

CIKHÁJ 2007

FYZIKA
V
POČÍTAČI

Soustředění studentů středních škol

Cikháj pod Žákovou horou
10. – 14. září 2007

Pondělí večer – prolog

OD OZUBENÝCH KOLEČEK K MIKROPROCESORŮM

Jan Novotný

Historie počítačů se obvykle dělí do pěti generací. Předchází jim dlouhý vývoj od počítadel známých už ve starověku přes mechanické kalkulátory 17. století až k teoretické definici univerzálního počítače v 19. století. Za nultou generaci se považují elektromechanické počítače používající většinou relé, z nichž první byl konstruován roku 1938. Pak již v rychlém sledu nastupuje první generace používající elektronek (1944), druhá generace založená na tranzistorech (1951), třetí generace založená na integrovaných obvodech (1966) a čtvrtá generace užívající mikroprocesorů (1981). Povšimneme si některých epizod vývoje a jejich společenských a vědeckých souvislostí, zejména trojice tvůrců mechanických praotců počítačů ze 17. století a výrazného urychlení vývoje spojeného s druhou světovou válkou.

Úterý dopoledne

OD ANALOGOVÉHO POČÍTAČE K UMĚLÉ INTELIGENCI?

Zdeněk Navrátil

Výpočetní technika má v současné době příznak univerzálního nástroje použitelného prakticky ve všech oborech lidské činnosti. Základními otázkami však zůstává, jsou-li současné počítače skutečně natolik všemocné a jsou-li tím nejlepším výpočetním modelem. Přednáška se zaměří na základní principy výpočetní techniky a některá její omezení.

Úterý odpoledne

CO ZAJÍMAVÉHO LZE NAJÍT V CD MECHANICE

Václav Piskač

CD mechanika není již pro uživatele počítače žádnou novinkou, ale kdo z nich ví, jak mechanika funguje a co se skrývá uvnitř? Odpověď poskytne dílna, která umožní zájemcům rozšroubovat si CD mechaniku. Manuální činnost bude doplněna výkladem funkcí jednotlivých částí a možnostmi jejich zapojení do fyzikálního výzkumu a výuky.

Je zapotřebí, aby si každý přinesl vlastní křížový šroubovák, případně i kleště!

PROVĚTRÁNÍ TĚLA I DUCHA

Sven Dražan & kol.

Vzhůru do terénu. Dýchejte zhluboka. Nohy, ruce a mozek s sebou.

Úterý večer

PERIFÉRIE POČÍTAČE

Jana Jurmanová

Periférie umožňují uživateli komunikaci s počítačem. Někdy je bývá zvykem dělit na vstupní, s jejichž pomocí zadává uživatel počítači úkoly (klávesnice, myš, kamera, mikrofon, ...), a výstupní, s pomocí kterých získává od počítače výsledky zpracovaných úloh (monitor, reproduktory, tiskárna, ...). My se zamyslíme především nad fyzikální podstatou jejich činnosti. Při podrobnější analýze se totiž ukazuje, že řada zdánlivě nepodobných zařízení pracuje na stejných principech, nejčastěji optických či elektromagnetických.

Přednáška objasní konstrukci a funkci některých počítačových periférií a bude doplněna experimenty ilustrujícími fyzikální principy činnosti těchto zařízení.

Středa dopoledne

ELEKTŘINA NEJEN V POČÍTAČI

Pavel Konečný

Za většinou fyzikálních i chemických jevů stojí vzájemné silové působení nábojů v klidu a pohybu, jejich transport a přeskupování. O mechanismech, na kterých stojí současná výpočetní technika to platí (téměř) stoprocentně, o čemž svědčí také termín, který tento obor charakterizuje - mikroelektronika. Nauka o elektřině a magnetismu představuje základní vybavení pro cestu do světa počítačových komponent a koneckonců všech ostatních technických výtvarků současné civilizace.

V připraveném bloku budou na vybraných experimentech ilustrovány základní zákony elektřiny a magnetismu.

Středa odpoledne

OPERATION ZIGGROVE

Sven Dražan & kol.

Tajná mise speciálního fyzikálního komanda. Vyzrazení podrobností se trestá.

