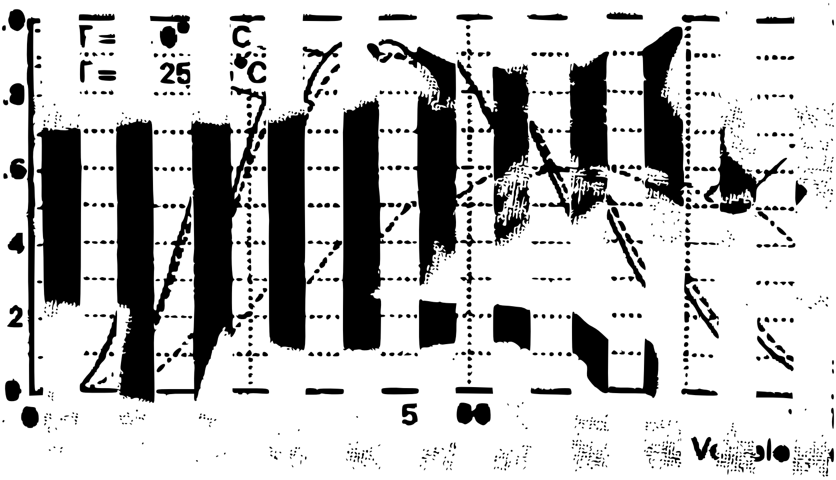
Studentský matematicko-fyzikální časopis

M&M

Ročník XVIII / Číslo 1



Časopis M&M a stejnojmenný korespondenční seminář je určen pro studenty středních škol, kteří se zajímají o matematiku, fyziku či informatiku. Během školního roku dostávají řešitelé zdarma čísla se zadáním úloh a témat k přemýšlení. Svá řešení odesílají k nám do redakce. My jejich příspěvky opravíme, obodujeme a pošleme zpět. Nejzajímavější řešení otiskujeme.

Milý příteli matematiky, fyziky a informatiky!

Patříš i ty mezi zastánce názoru, že přemýšlení nebolí? Chceš si zkusit spočítat příklady zajímavější a zapeklitější, než s jakými se běžně potkáváš ve škole, nebo si zkusit napsat vlastní vědecký článek? Láká tě možnost zúčastnit se soustředění, kde poznáš kamarády a kamarádky s podobnými zájmy?

Pak neváhej a pusť se do čtení prvního čísla letošního ročníku tohoto časopisu a do řešení úloh našeho semináře. Čeká tě logická hádanka či otázka, zda je možné se vznášet pomocí kulometu. Můžeš také napsat článek na jedno z letošních témat a rozšířit si vědomosti v rámci seriálu, který se během roku dostane od Booleovské algebry až po strukturu procesorů.

Zkus se zamyslet nad následujícími úlohami, pokud tě zaujmou a nějakou vyřešíš, pošli nám ji do redakce k opravení. Více o tom, jak seminář probíhá, se dozvíš na straně 10.

Zadání úloh

Termín odeslání první série: 17. 10. 2011

Úloha 1.1 – Závorkový hlavolam (3b)

RIKI V NESNÁZÍCH! KONEC LIŠKY GÉNIA! TRUMFLI HO I PRVÁCI! Takovými titulky častují Rikiho, matematicky nejzdatnějšího lišáka světa, dnešní bulvární noviny. Proslýchá se totiž, že Riki nejen neuspěl, ale přímo prohrál ve středoškolské logické soutěži, když nedokázal ani po třech hodinách usilovného přemýšlení vyřešit jednoduchý hlavolam. Zvídavým čtenářům jej přikládáme, aby mohli sami posoudit, v jak nezáviděníhodné situaci se lišák ocitl.

Soutěžící dostali proužek papíru, na němž bylo v náhodném pořadí napsáno n levých a n pravých závorek. Měli dokázat, že není-li uzávorkování správné[1], lze proužek rozstřihnout na jednom místě tak, aby po vyměnění kusů dostanou správné uzávorkování. Zvládnete to vy?

