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

M A T E M A T I C K Á   O L Y M P I Á D A
PRE ŽIAKOV ZÁKLADNÝCH ŠKÔL
A NIŽŠÍCH ROČNÍKOV VIACROČNÝCH GYMNÁZIÍ

68. ročník, školský rok 2018/2019

Domáce kolo

Kategórie Z5, Z6, Z7, Z8, Z9 – zadania úloh

Milí žiaci,

máte radi zaujímavé matematické úlohy a chceli by ste súťažiť 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), prvých štyroch ročníkov osemročných gymnázií (OG) a príslušných ročníkov gymnázií s iným počtom rokov štúdia.

Kategória **Z5** je určená pre žiakov 5. ročníka ZŠ.
Kategória **Z6** je určená pre žiakov 6. ročníka ZŠ a I. ročníka OG.
Kategória **Z7** je určená pre žiakov 7. ročníka ZŠ a II. ročníka OG.
Kategória **Z8** je určená pre žiakov 8. ročníka ZŠ a III. ročníka OG.
Kategória **Z9** je určená pre žiakov 9. ročníka ZŠ a IV. ročníka OG. Túto kategóriu môžu riešiť aj žiaci prvého („prípravného“) ročníka bilingválnych gymnázií s päťročným štúdiom.

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

Priebeh súťaže:

Kategórie Z5, Z6, Z7, Z8 pozostávajú 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
Z5, Z9	15. november 2018	10. december 2018
Z6, Z7, Z8	10. december 2018	28. február 2019

Vaši učitelia vám riešenia opravia 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). Najlepší riešitelia okresného kola kategórie Z9 budú pozvaní do krajského kola.

O poradí v okresných a krajských kolách rozhoduje súčet bodov získaných za jednotlivé úlohy. Napríklad ak práve 5 žiakov dosiahne viac bodov ako žiak X a práve traja žiaci (vrátane X) dosiahnu rovnako veľa bodov ako X, tak žiakovi X patrí v poradí 6. – 8. miesto, prípadne skrátene len 6. miesto. Analogickým postupom určujeme umiestnenie všetkých žiakov. Žiadne iné kritériá nie sú prípustné.

Termíny 68. ročníka Matematickej olympiády:

kategória	**okresné kolo**	**krajské kolo**
Z5	30. január 2019	—
Z6, Z7, Z8	9. apríl 2019	—
Z9	30. január 2019	19. marec 2019

