

PRUDKÁ

MALÉ, STŘEDNÍ
A VELKÉ
VE FYZICE

Soustředění studentů středních škol

Prudká
7. – 10. září 2025

Neděle odpoledne

Střední seznámení a velké nesnáze v malé Číně

DreamTeam

Prerekvizita dobrého sympozia je navazování konexí. Úplatky nejedeme (to bychom se z toho zbláznili).

Protože tak je to správně, tak to má být, jak říká poručík Mazurka. Jak zkoumat neživou přírodu lépe než ze záhrobí?

Prostupte troposférou, stratosférou a vystoupejte až do nejvyšších vrstev nebe. Stavte se u naší nebeské brány a po (správném) zodpovězení pravidel vědeckého ráje vstupte!

Srdečně váš Il Lucifero ;-*

Neděle večer

Jak na (super)rychlá optická měření

Zdeněk Navrátil

V přednášce se podíváme na základní principy používané v rychlých optických měřeních. Pokusíme se též zjistit, kam až můžeme v rychlosti snímání obrazu zajít.

Hle, toť má nakloněná rovina

DreamTeam

Hle!

Světlo!

Barva!

Král pod horou i nad horou jsem já! (a můj tým)

Pondělí dopoledne

Kam dohlédneme elektronovým mikroskopem (a jak to v mikrosvětě vypadá)

Jana Jurmanová

Nejllepší informaci o vzhledu objektu získá člověk zrakem. Kde nestačí oko, nastupují přístroje vylepšující jeho schopnosti - lupy a mikroskopy. Záměnou částice světla (foton) za částici látky (elektron) se otevřela možnost vidět objekty menší než mikrometr či nanometr... dokonce až jednotlivé atomy.

Přednáška je pojatá jako rychlokurz interpretace snímků ze skenovacího elektronového mikroskopu, přičemž nebude chybět ani krátké zamyšlení nad fyzikou v pozadí elektronové mikroskopie.

Nanotechnologie a nanopovrchové úpravy materiálů atmosférickou plazmou

Richard Krumpolec

V přednášce sa ponoríme do sveta, v ktorom upravujeme materiály na nanoúrovni. Vysvetlíme si čo to znamená "nano" a aké nové materiály vieme vytvoriť pomocou nanotechnológie, čo nám môžu priniesť a čím môžu prekvapiť. Ďalej sa budeme zaoberať nanopovrchovými úpravami materiálov atmosférickou plazmou. Vysvetlíme si, čo to je plazma, ako ju generovať a na čo môže byť dobrá. A nielen to, my si elektrickú plazmu aj ukážeme! Na niekoľkých praktických príkladoch si vysvetlíme, na čo ju vieme využiť a ako pomocou nej upravíme materiály a ich povrch tak, aby získali úplne nové vlastnosti. Ukážeme si, že aj keď budeme meniť materiály na nanoúrovni, vieme ich potom využiť pre zlepšenie nášho každodenného života. Či už pre prípravu kvalitnej čistej vody bez nanoznečistenia alebo pre lepšie a bezpečnejšie dopravné lietadlá.

Pondělí odpoledne

Dílna

Studenti se rozdělí na týmy a každý tým provede jednu sadu měření.

Bude se jednat o tyto oblasti :

- Měření s rychloběžnou kamerou
- Měření rychlosti světla a indexu lomu vody přímou metodou pomocí nanosekundového laseru
- Dalekohledy a mikroskopy na optické lavici v různých modifikacích
- Triangulace
- Měření vlnové délky světla Michelsonovým interferometrem
- Určení Planckovy konstanty z voltampérových charakteristik LED diod

Minimální dávka koordinace

DreamTeam

Vědecká práce je často nejefektivnější v dobře sestaveném týmu. Aby byl ale takový tým přínosem, a ne přítěží, musí být dobře koordinovaný. A toho dosáhneme na tomto praktickém workshopu.

Pondělí večer

Mikroelektronika a rozměry škál

Pavel Konečný

Proč některé civilizační výtvořiny neustále miniaturizujeme – a jiné vůbec? Jaké fyzikální, technologické a ekonomické faktory určují limity škálování, a kde naopak hrají roli sociální zvyklosti či sebe-naplňující předpovědi? Byl by dnešní mikroelektronický průmysl myslitelný při populaci srovnatelné se starověkým Egyptem? Jak to, že zatímco dálniční síť se za deset let prakticky nezmění, číslicová elektronika za stejnou dobu zestárne k nepoznání? A co všechno bychom ještě mohli cílenou miniaturizací zlepšit – nejen v čípech, ale i v širších existenčních výzvách naší civilizace?

