

CIKHÁJ 96

MAKRO- A MIKRO-

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

**Cikháj pod Žákovou horou
14. – 16. září 1996**

Neděle dopoledne

MECHANIKA A ZÁKLADY TERMODYNAMIKY

aneb

MAKRO-

Jana Musilová

Všechny objekty světa, v němž žijeme, se pohybují. Potřeba popsat, vysvětlit a předpovídat jejich pohyb přivedla k vytvoření mechaniky – nejstarší (vznikla v 17. století), nejpropracovanější a nejnázornější fyzikální disciplíny. Jejím základním pojmem je částice (hmotný bod). Od běžných těles se k němu dospělo ignorováním jejich tvaru, rozměrů, prostorové orientace i všech vnitřních kvalit. Mechanika hmotných bodů a jejich nepočetných soustav, jíž je věnována první část přednášky, funguje dobře všude tam, kde lze tyto charakteristiky studovaného objektu zanedbat (pohyby planet, meziplanetárních sond i mnoha těles, s nimiž se setkáváme ve své každodenní zkušenosti).

Na popis a vyšetření vnitřních kvalit – materiálových charakteristik a látkových vlastností těles, která nás obklopují, mechanika nestačí. K tomuto úkolu lze přistoupit dvojím způsobem. Historicky starší je metoda termodynamická (vznikla v první polovině 19. století), pro niž je typický vnější, celkový – makroskopický pohled na zkoumané těleso, ignorující jeho vnitřní (mikro)strukturu. Její základní ideje a nejběžnější aplikace budou obsahem druhé části přednášky.

Neděle odpoledne

FYZIKÁLNÍ HRÁTKY S PŘEKVAPENÍM(I)
aneb
PERMANENTNÍ ZMĚNA PROGRAMU VYHRAZENA

David Nečas, Tomáš Tyc & spol.

[podrobnější charakteristika zabavena cenzurou]

Neděle večer

MILI-
aneb
NA POMEZÍ MEZI MAKRO- A MIKRO-

Zdeněk Bochníček

[hraniční pásmo – informace se v písemné formě nezveřejňují]

Pondělí dopoledne

**TERMODYNAMIKA
A ZÁKLADY STATISTICKÉ MECHANIKY
aneb
MIKRO-**

Aleš Lacina

Termodynamika, opírající se o makroskopický přístup, slavila velké úspěchy jak při popisu a vyšetřování vlastností látek, tak v technických aplikacích (tepelné motory, tepelná čerpadla, chladicí zařízení). Oživení zájmu o mikrostrukturu látek v polovině 19. století však nabídlo i alternativní přístup k této problematice. Jeho východiskem se stala – v té době ještě hypotetická – představa, že každé těleso je souborem obrovského počtu stavebních částic se známými (anebo aspoň předpokládanými) vlastnostmi, cílem pak výpověď o takovém gigantickém systému jako celku. A třebaže základním pracovním prostředkem pro popis jednotlivých částic zůstala mechanika hmotných bodů, jejich velký počet v soustavě si vynutil připojení statistických metod. Tak vznikla statistická mechanika, jejímž úkolem je popsat, vysvětlit a předpovědět vlastnosti látek na základě znalosti vlastností jejich stavebních částic.

V přednášce budou demonstrovány základní ideje statistické mechaniky; diskutována bude i souvislost termodynamického (makroskopického) a statistického (mikroskopického) způsobu popisu těles.

Pondělí odpoledne

**VÝVOJ PŘEDSTAV
O STAVEBNÍCH ČÁSTICÍCH LÁTEK
aneb
NĚKTERÉ MEZNÍKY NA CESTĚ
OD NĚKDEJŠÍ HYPOTÉZY K DNEŠNÍ JISTOTĚ**

1. CHEMICKÝ ATOMISMUS

Oldřich Stolín

Zákon stálých poměrů slučovacích (Proust, Dalton 1799) a zákon násobných poměrů slučovacích (Dalton 1802) se běžně uvádějí jako argumenty ve prospěch představy o částicové struktuře látek. Detailní postup Daltonových úvah, který se později stal i vodítkem výzkumů Avogadrových, však zná málokdo. Proč nevyslovil Avogadrův zákon (1811) již Dalton? Proč ještě dlouho poté ani mnozí chemici na existenci atomů nevěřili?