Úloha 1.2 – Pětiúhelník (3b)

ZLOBA VĚRNÝCH FANOUŠKŮ VEDLA K ŽALOBĚ! Lišák Riki, který byl po 17 let symbolem matematicko-fyzikálně-informatické zdatnosti, čelí obvinění ze zneuctění inteligence. Jedna z jeho bývalých fanynek se k tomu vyjádřila následovně: „Riki zklamal naši důvěru. Nechceme mít za maskota někoho, kdo takto potupně zostudil nejen sebe, ale i veškeré myslící bytosti, jimž byl donedávna idolem.“ V souvislosti s tím byla na Rikiho podána dokonce žaloba, pročež byl vzat do vazby, kde čeká na soud, který rozhodne o jeho vině či nevině.

[1] Správné uzávorkování je takové, že každé pravé závorce předchází levá, kterou uzavírá.

Vězení pro geniální jedince je velmi zvláštně utvářená budova. Kupříkladu místnost, v níž nyní dlí Riki, je pětiúhelníkového tvaru. Pro tento pětiúhelník navíc platí, že tři z jeho stran (dvě sousední a jedna protější) mají stejnou délku, která také odpovídá součtu délek zbylých dvou stran. Dále je známo, že úhel, který svírá každá z kratších stran s přilehlou z dvojice sousedících dlouhých stran, je pravý. Určete obsah tohoto pětiúhelníku, je-li délka každé ze tří stejně dlouhých stran 2 m.

Je dodržena minimální plocha na jednoho vězně?

Úloha 1.3 – Metahlavolam (4b)

Vážení čtenáři! Přinášíme vám exkluzivní reportáž přímo ze soudní síně! Předně bychom rádi upozornili, že nejde o běžný soud, neboť soudní proces s géniem musí probíhat na půdě logiky. Klíčovou roli v tomto procesu bude mít takzvaný metahlavolam, neboli hlavolam o hlavolamu. Nelamte si s tím hlavy a vězte, že je to míněno tak, že k vyřešení metahlavolamu je zapotřebí informace o tom, zda nějaký hlavolam lze nebo nelze vyřešit. Budiž vám tato informace vodítkem k tomu, jak k následující úloze přistupovat.

U soudu je přítomen soudce, obhájce a žalobce. Žalobce i obhájce může být buď pravdomluvný, nebo lhář.[2] Když se žalobce a obhájce vyjadřovali o vině či nevině Rikiho, pronesli následující tvrzení:

Žalobce: „Riki je vinen a v minulosti spáchal i jiné zločiny.“

Obhájce: „Riki je nevinný a žalobce je lhář.“

Soudce nyní položil otázku, na kterou předem znal správnou odpověď, a jeden ze dvou právníků (žalobce nebo obhájce) odpověděl. Soudce tak zjistil, zda je dotyčný pravdomluvný či lhář, a tedy je-li Riki vinen či nikoli.

Zjistit, zda je Riki vinen, dáváme za úkol i vám, milí čtenáři. Jistě jste si však všimli, že zatím nemáte dostatek informací, abyste úlohu vyřešili, protože nevíte, kdo odpovídal a jak. To však vědět nepotřebujete, protože vám prozradíme ještě jednu věc: „Neexistuje způsob, jak určit, zda by mohl soudce o vině či nevině Rikiho rozhodnout, kdyby na soudcovu otázku odpověděl druhý právník, než ten, který odpovídal.“

Nyní už můžete určit, zda je Riki vinen, či nikoli. Jak to tedy je? A víte, který ze dvou právníků na otázku odpověděl? A zda byl pravdomluvný či lhář?

Úloha 1.4 – Útěk po bondovsku (4b)

RIKIHO ÚTĚK! BÁL SE ROZSUDKU A VZAL DO... LIŠČÍCH! Famózní kousek předvedl dnes dopoledne lišák Riki, když čekal ve své cele na vynesení rozsudku ohledně hanobení inteligence. (O událostech, které tomuto útěku a Rikiho zatčení předcházely, se můžete dočíst v předchozích odstavcích našich krimi novin.) Za použití neznámé superzbraně, či snad obyčejné pistole, kterou

[2] Každý výrok pravdomluvného je pravdivý, každý výrok lháře je nepravdivý.

