísla rovnaké, tak $n^2 \leq 4014$.
Tento zápis vlastne znamená, že ak vynásobime dve rovnaké čísla dostávame číslo menšie prípadne rovné číslu 4014. Tu môžu nastať dva prípady pri riešenie tejto nerovnosti a to ak:

- vynásobime dve kladné čísla,
- vynásobime dve záporné čísla.

V oboch prípadoch dostávame ten istý výsledok. Záporne čísla už však na základe zadania úlohy môžeme vylúčiť, preto hodnota n bude niečo viac ako 63

($n < 63,36$). My hľadáme celé najbližšie menšie číslo a preto skúsime overiť $n = 63$.

Dosadíme do vzťahu $\frac{n(n+1)}{2} \leq 2007$, dostávame $2016 \leq 2007$, čo zjavne neplatí. Preto skúsime $n = 62$, po dosadení dostávame $1953 \leq 2007$, čo je už tvrdenie pravdivé. Dostali sme prvé číslo, teda n a chýba nám ešte druhé číslo, číslo započítané dvakrát, teda zvyšok do čísla 2007. Vypočítame ho ako rozdiel 2007 a súčtu čísel od 1 po 62 čo je 1952. Z tohoto výpočtu dostávame, že druhým číslom je $2007 - 1952 = 54$.

Poznámka: Aj v prípade keď sme skúsili overiť ako prvé nami hľadané číslo $n = 63$ a dospeli k nerovnosti $2016 \leq 2007$ môžeme dospieť k riešeniu úlohy. Stačí si uvedomiť, že v sme len o 9 prešvihli súčet 63 za sebou idúcich čísel a teda zrátali sme 62 za sebou idúcich čísel a zo 63 čísla sme zarátali len $63 - 9 = 54$.

Autíčko teda odpovedalo čísla 62 a 54.

Komentár. S úlohou ste sa pekne popasovali. Jediné, na čo by sme vás chceli upozorniť, je nedostatočné vysvetlenie druhého čísla. Nestačí napísať, druhé číslo je $2007 - 1954 = 54$. Treba taktiež napísať, že číslo započítané dvakrát je zvyšok do 2007.

3 opravovali **Robko Hajduk** a **Zuzka Repová - Mihalová**

najkrajšie riešenia: Martin Vodička, Daniel Till

23 riešení

Našou úlohou je nájsť, aké sumy mohol Hohe vhodiť do stroja tak, že ho stroj následne okradol. Ak vhodil nejakú sumu, stroj mu ju postupne zaokrúhľoval až po tisícky, ktoré potom vydal. Teda ak tam vhodil 25463 korún, tak stroj nám to najprv zaokrúhli na desiatky, čiže 25460, potom na stovky, čiže 25500 a nakoniec na tisícky, čo je 26000 a túto sumu stroj aj vydal.

Keďže Hohe po zaokrúhlení na celé percentá dostal 69% z pôvodnej sumy, mohlo to byť z intervalu $\langle 68,5; 69,49 \rangle$, lebo práve tieto čísla nám po zaokrúhlení dajú číslo 69. Ďalej si uvedomíme, že stroj mu musel vydať nejakú sumu zaokrúhlenú na tisícky. Z toho nám vyplýva, že 0 korún mu vydať nemohol, bolo by to 0% a nie našich požadovaných 69%. Najbližšia možná suma, ktorú automat mohol vrátiť, je teda 1000 korún. Suma, ktorú tam vhodil, sa musela zaokrúhliť nadol, aby mohla nastať naša situácia, že Hohe bol okradnutý, takže pri uvažovaní vrátenia tisíckorunáčky mohlo byť vhodených maximálne 1444 korún. Po zaokrúhlení na desiatky by to bolo 1440, po zaokrúhlení na stovky 1400 a po zaokrúhlení na tisícky by sme mali 1000, presne ako potrebujeme. Ak by ale bola vhodená suma vyššia ako 1444, napríklad hneď 1445, po zaokrúhlení na desiatky máme 1450, po zaokrúhlení na stovky 1500 a po zaokrúhlení na tisícky by sme mali už 2000, čiže 1000 korún by už automat vydať nemohol.