Středa večer

MOORŮV ZÁKON – MIKROELEKTRONIKA V NANOSVĚTĚ

Josef Humlíček

Současná mikroelektronika zachází s velmi malými strukturami, jejichž rozměry dosahují řádu desítek nanometrů (miliontin milimetru). To na jedné straně dovoluje stálý růst počtu součástek na křemíkovém čipu, označovaný stručně jako pokračování platnosti Moorova zákona. Na druhé straně se ovšem v takto malých rozměrech začínají projevovat fundamentální fyzikální omezení možností kontrolovaných přesunů náboje, které se používají k realizaci funkcí procesorů, pamětí a dalších komponent. Přirozenou otázkou tedy je: jak dlouho může ještě dosavadní trend růstu hustoty integrace pokračovat?

V přednášce připomeneme historii a současnost polovodičových mikroelektronických prvků, zejména tranzistoru a struktur MOSFET a CMOS, spolu s možnostmi integrace. Všimneme si základních faktorů umožňujících současné zmenšování rozměrů a zrychlování funkce. Posoudíme nejnovější vývoj v tradičních přístupech i některé modifikace a alternativy. Vstup mikroelektroniky do nanosvěta nebyl příliš okázalý. Je však realitou, ovlivňující podstatně nejen vědecké aktivity fyziků a chemiků, ale i všední život nás všech.

Čtvrtek dopoledne

PAMĚTI

Zdeněk Bochníček

Písmo, knihtisk, fonograf, pevný disk, to by mohly být mezníky historie naší civilizace. Schopnost uchovávat informace je nezbytná pro její vznik a rozvoj, ať už se jedná o tisíciletou hliněnou tabulku se starověkými texty, nebo prvek operační paměti chránící jeden bit po zlomek sekundy. Bez rychlých velkokapacitních pamětí si nelze současné počítače vůbec představit.

Přednáška bude věnována fyzikálním principům paměťových prvků, od prvního skutečně úspěšného nepísemného záznamu – fonografu, přes mnohé slepé uličky až k dnešním supervýkonným systémům.

POČÍTÁNÍ PŘED POČÍTAČI, POČÍTÁNÍ S POČÍTAČI

Luboš Poláček

Numerické výpočty bývaly činností duševně namáhavou. Snaha počítání ulehčit vedla k objevu a užívání logaritmů – logaritmických tabulek a logaritmického pravítka. Právě práci s logaritmickým pravítkem si společně vyzkoušíme.

Logaritmická pravítka nahradily kalkulačky, kalkulačky byly nahrazeny matematickými počítačovými programy. Přes tento pokrok však dodnes existují problémy, jejichž řešení není možné ani s pomocí počítačů. Přednáška se bude věnovat problému obchodního cestujícího, problému hledání optimální silniční trasy mezi dvěma místy a nemožnosti dlouhodobých předpovědí počasí.

Čtvrtek odpoledne

SPORTEM KU ZDRAVÍ?

Sven Dražan & kol.

Fyzik musí mít fyzičku (a fyzička taky). Další porce nezapomenutelných nejen sportovních zážitků.

Čtvrtek večer – epilog

NAUČÍ SE POČÍTAČE MYSLET?

Jan Novotný

Pátou, dosud hypotetickou generací počítačů by měly být počítače, které se svými schopnostmi přiblíží lidskému mozku a bude je možno považovat za ztělesnění umělé inteligence. Je však něco takového vůbec možné? Tato otázka má dávnou historii a hluboké filosofické pozadí. Seznámíme se s jejím prvním položením v antice u Sokrata, s tím, jak ji kladli a zodpovídali průkopníci moderní vědy Pascal a Descartes, a jaké podoby nabyla vlivem Gödelových a Turingových matematických objevů. Seznámíme se s Turingovým testem, který měl ověřit, zda si schopnosti počítače zaslouží být nazvány myšlením, s argumentem čínského pokoje, který Turingův test zpochybňuje, a s nejnovějšími úvahami o tom, zda lze činnost lidského mozku fyzikálně vysvětlit a zda na to stačí již současná fyzika.

V průběhu celého soustředění

DOPROVODNÉ EXPERIMENTY K PROBÍRANÝM TÉMATŮM

**Zdeněk Bochníček & Jana Jurmanová & Pavel Konečný & Zdeněk Navrátil
& Luboš Poláček**

SVĚT V BARVÁCH

Optické experimenty týkající se především barevného vidění.