Riki, liška jedna podšitá, mazaně jako liška zabavil strážci, uprchl ze své cely v nejvyšším patře budovy, nikoli však ohrožováním ostatních či krutým prostřílením se skrz ostrahu. Riki prokázal, že jeho znalost fyziky je natolik hluboká, že zosnoval únik skokem z okna (nezamřížovaného, bylo přece v nejvyšším patře), přičemž využil zpětného rázu zbraně namísto padáku!

Doufejme jen, že obdiv, který tento kousek vzbudil v Rikiho někdejších fanoušcích, pohne jejich srdci a jediné drobné selhání, jež ho málem stálo jeho slávu, mu bude provždy s láskou odpuštěno.

Jakou zbraň by asi 10 kg vážící Riki potřeboval, aby mu tento plán vyšel? Stačila by mu běžná policejní zbraň a nebo samopal na to, aby se vznášel ve vzduchu? A co kulomet? A kanón? (Nezapomeňte, že takový kanón už vzhledem k Rikimu také něco váží a musí udržet oba.) A co laserové dělo z Hvězdných válek? A co kdyby stráž připravil jen o luk a šípy? Nápadům na zbraně ani bonusovým bodům se meze (skoro) nekladou. Úplně nejlepší je ale zbraň Z s kadencí K, náboji N a střelcem S, tedy řešení obecné.

Zadání témat

Co to je téma?

Specialitou našeho semináře jsou témata. Vlastními silami v nich prozkoumáš fyzikální zákonitosti, objevíš matematické vztahy nebo napíšeš program. Každé z nich začíná úvodní úlohou, která je formulována poměrně široce a má obvykle několik částí. Zadání by mělo být především námětem k přemýšlení. Můžeš nám poslat jak řešení některé části úvodní úlohy, tak řešení dalších problémů, které si v rámci tématu sám vymyslíš. Pokud se nám bude tvůj článek líbit, uveřejníme jej v některém z dalších čísel. Článek k tématu můžeš zaslat kdykoli během roku. Počet tvých článků k jednomu tématu není nijak omezen – své úvahy můžeš dále rozvíjet, doplňovat, případně poopravit nebo úplně vyvrátit. Můžeš též reagovat na články svých kolegů nebo využít jejich výsledky ve svém dalším řešení.

Za kvalitní otištěný článek lze získat i více bodů, než za všechny úlohy z čísla dohromady – hodnotíme nejen správnost, ale i dobrý nápad a snahu téma rozvinout. Důležitá je i forma tvého vědeckého článku.

Do redakce můžeš poslat i vlastní námět na nové téma týkající se matematiky, fyziky nebo informatiky. Pokud se nám bude zdát zajímavý, uveřejníme ho při nejbližší vhodné příležitosti a tebe bodově ohodnotíme.

Téma 1 – Ternární logika

Asi každý z našich čtenářů se ve škole setkal se základy Booleovy logiky. Pokud ne, rozhodně si přečtěte seriálový článek na straně 7. Tato logika pracuje se dvěma prvky, které můžeme označit jako pravda (logická jednička) a lež (logická nula). S těmito prvky pak můžeme provádět logické operace jako logický součet $\vee$ a logický součin $\wedge$.

Zkusme si však vymyslet vlastní logiku. Nazveme ji ternární. Bude postavena nad třemi prvky – 1 (pravdou), 0 (lží) a ? (nejistotou). Otazník značí třetí stav, kdy prostě nevíme. Můžeme si pak začít definovat různé logické operace a zkoumat jejich vlastnosti. K definici obvykle budeme používat pravdivostní tabulky, kde pro všechny možné vstupy napíšeme, jaké hodnoty dostaneme na výstupu.

Naší první zastávkou můžou být jednovstupové operace. U Booleovy logiky se používá obvykle pouze negace. Operace, která logické jedničce přiřadí logickou nulu a naopak. Další možnou operací by bylo přiřazení (pro obě dvě možné hodnoty vstupu) logické jedničky či logické nuly. Tato operace však nemá velkého využití. U naší ternární logiky logiky můžeme mít jednovstupových operací mnohem více. Například operaci, která pro logickou jedničku a nulu na vstupu provede negaci a otazníku přiřadí otazník, nebo můžeme mít operaci rotace, čili operaci, která postupně logické jedničce přiřadí logickou nulu, logické nule přiřadí otazník a otazníku logickou jedničku…

Dále se můžeme zamyslet nad dvouvstupovými operacemi. Můžeme si zadefinovat logický součet, součin, obdobu operace XOR a další. Nadefinovat si můžeme takřka jakoukoliv operaci. Zajímavé pro nás hlavně bude možné použití operace. U Booleovy algebry například na první pohled nezajímavá operace $\overline{a} \wedge b$ nám vrací logickou jedničku v případě, že $b > a$. (Předpokládáme, že a a b nabývají hodnoty 0 nebo 1.)