Ak by tam hodil spomenutých 1444 korún, po postupnom zaokrúhlení máme 1000 korún. Vyrátame to v percentách:

$$
\begin{aligned}
100\% &= 1444 \\
x\% &= 1000 \\
\frac{1000 \cdot 100}{1444} &= 69,25\%
\end{aligned}
$$

No a táto hodnota patrí do našeho intervalu, takže suma 1444 mohla byť vhodená. Ako sme spomenuli, vyššiu sumu v prípade vydania tisícky už vhodiť nemohol, ale nižšia ešte do úvahy prichádza, zatiaľ nie sme na hornej hranici intervalu. Jedným z riešení je skúšať postupne ďalšie možnosti. Ak budeme brať postupne nižšiu a nižšiu sumu, percentá sa nám budú zvyšovať, skončíme vtedy, keď nám percentá presiahnu hodnotu 69, 49, lebo potom by sme už po zaokrúhlení nedostali 69%, ale 70%.
Prvá nižšia hodnota ako 1444 je 1443 korún, keďže haliere neexistujú. Zostavme si tabuľku s ďalšími hodnotami.

1443	$\frac{1000\cdot100}{1443} \doteq 69,30\%$	OK
1442	$\frac{1000\cdot100}{1442} \doteq 69,35\%$	OK
1441	$\frac{1000\cdot100}{1441} \doteq 69,40\%$	OK
1440	$\frac{1000\cdot100}{1440} \doteq 69,44\%$	OK
1439	$\frac{1000\cdot100}{1439} \doteq 69,49\%$	OK
1438	$\frac{1000\cdot100}{1438} \doteq 69,54\%$	UŽ NIE

Týmto sme vybavili vydanie tisíckorunovej bankovky. Ak by mu automat mal vydať 2000 korún, pre spodnú hranicu 68, 5% by bolo $\frac{2000\cdot100}{68,5} = 2919,7$ korún, to sa zaokrúhli na 3000 korún, takže neprichádza do úvahy. Pre hornú hranicu 69, 49% to je $\frac{2000\cdot100}{69,49} = 2878$ korún, opäť sa zaokrúhli na 3000. Ľahko sa presvedčíme, že ak máme nazad dostať 2000 a viac, nikdy to nebude zaokrúhlene 69% z vhodenej sumy. Preto automat mohol vydať len 1000 korún.
Odpoveď teda je, že Hohe mohol do automatu vhodoť 1444, 1443, 1442, 1441, 1440 a 1439 korún.

Komentár. V teto úlohe ste všetci najprv začali uvažovať správne, ale nie vždy to bolo dotiahnuté do konca. Najčastejšou chybou bolo, že ste prišli na jedno riešenie, a to sumu 1444 a tam ste aj skončili. Úlohou ale bolo nájsť, aká suma mohla byť vhodená a 1444 nie je jediná, trebalo dôjsť ku všetkým možným riešeniam. Body sme strhávali aj za to, že niektorí ste 69, 49% zaokrúhlili už na 70%, a tým vám vypadlo jedno riešenie, a to suma 1439. Percentá však nemali byť zaokrúhľované postupne, takže 69, 49% je ešte stále 69%.

4

opravovali **Hanka Jergušová** a **Katka Povolná** — 26 riešení

najkrajšie riešenia: Ján Hoffmann, Ladislav Hovan, Biba Kucerová

Ak si prečítame zadanie zistíme, že máme zistiť koľko vody ostalo po nehode. Toto množstvo vody si označme x. A teraz sa pozrieme na to, čo Trs vlastne postváral.

Najprv od druhého mamuta prelial polovicu vody prvému mamutovi. Druhý mamut mal na začiatku 12 litrov vody a z toho polovica je 6 litrov. Teda po preliatí tohto množstva vody má prvý mamut $x + 6$ litrov vody a druhý mamut má už len 6 litrov.
Čo urobil Trs ďalej? Od prvého mamuta prelial pätinu vody druhému mamutovi. Prvý mamut má práve $x+6$ litrov a z toho máme preliať pätinu (čo je $\frac{x+6}{5}$) druhému mamutovi. To znamená, že prvý mamut o takéto množstvo vody príde, čiže ho od množstva vody ktorú má odčítame $\frac{x+6}{5}$. A druhý mamut toto množstvo získa, teda k jeho množstvu vody ktorú má pripočítame $\frac{x+6}{5}$. Takto vytvoríme jednoduchú rovnicu, z ktorej dostaneme nami hľadané množstvo vody po nehode (x). Takže poďme to dopočítať.

$$\begin{aligned} x + 6 - \frac{x+6}{5} &= 6 + \frac{x+6}{5} \\ x - \frac{x+6}{5} &= \frac{x+6}{5} \\ x &= 2 \cdot \frac{x+6}{5} \\ 5x &= 2x + 12 \\ 3x &= 12 \\ x &= 4 \end{aligned}$$

A už máme výsledok. Prvý mamut mal po nehode v nádržke 4 litre vody.

