

SLOVENSKÁ KOMISIA MATEMATICKEJ OLYMPIÁDY

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

MATEMATICKÁ OLYMPIÁDA PRE ŽIAKOV ZÁKLADNÝCH ŠKÔL A NIŽŠÍCH ROČNÍKOV OSEMROČNÝCH GYMNÁZIÍ

Kategórie Z4, Z5, Z6, Z7, Z8, Z9

59. ročník, školský rok 2009/2010

Domáce kolo



Milí žiaci,

máte radi zaujímavé matematické úlohy a chceli by ste si zasúťažiť v ich riešení? Ak áno, zúčastnite sa Matematickej olympiády (MO). Súťaž je dobrovoľná a nesúvisí s klasifikáciou z matematiky. Matematická olympiáda má niekoľko kategórií. V tomto letáku nájdete úlohy, ktoré sú určené žiakom základných škôl (ZŠ) a prvých štyroch ročníkov osemročných gymnázií (OG).

Kategória **Z9** je určená pre žiakov 9. ročníka ZŠ, 4. ročníka OG a 1. ročníka bilingválnych gymnázií.

Kategória **Z8** je určená len pre žiakov 8. ročníka ZŠ .

Kategória **Z7** je určená pre žiakov 7. ročníka ZŠ a 3. ročníka OG.

Kategória **Z6** je určená pre žiakov 6. ročníka ZŠ a 1. a 2. ročníka OG.

Kategória **Z5** je určená len pre žiakov 5. ročníka ZŠ.

Kategória **Z4** je určená pre žiakov 4. ročníka ZŠ.

So súhlasom svojho učiteľa matematiky môžete súťažiť aj v niektorej kategórii určenej pre vyšší ročník (aj v kategórii Z8), alebo v kategóriách A, B, C, ktoré sú určené pre žiakov stredných škôl (úlohy sú uverejnené v letáku MO pre stredné školy).

Priebeh súťaže

Kategória Z4 pozostáva z domáceho a školského kola, kategórie Z5, Z6, Z7, Z8 z domáceho a okresného kola, kategória Z9 z domáceho, okresného a krajského kola.

V rámci domáceho kola riešite 6 úloh, ktoré sú v tomto letáku. **Riešenia úloh odovzdajte svojim učiteľom matematiky najneskôr v týchto termínoch:**

kategória	jedna trojica úloh	druhá trojica úloh
Z4, Z5, Z9	14. november 2009	14. december 2009
Z6, Z7, Z8	14. december 2009	1. marec 2010

Vaši učitelia vám riešenia opravujú a ohodnotia podľa stupnice: 1 - *výborne*, 2 - *dobre*, 3 - *nevyhovuje*.

Úspešným riešiteľom domáceho kola sa stáva žiak, ktorý bude mať ohodnotené aspoň štyri úlohy stupňom aspoň *dobre*. Práce všetkých úspešných riešiteľov kategórií Z5 – Z9 zašle vaša škola okresnej komisii MO. Tá z nich vyberie najlepších riešiteľov a pozve ich do okresného kola. V rámci neho riešite úlohy podobného rázu ako v domácom kole, avšak klauzúrne, to znamená, že nemôžete využívať cudziu pomoc a na riešenie máte k dispozícii obmedzený čas, (2 hodiny v kategóriách Z5, Z6, Z7, Z8, - 4 hodiny v kategórii Z9).

V kategórii Z4 sa úspešní riešitelia domáceho kola zúčastnia školského klauzúrneho kola. Najlepší riešitelia okresného kola kategórie Z9 budú pozvaní do krajského kola.

Termíny 59. ročníka Matematickej olympiády:

<i>kategória</i>	<i>II. kolo</i>	<i>III. kolo</i>
Z4	21. január 2010	-----
Z5	27. január 2010	-----
Z6-Z8	7. apríl 2010	-----
Z9	27. január 2010	24. marec 2010

Pokyny a rady súťažiacim

Riešenie súťažných úloh vypracujte čitateľne na listy formátu A4. Každú úlohu začnite na novom liste a uveďte vľavo hore záhlavie podľa vzoru:

Jozef Plachý, 7.C

ZŠ Hodžova ul. 5, 949 01 Nitra

Úloha Z7-I-2

Riešenie píšete tak, aby bolo možné sledovať váš myšlienkový postup, podrobne vysvetlite, ako ste uvažovali. Uvedomte si, že sa hodnotí nielen výsledok, ku ktorému ste došli, ale hlavne správnosť úvah, ktoré k nemu viedli. Práce, ktoré nebudú spĺňať tieto podmienky, alebo budú odovzdané po termíne, nebudú do súťaže prijaté.