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
```

Posledný údaj je označenie úlohy podľa tohto letáka. Riešenie píšte 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.
SKMO, úlohová komisia pre kategórie Z

Mgr. Peter Novotný, PhD.
predseda Slovenskej komisie MO

Archív zadaní a riešení úloh MO nájdete na internetových stránkach:

`http://www.olympiady.sk`   `http://skmo.sk`

MATEMATICKÁ OLYMPIÁDA

68. ročník Školský rok 2018 / 2019 Domáce kolo

****

KATEGÓRIA Z5

Z5 – I – 1

Miška má päť pasteliek. Vojto ich má menej ako Miška. Vendelín ich má toľko, koľko Miška a Vojto spolu. Všetci traja spolu majú sedemkrát viac pasteliek, ako má Vojto. Koľko pasteliek má Vendelín? (*Libuše Hozová*)

Z5 – I – 2

Tereza dostala štyri zhodné pravouhlé trojuholníky so stranami dĺžok 3 cm, 4 cm a 5 cm. Z týchto trojuholníkov (nie nutne zo všetkých štyroch) skúšala skladať nové útvary. Postupne sa jej podarilo zložiť štvoruholníky s obvodom 14 cm, 18 cm, 22 cm a 26 cm, a to zakaždým dvoma rôznymi spôsobmi (t. j. tak, že žiadne dva štvoruholníky neboli zhodné). Nakreslite, aké štvoruholníky mohla Tereza zložiť. (*Lucie Růžičková*)

Z5 – I – 3

Štefka rada oslavuje, takže okrem narodenín vymyslela ešte *antinarodeniny*: dátum antinarodenín vznikne tak, že sa vymení číslo dňa a číslo mesiaca v dátume narodenia. Sama sa narodila 8. 11., takže antinarodeniny má 11. 8. Jej mamička antinarodeniny oslavovať nemôže: narodila sa 23. 7., jej antinarodeniny by mali byť 7. 23., čo ale nie je dátum žiadneho dňa v roku. Jej brat síce antinarodeniny oslavovať môže, ale má ich v ten istý deň ako narodeniny: narodil sa 3. 3. Koľko dní v roku je takých, že človek, ktorý sa toho dňa narodil, môže oslavovať svoje antinarodeniny, a to v iný deň ako svoje narodeniny? (*Veronika Hucíková*)

Z5 – I – 4

V novej klubovni boli iba stoličky a stôl. Každá stolička mala štyri nohy, stôl bol trojnohý. Do klubovne prišli skauti. Každý si sadol na svoju stoličku, dve stoličky zostali neobsadené a počet nôh v miestnosti bol 101. Určte, koľko stoličiek bolo v klubovni. (*Libuše Hozová*)

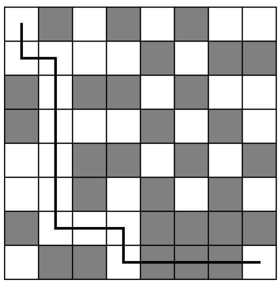
Z5 – I – 5

Tomáš dostal deväť kartičiek, na ktorých boli nasledujúce čísla a matematické symboly:

$$18,\ 19,\ 20,\ 20,\ +,\ -,\ \times,\ (,\ )$$

Kartičky ukladal tak, že vedľa seba nikdy neležali dve kartičky s číslami, t. j. striedali sa kartičky s číslami a kartičky so symbolmi. Takto vzniknuté úlohy vypočítal a výsledok si zapísal. Určte, aký najväčší výsledok mohol Tomáš získať. (*Karel Pazourek*)

Z5 – I – 6



Na obrázku je hrací plánik a cesta, ktorú Juro zamýšľal prejsť z pravého dolného rohu do ľavého horného. Potom zistil, že má plánik chybne pootočený, teda že by nezačínal v pravom dolnom rohu. Tvar zamýšľanej cesty už ale nemohol zmeniť a musel ju prejsť pri správnom natočení plánika. Pre každé z troch možných natočení prekreslite uvedenú cestu a určte, koľkými sivými políčkami táto cesta prechádza. (*Eva Semerádová*)

MATEMATICKÁ OLYMPIÁDA

68. ročník   Školský rok 2018 / 2019   Domáce kolo

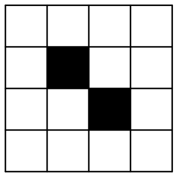
****

KATEGÓRIA Z6