Komentár. Úloha, nebola príliš zložitá o čom hovorí aj množstvo správnych riešení. Pár z vás ale asi nečíta poriadne zadanie. Otázkou bolo koľko litrov vody mal prvý mamut po nehode, nie množstvo vody, ktoré sa vylialo. Takže nabudúce pozor na to. Ale inak prišlo dosť veľa pekných riešení, čo nás veľmi potešilo. Len tak ďalej.

5 opravovali **Robko Hajduk** a **Miška Mokcsayová**

najkrajšie riešenia: Zuzana Takáčová, Filip Sakala

24 riešení

Chlapi z kmeňa musia splniť 3 podmienky:

- priniesť viac sudov s mäsom ako s rybami,
- priniesť viac sudov so zemiakmi ako s jablkami,
- sudov s mäsom a so zemiakmi má byť aspoň toľko ako ostatných sudov.

Postupne rozoberieme všetky tri podmienky.

- Chlapi musia počítať aj s tou najnepríjemnejšou možnosťou a to, že vo všetkých sudoch, ktoré ako prvé vezmú do rúk, nebude ani mäso ani zemiaky. Kvôli tomu musia zobrať iste $17 + 11 + 9 = 37$ sudov, kde by boli zvyšné potraviny, ďalej všetkých 7 sudov s rybami a aspoň 8 sudov s mäsom. Vtedy bude zaručené, že medzi prinesenými sudmi bude viac so sušeným mäsom ako s rybami. Čiže aby mali stopercentnú istotu, nutne musia priniesť 52 sudov s potravinami.

- Pri druhej podmienke postupujeme podobne ako pri prvej podmienke, čiže treba počítať s najhoršou možnosťou. Musia vziať všetky sudy, kde nie sú ani zemiaky ani jablká, čo je $16 + 7 + 9 = 32$ sudov. K tomu ešte všetkých 11 sudov s jablkami a aspoň 12 sudov so zemiakmi. To je spolu 55 sudov, ktoré musia priniesť, aby bola druhá podmienka určite splnená.
- No a nakoniec tretia podmienka. Sudov so sušeným mäsom a so zemiakmi je spolu 33, sudov s ostatnými potravinami je 27. Aby bola podmienka naisto splnená, musia chlapi počítať s tým, že ako prvé vezmú všetky sudy s rybami, jablkami a s múkou, čiže 27 sudov. Ak má byť sudov s mäsom a so zemiakmi má byť aspoň toľko ako ostatných sudov (27), stačí, aby vzali ďalších 27 sudov, čiže dokopy 54.

Na záver, keďže majú byť splnené **VŠETKY** 3 podmienky, chlapi z kmeňa musia vziať 55 sudov. Tým je zaručené, že platia všetky tri podmienky zároveň, lebo medzi 55 sudmi je aj 52 sudov aj 54 sudov.

Komentár. Úloha to bola vcelku ľahká, dala sa riešiť v podstate iba jedným spôsobom. Najčastejšou chybou bolo, že ste dospeli k výsledku 54 a nepreverili, či naozaj každá podmienka bude platiť. Táto chyba vás stála 2 body. Za nedostatok slovného popisu sme strhávali 1 bod, do budúcnosti sa tomu vyhnite, pretože opravovateľ si nemôže domýšľať vaše myšlienky, aj keď ste určite vedeli prečo to má vyjsť tak. Iba zopár z vás nepochopilo zadanie úlohy. Nabudúce si zadanie prečítajte aj viackrát a pozorne!!!