Pro Booleovu logiku můžeme uvádět příklady logických operací v celých větách. Například věta: „Zítra vyjde slunce a Země se bude otáčet.“ je celkem jistě pravdivá, protože obě dvě části věty jsou pravdivé. V naší ternární logice můžeme říci: „Zítra vyjde slunce a na minci mi padne orel“. Je tato věta pravdivá?

Booleovou logikou se můžeme také inspirovat při aritmetických operacích. Můžeme si zavést trojkovou soustavu a pomocí logických operací vyjádřit aritmetické operace. Případně můžeme jít i dále a zkusit vystavět trojstavové logické obvody a začít s nimi konstruovat složitější obvody. K inspiraci, jak rozvíjet naši ternární logiku, může sloužit letošní seriálový článek. Uměli byste najít ekvivalent De Morganových zákonů

$$\overline{\left(\bigvee_{i=1}^{n} a_i\right)} = \bigwedge_{i=1}^{n} \overline{a_i}\,, \quad \overline{\left(\bigwedge_{i=1}^{n} a_i\right)} = \bigvee_{i=1}^{n} \overline{a_i}\,,$$

zmíněných v článku, pro ternární logiku? Možností, nad čím se zamyslet, je více, neváhejte nám napsat jakýkoliv článek, který má souvislost s tímto tématem.

(R)adim

Téma 2 – Jezero

Vážení přátelé, letos vám přinášíme poněkud netradiční informatické téma. Vaším úkolem bude vytvořit programy, které proti sobě budou soutěžit ve hře Jezero.

Pravidla

Každý hráč (program) představuje jednu továrnu. Všechny továrny sídlí na břehu jednoho jezera. Každá továrna potřebuje k výrobě co nejčistší vodu. Když je voda špinavá, zisk z výroby klesá (musí se víc investovat do čištění vody). Na začátku hry je jezero čisté (tedy zisk maximální). V každém kole si hráč vybere jednu z následujících akcí:

- Ekologická výroba. Je náročná na dodržování pravidel, likvidaci odpadu a podobně. Proto je z ní čistý zisk nižší, než z neekologické výroby. Na druhou stranu znečišťuje jezero jen minimálně.
- Neekologická výroba. Všechen odpad se hází do jezera. Továrna tím šetří výdaje a zisk je o hodně vyšší, zároveň se však rychle snižuje i kvalita vody v jezeře.
- Kontrola ostatních hráčů. Továrna může místo výroby povolat komisi ministerstva životního prostředí. Ta obejde všechny továrny a pokud zjistí neekologickou výrobu, nejen že dotyčný dané kolo nedostane žádný zisk, ale ještě musí odevzdat pokutu (do banku). I v případě, že kontrolu vyvolá více hráčů, proběhne jen jedna (pokuta se nenásobí).
- Čištění jezera je posledním typem akce. Zlepší čistotu vody v jezeře (pro všechny). Za tuto činnost se mírně platí.

Pro začátek vám poskytneme konkrétní hodnoty. Až se hra více rozjede a dorazí nám více vašich programů, můžou se tyto konstanty mírně měnit (na což budete včas upozorněni).

Označme si čistotu jezera c a zisk z daného kola z:

- Čistota jezera na začátku (maximální čistota) $c = 100$.
- Počáteční stav konta 42.
- Ekologická výroba: $z = \texttt{round}((c - 50)/5)$, $c = c - 1$.
- Neekologická výroba: $z = \texttt{round}((c - 25)/3)$, $c = c - 12$.
- Kontrola: $z = 0$. Kdo vyrábí neekologicky $z = -25$.
- Čištění jezera $z = z - 3$, $c = c + 10$.