Z6 – I – 1

Ivan a Mirka sa delili o hrušky v mise. Ivan si vždy berie dve hrušky a Mirka polovicu toho, čo v mise ostáva. Takto postupne odoberali Ivan, Mirka, Ivan, Mirka a nakoniec Ivan, ktorý vzal posledné dve hrušky. Určte, kto mal nakoniec viac hrušiek a o koľko. (*Monika Dillingerová*)

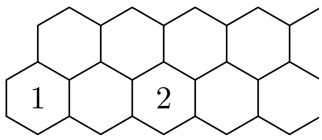
Z6 – I – 2



Ernest si zo štvorčekového papiera vystrihol štvorec 4×4. Kristián v ňom vystrihol dve diery, pozri dva čierne štvorčeky na obrázku. Tento útvar skúšal Ernest rozstrihnúť podľa vyznačených čiar na dve zhodné časti. Nájdite aspoň štyri rôzne spôsoby, ako to mohol Ernest spraviť. (Pritom dve strihania považujte za rôzne, ak časti vzniknuté jedným strihaním nie sú zhodné s časťami vzniknutými druhým strihaním.)

(*Alžbeta Bohiniková*)

Z6 – I – 3



Na obrázku sú naznačené dva rady šesťuholníkových políčok, ktoré doprava pokračujú bez obmedzenia. Do každého políčka doplňte jedno kladné celé číslo tak, aby súčin čísel v ľubovoľných troch susediacich políčkach bol 2018. Určte číslo, ktoré bude v 2019. políčku v hornom rade. (*Lucie Růžičková*)

Z6 – I – 4

Pán Ticháček mal na záhrade troch sadrových trpaslíkov: najväčšieho volal Maško, prostredného Jarko a najmenšieho Fanko. Keďže sa s nimi rád hrával, časom zistil, že keď postaví Fanka na Jarka, sú rovnako vysokí ako Maško. Keď naopak postaví Fanka na Maška, merajú spolu o 34 cm viac ako Jarko. A keď postaví na Maška Jarka, sú o 72 cm vyšší ako Fanko. Ako vysokí sú trpaslíci pána Ticháčka? (*Michaela Petrová*)

Z6 – I – 5

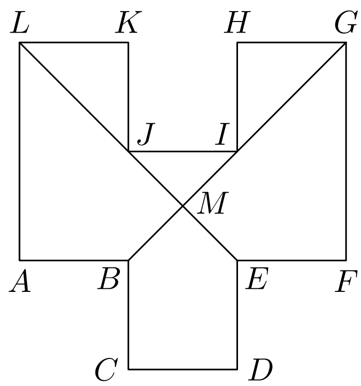
V nasledujúcom príklade na sčítanie predstavujú rovnaké písmená rovnaké cifry, rôzne písmená rôzne cifry:

$$\begin{array}{r} R\,A\,T\,A\,M \\ R\,A\,D \\ \hline U\,L\,O\,H\,Y \end{array}$$

Nahraďte písmená ciframi tak, aby bol príklad správne. Nájdite dve rôzne nahradenia.

(*Erika Novotná*)

Z6 – I – 6



V dvanásťuholníku $ABCDEFGHIJKL$ sú každé dve susedné strany navzájom kolmé a všetky strany s výnimkou strán AL a GF sú navzájom zhodné. Strany AL a GF sú oproti ostatným stranám dvojnásobne dlhé. Úsečky BG a EL sa pretínajú v bode M a rozdeľujú dvanásťuholník na šesť útvarov (tri trojuholníky, dva štvoruholníky a jeden päťuholník). Štvoruholník $EFGM$ má obsah $7\,\text{cm}^2$. Určte obsahy ostatných piatich útvarov. (*Eva Semerádová*)

MATEMATICKÁ OLYMPIÁDA

68. ročník   Školský rok 2018 / 2019   Domáce kolo

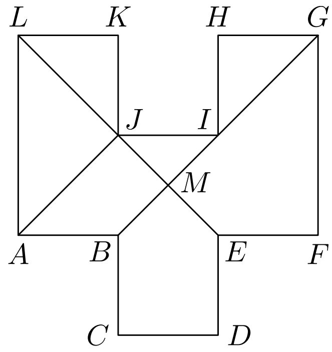
****

KATEGÓRIA Z7

Z7 – I – 1

Na každej z troch kartičiek je napísaná jedna cifra rôzna od nuly (na rôznych kartičkách nie sú nutne rôzne cifry). Vieme, že akékoľvek trojciferné číslo zložené z týchto kartičiek je deliteľné šiestimi. Navyše možno z týchto kartičiek zložiť trojciferné číslo deliteľné jedenástimi. Aké cifry môžu byť na kartičkách? Určte všetky možnosti. (*Veronika Hucíková*)

Z7 – I – 2

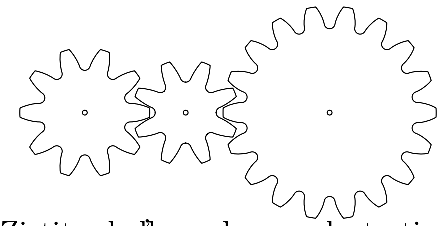


V dvanásťuholníku $ABCDEFGHIJKL$ sú každé dve susedné strany navzájom kolmé a všetky strany s výnimkou strán AL a GF sú navzájom zhodné. Strany AL a GF sú oproti ostatným stranám dvojnásobne dlhé. Úsečky BG a EL sa pretínajú v bode M. Štvoruholník $ABMJ$ má obsah $1{,}8\,\mathrm{cm}^2$. Určte obsah štvoruholníka $EFGM$. (*Eva Semerádová*)

