

CIKHÁJ 2001^{*}

**ATOM
A
JEHO STRUKTURA**

**Závěrečné soustředění úspěšných řešitelů
Korespondenčního semináře z fyziky**

**Cikháj pod Žákovou horou
14. – 16. září 2001**

* 90 let od objevu atomového jádra
130 let od narození Ernesta Rutherforda

Sobota dopoledne

DISKRÉTNÍ NEBO SPOJITÉ?
aneb
VÝVOJ PŘEDSTAV O STRUKTUŘE LÁTEK

Michael Krbek & Lenka Czudková

S tvrzením, že látka je složená z atomů, se setkává v rámci elementárního přírodovědného vzdělávání každé dítě. Přestože jde o jeden z nejzávažnějších vědeckých poznatků, na němž stojí celá moderní přírodověda, prezentuje se většinou jako odvěká pravda – hotový fakt, který se hlouběji nerozebírá, o přesvědčivém zdůvodnění ani nemluvě. Jaké argumenty však svědčí pro diskrétní strukturu látek?

Přednáška se zabývá historií atomistické koncepce od jejího vzniku ve starověkém Řecku až do počátku dvacátého století, kdy byla definitivně opuštěna její stejně stará konkurentka – představa o spojitě stavbě látek, podporovaná především omezenými možnostmi našeho smyslového vnímání.

Sobota odpoledne

STRUKTURA ATOMU
aneb
OD PŘEDPOKLÁDANÉ NEDĚLITELNOSTI
K JÁDRU A JEHO OBALU

Jana Rybničková & Aleš Lacina

Původní podoba atomistické koncepce spočívala na předpokladu omezené dělitelnosti látek. Nepřekročitelnou hranicí v ní byl atom, který byl považován za nejmenší myslitelný objekt. Řada experimentálních poznatků získaných na přelomu devatenáctého a dvacátého století však tuto představu zpochybnila a jejich následující teoretický rozbor ji pak zcela vyvrátil. Záhadné světélkování vyčerpané výbojové trubice stálo na začátku dlouhé cesty k objevu první vnitroatomové částice – elektronu. Dalším poznatkem svědčícím ve prospěch existence vnitřní struktury atomu byl objev přirozené radioaktivity. A radioaktivní záření α bylo potom navíc využito jako vhodný prostředek k přímému laboratornímu prozkoumání nitra atomu.

V přednášce budou popsány a diskutovány důmyslné experimenty a důvtipné teoretické úvahy postupně vedoucí od někdejší hypotézy dále nedělitelného atomu k dnešnímu závěru o atomovém jádru a jeho elektronovém obalu.

Sobota večer

CESTA DO NITRA JÁDRA
aneb
OD OBJEVU NEUTRONU K TEORII JADERNÝCH SIL

Jolana Nosková

Objev různě hmotných atomů téhož prvku – izotopů – přivedl Ernesta Rutherforda k domněnce, že se v kladně nabitém jádře nacházejí též neutrální částice (navrhl pro ně název neutrony). Po dvanácti letech, v roce 1932, Rutherfordův žák James Chadwick jejich existenci experimentálně prokázal. Chadwickova reakce pak posloužila v mnoha laboratořích jako zdroj neutronů při ostřelování látek. Na rozdíl od kladných α -částic pronikaly neutrony až do jádra. Tak se lidé dostali zase o krok dál na cestě do nitra atomu – poznali složení atomového jádra, objevili jadernou sílu a štěpné reakce.

V přednášce se blíže seznámíme s badateli, kteří k těmto objevům přispěli největší měrou, a rozebereme klíčové experimenty. Krátce se zmíníme též o elektronovém obalu.

Neděle dopoledne

OD TEORIE K APLIKACÍM
aneb
JADERNÉ PŘEMĚNY KOLEM NÁS

Zdeněk Bochníček

Objev atomového jádra a jeho přeměn nebyl jen významným mezníkem vědeckým, ale i počátkem praktických aplikací. Využití štěpení jader v atomové bombě bylo díky politické situaci na přelomu třicátých a čtyřicátých let minulého století zvládnuto v neobyčejně krátkém čase. Ať nyní, s odstupem času, hodnotíme tehdejší události jakkoliv, jisté je, že riziko vývoje jaderné zbraně v nacistickém Německu bylo velmi vysoké – právě němečtí vědci totiž významnou měrou k rozvoji jaderné fyziky přispívali. A tak první dramatické a velmi tragické aplikace jaderné fyziky vrhly na jaderné technologie stín, který tam leží dodnes.

Po krátkém seznámení s fyzikou radioaktivních přeměn bude podstatná část přednášky věnována praktickým aplikacím fyziky jádra – jaderným zbraním a elektrárnám, využití jaderných přeměn v průmyslu, vědě a lékařství. Stranou pozornosti nezůstane ani problematika ionizujícího záření a jeho vlivu na člověka.

Neděle odpoledne

KLÍČE OD PEVNOSTI CIKHÁJ
aneb
FYZIKOVO (POZDNÍ) ODPOLEDNE

Jolana Nosková & Jana Rybníčková

Bojová hra, k níž potřebujete nejen fyziku, ale i fyzičku, fantazii a logické myšlení.

Neděle večer

ČLOVĚK, ATOM A LIDSTVO

aneb

O MOCI I BEZMOCI FYZIKŮ

Jan Novotný

Proniknutí do nitra atomu změnilo nejen fyziku, ale i její místo v lidské společnosti. I když fyzika podstatně přispívá k přeměně civilizace již od počátku průmyslové revoluce, teprve možnost uvolnění jaderné energie uvedla fyziky do bezprostředního kontaktu se světem politiky, se zápasem velmocí a ideologií. Zhruba do třicátých let dvacátého století tvořili špičkoví fyzikové zvláštní společenství, spojené zájmem o záhady přírody, do něhož spory mezi národy, státy a ideologiemi zasahovaly jen vzdáleně. Druhá světová válka situaci zásadně změnila a ani po jejím skončení se už původní stav „rajské nevinosti“ nevrátil. Největší fyzikové minulého století, Albert Einstein, Werner Heisenberg, Robert Oppenheimer, Pjotr Kapica či Andrej Sacharov prožívali a každý po svém řešili složité konflikty, které přinášela zejména možnost výroby a použití jaderných zbraní, ale i zasahování držitelů moci do svobody bádání a životů jejich kolegů. Ani dnes není snadné posoudit, zda se vždy rozhodli správně a nakolik jejich rozhodnutí ovlivnilo další běh událostí. Také otázka odpovědnosti vědců za to, jak společnost naloží s jejich výsledky, zůstává stále aktuální.

V průběhu celého soustředění

O ČEM MLUVILI, TO I DEMONSTROVALI

aneb

EXPERIMENTY A SIMULACE

Pavel Konečný

TEPELNÝ POHYB MOLEKUL

- Simulace Brownova pohybu
- Pozorování Brownova pohybu

VÝBOJE V PLYNECH

- Vliv zředování plynu na typ výboje
- Vlastnosti katodového záření

RADIOAKTIVITA V DOMĚ

- Vlastnosti beta a gama záření
- Simulace řetězové reakce na pracovním stole

ASTRONOMICKÁ POZOROVÁNÍ
aneb
FYZIKA NA HVĚZDNÉ OBLOZE

Miroslav Plonka

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: Doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc.
Technická redakce: Mgr. Lenka Czudková