

CIKHÁJ 2005

PRÁCE,
KTERÉ OTŘÁSLY
FYZIKÁLNÍM
SVĚTEM
aneb
ANNUS MIRABILIS 1905



Soustředění studentů středních škol

Cikháj pod Žákovou horou
13. – 16. září 2005

Úterý večer

DOBA A ŽIVOT ALBERTA EINSTEINA
aneb
JAK VIDĚL SVĚT

Jana Jurmanová

Životní osudy každého člověka jsou do jisté míry určovány událostmi, které později nazvou historikové dějinné. Většina lidí má tendenci proplouvat mezi nimi pasivně, jen málokdo dokáže najít odvahu vzepřít se proti tomu, co se mu nelíbí. Život Alberta Einsteina byl neodmyslitelně spjat s událostmi jeho doby – prožil první světovou válku, chráněn před narukováním švýcarským občanstvím, byl oslavován jakožto německý vědec a zatracován jakožto švýcarský Žid, a to v jedné a téže zemi, odešel do emigrace a prožil další dvě války – druhou světovou válku a válku studenou. I v těchto náročných životních situacích se však pokoušel hájit názory, které považoval za správné.

V povědomí širší veřejnosti je Albert Einstein zapsán nejen jako geniální fyzik, ale především jako výstřední podivín, houslista a pacifista. Jeho rodinný život nelze rozhodně označit za spokojený a dodnes v něm existují nezodpovězené otázky. V poslední době se vyrojila i řada fám zpochybňujících autorství speciální teorie relativity, vyzdvihujících Einsteinův podíl na vývoji jaderné bomby, popisujících výsledky nikdy nepublikovaných supertajných výzkumů či očekávajících senzační odhalení skrytá v Einsteinově závěti, která měla být v letošním roce otevřena. Životní osudy Alberta Einsteina jsou však natolik pestré, že nepotřebují přibarvovat pochybným naznačováním možných senzací. Proto bude přednáška používat důvěryhodných pramenů – Einsteinových vlastní vzpomínek, dobové korespondence a paměti jeho současníků.

Středa dopoledne

BROWNŮV POHYB
aneb
PRVNÍ EXPERIMENTÁLNÍ DŮKAZ EXISTENCE
ATOMŮ

Aleš Lacina

Brownův pohyb – neustávající chaotické bloudění malých částic (o průměru řádově 10^{-6} až 10^{-7} m) rozptýlených v kapalině nebo plynu – byl náhodně objeven skotským botanikem Robertem Brownem roku 1827. Obecně přijaté vysvětlení tohoto jevu vychází z předpokladu, že kapalina či plyn má částicovou strukturu. Řidčeji se lze setkat i s tvrzením, jehož logika je opačná: existence Brownova pohybu je přímým důkazem částicové struktury látek. I když dnešní učebnice uvádějí takové závěry na několika řádcích, fyzikům trvalo plných osmdesát let, než je byli schopni definitivně učinit.

Přednáška se zabývá nezávislými teoretickými rozbory různých vlastností Brownova pohybu – provedenými Jeanem Perrinem a Albertem Einsteinem – které v kombinaci s jejich důvtipným, pečlivým a velice pracným experimentálním ověřením (Perrin) vedly k nepochybnému závěru o existenci atomů.

Středa odpoledne

VNĚJŠÍ FOTOELEKTRICKÝ JEV
aneb
ZROZENÍ PŘEDSTAVY O SVĚTELNÉM KVANTU

Hana Martinásková

Pod pojmem (vnější) fotoelektrický jev se obecně rozumí uvolňování elektronů z látky působením světla (elektromagnetického záření), které na ni dopadá. Přestože byl tento efekt poprvé pozorován již hluboko v devatenáctém století, jeho uspokojivé fyzikální vysvětlení bylo nalezeno až ve století dvacátém.

17. března tohoto roku uplynulo sto let ode dne, kdy šestadvacetiletý Albert Einstein, tehdy technický expert III. třídy Švýcarského úřadu pro ochranu duševního vlastnictví v Bernu, publikoval v časopisu *Annalen der Physik* článek *O jednom heuristickém aspektu týkajícím se vzniku a přeměny světla*. V něm – inspirován dřívějšími pracemi Maxe Plancka – zavádí zcela novou ideu světelného kvanta (fotonu). Na jejím základě pak podal velmi jednoduché vysvětlení fotoelektrického jevu, jehož experimentálně zjištěné vlastnosti do té doby všem snahám o teoretický výklad odolávaly.

V přednášce budou popsány experimenty, pomocí nichž byly prozkoumány základní vlastnosti fotoelektrického jevu, při čemž bude ukázáno, že jeho teoretický popis opírající se o dřívější fyzikální představy vede k závěrům zcela odlišným. Po vyložení Einsteinova převratného návrhu na výklad fotoelektrického jevu bude přednáška ukončena komentářem série Millikanových experimentů, které tuto revoluční představu o kvantovém charakteru interakce mezi elektromagnetickým zářením a látkou potvrdily.