Z7 – I – 3

Dedo pripravil pre svojich šesť vnúčat kôpku lieskových orieškov s tým, nech si ich nejako rozoberú. Prvý prišiel Adam, odpočítal si polovicu, pribral si ešte jeden oriešok a odišiel. Rovnako sa zachoval druhý Bob, tretí Cyril, štvrtý Dano aj piaty Edo. Iba Ferko smutne hľadel na prázdny stôl; už pre neho žiadny oriešok nezvýšil. Koľko orieškov bolo pôvodne na kôpke? (*Marta Volfová*)

Z7 – I – 4



Betka sa hrala s ozubenými kolesami, ktoré ukladala tak, ako je naznačené na obrázku. Keď potom zatočila jedným okolo, točili sa všetky ostatné. Nakoniec bola spokojná so súkolesím, pričom prvé koleso malo 32 a druhé 24 zubov. Keď sa tretie koleso otočilo presne osemkrát, druhé koleso urobilo päť otáčok a časť šiestej a prvé koleso urobilo štyri otáčky a časť piatej. Zistite, koľko zubov malo tretie koleso. (*Erika Novotná*)

Z7 – I – 5

V záhradníctve Rose si jedna predajňa objednala celkom 120 ruží vo farbe červenej a žltej, druhá predajňa celkom 105 ruží vo farbe červenej a bielej a tretia predajňa celkom 45 ruží vo farbe žltej a bielej. Záhradníctvo zákazku splnilo, a to tak, že ruží rovnakej farby dodalo do každého obchodu rovnako. Koľko celkovo červených, koľko bielych a koľko žltých ruží dodalo záhradníctvo do týchto troch predajní? (*Marta Volfová*)

Z7 – I – 6

Daný je rovnoramenný pravouhlý trojuholník ABS so základňou AB. Na kružnici, ktorá má stred v bode S a prechádza bodmi A a B, leží bod C tak, že trojuholník ABC je rovnoramenný. Určte, koľko bodov C vyhovuje uvedeným podmienkam, a všetky také body zostrojte. (*Karel Pazourek*)

KATEGÓRIA Z8

Z8 – I – 1

Fero a Dávid sa denne stretávajú vo výťahu. Raz ráno zistili, že keď vynásobia svoje súčasné veky, dostanú 238. Keby to isté urobili za štyri roky, bol by tento súčin 378. Určte súčet súčasných vekov Fera a Dávida. (*Michaela Petrová*)

Z8 – I – 2

Do triedy pribudol nový žiak, o ktorom sa vedelo, že okrem angličtiny vie výborne ešte jeden cudzí jazyk. Traja spolužiaci sa dohadovali, ktorý jazyk to je.

Prvý súdil: „Francúzština to nie je.“

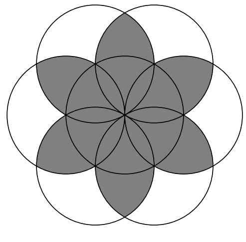
Druhý hádal: „Je to španielčina alebo nemčina.“

Tretí usudzoval: „Je to španielčina.“

Vzápätí sa dozvedeli, že aspoň jeden z nich hádal správne a aspoň jeden nesprávne. Určte, ktorý z menovaných jazykov nový žiak ovládal. (*Marta Volfová*)

Z8 – I – 3

Peter narysoval pravidelný šesťuholník, ktorého vrcholy ležali na kružnici dĺžky 16 cm. Potom pre každý vrchol tohto šesťuholníka narysoval kružnicu so stredom v tomto vrchole, ktorá prechádzala jeho dvoma susednými vrcholmi. Vznikol tak útvar ako na obrázku. Určte obvod vyznačeného kvietka. (*Erika Novotná*)



Z8 – I – 4

