

Korespondenční semináře MFF UK pro studenty se zájmem (nejen) o fyziku

ALENA BUŠÁKOVÁ

Studentský seminář a časopis M&M pořádaný MFF UK v Praze
alcabusakova@gmail.com, <http://mam.mff.cuni.cz>



KAREL KOLÁŘ

Fyzikální korespondenční seminář pořádaný MFF UK v Praze
karel@fykos.cz, <http://fykos.cz>



Seznámíme vás s korespondenčními semináři – formou mimoškolního vzdělávání nadaných studentů, kteří mají zájem o přírodní vědy a jsou ochotni se jim věnovat i ve volném čase. Seznámíme vás jak s obecným principem fungování korespondenčních seminářů, tak i s konkrétními semináři M&M a FYKOSem. Ukážeme vám některé konkrétní ukázky úloh. Představíme soustředění, které pořádáme pro nejlepší řešitele dvakrát ročně. Pro učitele shledáváme semináře přínosné zejména jako možnost podpory nadaných žáků nebo jako zdroj zajímavých "neučebnicových" příkladů, které ovšem středoškolák zvládne.

Koncept seminářů

Korespondenční semináře jsou určitá forma soutěže probíhající v průběhu školního roku, kdy studenti dostávají několikrát ročně zadání několika příkladů. Příklady pak studenti posílají vyřešené nebo aspoň částečně vyřešené a organizátoři semináře jim je opraví a obodují a pošlou zpátky řešiteli s komentářem k jeho řešení. Úlohy jsou často originální a většinou nejsou „učebnicové“ tzn., že nemají na první pohled jasný postup, někdy je potřeba zavést si fyzikálně rozumné předpoklady apod.

Podle bodů, které pak účastníci získají, se vytváří výsledkovky s pořadím řešitelů. Podle pořadí jsou pak odměňováni a to jednak na konci ročníku hodnotnými cenami, tak v průběhu pozváním na soustředění případně na další akce pořádané seminářem.

Kdo je organizuje?

Každý seminář MFF garantuje jeden akademický pracovník, který má nad seminářem jakýsi patronát a zprostředkovává komunikaci mezi organizátory a vedením školy. Většinu organizátorské práce pak obvykle zastávají studenti VŠ, nejčastěji MFF, ale i jiných fakult a škol a to nejen pražských.

Proč mají žáci řešit semináře?

Jak již bylo zmíněno, jsou odměňováni podle pořadí. Velice často účastníci řeší právě tak, aby se dostali na soustředění semináře, které je pro ně největší motivací.

Řešením složitějších příkladů, u kterých neznají výsledek nebo ho nedokážou vypočítat z hlavy, příklady je nutí víc se zamýšlet a dostávají se tak do problému hlouběji. Navíc mají možnost a čas si v průběhu řešení najít některé informace v literatuře či na internetu, které pro řešení potřebují a tím se dál vzdělávají. Také se seznamují s tím, jak řešit komplexní problémy a jak pak řešení předávat srozumitelně dále, což je zkušenost, která se člověku zúročí např. při studiu VŠ při tvorbě bakalářské práce, ale i v mnohých dalších životních situacích.

Za úspěšné řešitelství některých korespondenčních seminářů se bude odpouštět přijímací řízení uchazečům o studium na MFF UK.

V průběhu řešitelství a zejména na soustředěních pak účastník naváže kontakty s dalšími lidmi, co mají podobné zájmy a to nejen se středoškoláky, ale i vysokoškoláky, kteří seminář organizují. Najdou si tak známé a kamarády, kteří je pak můžou motivovat k dalšímu studiu fyziky a také se jich mohou zeptat na to, jak by měli řešit nějaké složitější fyzikální problémy či nechat si od nich přímo vysvětlit některé části vyšší matematiky a fyziky, pokud mají zájem.

Jak probíhají soustředění?

Většina seminářů pořádá dvakrát ročně týdenní soustředění někde v přírodě.

Součástí programu soustředění jsou vždy odborné přednášky věnované fyzice a matematice a někdy i jiným oborům či zájmovostem.

Nedílnou částí soustředění jsou různé hry. Některé jsou zaměřené na myšlení, jiné hbitost, další na spolupráci v týmu atd. Hry slouží jednak ke zpestření programu, ale i k lepšímu seznámení účastníků navzájem. Celým soustředěním se vine tematická legenda a hry bývají sladěné tak, aby podporovaly legendu. (Příklady legend: Star Wars, 2084 (parafráze na Orwellovo 1984), stavba železnice, Staré pověsti české...) V rámci legendy pak studenti mají něčeho dosáhnout a toho dosahují právě tím, jak se umísťují ve hrách – například postavit transamerickou železnici.