Hra pro hráče končí v momentě, když se jeho konto dostane pod nulu (bankrot). Taktéž hra končí pro všechny ve chvíli, kdy je čistota jezera menší nebo rovna 0 (nastane ekologická katastrofa). Jinak hra končí po předem neznámém počtu kol.

Praktická realizace

Napíšete program, který na začátku dostane na standardní vstup počet hráčů (číslo – typicky to bude 3 a znak nového řádku). Od vás se očekává, že odpovíte (vypsáním na standardní výstup) svojí akcí. Což je buď písmeno E (pro ekologickou výrobu), N (pro neekologickou výrobu), K (pro vyslání kontroly), nebo C (pro čištění jezera). Musíte zajistit, že se daný znak skutečně odešle a nebude čekat v bufferu, až se jich tam nashromáždí víc! Proto ho ukončete znakem nového řádku a radši ještě použijte funkci flush nebo její ekvivalent.

Obratem vám bude odeslán (opět na standardní vstup) váš zisk z daného kola a čistota jezera (čísla oddělená mezerou). Nezapomeňte, že zisk může být i záporný! Tyto kroky (odeslání akce a přijetí výsledku) se budou stále opakovat, dokud nezničíte jezero, nebo nevyprší počet kol. Celkový počet kol není předem znám.

Není dovoleno pamatovat si jakékoliv informace z dříve proběhlých turnajů (z předchozích kol daného turnaje samozřejmě můžete). Pokud o to bude zájem, můžeme poskytnout průběh čistoty jezera v čase. Vždy, když nám přijde nový program nebo úprava stávajícího, necháme proběhnout turnaj, jehož výsledky uvidíte na `http://mam.mff.cuni.cz/turnaj`. Na této adrese naleznete také aktuální platná pravidla vyhodnocování turnajů – zejména způsob určení celkového vítěze.

S tím souvisí, že byste měli svému programu dát nějaké přiléhavé jméno, pod kterým se bude v tabulce zobrazovat. Celkem můžete poslat až tři různé programy. Určitě má tedy cenu posílat programy i jindy, než těsně před odevzdáváním čísla!

Programy můžete posílat v libovolném programovacím jazyce. Bez problému jsou C, C++, Pascal, Perl a Python. V případě, že chcete použít jiný programovací jazyk, napište nejdříve mail na `mam@atrey.karlin.mff.cuni.cz` a ujistěte se, že daný jazyk umíme přeložit. Na této adrese vám zodpovíme i veškeré dotazy a nejasnosti k formální stránce úlohy. Neváhejte se zeptat.

Honza

Seriál o číslicových obvodech

I. díl – Booleova algebra

V letošním ročníku jsme si pro vás připravili seriál, který vás seznámí s číslicovými obvody. Jedná se o elektronické obvody, které pracují s dvoustavovým signálem. Tyto obvody jsou základem téměř veškeré elektroniky, se kterou se můžete setkat, osobní počítače nevyjímaje.

Letos se tedy můžete těšit na sérii článků, které budou na pomezí informatiky, matematiky a fyziky. V prvním díle položíme základy Booleovy algebry a zavedeme si základní logické operace. Tento díl bude možná místy poněkud technický a matematicky formální, ale ne všem poznámkám musíte hned napoprvé porozumět. V dalších dílech si povíme o číselných soustavách či logických obvodech. Ukážeme si, jak je můžeme v praxi realizovat pomocí elektronických součástek, a pokud vše půjde podle plánu, tak naše povídání uzavřeme jemným náhledem do vnitřní struktury procesorů.

Tak jako v předchozím roce, i letos najdete na konci každého dílu úlohu, která prověří vaše znalosti nebo se pokusí podnítit vaši tvořivost.