Na štyroch kartičkách boli štyri rôzne cifry, z ktorých jedna bola nula. Vojto z kartičiek zložil čo najväčšie štvorciferné číslo, Martin potom čo najmenšie štvorciferné číslo. Adam zapísal na tabuľu rozdiel Vojtovho a Martinovho čísla. Potom Vojto z kartičiek zložil čo najväčšie trojciferné číslo a Martin čo najmenšie trojciferné číslo. Adam opäť zapísal na tabuľu rozdiel Vojtovho a Martinovho čísla. Potom Vojto s Martinom podobne zložili dvojciferné čísla a Adam zapísal na tabuľu ich rozdiel. Nakoniec Vojto vybral čo najväčšie jednociferné číslo a Martin čo najmenšie nenulové jednociferné číslo a Adam zapísal ich rozdiel. Keď Adam sčítal všetky štyri rozdiely na tabuli, vyšlo mu 9090. Určte štyri cifry na kartičkách. (*Lucie Růžičková*)

Z8 – I – 5

Kráľ dal murárovi Václavovi za úlohu postaviť múr hrubý 25 cm, dlhý 50 m a vysoký 2 m. Ak by Václav pracoval bez prestávky a rovnakým tempom, postavil by múr za 26 hodín. Podľa platných kráľovských nariadení však musí Václav dodržiavať nasledujúce podmienky:

- Počas práce musí spraviť práve šesť polhodinových prestávok.
- Na začiatku práce a po každej polhodinovej prestávke, keď je dostatočne oddýchnutý, môže pracovať o štvrtinu rýchlejšie ako normálnym tempom, ale nie dlhšie ako jednu hodinu.
- Medzi prestávkami musí pracovať najmenej 3/4 hodiny.

Za aký najkratší čas môže Václav splniť zadanú úlohu? (*Jakub Norek*)

Z8 – I – 6

V lichobežníku $KLMN$ má základňa KL veľkosť 40 cm a základňa MN má veľkosť 16 cm. Bod P leží na úsečke KL tak, že úsečka NP rozdeľuje lichobežník na dve časti s rovnakými obsahmi. Určte veľkosť úsečky KP. (*Libuše Hozová*)

****

KATEGÓRIA Z9

Z9 – I – 1

Nájdite všetky kladné celé čísla x a y, pre ktoré platí

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{4}.$$

(*Alžbeta Bohiniková*)

Z9 – I – 2

V rovnostrannom trojuholníku ABC je K stredom strany AB, bod L leží v tretine strany BC bližšie bodu C a bod M leží v tretine strany AC bližšie bodu A. Určte, akú časť obsahu trojuholníka ABC zaberá trojuholník KLM. (*Lucie Růžičková*)

Z9 – I – 3

V našom meste sú štyri kiná, ktorým sa hovorí podľa svetových strán. O ich otváracích hodinách je známe, že:

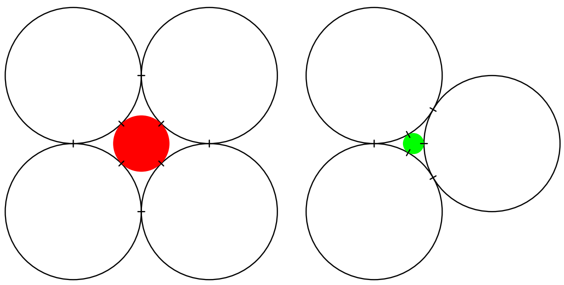
- ak je otvorené južné kino, tak nie je otvorené severné kino,
- nikdy nie je otvorené súčasne severné a východné kino,
- ak je otvorené východné kino, tak je otvorené aj južné alebo severné kino (alebo obe).

Vydali sme sa do južného kina a zistili sme, že je zatvorené. Ktoré zo zvyšných kín je určite otvorené? (*Monika Dillingerová*)

Z9 – I – 4

Hotelier chcel vybaviť jedáleň novými stoličkami. V katalógu si vybral typ stoličky. Až pri zadávaní objednávky sa od výrobcu dozvedel, že v rámci zľavovej akcie ponúkajú každú štvrtú stoličku za polovičnú cenu a že teda oproti plánu môže ušetriť za sedem a pol stoličky. Hotelier si spočítal, že za pôvodne plánovanú čiastku môže zaobstarať o deväť stoličiek viac, ako zamýšľal. Koľko stoličiek chcel hotelier pôvodne kúpiť? (*Libor Šimůnek*)

Z9 – I – 5



Adam a Eva vytvárali dekorácie z navzájom zhodných bielych kruhov. Adam použil štyri kruhy, ktoré položil tak, že sa každý dotýkal dvoch iných kruhov. Medzi ne potom vložil iný kruh, ktorý sa dotýkal všetkých štyroch bielych kruhov, a ten vyfarbil červenou. Eva použila tri kruhy, ktoré položila tak, že sa dotýkali navzájom. Medzi ne potom vložila iný kruh, ktorý sa dotýkal všetkých troch bielych kruhov, a ten vyfarbila zelenou. Eva si všimla, že jej zelený kruh a Adamov červený kruh sú rôzne veľké, a začali spolu zisťovať, ako sa líšia. Vyjadrite polomery červeného a zeleného kruhu všeobecne pomocou polomeru bielych kruhov. (*Marie Krejčová*)