Veľa radosti z úspešného riešenia úloh MO prajú

RNDr. Monika Dillingerová, PhD.

SK MO, vedúca sekcie Z

Mgr. Peter Novotný, PhD.

predseda SK MO

Archív zadaní a riešení úloh MO nájdete na internetových stránkach:

<http://www.olympiady.sk>

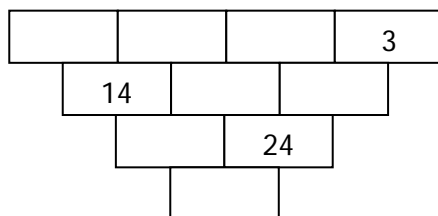
<http://fpedas.uniza.sk/~novotny/MO.htm>

<http://matematika.okamzite.eu>

KATEGÓRIA Z4

Z4-I-1

Doplňte čísla do súčinovej pyramídy. Každé číslo v tehličkách (od druhého riadku) je rovné súčinu čísel v tehličkách bezprostredne nad ním. V prvom riadku sú iba jednociferné čísla.



(M. Kollár)

Z4-I-2

Janka delila lentilky sebe a sestre Danke. Sebe dala 11 lentiliek, Danke 2. Potom sebe 10 a Danke 4. Potom sebe 9 a Danke 6... týmto spôsobom sebe dala vždy o 1 menej a Danke o 2 viac ako predtým. V delení pokračovala, až sa jej lentilky minuli. Na svoje i Dankino počudovanie dievčatá zistili, že majú lentiliek rovnako. Koľko bolo všetkých lentiliek?

(M. Dillingerová)

Z4-I-3

Doplň čísla od 1 do 12 (každé práve raz) do tabuľky. V jednotlivých riadkoch sú príklady na sčítanie, odčítanie, násobenie a delenie a tie musia byť všetky splnené. Navyše v každom riadku sú dopĺňané čísla usporiadané zľava doprava od najväčšieho po najmenšie.

	+		+		=	33
	-		-		=	0
	.		.		=	35
	:		:		=	1

(M. Kollár)

Z4-I-4

Jurko chodí domov zo školy okolo školského latkového plotu. V pondelok sa rozhodol, že cestou zo školy bude na každú druhú latku robiť značku bielou kriedou. V utorok, stredu i štvrtok to zopakoval s každou druhou ešte neoznačenou latkou. V piatok ráno zistil, že mu ostalo už iba 7 latiek neoznačených. Koľko najmenej a koľko najviac latiek mohol mať plot školy?

(M. Dillingerová)

Z4-I-5

Samo má tri staršie sestry. Každá robí niečo iné a každá chová jedno zvieratko. Ľudka hrá tenis. Najmladšia je klaviristka. Ivana neštuduje jazyky. Mária nie je prostredná. Na klavíri sedáva veľká čierna mačka. Prostredná má papagája. Tretím zvieratom je pes. Vypíš, ako sa volá najstaršia sestra, čo robí a aké zviera chová.

(M. Dillingerová)

Z4-I-6

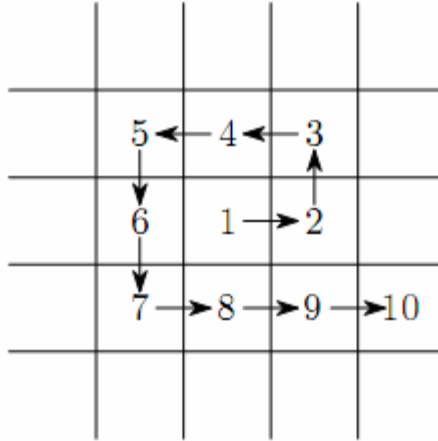
Martin má vystrihnutý z papiera jeden obdĺžnik s rozmermi 2 cm a 6 cm. Okrem toho má ešte jeden obdĺžnik a jeden štvorec. Zo všetkých troch útvarov vie bez prekryvania a dier zložiť jeden veľký štvorec. Aké rozmery môžu mať jeho útvary? Nájdi dve riešenia.