- Skládání a rozklad barev s využitím moderní techniky, RGB systém.
- V Cikháji se blýská.
- Kouzla s polarizačními filtry.

(NE)BOJTE SE ELEKTŘINY A MAGNETISMU

Elektřině neutečeme.

- Jak uskladnit elektrický náboj.
- Máme se bát elektrického pole?
- Proč se polovodič jmenuje polovodič?
- Paměť feromagnetických materiálů a mnohá další překvapení.

PROČ A NAČ MÁ FYZIK POČÍTAČ?

Experimenty, při nichž je počítač významným pomocníkem.

- Fyzikální analýza zvuku.
- Co lze dělat s tyčí?
- Experimenty se světlem.

ASTRONOMICKÁ POZOROVÁNÍ

Matúš Kocka

Večerní, případně noční pozorování Měsíce, planet, hvězd, hvězdných konstelací a dalších zajímavých úkazů na obloze s odborným výkladem.

RELAXACE PŘED SPANÍM

Sven Dražan & kol.

Večerní, případně noční program pro každé počasí. Překvapení se konají.



Ústav fyzikální elektroniky

Akce pro studenty a učitele středních škol

FYZIKA V PRAXI (SEMINÁŘE Z FYZIKY)

Zveme všechny zájemce na cyklus přednášek význačných odborníků, kteří seznámí posluchače s moderními aplikacemi fyziky ve svém oboru. Přednášky budou mít charakter obecnější informace o problematice a jejich úroveň bude přizpůsobena předpokládaným znalostem publika.

KDY úterý 16:00 – 17:50

KDE Aula PřF, Kotlářská 2, Brno
budova 12

AKTUÁLNÍ PROGRAM

<http://www.physics.muni.cz/kof>

- 18. 9. Zobrazovací metody v medicíně**
prof. RNDr. Vojtěch Mornstein, CSc., vedoucí Biofyzikálního ústavu LF MU, Brno
- 25. 9. Moderní konstrukce letadel**
prof. Ing. Antonín Píštěk, CSc., ředitel Leteckého ústavu FSI VUT, Brno
- 2. 10. Large Hadron Collider v CERNu**
RNDr. Jiří Dolejší, CSc., Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK, Praha
- 9. 10. Jaderná fúze – zdroj energie pro třetí tisíciletí**
RNDr. Jan Stöckel, CSc., vedoucí oddělení Tokamak, Ústav fyziky plazmatu AV ČR, Praha
- 16. 10. Energetika Evropy v následujících dvaceti letech**
Ing. Miroslav Vrba, výkonný ředitel a člen představenstva ČEPS
- 23. 10. Jaderná energetika – možnosti, překážky, rizika**
Ing. Dana Drábová, Ph.D., předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost, Praha
- 30. 10. Meteorologie a klimatologie**
RNDr. Radim Tolasz, náměstek ředitele Českého hydrometeorologického ústavu, Praha
- 6. 11. Elektrostatické zvlákňování, výroba a použití nanovláken**
prof. RNDr. Oldřich Jirsák, CSc., Katedra netkaných textilií, FT TUL, Liberec
- 13. 11. Svařování elektronovým svazkem**
Ing. Ladislav Zobač, Brno
- 20. 11. Fyzika jaderných zbraní**
prof. RNDr. František Cvachovec, CSc., vedoucí Katedry matematiky a fyziky, UO, Brno
- 27. 11. Křemík – materiál pro polovodiče**
Mgr. Jan Šik, Ph.D., vedoucí vývojového oddělení ON Semiconductor, Rožnov pod Radhoštěm
- 4. 12. Výroba pozitronových diagnostických radiofarmak**
Ing. Karel Mudra, Ústav jaderného výzkumu, Řež

LABORATOŘ MLADÝCH FYZIKŮ

- ➔ *Zajímá vás, jakým výkonem jste schopni šlapat na kole?*
- ➔ *Kolik energie můžeme získat ze Slunce za průměrný letní den?*
- ➔ *Kolik tepla uniká v zimě přes stěny vašeho pokoje?*
- ➔ *Jak změřit polohu těžiště vašeho těla?*
- ➔ *Co umí a co naopak neumí vaše oko a ucho?*
- ➔ *A jste navíc ochotni hledání odpovědí na tyto a jiné otázky věnovat jisté úsilí a čas?*

V laboratoři si můžete vyzkoušet zajímavé pokusy, samostatně řešit fyzikální problémy experimentálního charakteru nebo podle vlastního návrhu zkonstruovat a vyrobit různé přístroje a zařízení. Odborná a materiální podpora je zajištěna.