6 opravovali **Nika Macková** a **Maťo "Poli" Polačko**

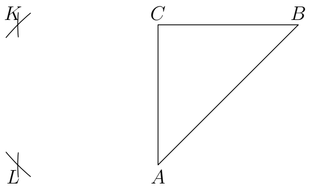
najkrajšie riešenia: Alena Jančárová, Ján Hoffman

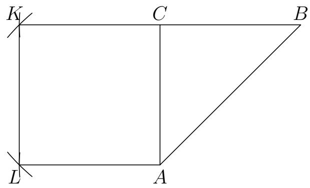
21 riešení

Skôr ako si uvedieme riešenie tejto úlohy, si ujasníme čo je to štvorec. Je to štvoruholník, ktorý má všetky strany rovnako dlhé a **TIETO STRANY ZVIERAJÚ UHOL** $90°$. Bez zmienky o uhloch by vami dostaný útvar mohol byť aj kosoštvorec. Ešte si musíme uviesť čo predstavujú naše kolíky a lano. Dva kolíky a lano môžeme použiť ako kružidlo, tak že dva kolíky priviažeme na lano a jeden z nich zapichneme do zeme (stred kružnice) druhým potom vytvárame kružnicu (to spravila väčšina z vás aj keď poväčšine bez oddôvodnenia prečo tak môžu urobiť). Taktiež ďalej dva kolíky a lano môžeme použiť tak, že ich spojíme a vytvoríme úsečku. Avšak nemôžeme urobiť to, že predlžujeme úsečku na polpriamku nakoľko máme len dva kolíky a nevieme zaručiť, že trojica bodov (dva pôvodné a jeden nový bod) ležia na jednej priamke. No a teraz môžeme prejsť k tomu ako to malo vyzerať.
Máme trojuholník ABC s pravým uhlom pri vrchole C. Ak chceme nad stranou AC spraviť štvorec (tak aby sa s trojuholníkom ABC neprekrýval) potrebujeme najprv nájsť zvyšné dva vrcholy štvorca K a L.
Pre bod K musí platiť:

- Jeho vzdialenosť od bodu A je $|AC|$.
- Jeho vzdialenosť od bodu C je $|AB|$ (uhlopriečka malého štvorca).

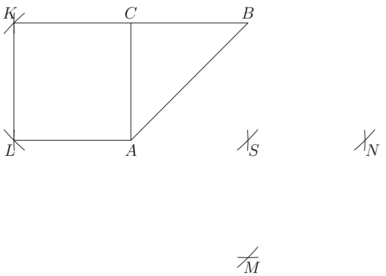
Spojením s bodmi A a C nám vznikne trojuholník ACK, ktorý je zhodný s trojuholníkom ACB podľa vety *sss*, teda veľkosť uhla CAK je 90° a veľkosť uhlov AKC a ACK sú 45°.

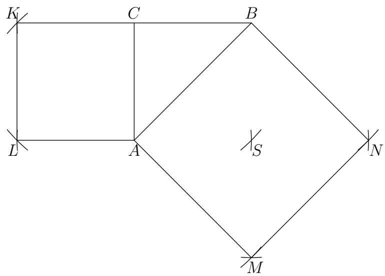




Pre bod L musí platiť, že jeho vzdialenosť od bodov K a C je $|AC|$, preto spravíme dve kružnice so stredmi v K a A a polomerom $|AC|$. Spojením bodov K, C, L dostávame trojuholník KCL, ktorý je zhodný s trojuholníkom KCA, opäť podľa *sss*. Z toho vyplýva, že uhol KLC má veľkosť 90° a uhly CKL a KCL majú veľkosť 45°. Teda sme dostali štvoruholník $ACLK$, ktorý má všetky strany rovnako dlhé ($|AC|$) a zvierajú navzájom 90° uhly teda môžeme s pokojným svedomím prehlásiť, že máme prvý štvorec.

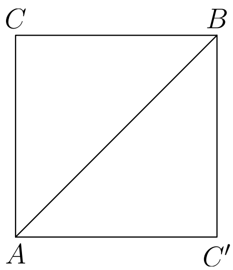
Ak by sme netrvali na tom, že štvorec sa nemá prekrývať s trojuholníkom ABC, tak nám stačí urobiť dve kružnice z bodov A, B s polomerom $|AC|$. Vzniknú dva body, jeden z nich je C, druhý môžeme označiť napr. D. Zhodnosť trojuholníkov, a teda dôkaz toho, že $ACBD$ je štvorec necháme na čitateľa.