2. PRVNÍ ODHADY VELIKOSTI STAVEBNÍCH ČÁSTIC

Jana Brandstetrová

Přistoupíme-li na částicovou strukturu látky, stanou se ústřední otázkou velikost, počet a vlastnosti stavebních částic a dále pak souvislost těchto vlastností s vlastnostmi látky jako celku. Badatelé, kteří brali atomovou hypotézu vážně, o těchto záležitostech nejprve spekulovali, záhy se však začali snažit svoje závěry podepřít experimentálně. Přestože první pokusy v tomto směru trpí řadou nedostatků, bývají – pro svoji jednoduchost – mnohdy prezentovány jako nepochybné argumenty. Kritické posouzení některých rozšířených postupů ukáže, že naše přesvědčení o částicové struktuře látek spočívá často na velmi vratkých základech.

3. BROWNŮV POHYB

Lenka Czudková

Brownův pohyb, objevený roku 1827, lze vysvětlit jen na základě představy o částicové struktuře látek, nebo opačně: existence Brownova pohybu je – historicky prvním – nevyvratitelným důkazem částicové struktury látek. I když dnešní učebnice uvádí tento závěr na několika řádcích, přírodovědcům trvalo plných osmdesát let, než jej byli schopni učinit. Jakou cestu při tom prošli? Jaké potíže na ní museli překonat? Výklad bude doplněn demonstrací Brownova pohybu na profesionálním zařízení.

4. "ZVIDITELNĚNÍ" ATOMŮ – TUNELOVÁ MIKROSKOPIE

Pavel Konečný

Současné experimentální techniky umožňují detekovat jednotlivé atomy a dokonce s nimi manipulovat (například je přenášet z místa na místo). Víme však, co vůbec znamená tvrzení, že pomocí tunelového mikroskopu můžeme jednotlivé atomy "vidět"? Jak vlastně tunelový mikroskop funguje? V rámci výkladu bude tunelový mikroskop předveden v činnosti.

Pondělí večer

PROČ MÁ ČAS SMĚR
aneb
OD MIKRO- AŽ K MEGA-

Jan Novotný

Termodynamika a statistická fyzika nám umožnily plně si uvědomit a alespoň částečně vyřešit hluboký a mnohostranný problém. Proč je budoucnost tak odlišná od minulosti? Proč obráceně puštěný film působí neuvěřitelně a směšně, když na průběhu elementárních fyzikálních dějů se taková záměna nepozná? Snaha pochopit a osvětlit problém v celé jeho šíři nás zcela přirozeně dovede až k otázkám o tom, jaký je a jak vznikl vesmír.

V průběhu celého semináře

ÚLOHY, PROBLÉMY, NÁMĚTY K PŘEMÝŠLENÍ

aneb

JAK TO VYJDE?, PROČ TO TAK JE?, JAK TO FUNGUJE?

Eva Vrbatová

Úlohy: počet iontů chlóru v náprstku vody z jezera, v němž byl rozpuštěn
krystalek soli
homeopatické léky

Problémy experimentální:
nasávání vody pod odměrný válec po zhasnutí svíčky
vtahování vajíčka do lahve

teoretické:
voda bránící namrznutí ovoce
různý pocit chladu ze stejně teplých těles

Náměty k přemýšlení:

pijící ptáček
termodynamika v kuchyni

KOMENTOVANÉ POKUSY
aneb
EXPERIMENT – ZÁKLAD FYZIKY

Petr Pánek

dynamika hmotného bodu (matematické kyvadlo, trhání provázků nad a pod závažím)

dynamika tuhého tělesa (pohyb setrvačníků, pohyb válců s různým momentem setrvačnosti po nakloněné rovině)

hlavní osy momentu setrvačnosti (rotace těles různých tvarů)

zákony zachování v mechanice (pružné a nepružné rázy koulí, pohyb soustav těles na pružinách, pohyb setrvačníků)

vliv časového průběhu nárazové síly na pružnost rázu (rázy "šťastné" a "nešťastné" kuličky)

tlak jako důsledek nárazů částic (Crookesův radiometr)

kinetická teorie plynů (modelování dějů v plynech pomocí pohybu kotoučků na vzduchovém polštáři a pomocí skleněných kuliček v kyvetě s kmitajícím dnem, Brownův pohyb)

ASTRONOMICKÁ POZOROVÁNÍ
aneb
MECHANIKA NA OBLOZE PRAKTICKY

Miroslav Plonka

Večerní, popř. noční pozorování Měsíce, planet, komet, hvězd a hvězdných konstelací.

Vydala: katedra obecné fyziky přírodovědecké fakulty
MU v Brně
Redakce: doc. RNDr. Aleš Lacina, CSc.
Technická redakce: Milada Bartošová