Součástí soustředění fyzikálních seminářů je i určitý čas na experimenty, kdy si účastníci vyberou podle experimentů, na které organizátoři přivezli pomůcky a pak v týmu, většinou po trojicích, si experiment naměří, zpracují a v závěru dne pak prezentují na soustředkové minikonferenci. Tím si přiblíží způsob zpracování fyzikálních experimentů a současně vyzkouší prezentaci vlastní práce.

Na soustředěních také nezřídka bývají „fyzikální show“, kde se předvádějí zajímavé působivé a akční fyzikální pokusy, z nichž na některé si mohou účastníci doslova sáhnout. Často bývá ústředním prvkem těchto „show“ populární kapalný dusík.

Ukázka experimentální úlohy

Příklad z časopisu M&M 17. ročník – úloha 3.2:

Změřte dobu, za jakou spadne list z různých výšek na zem. Ne hned od místa upuštění, uvažujte jen ustálený pohyb. List aproximujte kruhovým papírkem a zkuste tento čas spočítat. Zamyslete se nad tím, proč se teoretický čas od praktického liší.

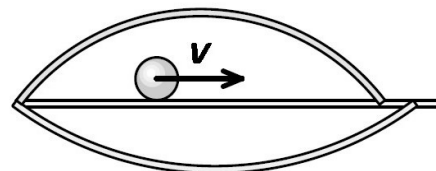
Pro řešení mohou různí řešitelé přijít s různými postupy. Nejdůležitější je, aby pozorovali pád listu, změřili časy pádu, kdy má list ustálenou rychlost a posléze se pokusili určit chybu svého měření (své reflexy, odhad místa spouštění stopek) s tím, že tento výsledek srovnají s odhadem, který vypočítají pomocí určené velikosti plochy listu (např. plocha milimetrového papíru), jeho hmotnosti (vážení např. pomocí rovnoramenné váhy a papíru o známé gramáži), hustoty vzduchu (z tabulek) a součinitele odporu (který si můžou najít na internetu či v lepších tabulkách). Důležitou částí je pak interpretace výsledků a srovnání obou hodnot s vysvětlením, proč se (ne)liší a kde mohla nastat v měření ještě další nezapočtená chyba.

Ukázka teoretické úlohy

Rozcvičková úloha z 6. série 24. Ročníku FYKOSu:

Prkno dané délky leží vodorovně. Z jednoho konce po něm pošleme kuličku. Za jakých podmínek bude na druhém konci nejdříve? (Svoji volbu řádně zdůvodněte.)

- a) Prkno bude prohnuté nahoru.
- b) Prkno bude prohnuté dolů.
- c) Prkno bude rovně.
- d) Při libovolném prohnutí bude doba stejná.



Řešení: Jedná se spíše o velmi jednoduchou úlohu, i když jsme zjistili, že i s takovou úlohou mohou mít studenti problémy. Klíčem je uvědomit si, že bylo myšleno, že kuličku pouštíme v gravitačním poli – nejspíše dobře přiblížitelném homogennímu poli. V tom případě, pokud kulička sjíždí níže, tak za předpokladu zachování energie, zvyšuje svou rychlost. Navíc se zadání i z obrázku je patrné, že délka prkna se při prohnutí nemění. Tím pádem je jasné, že ideální je prkno co nejvíce prohnout dolů a že je správně možnost b).

M&M – Matematicko-fyzikální seminář a časopis [1]

Časopis určený především pro studenty gymnázií a středních škol vycházející zhruba jednou za měsíc. Zabývá se jak fyzikou, tak matematikou i informatikou. V jednom časopisu jsou obvykle 4 úlohy a bývá zastoupen každý obor alespoň v jedné úloze. Další možností, jak získat body a dokonce víc než za úlohy, jsou články na daná témata. Témata jsou zadána tak, aby byla relativně hodně otevřená, k zamyšlení, dají se rozvíjet do šíře, takže může článek k danému tématu poslat více studentů a přitom každý přispěje k popisu tématu z jiného hlediska. Články se pak (po kontrole organizátory) otisknou v dalším čísle a témata, která byla zadána na začátku ročníku, se mohou rozvíjet i v průběhu roku, pokud někdo pošle další rozvíjení již publikovaného článku. Příklady zajímavých témat jsou například Netradiční teploměry či Ztracen v lese.

V průběhu roku se také objevují články od organizátorů či seriály více článků na zajímavá témata s motivační úlohou. (Např. Python, Metapost, Číslicové obvody od Booleovy algebry po hradla...).

V rámci jak časopisu, tak soustředění pak mají účastníci možnost prezentace své vlastní práce, kterou v průběhu roku dělají, např. ročníkový projekt, středoškolská odborná činnost, Turnaj mladých fyziků atd.

Na kterýkoliv historický časopis se můžete podívat na stránkách semináře [2].