Booleova algebra

Booleovu algebru definujeme jako množinu A obsahující nejmenší (značíme 0) a největší prvek (značíme 1), pro jejíž prvky jsou definovány binární operace $\vee$, $\wedge$ a unární operace $-$. A to tak, že pro každé $x, y, z \in A$ je splněna komutativita

$$x \vee y = y \vee x\,, \quad x \wedge y = y \wedge x\,,$$

distributivita

$$x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)\,, \quad x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z)\,,$$

neutralita 0 a 1

$$x \vee 0 = x\,, \quad x \wedge 1 = x\,,$$

a komplementarita

$$x \vee -x = 1\,, \quad x \wedge -x = 0\,.$$

Za těchto podmínek vyplívají některé zajímavé vlastnosti. Jedněmi z nich jsou De Morganova pravidla

$$-x \wedge -y = -(x \vee y)\,, -x \vee -y = -(x \wedge y)\,.$$

Jedna z nejjednodušších Booleových algeber je tzv. Booleova logika. Pro ni platí, že $A = \{0, 1\}$ (A má tedy pouze dva prvky) a operace $\vee$, $\wedge$ a $-$ jsou definovány pravdivostní tabulkou c1.1. Při další práci s Booleovou logikou budeme používat pro operaci $\vee$ značení $+$ a nazývat ji logickým součtem, operaci $\wedge$ budeme nazývat logickým součinem a značit $\cdot$, unární operaci $-x$ budeme značit $\overline{x}$ a nazývat negací.

x	y	$x \vee y$	$x \wedge y$	$-x$
0	0	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	1	0	0
1	1	1	1	0

Tabulka c1.1: Pravdivostní tabulky pro operace $\vee$, $\wedge$ a $-$.

Booleova logika

V předchozí části tohoto článku jsme si zadefinovali dvě základní dvouvstupové operace. Ovšem pro dvě vstupní proměnné, které mohou nabývat dvou hodnot, můžeme dostat až šestnáct různých operací. Ač se to může zdát překvapivé, tak všechny tyto operace dávají smysl.

V tabulce c1.2 jsou uvedeny všechny možné výsledky binárních operací s nastíněním možné interpretace. Symbolem XOR značíme takzvaný exkluzivní OR, neboli exkluzivní součet. Mohli bychom to také interpretovat jako

x	y	0	$x \cdot y$	$x > y$	x	$x < y$	y	XOR	$x + y$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
x	y	$x \mathbin{\bar{+}} y$	$x = y$	$\bar{y}$	$y \Rightarrow x$	$\bar{x}$	$x \Rightarrow y$	$x \mathbin{\bar{\cdot}} y$	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Tabulka c1.2: Pravdivostní tabulky pro Booleovské operace.

$x \,\mathrm{XOR}\, y \equiv x \neq y$, kde $\neq$ chápeme jako logický porovnávací operátor. V praxi se však používají pouze tři operace a to logický součin, součet a negace. Ostatní operace můžeme pomocí těchto tří vyjádřit.

Při vyjadřování obecné funkce $f(a_1, a_2, \ldots)$ zadané pravdivostní tabulkou se zaměříme na případy, kdy funkce nabývá hodnoty logické jedničky. Tyto případy vyjádříme pomocí a_1, a_2, $\ldots$, či pomocí $\overline{a_1}$, $\overline{a_2}$, $\ldots$ a mezi sebou vynásobíme.

x	0	0	0	0	1	1	1	1
y	0	0	1	1	0	0	1	1
z	0	1	0	1	0	1	0	1
f	0	0	0	1	0	1	1	1

Tabulka c1.3: Pravdivostní tabulka funkce $f(x, y, z)$.

Například funkci $f(x, y, z)$ zadanou pravdivostní tabulkou c1.3 můžeme vyjádřit jako

$$f = \overline{x} \cdot y \cdot z + x \cdot \overline{y} \cdot z + x \cdot y \cdot \overline{z} + x \cdot y \cdot z\,,$$

nebo ekvivalentním vztahem

$$f = (\overline{x} + y + z) \cdot (x + \overline{y} + z) \cdot (x + y + \overline{z}) \cdot (x + y + z)\,.$$

Tento způsob zápisu není nejlepší. Jak to dělat lépe si povíme v příštím dílu našeho seriálu.

