

# MATEMATICKÁ OLYMPIÁDA

pro žáky  
základních škol a nižších ročníků víceletých gymnázií

**73. ROČNÍK, 2023/2024**

[www.matematickaolympiada.cz](http://www.matematickaolympiada.cz)

Milí mladí přátelé,

máte rádi zajímavé matematické úlohy a chtěli byste si v jejich řešení zasoutěžit? Jestliže ano, zveme vás k účasti v matematické olympiádě (MO). Soutěž je dobrovolná a nesouvisí s klasifikací z matematiky. Mohou se jí zúčastnit žáci 5. až 9. ročníků základních škol a žáci jim odpovídajících ročníků víceletých gymnázií vždy ve svých kategoriích. Podrobnější rozdělení uvádí následující tabulka.

ZŠ	ročník		kategorie
	8leté G	6leté G	
9	4	2	Z9
8	3	1	Z8
7	2	–	Z7
6	1	–	Z6
5	–	–	Z5

Do své kategorie soutěže se přihlaste na adrese

[osmo.matematickaolympiada.cz](http://osmo.matematickaolympiada.cz),

a to nejpozději do termínu odevzdání druhé trojice úloh (doporučujeme však přihlásit se už při odevzdání první trojice). Všechny termíny pro jednotlivé kategorie najdete na další straně.

Se souhlasem svého učitele matematiky můžete soutěžit i v některé kategorii určené pro vyšší ročník nebo v některé z kategorií A, B, C, P, které jsou určeny pro studenty středních škol. Velmi šikovní žáci tak mohou sbírat cenné zkušenosti např. v kategorii Z9 či C a třeba být i pozváni na **celostátní soustředění** nejlepších řešitelů těchto kategorií. Pokyny pro soutěž v kategoriích A, B, C, P najdete v obdobném letáku.

## Průběh soutěže

Soutěž v jednotlivých kategoriích probíhá ve dvou nebo ve třech kolech.

Kategorie Z9 má domácí, okresní a krajské kolo.

Kategorie Z8, Z7, Z6 a Z5 mají domácí a okresní kolo.

## Domácí kolo

V tomto vstupním kole soutěže, organizovaném na školách, řeší žáci ve svém volném čase (doma) šest úloh uveřejněných na adrese

[www.matematickaolympiada.cz/cs/mo-pro-zs/rocnik/73-rocnik](http://www.matematickaolympiada.cz/cs/mo-pro-zs/rocnik/73-rocnik)

Do dalších kol soutěže mohou postoupit jen žáci, kteří odevzdají svým učitelům matematiky řešení alespoň čtyř úloh. Všem soutěžícím však doporučujeme, aby se snažili vyřešit všechny úlohy, protože v dalším průběhu soutěže mohou být zadány podobné úlohy.

Řešení úloh odevzdávejte svým učitelům matematiky v těchto termínech:

	první trojice úloh	druhá trojice úloh
kategorie Z5 a Z9	<b>15. listopadu 2023</b>	<b>5. ledna 2024</b>
kategorie Z6 až Z8	<b>19. ledna 2024</b>	<b>1. března 2024</b>

Vaši učitelé úlohy opraví a ohodnotí podle stupnice *1 – výborně, 2 – dobře, 3 – nevyhovuje*. Pak je s vámi rozeberou, vysvětlí vám případné nedostatky a seznámí vás se správným, popřípadě i jiným řešením. Úspěšnými řešiteli domácího kola se stanou ti soutěžící, kteří budou mít alespoň u čtyř úloh řešení hodnocena výborně nebo dobře.

Práce všech úspěšných řešitelů kategorií Z5 až Z9 zašle vaše škola okresní komisi MO. Ta z nich vybere nejlepší řešitele a pozve je k účasti v okresním kole soutěže.

### **Okresní kolo**

Žáci pozvaní do okresního kola kategorie Z9 budou řešit samostatně v průběhu 4 hodin 4 soutěžní úlohy. Pozvaní žáci kategorií Z6 až Z8 budou samostatně řešit 3 úlohy v průběhu 2 hodin. Pozvaní žáci kategorie Z5 budou samostatně řešit 3 úlohy v průběhu 90 minut.

Ve všech kategoriích se řešení úloh obodují a podle součtu získaných bodů se sestaví pořadí účastníků okresního kola. Účastníci, kteří získají předepsaný počet bodů (zpravidla aspoň polovinu z dosažitelných bodů), se stanou úspěšnými řešiteli okresního kola a nejlepší z nich budou odměněni.