Středa večer

VNITŘNÍ FOTOELEKTRICKÝ JEV
aneb
KAM TEN FOTON ZMIZEL?

Zdeněk Bochníček

Vnější fotoelektrický jev sehrál významnou roli v historii fyziky při formování prvních představ o zákonech mikrosvěta. V současnosti však nachází více praktického uplatnění jiný jev, který je vnějšímu fotoelektrickému jevu velmi blízký – vnitřní fotoelektrický jev. Již při popisu vnějšího fotoelektrického jevu se nabízí otázka, co se stane, není-li splněna podmínka pro emisi elektronů, a přesto pozorujeme, že byl foton v látce absorbován. Kam se jeho energie poděla? K jaké změně v látce došlo? Lze ji nějak pozorovat nebo dokonce smysluplně využít? Přednáška se bude zabývat právě těmito otázkami, při čemž bude nutno proniknout i do nitra pevné látky samotné. Řada doplňujících experimentů, jak věříme, ohromí každého mladého přírodovědce.

Čtvrtek dopoledne

SPECIÁLNÍ A OBECNÁ TEORIE RELATIVITY
aneb
JE VŠECHNO RELATIVNÍ?

Jan Novotný & Jana Jurmanová

O teorii relativity panuje zažitý názor, že její podstatu plně vystihuje tvrzení „všechno je relativní“, které vyslovil teprve Einstein. Relativita je však dávná lidská zkušenost (např. relativnost levého a pravého), ale až Einstein ukázal, že věci, které se běžně za absolutní považují, absolutní nejsou (například současnost a prostorová vzdálenost). Naopak absolutní je například rychlost světla ve vakuu v různých vztažných soustavách, což bylo pro Einsteinovy současníky překvapivé tvrzení.

Teorie relativity je moderní vědecká disciplína, kterou nelze plně pochopit bez zvládnutí obtížného matematického aparátu. Proto tento malý výlet do speciální a obecné relativity bude posluchače seznamovat spíše s principy, na nichž jsou teorie budovány, a projde s nimi myšlenkové postupy, které vedly Alberta Einsteina k formulování jejich základů.

Čtvrtek odpoledne

ZVÍTĚZÍ PRAXE NAD TEORIÍ?
aneb
KDO NEMÁ V HLAVĚ, MUSÍ MÍT JINDE

Pavel Konečný & Hana Martinásková & Jana Jurmanová

Když ne zázračný rok, tak alespoň zázračně volné odpoledne.

Vysočina volá: zapomeňte na vědu, užijte fyziku v praxi!

V případě mokrého počasí suchý program – i Vaše práce může otřást světem.

Čtvrtek večer

ČEŠI OBJEVUJÍ EINSTEINA
aneb
OHLASY TEORIE RELATIVITY VE VĚDĚ, FILOZOFII
A LITERATUŘE

Jan Novotný

V letech 1911 a 1912 se stal Albert Einstein profesorem Ústavu pro teoretickou fyziku pražské německé univerzity. V té době byl již uznávaným vědcem, autorem speciální teorie relativity, intenzivně se zabýval výzkumy na poli kvantové teorie a v jeho hlavě již možná zrály první myšlenky vedoucí k obecné teorii relativity. Svou přítomností, ale hlavně svým vědeckým dílem ovlivnil řadu českých vědců natolik, že začali jeho teorie studovat, rozpracovávat, výsledky publikovat a předávat studentům i široké veřejnosti.

Teorie relativity a ostatní disciplíny moderní fyziky se postupem času staly inspirací i mnoha filozofů, spisovatelů a básníků. Přednáška proto provede i průzkum, zda a jak ovlivnil Albert Einstein i české kulturní dědictví.

V průběhu celého soustředění

LÉPE JEDNOU VIDĚT NEŽ TISÍCKRÁT SLYŠET
aneb
DOPROVODNÉ EXPERIMENTY K PROBÍRANÝM
TÉMATŮM

Zdeněk Bochníček & Pavel Konečný & Luboš Poláček

CO OKO VIDÍ A NEVIDÍ

Záření vnímané a nevnímané lidským okem, ale přístupné jiným smyslům anebo zpřístupněné oku užitím fyzikálních znalostí.

- Jak funguje noční vidění?
- Černé světlo – realita nebo výmysl?
- Co to vlastně znamená průhledné?

DEMONSTRACE A UKÁZKY

Různé demonstrace sloužící k lepšímu objasnění přednášené látky.

- Simulace Brownova pohybu.
- Rotující vztažné soustavy.
- Řetězová reakce a mnohá další překvapení.

ASTRONOMICKÁ POZOROVÁNÍ

Zbyněk Fědor

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

Vydala: Katedra obecné fyziky
Přírodovědecké fakulty MU v Brně
Redakce: Mgr. Jana Jurmanová, Ph.D.