(R)adim

Úloha 1.5 – Booleovský výraz (2b)

Zjednodušte výraz $F = (X + \overline{Y} \cdot Z) + \overline{(X + \overline{Y} \cdot Z)} \cdot (X \cdot T + Z)\,.$

Co to je M&M a jak začít řešit

M&M je korespondenční seminář a zároveň studentský časopis zaměřený na matematiku, fyziku a informatiku. Pokud se rozhodneš zapojit, budeme ti v průběhu roku posílat poštou (samozřejmě zdarma) nová čísla se zadáním a řešením úloh a témat. Zároveň je budeme zveřejňovat na našich webových stránkách. Budeš pak mít zhruba měsíc na přemýšlení a v termínu, který je uveden na začátku každého čísla, pošleš svoje řešení na adresu redakce. S dalším vydáním časopisu ti přijdou tvé příspěvky zpět opravené a obodované.

Úlohy

V každém čísle otiskujeme zadání několika úloh. Nejsou to obyčejné příklady z hodin matematiky a fyziky. Některé vyžadují hlubší zamyšlení, v jiných musíš odhalit logický trik, v dalších si trochu započítáš. Bodové hodnocení úlohy, zpravidla 1–5 bodů, je uvedeno vedle jejího názvu. Za elegantní nebo zajímavé řešení však můžeš dostat bodovou prémii.

Pokud řešením úloh jedné série dosáhneš určité bodové hranice (několik pětin celkového uvedeného počtu bodů za úlohy), dostaneš bonus s ohledem na to, v kolikátém jsi ročníku na čtyřletém gymnáziu (pokud jsi v nižším ročníku, řadíme tě mezi prváky), a to podle následující tabulky:

ročník	1/5 b	2/5 b	3/5 b	4/5 b	5/5 b
1.	+1 b	+2 b	+3 b	+4 b	+5 b
2.	0	+1 b	+2 b	+3 b	+4 b
3.	0	0	+1 b	+2 b	+3 b
4.	0	0	0	+1 b	+2 b

Ocenění

V průběhu roku tvoje body sčítáme a v každém čísle otiskujeme aktuální žebříček řešitelů. Jakmile dosáhneš určité bodové hranice (sčítají se i body z předchozích ročníků M&M), získáš seminární titul, který bude uveden u každého tvého článku a ve výsledkové listině. Už za 10 bodů získáš titul Bc.MM (čili borec), za 20 budeš Mgr.MM (machr), pokud dosáhneš na hranici 50 bodů, stane se z tebe Dr.MM (dříč), při stovce bodů získáš titul Doc.MM (dokonalý) a při 200 bodech už budeš Prof.MM (profík). Výzvou pro tebe může být získání titulu Akad.MM (abnormální kandidát) za 500 bodů – této mety ještě nikdo nedosáhl.

Abys poznal(a) své kolegyně a kolegy ze semináře a také nás, organizátory, vybíráme dvakrát do roka 20–30 nejpilnějších řešitelů, které zveme na jarní a podzimní soustředění. Pro ty úplně nejlepší jsou navíc na konci ročníku připraveny odměny.

Soustředění

Jarní a podzimní týdenní soustředění je odměnou pro nejlepší řešitele, tj. takové, kteří se umístí přibližně do 30. místa ve výsledkové listině. Jestli budeš mít možnost zúčastnit se soustředění, záleží především na tvé píli a snaze při řešení úloh a témat během celého roku. Na soustředění se během přednášek dozvíš mnoho nových zajímavých věcí z matematiky, fyziky, informatiky, astronomie i dalších oborů a také si zahraješ celou řadu více i méně tradičních, matfyzáckých i ryze nematfyzáckých her. Protože soustředění je za odměnu, hradíš si kromě dopravy pouze minimální část nákladů. Takže pilně řešit se rozhodně vyplatí!

Podzimní soustředění

I letos pro tebe chystáme podzimní soustředění. Pozveme na něj deset nejlepších řešitelů z minulého roku. Zbytek (tj. asi patnáct řešitelů) doplníme z těch, kteří nám pošlou dobrá řešení alespoň některých úloh a témat z tohoto čísla, přičemž pět nejlepších nováčků (řešitelů, kteří ještě nebyli na žádném soustředění) dostane přednost.

Soustředění se bude konat pravděpodobně během listopadu 2011. Přesný termín uveřejníme co nejdříve na našich webových stránkách. Na soustředění budeme vybírat účastnický poplatek do 500 Kč. Ubytování a stravování bude zajištěno, na tobě je jen dopravit se na místo. Podrobnější informace rozešleme spolu s pozvánkou.