Z9 – I – 6

Prirodzené číslo N nazveme *bombastické*, ak neobsahuje vo svojom zápise žiadnu nulu a ak žiadne menšie prirodzené číslo nemá rovnaký súčin cifier ako číslo N. Karol sa najskôr zaujímal o bombastické prvočísla a tvrdil, že ich nie je veľa. Vypíšte všetky dvojciferné bombastické prvočísla. Potom Karol zvolil jedno bombastické číslo a prezradil nám, že obsahuje cifru 3 a že iba jedna z jeho ďalších cifier je párna. O ktorú párnu cifru sa mohlo jednať? (*Michal Rolínek*)

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

$$\begin{aligned} ab - 4b + 5a &= -20,\\ ab - 4b + 5a - 20 &= -40. \end{aligned}$$

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 so stranami $a = 2$, $b = 15$ 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.

Matematickú olympiádu vyhlasuje Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR spolu s Jednotou slovenských matematikov a fyzikov (JSMF). Súťaž riadi Slovenská komisia MO (SKMO), v jednotlivých krajoch a okresoch krajské a okresné komisie MO. Na jednotlivých školách súťaž zaisťujú učitelia matematiky. Vy sa vždy obracajte na svojho učiteľa matematiky.

Napokon by sme Vás radi upozornili na rôzne korešpondenčné semináre určené pre ZŠ a OG. Tieto súťaže sú nielen dobrou formou prípravy na MO, ale všeobecne pomôžu v zdokonaľovaní matematického myslenia. K tomu prispievajú aj veľmi populárne záverečné sústredenia pre najlepších riešiteľov. SKMO Vám odporúča napr. seminár SEZAM organizovaný pod hlavičkou JSMF Žilina, na tvorbe zadaní tohto seminára sa priamo podieľajú aj niekoľkí členovia Úlohovej komisie MO. Viacerí členovia SKMO zasa spolupracujú v združení STROM (so sídlom na UPJŠ Košice) pri organizovaní seminárov MATIK a MALYNÁR. Zapojiť sa môžete tiež do seminárov PIKOMAT (organizuje ho P-MAT, n.o.) či RIEŠKY (usporadúva ho Gymn. Grösslingová v Bratislave). Podrobné informácie získate na internetových stránkach `sezam.sk`, `strom.sk`, `www.pikomat.sk` a `riesky.sk`.

SLOVENSKÁ KOMISIA MATEMATICKEJ OLYMPIÁDY

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

68. ROČNÍK MATEMATICKEJ OLYMPIÁDY

Leták kategórií Z5, Z6, Z7, Z8, Z9 – domáce kolo

Autori úloh:	Mgr. Alžbeta Bohiniková, RNDr. Monika Dillingerová, PhD., PaedDr. Libuše Hozová, Mgr. Veronika Hucíková, Mgr. Marie Krejčová, Mgr. Erika Novotná, PhD., Mgr. Jakub Norek, Mgr. Karel Pazourek, Mgr. Michaela Petrová, Mgr. Michal Rolínek, Mgr. Lucie Růžičková, PhDr. Eva Semerádová, MUDr. Libor Šimůnek, doc. PhDr. Marta Volfová, CSc.
Recenzenti:	PaedDr. Svetlana Bednářová, PhD.,Mgr. Alžbeta Bohiniková, RNDr. Monika Dillingerová, PhD., Mgr. Veronika Hucíková, Mgr. Katarína Jasenčáková, Mgr. Erika Novotná, PhD., Mgr. Peter Novotný, PhD., doc. Mgr. Miroslava Farkas Smitková, PhD.
Redakčná úprava:	Mgr. Peter Novotný, PhD.
Vydal:	IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2018