(M. Dillingerová)

KATEGÓRIA Z5

Z5-I-1

Húsenica Leona spadla doprostred štvorcovej siete. Rozhodla sa, že polezie „do špirály“ tak, ako je naznačené na obrázku; na žiadnom štvorčeku nebude dvakrát a žiaden štvorček nevynechá.



Z prvého štvorčeka na druhý liezla smerom na východ, z druhého na tretí smerom na sever, z tretieho na štvrtý smerom na západ, zo štvrtého na piaty tiež na západ, z piateho na šiesty na juh. . . Ktorým smerom liezla z 81. na 82. štvorček?

(M. Petrová)

Z5-I-2

Miša si z papiera vystrihla dva rovnaké štvorce, jeden obdĺžnik s rozmermi 10 cm × 24 cm a ešte jeden obdĺžnik. Aké rozmery mohol mať tento obdĺžnik, ak sa zo všetkých štyroch útvarov dal zložiť štvorec bez toho, aby sa jednotlivé diely prekrývali? Takých obdĺžnikov sa dá nájsť niekoľko, uved' aspoň štyri.

(L. Šimůnek)

Z5-I-3

Vyrieš nasledujúci algebrogram a nájdí všetky riešenia. Rovnaké písmená nahraď rovnakými číslicami, rôzne rôznymi.

$$\begin{array}{r}
 \text{OSEL} \\
 \text{SEL} \\
 \text{EL} \\
 \hline
 \text{L} \\
 10034
 \end{array}$$

(M. Volfová)

Z5-I-4

Nina dostala od pani učiteľky nasledujúce kartičky:

17

: 6

- 4

· 3

+ 1

: 4

Má z nich zostaviť príklad pre svojich spolužiakov, pričom každú kartičku použije práve raz. Pomôž Nine a zostav jeden taký príklad tak, aby každé delenie vyšlo bezo zvyšku. Aký bude výsledok?

(M. Petrová)

Z5-I-5

Našich 84 žiakov išlo do kina. Lístok síce stál 2€, ale každý 12. žiak mal polovičnú zľavu a každý 35. vstup zdarma. Koľko stálo vstupné pre všetkých žiakov?

(M. Volfová)

Z5-I-6

Chlapci našli starý plán mýnového poľa (obrázok). Čísla sú na políčkach, kde žiadne míny nie sú, a udávajú počet zamínovaných susedných políčk. Urči, koľko je v poli mín spolu a kde sú. (Políčka susedia práve vtedy, keď majú spoločný vrchol alebo stranu.)

1		2		2
	3		3	
3				3
	2			
			2	

(M. Volfová)

KATEGÓRIA Z6

Z6-I-1

Janko s Marienkou chodia k babičke, ktorá má cukráreň a predáva perníky. Obe deti jej samozrejme pomáhajú, hlavne so zdobením. Kým babička ozdobí päť perníkov, ozdobí Marienka tri a Janko dva. Pri poslednej návšteve ozdobili všetci traja spolu päť plných táčok. Marienka s babičkou zdobili po celý čas, Janko najprv zdobil a potom zrovnával perníky po dvanásť na jednu tácku a odnášal ich do komory. Všetci traja v ten istý okamih začali i skončili.

1. Koľko perníkov ozdobil Janko?
2. Ako dlho im trvala celá práca, ak babička ozdobí jeden perník za 4 minúty?
3. Ako dlho pomáhal Janko zdobit'?

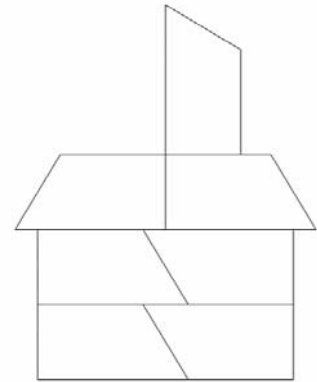
(M. Petrová)

Z6-I-2

Štvormiestny PIN kód Rast'ovho mobilu je zaujímavý:

- jednotlivé číslice sú prvočísla,
- 1. a 2. číslica v tomto poradí vytvorí prvočísla,
- 2. a 3. číslica v tomto poradí vytvorí prvočísla,
- 3. a 4. číslica v tomto poradí vytvorí prvočísla.