Ke svému řešení prosím připiš, jestli na soustředění jet chceš nebo nechceš. Ušetříš nám trochu starostí s pozváním správného počtu řešitelů.

Soutěžní pokyny

Do řešení M&M se můžeš zapojit kdykoli během školního roku. Nemusíš řešit všechny úlohy, vyber si především to, co tě baví. Má smysl posílat i náznak řešení. Nepiš jen výsledky, důležitější než čísla jsou myšlenkové postupy, kterými ses ubíral(a). Řešení každé úlohy nebo tématka napiš na *zvláštní papír* a nezapomeň se *podepsat*!

Svá řešení můžeš posílat i elektronicky e-mailem na adresu redakce uvedenou také na konci každého čísla. Pro elektronická řešení platí podobné pokyny jako pro řešení papírová.

Ušetříš nám mnoho práce, pokud řešení jednotlivých úloh odešleš v jednom e-mailu, každou úlohu vždy jako jeden soubor nebo archív více souborů. Všechny soubory, které nám pošleš, by měly obsahovat tvé jméno a označení úlohy či tématu.

Jako formát si prosím vyber jeden z následujících: Postscript, PDF, TEX, OpenDocument (*např. program OpenOffice.org*), MS Word Document či čistý text. Pokud posíláš čistý text či TEX, uveď též, jaké používáš kódování češtiny. *Rozhodně není vhodné posílat řešení jako obrázek (např. fotografie ručně psaného řešení).*

Pokud posíláš řešení tématu či konferenční příspěvek ze soustředění, pošli nám, prosím, i co nejvíce zdrojových kódů (např. TEXspolu s PDF či zdrojové kódy programů). Ušetříš nám tím mnoho zbytečné práce při přepisování do TEXu – stejně jako tím, že nám místo papírového řešení pošleš elektronické (i kdyby to byl jen čistý text).

Pokud chceš dostat potvrzení, že jsme tvé řešení v pořádku dostali, napiš to do textu e-mailu.

S prvním řešením nám prosím pošli jméno, adresu pro korespondenci (kam ti budeme posílat časopis a opravená řešení), adresu školy, ročník a rok, kdy budeš maturovat, a to i v případě, že nám budeš řešení zasílat elektronicky! Pokud přidáš i e-mail a telefonní číslo, budeme rádi.

Internet

Na adrese `http://mam.mff.cuni.cz` se můžeš dozvědět další informace o našem semináři, nahlédnout do archivu minulých ročníků nebo si prohlédnout fotky z minulých soustředění. Najdeš zde také návod, jak se přihlásit do naší e-mailové konference. Díky ní tě můžeme snadno a rychle informovat o vydání dalšího čísla tvého oblíbeného časopisu nebo pozvat na víkendové setkání řešitelů. Ty můžeš konferenci využít pro komunikaci s kamarády ze semináře.

Organizátoři

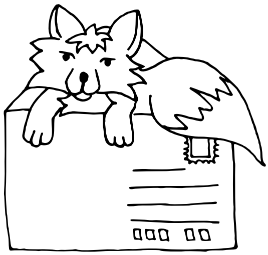
My organizátoři jsme většinou studenti různých oborů Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze, často bývalí řešitelé semináře. Během roku pro tebe vymýšlíme úlohy, opravujeme řešení a připravujeme soustředění. Těšíme se, že se na tom dalším setkáme třeba právě s tebou.

Alča, Bětka, Gabča, Honza, Hroch, Irigi, Jeffer, Jethro, Klár(k)a, Kuba, Lukáš, Marble, Mára, Martina, Míša, Pepa, Peťa, Petr, Petra, (R)adim, Terka, Tereza, Tomáš, Zuzka a Riki.

Adresa redakce:

M&M, OVVP, UK MFF
Ke Karlovu 3
121 16 Praha 2

Telefon: +420 221 911 235
E-mail: `MaM@atrey.karlin.mff.cuni.cz`
WWW: `http://mam.mff.cuni.cz`



Časopis M&M je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci Univerzity Karlovy, Matematicko-fyzikální fakulty a vydáván za podpory středočeské pobočky Jednoty českých matematiků a fyziků.