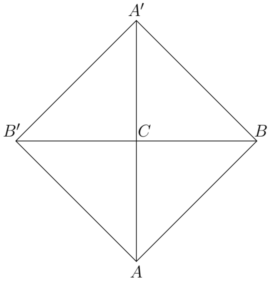




Poďme na druhý štvorec so stranou $|AB|$. Máme trojuholník ABC s pravým uhlom vo vrchole C. Z bodov A, B urobíme kružnice s polomerom $|AC|$. Ich priesečník označme ako S. Tento bod bude priesečníkom uhlopriečok vo väčšom štvorci. Trojuholník ABS je zhodný s trojuholníkom ABC podľa vety *sss*. (AB je spoločná a dĺžky $|AC|$, $|BC|$ sa rovnajú dĺžkam $|AS|$, $|BS|$.) Z tohto bodu urobíme opäť kružnicu s polomerom $|AC|$ (každý z vrcholov musí byť od priesečníka uhlopriečok vzdialený polovicu uhlopriečky). Z bodov A, B urobíme kružnice s polomerom $|AB|$. Vzniknú body M, N. Výsledný štvoruholník $ABMN$ je poskladaný zo štyroch trojuholníkov zhodných s ABC preto uhol pri všetkých vrcholoch je súčtom dvoch

45° uhlov. Teda dokopy má veľkosť 90°. Ďalej všetky strany majú dĺžku $|AB|$ teda máme naozaj štvorec so stranou $|AB|$.
Existuje však aj jednoduchšie riešenie. Zoberieme trojuholník ABC, lano zviažeme o koly vyznačujúce vrcholy trojuholníka. Pre štvorec so stranou $|AC|$ iba vyberieme kôl z bodu C a zapichneme ho na opačnú stranu. Vytvorím bod C'. Trojuholníky ABC a ABC' sú zhodné podľa vety *sss*. Z toho vyplýva, že veľkosť uhla $AC'B$ je 90°. Strany $|AC'|$, $|BC'|$ sú zhodné s $|AC|$, $|BC|$. Teda opäť má náš štvoruholník $ACBC'$ rovnako dlhé strany a oproti sebe ležiace uhly ACB, $AC'B$ majú veľkosť 90°, uhly CAC', CBC' vznikli ako súčty dvoch 45° uhlov teda tiež majú veľkosť 90°.





Štvorec so stranou $|AB|$. Tento raz to bude trošku zložitejšie, podobný úkon budeme robiť 4-krát. Máme trojuholník ABC. Vyberieme kôl z bodu B a presunieme oproti. Vznikne bod B'. Potom z trojuholníka ACB' vyberieme A, presunieme ho a vznikne bod A'. Ak by sme vyberali z trojuholníka $A'CB'$ bod B' presunie sa nám späť do bodu B. Ešte treba zdôvodniť, že máme štvorec. Vždy pri vyberaní a premiestňovaní kola jedna úsečka ostáva na mieste. Keďže lano je napnuté nový trojuholník je vždy zhodný s pôvodným (podľa vety *sss* jedna strana ostala, ostatné svoju veľkosť nezmenili. Preto ABC je zhodný s ACB' a ten s $A'CB'$ a ten s $A'CB$. Uhly sú tiež v poriadku. Pri každom vrchole mám súčet dvoch 45° uhlov.

Komentár. Najdôležitejšie pri písaní riešenia každej úlohy (nie len geometrickej) je to, aby vás opravovateľ pochopil. Pri geometrií to obnáša hlavne veľký a prehľadný náčrt (mnohí z vás sa uspokoja s náčrtom 3 × 4 cm a niektorí s ešte menšími), ďalej je dôležité, aby ste pri každom kroku, ktorý robíte okomentovali čo robíte, prečo to robíte a ako to robíte (riešenie, ktoré je len zapísaným postupom ak by aj bolo dobre nemá nárok na 5 bodov).

Poradie po 4.sérii

PS je súčet bodov za predchádzajúce série, **1–6** sú body za jednotlivé úlohy, **P** je prémia závislá od ročníka podľa pravidiel a **CS** je celkový súčet bodov.

