

CIKHÁJ 2000

FYZIKA A ČAS

Závěrečné soustředění úspěšných řešitelů
Korespondenčního semináře z fyziky

Cikháj pod Žákovou horou
15. – 17. září 2000

Sobota dopoledne

ČAS VE FYZICE
aneb
OD EMPIRICKÉHO POJMU K FYZIKÁLNÍ VELIČINĚ

Jana Musilová

Prvořadým úkolem fyziky je popsat chování a vývoj okolních objektů, od těch zdánlivě nejjednodušších, s nimiž se setkáváme ve své každodenní zkušenosti, až po vesmírné soustavy nebo naopak objekty mikrosvěta. Jedním ze základních pojmů, jichž při tom všechny fyzikální disciplíny využívají, je pojem času. Jeho role se zdá být nejjednodušší v mechanice: jde přece pouze o jakýsi parametr, který umožňuje zachytit třeba proměnnost polohy zkoumaného objektu. Uvidíme však, že ani v mechanice není situace zdaleka tak prostá, jak na první pohled možná vypadá. Sám pojem času se totiž po léta vyvíjel od Newtonovy představy absolutního času až po relativistické pojetí času jako určité „souřadnice“ rovnocenné souřadnicím prostorovým. A dnes se dokonce mluví i o jeho kvantování.

V přednášce si všimneme pouze prvních dvou aspektů: zatímco v klasické newtonovské mechanice s časem nejsou problémy, v mechanice relativistické nám připravuje různá překvapení v podobě zdánlivě paradoxních jevů. Slovem i experimentem se zmíníme také o měření času. Dotkneme se problémů příčinnosti a jejích důsledků, někdy možná i poněkud nečekaných.

Sobota odpoledne

PROMĚNY FYZIKY V ČASE
aneb
STRUČNÝ PŘEHLED HISTORIE FYZIKY

Vladimír Štefl

Fyzika – dříve přírodní filozofie – vznikala a rozvíjela se postupně. Její budování nikdy nebylo čtením v hotové knize poznání; spíše šlo o napínavou detektivní činnost vyzvídání na přírodě – dlouhou cestu vroubenou mnoha dohady, zkouškami a omyly.

Přednáška podá informativní přehled historického vývoje fyziky a astronomie od starověku až po dvacáté století. Posluchači se dozvědí kde, kdy a za jakých okolností vznikaly astronomie a fyzika jako vědní disciplíny a čím byl tento proces charakterizován. Součástí výkladu bude i vysvětlení vzájemné historické podmíněnosti vývoje přírodních věd a matematiky a objasnění podmínek postupné diferenciaci jednotlivých fyzikálních oborů. U vybraných témat bude proveden podrobnější fyzikálně – historický rozbor.

Sobota večer

MĚŘENÍ ČASU
aneb
OD MENHIRŮ K ATOMOVÝM HODINÁM

Jolana Nosková

Od pradávna museli lidé přizpůsobovat svůj život a jeho rytmus přírodním zákonitostem. Pro zemědělce bylo životní nutností umět určit dobu setí a sklizně, začátek záplav nebo monzunových dešťů, pro úspěšný rybolov bylo zase třeba předvídat tahy ryb. S postupujícím rozvojem lidské společnosti vzrůstala i potřeba stále lepší „orientace v čase“ – vznikaly kalendáře, den byl rozdělen na menší části, jejichž délku lidé stanovili pomocí prvních časoměrných přístrojů. Od jejich konstrukce se lidský život stále více dostával pod kontrolu hodin a minut.

Přednáška na konkrétních příkladech přiblíží vývoj časoměřičství a vyloží principy základních časoměrných přístrojů.

Neděle dopoledne

RUDOLFÍNSKÁ PRAHA
aneb
FYZIKA JAKO SOUČÁST LIDSKÉ KULTURY

Lenka Czudková

Císař Rudolf II. (1552-1612) je v povědomí širší veřejnosti zapsán jako podivínský a výstřední člověk, obklopující se alchymisty, astrology a jinými pochybnými existencemi. Do jaké míry je tento obraz, vykreslený mimo jiné i ve filmech Císařův pekař a Pekařův císař, věrný? Jaká panovala na Rudolfově dvoře atmosféra? Které významné osobnosti v Praze působily, jaké měly podmínky a čím vědu obohatily?

NA PRAHU NOVODOBÉ FYZIKY
aneb
GALILEO GALILEI: A PŘECE SE TOČÍ!

