

CIKHÁJ 97

FYZIKA KOLEM NÁS

Závěrečné soustředění úspěšných řešitelů
Korespondenčního semináře z fyziky

Cikháj pod Žákovou horou
12. – 14. září 1997

Sobota dopoledne

VŠECHNO SE POHYBUJE
aneb
ZÁKLADEM JE MECHANIKA

Jana Musilová + Tomáš Tyc

Pohyby těles vnímá a reaguje na ně každý laik. I lidé, kteří fyziku ignorují nebo se od ní dokonce — často velmi okázale — distancují, jsou podřízeni fyzikálním zákonům. Špatné zkušenosti je naučily se vyhýbat jejich nepříznivým důsledkům, životní potřeby je naopak vedou k tomu, aby využívali jejich důsledků příznivých. Poznání fyzikální podstaty jevů mění mnohdy víceméně instinktivní reakce na rozumovou činnost odlišující člověka od zvířat a nižších organismů, které na podněty z okolí reagují neuvědoměle.

Přednáška mj. připomene, že i ty nejsložitější pohyby těles okolního světa lze popsat a vysvětlit pomocí malého počtu fyzikálních zákonů. Tři *Newtonovy zákony, zákony silové* a později doplněný velmi užitečný *pojem energie a jejího zachování* jsou k tomu dostatečnou výzbrojí. Výklad podrobně komentuje řadu známých i méně známých aplikací mechaniky, s nimiž se můžeme běžně setkat v každodenním životě.

Sobota odpoledne

POCHODOVÉ CVIČENÍ Z FYZIKY
aneb
FYZIKÁLNÍ HRÁTKY NA SOUŠI, VE VODĚ I VE VZDUCHU

Tomáš Tyc & David Nečas

- Tmelení kolektivu – v budově¹
– na louce, na poli a v lese²

¹mokrý varianta

²suchá varianta

Sobota večer

O NĚKTERÝCH JEVECH V ATMOSFÉŘE
aneb
FYZIKA MEZI KAPKAMI DEŠTĚ

Petr Pánek

Vzdušný obal Země je velice složitým systémem, který dosud nebyl vyčerpávajícím způsobem fyzikálně popsán. Dochází v něm totiž současně k procesům mechanickým, tepelným, elektrickým, magnetickým i optickým, které se vzájemně ovlivňují. Přednáška je věnována zjednodušenému popisu několika zajímavých jevů, které v zemské atmosféře probíhají. Výklad, vycházející z úvah mechaniky a aerodynamiky, se zabývá tvorbou i pádem dešťových kapek; při tom vysvětluje rozdíl mezi prouděním ideální a viskózní tekutiny, původ odporových sil prostředí a také proces formování tvaru kapek.

Neděle dopoledne

NENÍ POHYB JAKO POHYB
aneb
KMITY A VLNY — MECHANICKÉ, ALE I JINÉ

Zdeněk Bochníček + Jana Brandstettróvá

Je-li částice vázána k určitému bodu silou, jejíž velikost se zvětšuje se vzdáleností od něj, bude — po vychýlení a následném uvolnění — vykonávat zvláštní druh pohybu — tzv. kmity. K tomuto závěru vede výpočet vycházející ze 2. *Newtonova zákona* a *zákona silového*, ale známe jej i z praktické zkušenosti. Pokud bude sledovaná částice takto vázána k jiné pohyblivé částici, ta zase k další, atd. (tímto způsobem si představujeme libovolné látkové prostředí), vyvolá vychýlení jedné z nich podobné — pouze opožděné (přesněji: fázově posunuté) — pohyby ostatních. Stručně říkáme, že se látkou šíří rozruch a její celkový pohyb, tj. kolektivní pohyb uvažovaných částic, nazveme vlnou, resp. vlněním. Často je vhodné na kmitající částice zapomenout a uvažovat jen o vlně samotné. Takový postup totiž umožňuje popisovat stejným způsobem a stejnými, nebo aspoň podobnými, vztahy tak odlišné jevy jako šíření rozruchu na napjaté struně, na vodní hladině, šíření zvuku v různých prostředích a dokonce i šíření světla.

Přednáška se bude po obecném úvodu shrnujícím základní pojmy a představy teorie kmitů a vlnění věnovat podobnostem a rozdílům světla a zvuku. Podrobně budou diskutovány i jiné vlnové jevy a jejich aplikace.

Neděle odpoledne

NA SVĚTĚ NENÍ MOŽNÉ VŠECHNO
aneb
TERMODYNAMIKA JAKO NEJVYŠŠÍ SOUDCE

Aleš Lacina + Eva Vrbatová

Zákon zachování energie, tak důležitý pro celou fyziku, je i jedním ze základních stavebních kamenů termodynamiky — fyzikální disciplíny zabývající se souvislostí tepelných jevů s ostatními změnami v tělesech. Objevuje se v ní jako tzv. *první termodynamický zákon*, tvrdící, že vnitřní energie libovolného tělesa U může být měněna dvojím způsobem: konáním práce W a tepelnou výměnou Q . Souvislost změny vnitřní energie s prací a teplem ($\Delta U = W + Q$) přivádí na myšlenku jejich vzájemné přeměnitelnosti. Vyrovnaný energetický účet sám o sobě však ještě není zárukou toho, že nějaký děj skutečně proběhne. Další princip — *druhý termodynamický zákon* — třídí děje povolené prvním termodynamickým zákonem na realizovatelné a na ty, které uskutečnit nelze. Při tom mj. stanovuje i hranici, která při přeměně tepla v práci nemůže být v žádném případě překročena.