Rasťo zabudol svoj PIN kód, ale pamätá si všetky vyššie uvedené vlastnosti. Snaží sa zaktivovať vypnutý mobil. Ktoré čísla by mal vyskúšať?



(M. Petrová)

Z6-I-3

Na nasledujúcom obrázku je útvar zložený zo siedmich rovnakých štvoruholníkových dielikov stavebnice. Aký je obvod tohto útvaru, ak obvod jedného štvoruholníkového dielika je 17 cm?

(K. Pazourek)

Z6-I-4

Ocko sa rozhodol, že bude dávať svojmu synovi Mojmírovi raz za mesiac vreckové. Prvé vreckové dostal Mojmír v januári. Ocko každý mesiac vreckové zvyšoval vždy o 4 €. Keby Mojmír neutrácal, mal by po dvanástom vreckovom pred Vianocami 900 €. Koľko € dostal Mojmír v januári ako prvé vreckové?

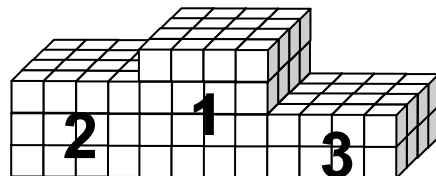
(L. Hozová)

Z6-I-5

Doplň miesto hviezdíčiek čísla tak, aby súčet výsledkov nasledujúcich dvoch príkladov bol 5842.

$$\begin{array}{r}
 * \ 2 \ * \ 7 \\
 3 \ * \ 4 \ * \\
 \hline
 4 \ * \ 0 \ 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \ 2 \ * \ 9 \ * \\
 - \ * \ 2 \ * \ 4 \\
 \hline
 \ * \ 5 \ 4 \ *
 \end{array}$$

(M. Dillingerová)



Z6-I-6

Na školskú olympiádu vytvorili žiaci stupne víťazov z drevených kociek, pozri obrázok. Koľko kociek použili celkom?

Zostavené stupne natreli po celom povrchu (okrem podstavy) na bielo a po vyhlásení výsledkov svoj výtvar rozobrali. Koľko kociek malo 6, koľko 5, 4, 3, 2, 1 či žiadnu stenu bielu?

(M. Dillingerová, M. Volfová)

KATEGÓRIA Z7

Z7-I-1

Do predajne vína sa v noci dostal kocúr. Vyskočil na policu, na ktorej boli v dlhom rade vyrovnané fľaše s vínom — prvá tretina fliaš skraja stála po 8 €, nasledujúca tretina fliaš stála po 6,5 € a posledná tretina po 5 €. Najprv kocúr zhodil na zem fľašu za 8 €, ktorá stála úplne na začiatku radu, a potom postupoval ďalej a zhadzoval bez vynechania jednu fľašu za druhou. Než ho to prestalo baviť, zhodil 25 fliaš a tie sa všetky rozbili. Ráno majiteľ ľutoval, že kocúr nezačal so zhadzovaním na druhom okraji police. Aj keby totiž rozbil rovnako veľa fliaš, bola by škoda o 33 € nižšia.

Koľko fliaš bolo pôvodne na polici?

(L. Šimůnek)

Z7-I-2

Na tabuli sú napísané tri prirodzené čísla a , b , c , pre ktoré platí:

- najväčší spoločný deliteľ čísel a , b je 15,
- najväčší spoločný deliteľ čísel b , c je 6,
- súčin čísel b , c je 1800,
- najmenší spoločný násobok čísel a , b je 3150.

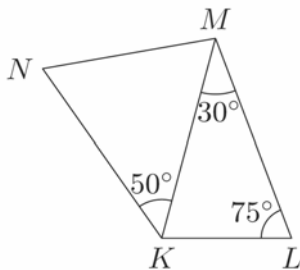
Ktoré sú to čísla?

(L. Šimůnek)

Z7-I-3

V štvoruholníku $KLMN$ poznáme vyznačené uhly a vieme, že platí $|KN| = |LM|$.