Poradie	Meno	Trieda	Škola	PS	1	2	3	4	5	6	PCS
1. – 2.	Alena Jančárová	7. C	ZNáleMI	30	5	5	5	4	5	4	59
	Martin Vodička	Sekunda	GAlejKE	30	5	4	5	5	5	4	59
3. – 4.	Jozef Lami	8. A	ZNov2KE	30	5	4	5	5	5	3	58
	Daniel Hennel	7. B	ZHutnSN	30	5	5	5	5	3	3	58
5.	Ladislav Hovan	9. A	ZKro4KE	29	5	4	5	5	5	4	57
6. – 7.	Juraj Krzeminský	9. A	ZŠmerPO	28	5	5	4	5	5	1	53
	Ján Spišiak	Tercia	GGrösBA	28	5	4	3	4	3	4	53
8. – 9.	Ján Hoffmann	Kvarta	GAlejKE	24	5	4	5	5	5	4	52
	Júlia Lengvarská	7. B	ZHutnSN	27	4	3	5	5	0	3	52
10.	Matúš Stehlík	Kvarta	GAlejKE	26	5	4	5	5	4	2	51
11. – 12.	Bibiana Kucerová	Kvarta	GAlejKE	21	5	3	5	5	5	4	48
	Patrícia Gribovská	8. A	ZStanKE	24	5	3	3	5	5	3	48
13.	Veronika Vašková	8. C	ZDargHE	19	5	4	4	5	4	-	45
14. – 15.	Filip Sakala	8. C	ZDargHE	26	3	3	-	5	5	0	42
	Vladimír Geľo	Tercia	ZŠverSV	21	4	4	3	3	3	1	42
16. – 17.	Katarína Gallová	9. A	ZKro4KE	21	5	4	3	5	3	-	41
	Richard Pisko	7. A	ZKro4KE	18	5	3	3	3	4	-	41
18.	Zuzana Takáčová	7. A	ZRehoKE	14	5	4	-	2	5	3	38
19.	Katarína Buhajová	Kvarta	ZŠverSV	16	5	4	3	5	3	1	37
20.	Daniel Till	8. A	ZAngeKE	17	5	-	5	5	0	4	36
21.	Jana Zausinová	9. C	ZOkruMI	20	5	5	-	5	-	-	35
22.	Martin Knapik	9. A	ZŠmerPO	17	5	-	-	5	4	-	31
23.	Monika Vagnerová	Kvarta	GAlejKE	16	5	-	4	5	-	-	30
24. – 25.	Viktória Hroncová	9. A	ZKro4KE	18	5	-	-	3	-	3	29
	Radka Masloviaková	Kvarta	GAlejKE	15	2	4	5	-	3	0	29
26.	Peter Gromóczki	9. C	ZStanKE	28	-	-	-	-	-	-	28
27.	Iveta Lederová	7. A	ZKro4KE	27	-	-	-	-	-	-	27
28.	Anna Janovcová	Kvarta	GAlejKE	25	-	-	-	-	-	-	25
29.	Katarína Knapová	7. A	ZRehoKE	9	4	-	-	-	5	0	23
30.	Lenka Vašková	9. A	ZKro4KE	15	-	4	-	3	0	-	22
31. – 33.	Dáša Krasnayová	Kvarta	GAlejKE	20	-	-	-	-	-	-	20
	Ján Šimko	8. C	ZŠmerPO	20	-	-	-	-	-	-	20
	Tímea Takácsová	8. A	ZStanKE	5	5	2	3	5	-	0	20
34.	Jakub Kireš	8. B	ZStanKE	19	-	-	-	-	-	-	19
35.	Viktor Futó	7. A	ZKro4KE	18	-	-	-	-	-	-	18
36.	Daniela Gajdošová	9. C	ZStanKE	16	-	-	-	-	-	-	16
37.	Dominika Štofová	Kvarta A	GDaxnVT	12	-	-	-	-	-	-	12
38.	Ján Hlavačka	Kvarta	GAlejKE	11	-	-	-	-	-	-	11
39.	Mária Takáčová	7. A	ZRehoKE	10	-	-	-	-	-	-	10

Poradie	Meno	Trieda	Škola	PS	1	2	3	4	5	6	PCS
40.	Simona Kažimírová	7. A	ZRehoKE	8	-	-	-	-	-	-	8
41. – 42.	Peter Kožurko	7. B	ZJuhoKE	6	-	-	-	-	-	-	6
	Štefan Šoška	7. B	ZJuhoKE	6	-	-	-	-	-	-	6
43. – 44.	Patrik Štefko	7. B	ZJuhoKE	2	-	-	-	-	-	-	2
	Jana Kušnírová	7. A	ZRehoKE	2	-	-	-	-	-	-	2

Za podporu a spoluprácu ďakujeme:

Korešpondenčný matematický seminár **MATIK**
Číslo 5 • Letná časť 20. ročníka (2006/07) • Vychádza 8. júna 2007
Internet: `http://matik.strom.sk` • E-mail: `matik@strom.sk`

Vydáva: Združenie STROM, Jesenná 5, 041 54 Košice 1
Internet: `http://www.strom.sk` • E-mail: `zdruzenie@strom.sk`