O těchto otázkách – od tranzistorů a litografie až po „škálování lidské společnosti“ – si budeme povídat v rámci přednášky Mikroelektronika a rozměry škál.

Velká sláva

DreamTeam

Volejte sláva a tři dny se radujte, vaši experimentální práci ocení určitě minimálně Alfred Nobel! Bouchneme možná i šampaňské a bude z toho určitě i hodně prachů.

Úterý dopoledne

Mili, na pomezí mezi makro a mikro

Zdeněk Bochníček

Pokud mluvíme o mikrosvětě, myslíme tím svět elementárních částic, atomů a molekul, tedy svět, ve kterém platí fyzikální zákony naprosto odlišné od zákonů makrosvěta. Ale je zde ještě jeden svět „malých“ objektů, kde sice platí zákony klasické mechaniky, ale přesto tam najdeme neobvyklé věci. Je to svět malých živočichů, kde rozměry neměříme na mikrometry či nanometry, ale na milimetry. Budeme mu proto říkat „milisvět“. Přednáška nabídne pohled na ty jevy v živé přírodě, pro které jsou významné rozměry zainteresovaných objektů. Srovnáme schopnosti a omezení „velkých“ a „malých“ a uvědomíme si, že „Gulliverovy cesty“ ani „Hvězdnou pěchotu“ fyzikální zákony nepřipouští.

Centrá galaxií a supermasívne čierne diery

Michal Zajaček

V prednáške sa oboznámime s najhmotnejšími a súčasne najhustejšími objektmi vo vesmíre – so supermasívnymi čiernymi dierami. Boli identifikované v centrách galaxií, od jadra Mliečnej dráhy až po vzdialené kvazary. V prednáške sa najprv vydáme do centra Mliečnej dráhy, kde sa pozoruje veľké množstvo hviezd. V centrálnej časti obiehajú hviezdy po eliptických dráhach, na základe čoho sa určila hmotnosť centrálného objektu na 4 milióny hmotnosti Slnka. Taká veľká hmotnosť v tak malom objeme je jedine konzistentná so supermasívnou čiernou dierou – tá bola pomenovaná Sgr A*.

V druhej časti sa pozrieme na vzdialené aktívne galaktické jadrá – kvazary – a porovnáme okolie týchto vzdialených akreujúcich čiernych dier s okolím Sgr A*.

V závere si rozoberieme, prečo sa v centrách galaxií môžu nachádzať čierne diery všetkých hmotnostných a veľkostných kategórii: malé, stredné a aj tie najväčšie.

Úterý odpoledne

A(tra)ktivní odpočinek?

DreamTeam

Bylo by samozřejmě tradiční jít na výlet.

I když to zajímavé máme prochozeno z loňska.

Ale co když přijde výlet za námi...

Úterý večer

Mezi dvěma propastmi

Jan Novotný

Jak by asi lidé bez vědeckých znalostí odpověděli na otázku, co je ve velmi malých objemech a ve velmi velkých vzdálenostech? Snad bychom dovedli jejich odpověď předvídat. Nic tam nevidíme, tedy asi „nic“. Ani největší myslitel s takovou otázkou mnoho nepořídil, dokud mu nepomohly optické přístroje, které se objevily v 17. století, a vědecké poznání o ně se opírající. Teprve pak mohl Blaise Pascal s úžasem a s úděsem promluvit o postavení člověka mezi dvěma propastmi. Co o nich dnes víme a co bychom rádi věděli?

Mikroprocesy při karbonizaci uhlovodíků

DreamTeam

Pro dobrou case-study mechanismů karbonizace bude zásadní dostatečný dataset suchého dřeva a několik N-tic opékatelných entit.

Středa dopoledne

Kvíz

Martina Mrkvičková

Budeme Vám klást záludné otázky, a tak zjistíme, co jste si z přednášek zapamatovali. Nejúspěšnější z Vás získají drobnou hmotnou odměnu.

Konference

studenti

Seznámíte nás s postupem a výsledky vašich měření.

Realizace projektu je podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Vydal: Ústav fyziky a technologií plazmatu
Přírodovědecké fakulty MU v Brně
Redakce: RNDr. Luboš Poláček