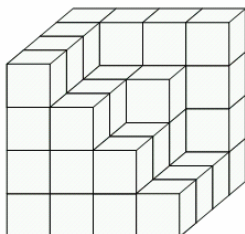
Zisti veľkosť uhla KNM .



(L. Hozová)

Z7-I-4

Kocka bola zložená z 64 kocôčok s hranou dĺžky 2 cm. Potom bolo niekoľko kocôčok z viditeľnej strany odobraných, pozri obrázok.



1. Urči objem a povrch získaného telesa.
2. Teleso bolo na celom povrchu natreté červenou farbou, potom rozobrané na pôvodné kocôčky. Koľko z nich malo 6, koľko 5, 4, 3, 2, 1 či žiadnu stenu červenú?

(M. Volfová)

Z7-I-5

Na číselnej osi sú znázornené čísla $12x$ a $-4x$. Znázorni na tejto osi nulu a číslo x .



(M. Petrová)

Z7-I-6

Doplň miesto hviezdíčiek čísla tak, aby súčet výsledkov nasledujúcich dvoch príkladov bol 5842.

$$\begin{array}{r}
 * \ 2 \ * \ 7 \\
 3 \ * \ 4 \ * \\
 \hline
 4 \ * \ 0 \ *
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \ 2 \ * \ 9 \ * \\
 - \ * \ 2 \ 5 \ 4 \\
 \hline
 \ * \ 5 \ * \ *
 \end{array}$$

Úloha má viac riešení, urči aspoň dve.

(M. Dillingerová)



MATEMATICKÁ OLYMPIÁDA
59. ročník Školský rok 2009 / 2010 Domáce kolo

KATEGÓRIA Z8

Z8-I-1

Napíšte číslo 75 ako súčet niekoľko bezprostredne po sebe idúcich prirodzených čísel. Nájdite aspoň štyri riešenia.

(M. Volfová)

Z8-I-2

Tri kamarátky sa zišli na chalupe a vyrazili na huby. Našli spolu 55 hríbov. Po návrate si urobili praženicu, rozdelili ju na štyri rovnaké porcie a pozvali na ňu kamaráta Petra. Ľuba dala na praženicu šesť zo svojich hríbov, Marienka osem a Šárka päť. Každý po tom zostal rovnaký počet hríbov. Peter im daroval bonboniéru, v ktorej bolo 38 bonbónov, a povedal, že sa majú spravodlivo rozdeliť podľa toho, akým dielom prispeli na jeho jedlo.

1. Koľko hríbov našla každá?
2. Ako si mali podľa Petra bonbóny podeliť? Určte koľko bonbónov si mali jednotlivé kamarátky vziať.

(M. Volfová)

Z8-I-3

Sedadlá v divadelnom sále sú rozdelené do troch kategórií podľa ich vzdialenosti od javiska. „I. miesta“ sú najbližšie k javisku, tvoria dve pätiny kapacity sály a predávajú sa za 11 €. „II. miesta“ tvoria ďalšie dve pätiny kapacity sály a predávajú sa za 10 €. Ostatné „III. miesta“ sa predávajú za 9 €. Pred zahájením predpredaja na slávnostnú premiéru bolo rozdáných 150 vstupeniek zadarmo pozvaným hosťom. Vstupenky boli rozdávané postupne od predných miest sály dozadu. Všetky ostatné vstupenky sa potom predali. Keby sa však voľné vstupenky rozdávali postupne od zadných miest dopredu, bola by tržba o 216 € väčšia. Koľko miest bolo v sále?

(L. Šimůnek)

Z8-I-4

Dostali sme kocku, ktorá mala dĺžku hrany vyjadrenú v centimetroch celým číslom. Všetky jej steny sme nafarbili na červeno a potom sme ju rozrezali bezo zvyšku na kocôčky s hranou dĺžky 1 cm.

- Lukáš tvrdí, že kocôčok s dvomi nafarbenými stenami je desaťkrát viac než tých s tromi nafarbenými stenami.
- Martina tvrdí, že kocôčok s dvomi nafarbenými stenami je pätnásťkrát viac než tých s tromi nafarbenými stenami.

Pravdu má však iba jeden — kto? Koľko cm merala hrana pôvodnej kocky?