Třebaže je termodynamika zcela univerzální disciplínou, kterou se řídí všechna tělesa bez výjimky, v přednášce budou diskutovány především její technické aplikace (energetika, tepelné motory, tepelná čerpadla, chladičí zařízení, ...).

CO NENÍ ZAKÁZÁNO, JE POVOLENO

aneb

ELEKTŘINA A MAGNETISMUS JAKO PŘÍLEŽITOST PRO TECHNICKÉ TALENTY

Pavel Konečný + Lenka Czudková

Devatenácté století opouštělo historickou scénu jako *věk páry a elektřiny*. Toto označení vyjadřovalo hold termodynamice a elektromagnetismu, jejichž technické aplikace byly postupně zdokonaleny z původně nevelkých nepříliš spolehlivých laboratorních zařízení na mohutné dobře fungující stroje, schopné dílenské práce. Energií, tak důležitou pro život a rozvoj lidské společnosti, začalo být třeba získávat ve velkém. Ke konstrukci výkonných generátorů energie a pracovních strojů ovšem jen znalost fyzikálních zákonitostí nestačí. Termodynamika sice stanovuje principiálně nepřekročitelnou hranici jejich účinnosti, pro jejich stavbu ale detailní návod nedává. Podobně elektřina a magnetismus jsou sice užitečné svými obecnými úvahami (mohou poradit a dokonce i kvantitativně popsat děje, jichž lze při snaze o sestavení co nejefektivnějšího zařízení využít), konstruktérská činnost však vyžaduje navíc i technický důvtip a vynalézavost.

Po připomenutí základních poznatků elektromagnetismu budou diskutovány praktické možnosti a způsoby zvyšování účinnosti generátorů a spotřebičů elektrické energie. Zvláštní pozornost bude věnována fyzikálně–technickým aspektům její výroby, rozvodu, bezpečného užívání i případného skladování.

Neděle večer

DVOJÍ KULTURA A JEDEN SVĚT

Jan Novotný

Slavná, často připomínaná přednáška vynikajícího anglického spisovatele a přitom i úspěšného fyzika Charlese Percyho Snowa kdysi upozornila na problém *dvojí kultury*. Snow jím mínil rostoucí propast mezi humanitní a (přírodo)vědeckou složkou kultury způsobenou nedostatkem porozumění mezi nimi. Sám kladl vinu hlavně představitelům humanitního tábora, vyskytly se však i názory opačné, odsuzující a odmítající vědu pro její „odlidštěnost“.

Závěrečná přednáška se snaží vysledovat, kdy byl problém dvojí kultury poprvé rozpoznán a jak se vine dějinami lidské společnosti. Dále si všímá toho, v čem se umění a věda liší a v čem se naopak shodují, při čemž dokládá, že se mnohdy i mohou vzájemně inspirovat. Zvláštní pozornost bude věnována dílům, jež lze považovat současně za vědecká i umělecká, a osobnostem, kterým se dařilo propast mezi oběma kulturami přemostovat.

V průběhu celého semináře

ÚLOHY, PROBLÉMY, NÁMĚTY K PŘEMÝŠLENÍ

aneb

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

Eva Vrbatová &

MECHANIKA (& Tomáš Tyc)

- tvar vzduchových bublin v padající láhvi naplněné vodou
- poloha hladiny vody v láhvi kývající se na dlouhém závěsu
- možnost pootočení družice na oběžné dráze bez využití reaktivních sil

KMITY A VLNY (& Zdeněk Bochníček)

- důvody rozdílného umístění centrální (objektivové) a šterbinové uzávěrky ve fotografických přístrojích
- meze snah zhotovit z daného negativu co nejmenší fotografii
- vliv rozmístění reproduktorových soustav na kvalitu stereofonního poslechu

TERMODYNAMIKA (& Jana Rybníčková)

- smažení potravin na pocínované pánvi
- zvukové efekty v průběhu zahřívání vody od pokojové teploty k bodu varu
- vaření pokrmů v tlakovém hrnci

ELEKTŘINA A MAGNETISMUS (& Lenka Czudková)

- důvody použití střídavého proudu v energetice
- důvody volby trojfázové soustavy pro přenos elektrické energie
- důvody transformace napětí směrem
 - k vyšším hodnotám před přenosem elektrické energie z elektrárny
 - k nižším hodnotám u spotřebitele

KOMENTOVANÉ DEMONSTRAČNÍ EXPERIMENTY

aneb

JAK ŘEKLI, TAK UDĚLALI

Petr Pánek & Pavel Konečný

MECHANIKA

- pohybové zákony ve standardních i komplikovanějších experimentálních situacích
- důsledky zákonů zachování energie, hybnosti a momentu hybnosti

KMITY A VLNY

- vznik kmitání a vlnění
- vlastnosti vln — šíření, ohyb, odraz

TERMODYNAMIKA

- skupenské přeměny a vliv různých parametrů na jejich průběh
- termodynamika v kuchyni

ELEKTŘINA A MAGNETISMUS

- rekapitulace některých historických experimentů
- vodiče v magnetickém poli

NOČNÍ POZOROVÁNÍ OBLOHY
aneb
OBLOHA, JAK JI MOHL VIDĚT GALILEI

Miroslav Plonka

Večerní, případně noční pozorování souhvězdí, planet (Jupiter, Saturn), mlhovin 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: Milada Bartošová