KDY

každý čtvrtek od 16:00, 2 hodiny týdně
během školního roku, již od září 2006!

KDE

Areál PŘF, Kotlářská 2, Brno, prostory ústavu

DALŠÍ INFORMACE

zboch@physics.muni.cz,
<http://www.physics.muni.cz/~lmf/>

FYZIKÁLNÍ KAVÁRNA

Kavárna je určena především učitelům fyziky na středních a základních školách. Je to příležitost ke vzájemnému setkávání při šálku dobré kávy, výměně zkušeností, navázání kontaktů s kolegy pracujícími v oboru a získání nových poznatků využitelných při výuce fyziky.

KDY

třetí čtvrtek v měsíci, 17:00

KDE

Areál PŘF, Kotlářská 2, Brno
posluchárna F2



Aktuální program kavárny je uveřejňován na stránkách ústavu.

DEMONSTRAČNÍ EXPERIMENTY

Nabízíme středním školám následující bloky demonstračních experimentů:

➔ **Mechanické kmitání a vlnění.**

1.A Mechanické kmity, 1.B Vlny, 1.C Zvuk.

➔ **Elektřina a magnetismus.**

2.A Elektrostatika, 2.B Elektrický proud v látkách, 2.C Magnetické pole proudovodičů a magnetické vlastnosti látek, 2.D Nestacionární proudy a elektromagnetická indukce, 2.E Elektromagnetické vlny.

➔ **Optika.**

3.A Geometrická optika, 3.B Vlnová optika, 3.C Zdroje světla, IR a UV záření, 3.D Polarizace světla.

Délka bloku je 60 minut. Min. počet účastníků 20, max. 70. Cena 25 Kč na studenta.

KDY

odpoledne (úterý 12:00 - 14:00, každý druhý týden),
případně po domluvě

KDE

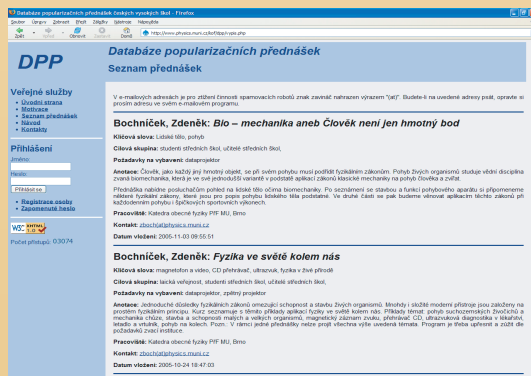
Areál PŘF, Kotlářská 2, Brno
posluchárna F2

DALŠÍ INFORMACE

janar@physics.muni.cz

DATA BAZE POPULARIZAČNÍCH PŘEDNÁŠEK

Databáze obsahuje seznam popularizačních přednášek se stručnými anotacemi, doplňkovými informacemi a kontaktem na přednášejícího. Slouží k výměně nabídky přednášek, zejména (ale nikoliv výhradně) mezi českými vysokými školami. Databáze je otevřený systém, do kterého mohou zájemci po registraci nabídku svých přednášek volně vkládat. Vystavením přednášky v databázi její autor současně vyjadřuje ochotu v přiměřené dojezdové vzdálenosti přednášku prezentovat po individuální domluvě s pracovištěm, které ho oslovilo.



<http://www.physics.muni.cz/kof/dpp>

Databáze byla vytvořena a je spravována Ústavem fyzikální elektroniky (ÚFE) Přírodovědecké fakulty MU v Brně; sama databáze však již pracuje autonomně a ÚFE nezajišťuje vlastní kontakt zvací instituce s přednášejícím ani organizaci přednášky. K tomu slouží e-mailová adresa přednášejícího.

Vydal: Ústav fyzikální elektroniky
Přírodovědecké fakulty MU v Brně
Redakce: Mgr. Jana Jurmanová, Ph.D.