FYKOS – Fyzikální korespondenční seminář [3]

Letos vcházíme do 25. ročníku Fyzikálního korespondenčního semináře. Seminář má ročně 6 sérií po osmi příkladech. Příklady jsou rozděleny podle typu na dva „rozcvičkové“ jednodušší, tři normální, jeden problémový, experimentální a seriálový.

Rozcvičkové úlohy jsou takové, aby je zvládli řešit bez příliš velkých problémů i studenti prvních a druhých ročníků. Normální úlohy jsou pak obvykle už trochu víc na zamyšlení. Problémový příklad bývá otevřený problém, který se buď v současnosti řeší i na vědeckém poli, ale není dořešený či se jedná o nějakou fyzikální zajímavost „co by bylo kdyby“. Nemá jednoznačné řešení a důležitější než výsledky je postup a zdůvodnění. Experimentální úloha bývá vymyšlena tak, aby ji mohli účastníci doma naměřit s pomůckami, co má většina lidí doma či se dají jednoduše sehnat. V této úloze je pro hodnocení důležité, že se něco pokusili naměřit a zpracovat. Bývá to nejvíce bodovaná úloha. Seriálová úloze se váže k textu seriálu, který je u každé série a váže se v průběhu roku k jednomu ústřednímu tématu (letos Astrofyzika, loni komplexní čísla, předtím optika, počítačová fyzika, kvantová fyzika...).

Internetové stránky FYKOSu mohou sloužit i jako zásoba příkladů či odborných textů k tématům seriálů, který v průběhu let ve FYKOSu proběhly. V archivu [4] jsou všechny historicky dostupné brožurky FYKOSu i jeho ročenky. V databázi příkladů [5] se dá vyhledávat podle témat či obsahu příkladů.

Za úspěšné řešitelství FYKOSu se od akademického roku 2011/12 odpouští přijímací zkoušky na jakýkoliv obor MFF UK.

DSEF – Den s experimentální fyzikou [6]

Jednodenní akce, které se může zúčastnit maximálně zhruba 60 studentů středních škol. V průběhu dne účastníci navštíví přední fyzikální vědecká pracoviště. Nejčastěji se navštěvují laboratoře a pracoviště MFF UK, FJFI ČVUT, FzÚ AV ČR a ÚJV Řež a. s. Mezi nejčastějšími, nejzajímavějšími a nejoblíbenějšími exkurzemi v průběhu posledních let byly exkurze k reaktorům, tokamaku, laserům, detektorům, urychlovači, mikroskopům (skenovací elektronový mikroskop s fokusovaným iontovým svazkem, transmisní elektronový mikroskop...), za spektroskopii (Raman...), povídání o fyzice nízkých teplot s pokusy s kapalným dusíkem a další.

V případě, že bude zájem, pak by pro vybrané řešitele semináře následovaly dva další dny na dalších zajímavých místech nejspíše i mimo Prahu v rámci akce s pracovním názvem 3DSAF (Tři dny s aplikovanou fyzikou).

Fyziklání [7]

Tříhodinová fyzikální soutěž v řešení příkladů v týmech až po pěti studentech. Většina týmů je školních, ale v případě, že studenti nemohou složit tým na své domovské škole, tak mohou poskládat tým ze studentů různých škol. Často se účastní i studenti ze Slovenska.

Probíhá tak, že na začátku dostane tým zhruba 7 příkladů a za každý vyřešený příklad dostane nějaký počet bodů (v závislosti na počtu odevzdání předcházející správnému řešení) a další příklad. Výsledné pořadí se určuje podle bodových zisků.

Výfuk – Výpočet fyzikálních úkolů [8]

Nejnovější seminář MFF UK a nejspíš jediný celostátní fyzikální seminář, který se věnuje základoškolákům. V loňském školním roce proběhly již dvě série a letos je v plánu počet sérií zvýšit. Seminář probíhá pod křídly FYKOSu.

Zatím neprobíhala žádná soustředění, ale v nadcházejícím školním roce je v plánu provést alespoň kratší variantu soustředění na pár dnů.

Poděkování

Děkujeme Oddělení pro vnější vztahy a propagaci MFF UK v Praze, především PhDr. Aleně Havlíčkové, za podporu korespondenčních seminářů a za umožnění naší účasti na Veletrhu nápadů učitelů fyziky.

Reference

- [1] <http://mam.mff.cuni.cz>
- [2] <http://mam.mff.cuni.cz/index.php?s=archiv>
- [3] <http://fykos.cz>
- [4] <http://fykos.cz/ulohy/archiv>
- [5] <http://fykos.cz/ulohy/vyhledavani>
- [6] <http://fykos.cz/akce/dsef>
- [7] <http://fykos.cz/akce/fyziklani>
- [8] <http://vyfuk.fykos.cz/>