

M&M číslo 1

Milí kolegové!

Nejprve pár slov pro ty, kteří se s M&M a s korespondenčními semináři vůbec ještě nesetkali. Korespondenční semináře jsou skvělou možností pro lidi, které baví matematika a fyzika, dozvědět se něco více než ve škole, lépe tomu porozumět a poznat lidi podobného smýšlení. Většinou jsou organizovány tak, že účastníci dostávají zadání úloh, které řeší a řešení posílají na adresu semináře. Za to dostávají další úlohy, autorská řešení úloh předchozích a svá vlastní řešení s komentáři organizátorů. Pro nejlepší řešitele se pak pořádají soustředění plná zajímavých přednášek, řešení fyzikálních problémů, sportu a her. Upřímně doporučujeme řešení jakýchkoliv seminářů. M&M vzniknul vloni jako matematicko-fyzikální seminář. Chtěli jsme v něm — Martin Č. jako teoretický fyzik a Martin V. jako matematický modelář (studenti MFF UK) — ukázat na souvislosti mezi matematikou a fyzikou. Přestože byl seminář velmi malý (16 řešitelů), podařilo se nám ho zdárně dovést do konce a uspořádat letní soustředění ve Vsetínských vrších, na které nám dala peníze JČMF.

Letošní seminář bychom rádi pojali poněkud netradičně, formou jakéhosi vědeckého časopisu. Kromě několika jasně formulovaných úloh (které bychom tradičně bodovali 0–5 body; v textu jsou označeny jako rekreační a musí být odeslány dříve než vyjde autorské řešení v dalším čísle časopisu), vyhlášíme proto jistá problémová témata, nad nimiž můžete volně bádát a zaslat nám svoje výsledky kdykoliv v průběhu roku formou článku. Články budeme publikovat a zasílat všem účastníkům ve sborníku, který bude vycházet během školního roku vždy 13. dne každého lichého měsíce. Pozor! To je datum tisku, chcete-li, aby váš příspěvek vyšel, měli bychom ho dostat už o týden dříve. Každý váš příspěvek by měl obsahovat název článku, jméno autora a při prvním příspěvku též vaši kontaktní adresu, školu a ročník. My si jako redakce přisvojujeme právo na úpravy, zjednodušení a komentáře vašich článků, ke kterým se případně můžete dodatečně vyjádřit. Doporučujeme také, abyste reagovali na články svých spolubadatelů a citovali převzaté výsledky. Pokud se to podaří, uspořádáme během roku také dvě konference (jednu v zimě a druhou v létě). Články bychom hodnotili 1–10 body. Po překročení určitých bodových hranic (v závorkách) byste pro účely našeho semináře dostali titul bakalář (10b), doktor (50b), docent (100b), profesor (200b), akademik (500b), který by ostatní účastníci při odkazech na vaše články byli povinni užívat.

Zimní konference: Nechci to zakřiknout, ale vypadá to, že bude, a to od 1. do 7. ledna v Krkonoších. Bude to kousek od Rokytnice n/J (Studenov), a tak budeme moci volně chvíle mezi přednáškami (našimi i vašimi) vyplnit lyžováním (během i sjezdem). Část nákladů nám opět uhradí JČMF, účastnický poplatek by byl asi 450 Kč. Máte-li zájem se zúčastnit, dejte vědět do 13. listopadu, abychom vám mohli s dalším číslem poslat přesnější informace. Bude-li zájmečů více než 20, vybereme podle výsledků.

Tak, to by bylo stručně k organizaci a pravidlům (časem je možná doplníme a upřesníme), a nyní k vážné práci:

TÉMA I: BALISTIKA

ÚVODNÍ ÚLOHA (nepřímá pochází od ing Libora P.)

Libor si koupil prak a chtěl změřit jakou rychlost v a do jaké výšky h z něj létá ocelová kulička. Vystřelil ji kolmo vzhůru a měřil dobu T za kterou kulička dopadne zpět. Popište jak spočítal ze znalosti T veličiny v a h . Libor zanedbal odpor vzduchu. Řekněte jestli tím veličiny v a h přecenil nebo podcenil a proč. Pokuste se diskutovat popř. modelovat odpor vzduchu (můžete i experimentovat pokud máte chuť a prostředky - prak a ochrannou přilbu)

TÉMA II: CIHLIČKY

ÚVODNÍ ÚLOHA

Cihlička má rozměry $a \times b \times c$ ($a > b > c$). Představte si, že stavíte cihličky na sebe tak, že každá další je posunutým (v prostoru) obrazem předchozí. Jak musíte stavět cihličky, aby se stavba nezhroutila a nejvyšší cihlička přesahovala co nejvíce cihličku nejspodnější. Pokuste se řešit podobné úlohy s cihličkami různých jiných tvarů, pootočenými, ...

TÉMA III: ROZSYPANÉ ZÁPALKY

ÚVODNÍ ÚLOHA (námět od paní Mulačové)

Mějme bílý ubrus s červenými puntíky a krabičku sirek. Velikost poloměru puntíků je rovna délce sirky a puntíky jsou rozmístěny tak, že jejich středy leží v průsečících čtvercové sítě o hraně čtverce rovné dvěma délkám sirky. (Kruhy se tedy dotýkají.) Představte si, že krabičku sirek po ubrusu rozस्पeme. Odhadněte, kolik sirek spadne tak, že budou celé ležet jenom na puntících. (T.j. bude pod nimi všude červená barva.) Pokud se vám zdá úloha příliš těžká (lehká), můžete rozस्पávat i jiné věci po různých ubrusech. Třeba se časem povede vyřešit i tento případ.

REKREAČNÍ ÚLOHY:

1. Úloha — Budhistický mnich

Jednoho dne přesně při východu slunce vyšel z budhistického kláštera mnich a začal stoupat na velmi vysokou horu, na jejímž vrcholu zářila v ranním slunci Budhova svatyně. Stezka, po níž mnich kráčel, byla velmi úzká, jen jednu stopu široká, a několikrát obíhala horu ve spirále. Mnich stoupal vzhůru nestejně rychle a několikrát se zastavil, aby se osvěžil ovocem, které si vzal na cestu. Po několika dnech půstu a meditací o marnostech tohoto světa opustil mnich přesně o východu slunce svatyni a vydal se na zpáteční cestu toutéž stezkou, opět nestejnoměrnou rychlostí. Je pochopitelné, že cesta dolů mu trvala kratší dobu, než cesta nahoru. Dokažte co nejjednodušeji, že na stezce, po níž mnich šel, existuje bod, v němž byl mnich přesně v tutéž hodinu (okamžik dne) jak při výstupu na horu, tak při sestupu dolů.

2. Úloha — Z turistické praxe

Dva přátelé šli na výlet a každý z nich vzal s sebou svého syna. Cestou musí překonat řeku na přenosné loďce. Jakou nosnost musí mít minimálně loďka, každý z přátel váží 100 kg a jejich synové právě polovinu.

Pozn: Nemají s sebou provázek, ani nic co by jim umožňovalo přetáhnout loďku zpátky, t.j. někdo ji musí ostatním dovést.

3. Úloha — Od Soni z Paříže

Jaký nejkratší a nejdelší stín může (teoreticky) vrhat Eiffelova věž? (Je myšlen stín, který vzniká při osvětlení Sluncem; Země je koule, na které stojí jenom Eiffelka.)

ADRESA SEMINÁŘE:

M&M – B211
VŠK 17. listopadu
Pátkova 3
182 00 Praha 8, Libeň