(L. Šimůnek)

Z8-I-5

Zo štvorca so stranou dĺžky 6 cm odstrihneme od každého vrcholu zhodný rovnoramenný pravouhlý trojuholník tak, aby sa obsah štvorca zmenšil o 32%. Zistite dĺžku odvesien odstrihnutých trojuholníkov.

(M. Krejčová)

Z8-I-6

V dvoch miestnostiach vzdelávacieho centra sa konali prednášky. Priemerný vek ôsmich ľudí prítomných v prvej miestnosti bol 20 rokov, priemerný vek dvanástich ľudí prítomných v druhej miestnosti bol 45 rokov. Počas prednášky odišiel jeden účastník a tým sa priemerný vek všetkých osôb v oboch miestnostiach zvýšil o jeden rok. Koľko rokov mal účastník, ktorý odišiel?

(L. Hozová)

KATEGÓRIA Z9

Z9-I-1

Dostal som zadané dve prirodzená čísla. Potom som ich obe zaokrúhlil na desiatky. Ktoré čísla som dostal zadané, ak viete, že súčasne platí:

- podiel zaokrúhlených čísel je rovnaký ako podiel pôvodných čísel,
- súčin zaokrúhlených čísel je o 295 väčší než súčin pôvodných čísel,
- súčet zaokrúhlených čísel je o 6 väčší než súčet pôvodných čísel.

(L. Šimůnek)

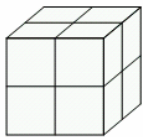
Z9-I-2

Pat a Mat boli na výlete. Vyšli ráno po ôsmej hodine v čase, keď veľká a malá ručička na Patových hodinách ležali na opačných polpriamkach. Na opačných polpriamkach ležali ručičky Patových hodín aj v čase, keď sa obaja priatelia pred poludním vrátili. Mat dobu trvania výletu meral stopkami. Určite aj vy s presnosťou na sekundy, ako dlho trval výlet. Predpokladajte, že Patove hodinky a Matove stopky išli presne.

(M. Volfová)

Z9-I-3

Na obrázku je kocka s hranou dĺžky 2 cm tvorená ôsmimi kocôčkami s hranou dĺžky 1 cm. Osem stien kocôčok je nafarbených na čierne, ostatné sú biele. Pritom sa z nich dá zložiť kocka, ktorej povrch je biely. Koľkými spôsobmi môžu byť kocôčky nafarbené? Predpokladajte, že rovnako nafarbené kocôčky nedokážeme odlíšiť, možno ich teda zamieňať.



(K. Pazourek)

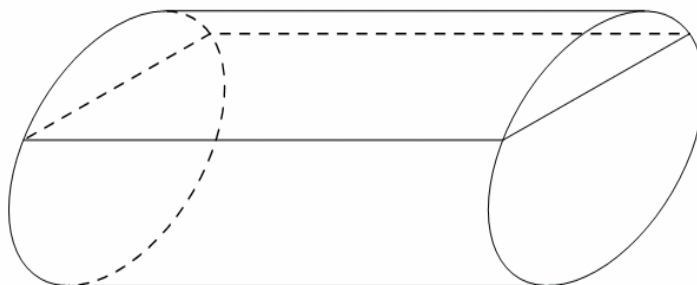
Z9-I-4

Adam a Eva dostali košík, v ktorom bolo 31 jabĺk. Prvý deň zjedla Eva tri štvrtiny toho, čo zjedol Adam. Druhý deň zjedla Eva dve tretiny toho, čo zjedol druhý deň Adam. Druhý deň večer bol košík prázdny. Koľko jabĺk zjedla z košíku Eva? (Adam i Eva jablká jedia celé a nedelia si ich.)

(L. Hozová)

Z9-I-5

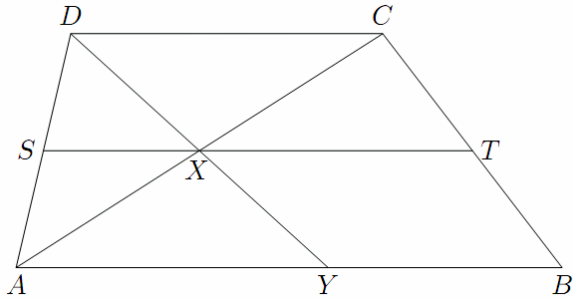
Vodič preváža mlieko v cisterne tvaru valca. Priemer podstavy je 180 cm, dĺžka cisterny je 4m. Koľko hl mlieka je v cisterne, ak je naplnená do troch štvrtín priemeru?