### **Krajské kolo**

Průběh soutěže je stejný jako v okresním kole. Nejlepší účastníci krajských kol budou pozváni na celostátní soustředění.

**V okresních a krajských kolech MO nejsou povoleny kalkulačky, notebooky ani žádné jiné elektronické pomůcky.**

Zbylé termíny 73. ročníku MO jsou předběžně stanoveny takto:

okresní kola Z5 a Z9	<b>24. ledna 2024</b>
okresní kola Z6 až Z8	<b>3. dubna 2024</b>
krajské kolo Z9	<b>26. března 2024</b>

Pro případné změny a aktuální informace sledujte [stránky MO](#).

Matematickou olympiádu pořádají *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Jednota českých matematiků a fyziků a Matematický ústav Akademie věd České republiky*. Soutěž organizuje *ústřední komise MO*, v krajích ji řídí *krajské komise MO* při pobočkách JČMF a v okresech *okresní komise MO*. Na jednotlivých školách ji zajišťují pověřeni učitelé matematiky. Vy se obraťte na svého učitele matematiky.

## Pokyny a rady soutěžícím

Řešení soutěžních úloh vypracujte čitelně na listy formátu A4. Každou úlohu začněte na novém listě a uveďte vlevo nahoře záhlaví podle vzoru:

Karel Veselý, 8. B ZŠ  
Kulaté nám. 9, 629 79 Lužany  
Úloha Z8–II–1

Zadání úloh nemusíte opisovat. Nevejde-li se vám řešení na jeden list, uveďte na dalších listech své jméno a označení úlohy a stránky očísľujte. **Řešení pište tak, aby bylo možno sledovat váš myšlenkový postup, podrobně vysvětlíte, jak jste uvažovali.** Uvědomte si, že se hodnotí nejen výsledek, ke kterému jste došli, ale hlavně správnost úvah, které k němu vedly. Výsledky všech potřebných písemných nebo pamětných výpočtů musí být zaznamenány.

Práce, které nebudou splňovat tyto podmínky nebo nebudou odevzdány ve stanoveném termínu, nebudou do soutěže přijaty.

Na ukázkou uvádíme řešení úlohy z II. kola kategorie Z8 z jednoho z předcházejících ročníků MO:

*Je dán obdélník s celočíselnými délkami stran. Jestliže zvětšíme jednu jeho stranu o 4 a druhou zmenšíme o 5, dostaneme obdélník s dvojnásobným obsahem. Určete strany daného obdélníku. Najděte všechny možnosti.*

*Řešení.* Délky stran obdélníku označíme  $a$ ,  $b$ . Nový obdélník má délky stran  $a + 4$ ,  $b - 5$ . Podle podmínky úlohy pro obsahy obou obdélníků platí

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

Postupně upravíme:

$$\begin{array}{rcl} ab - 4b + 5a = -20 & & \text{(Odečteme 20,} \\ ab - 4b + 5a - 20 = -40 & & \text{abychom levou stranu} \\ (a - 4)(b + 5) = -40 & & \text{mohli rozložit na} \\ & & \text{součin.)} \end{array}$$

Řešení najdeme rozkladem čísla  $-40$  na 2 činitele. Přitom musí být  $a > 0$ ,  $b > 0$ , a tedy  $a - 4 > -4$ ,  $b + 5 > 5$ . Jsou dvě možnosti:

$$(-2) \cdot 20 = -40 \quad \text{a} \quad (-1) \cdot 40 = -40.$$

V prvním případě dostaneme obdélník o stranách  $a = 2$ ,  $b = 15$  s obsahem  $S = 30$ . Nový obdélník pak má strany  $a' = 6$ ,  $b' = 10$  a obsah  $S' = 60$ , tj.  $S' = 2S$ .

V druhém případě dostaneme obdélník o stranách  $a = 3$ ,  $b = 35$  s obsahem  $S = 105$ . Nový obdélník pak má strany  $a' = 7$ ,  $b' = 30$  a obsah  $S' = 210$ . Opět je  $S' = 2S$ .

Děkujeme partnerům MO, kterými jsou: *Second foundation, Qminers, Skupina ČEZ, Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, Masarykova univerzita a Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého v Olomouci.*



Přírodovědecká  
fakulta