Jana Rybničková

Tento italský fyzik je většině lidí znám především uvedeným výrokem, ačkoliv ho nejspíše nikdy nepronosl. Už méně známý je jeho přínos k vývoji „pozemské“ fyziky; Galilei je otcem požadavku, aby každá fyzikální teorie, utvořená pomocí logické úvahy na základě pozorování jevů, byla ověřena sadou experimentů. Jako jeden z prvních se bouří proti scholastické praxi citování „starých“ (autorů) a prosazuje důsledný popis fyzikálních jevů pomocí matematického aparátu. Řečeno jeho vlastními slovy: „ Je zpozdilostí chodit hledat smysl přírody do papírů toho nebo onoho, místo do díla přírody...“

Přednáška posluchače stručně seznámí s Galileiho životopisem, přinese přehled jeho publikovaných prací, zejména se však zaměří na příčiny, průběh a následky procesu vedeného proti Galileimu.

Neděle odpoledne

FYZIKA PRAKTICKY
aneb
HISTORICKÉ EXPERIMENTY NA VLASTNÍ KŮŽI

Pavel Konečný & Jana Rybníčková

Úlohou experimentu v dějinách fyziky bylo potvrzení či vyvrácení vybudovaných fyzikálních teorií; některé klíčové experimenty se dokonce staly podnětem k vytvoření nových fyzikálních disciplín. Každý z experimentátorů – bez ohledu na dobu, místo a způsob provedení experimentu – musel zvládnout kromě obtíží metodických (co by měl experiment prokázat) i vyřešení problémů technického rázu: jak experiment provést, jaké zařízení použít, jak ho sestavit, ...

Účastníci soustředění si vyzkouší na vlastní kůži slasti i strasti spojené s každou přípravou experimentu.

Neděle večer

ČAS NEJEN VE FYZICE aneb CO JE VLASTNĚ ČAS?

Jan Novotný

Fyzikální zákony nám říkají, jak se přírodní děje vyvíjejí v čase. Co je však samotný čas? Touto otázkou se odedávna zabývali filozofové, možná jen proto, aby si uvědomili její beznadějnost. Začneme proto od skromnějších otázek.

Jak se čas měří? Existuje vůbec nějaká univerzální míra času? Takovým tázáním se dostaneme k pojmu ideálních hodin, k jejich kalibraci a synchronizaci.

Kdy můžeme považovat prostorově vzdálené události za současné? Tato otázka nás dovede na práh speciální a obecné teorie relativity. V jejich rámci můžeme uvažovat dokonce i o cestách do budoucnosti a do minulosti, o možnosti počátku a konce času.

Jak ale poznat minulost od budoucnosti, počátek od konce? K odpovědi nestačí pouze měření délek časových intervalů. Mluvíme o šípu času, který udává jeho směr od minulosti k budoucnosti a může být rozpoznán z různých fyzikálních dějů. Ale proč má čas šíp a má ho nutně vždy a všude? Těmito problémy se zabývá termodynamika a statistická fyzika, řeší je však jen částečně. Konečné slovo by snad mohla říci kosmologie opírající se o sjednocení fyzikálních teorií.

Často říkáme, že čas plyne. Není však jeho plynutí jen iluzí a není budoucnost dána stejně jako minulost? Tak se dostáváme zpátky k otázce filozofů. Může k ní něco povědět kvantová fyzika? A může fyzika vůbec někdy dospět k definitivnímu a úplnému pochopení času?

V průběhu celého soustředění

KOMENTOVANÉ DEMONSTRAČNÍ EXPERIMENTY
aneb
POKUS – ZÁKLAD FYZIKY

Pavel Konečný

NEWTONOVY ZÁKONY — FYZIKÁLNÍ ABECEDA

Původní (Newtonova) formulace pohybových zákonů a experimenty dokumentující jejich platnost.

- Lze experimentálně přímo prověřit zákon setrvačnosti?
- Je zákon síly její definicí?
- Ověření zákona akce a reakce – přímo?, zprostředkovaně?

ABECEDA V PRAXI

Základní zákony mechaniky tekutin a jejich praktické důsledky:

- rovnováha
- proudění tekutin
- pohyb těles v tekutinách
- šrouby a vrtule

ASTRONOMICKÁ POZOROVÁNÍ
aneb
OBLOHA, JAK JI MOHL VIDĚT GALILEI

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. Jana Rybníčková