(M. Krejčová)

Z9-I-6

V lichobežníku $ABCD$ so základňami AB a CD dĺžok 7 cm a 4 cm sú body S a T stredy strán AD a BC , pozri obrázok. Bod X je priesečník úsečiek AC a ST , bod Y je priesečník úsečky AB a priamky DX . Obsah štvoruholníka $AYCD$ je 12 cm^2 . Vypočítajte obsah lichobežníka $ABCD$.



(M. Dillingerová)

Na ukážku uvádzame *vzorové riešenie* jednej úlohy zo staršej olympiády:

Úloha Z8-II-1.

Daný je obdĺžnik s celočíselnými dĺžkami strán. Ak zväčšíme jednu jeho stranu o 4 a druhú zmenšíme o 5, dostaneme obdĺžnik s dvojnásobným obsahom. Určte strany daného obdĺžnika. Nájdite všetky možnosti.

Riešenie. Dĺžky strán obdĺžnika označíme a, b . Nový obdĺžnik má dĺžky strán $a + 4, b - 5$. Podľa podmienky úlohy pre obsahy oboch obdĺžnikov platí:

$$2ab = (a + 4)(b - 5).$$

Postupne upravíme: $ab - 4b + 5a = -20$

$$ab - 4b + 5a - 20 = -40$$

Odčítali sme 20, aby sme mohli ľavú stranu upraviť na súčin:

$$(a - 4)(b + 5) = -40.$$

Riešenie nájdeme rozkladom čísla -40 na dva činitele. Pritom musí byť $a > 0, b > 0$, a teda $a - 4 > -4, b + 5 > 5$.

Sú dve také možnosti: $(-2) \cdot 20 = -40$ a $(-1) \cdot 40 = -40$.

V prvom prípade dostaneme obdĺžnik o stranách $a = 2, b = 15$ s obsahom $S = 30$. Nový obdĺžnik má potom strany $a' = 6, b' = 10$ a obsah $S' = 60$, t.j. $S' = 2S$.

V druhom prípade dostaneme obdĺžnik so stranami $a = 3, b = 35$ s obsahom $S = 105$. Nový obdĺžnik má potom strany $a' = 7, b' = 30$ a obsah $S' = 210 = 2S$.

Úloha má teda dve riešenia. Daný obdĺžnik môže mať strany buď 2 a 15 alebo 3 a 35.

Na záver jedna rada:

Úlohy nie sú ľahké. Nenechajte sa odradiť, keď neobjavíte hneď riešenie. Experimentujte, kreslite si, „hrajte sa“ s úlohou. Niekedy pomôže pozrieť sa do nejakej knižky, kde nájdete podobné úlohy vyriešené, inokedy sa môže stať, že zrazu o tri dni „z ničoho nič“ na riešenie prídete.

Súťaž vyhlasuje Ministerstvo školstva SR spolu s Jednotou slovenských matematikov a fyzikov. Súťaž riadi Slovenská komisia MO, v jednotlivých okresoch okresné komisie MO. Na jednotlivých školách súťaž zaisťujú učitelia matematiky.

Vy sa vždy obracajte na svojho učiteľa matematiky.

SLOVENSKÁ KOMISIA MATEMATICKEJ OLYMPIÁDY
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava

59. ROČNÍK MATEMATICKEJ OLYMPIÁDY

Leták kategórií Z4 – Z9, domáce kolo

Autori úloh: RNDr. M. Dillingerová, PhD., doc. RNDr. L. Hozová, CSc.,
Mgr. M. Krejčová, Mgr. M. Kollár, PhD., Mgr. M. Petrová, K. Pazourek,
L. Šimůnek, doc. RNDr. M. Volfová, PhD.

Vydala IUVENTA s finančnou podporou Ministerstva školstva SR

Miesto a dátum vydania: Bratislava, september 2009

Pripravila: RNDr. Monika Dillingerová, PhD.

Zodpovedný redaktor: Mgr. Peter Novotný, PhD.

© Slovenská komisia matematickej olympiády 2009