

CIKHÁJ 98

FYZIKA A DOPRAVA

Závěrečné soustředění úspěšných řešitelů
Korespondenčního semináře z fyziky

Cikháj pod Žákovou horou
25. – 27. září 1998

Sobota dopoledne

NOHY A KOLA
aneb
FYZIKÁLNÍ ZÁKLADY POZEMNÍ DOPRAVY

Zdeněk Bochníček

Základním způsobem pohybu většiny suchozemských živočichů, včetně člověka, je chůze, případně běh. Příroda jim jej umožnila pozoruhodným — zdánlivě jednoduchým — prostředkem: pohyblivými končetinami s několika klouby. Uvědomělá činnost lidí přivedla záhy k potřebě přemísťování nejen rychlejšího, ale i na větší vzdálenosti, k potřebě přepravy nejen sebe sama, ale i břemen a nákladů. Přestože člověk v mnohém přírodu kopíruje, na tomto místě zvolil řešení diametrálně odlišné — vynalezl kolo. Umělá konstrukce funkčních nohou, zcela běžných v živé přírodě, se totiž ukázala být nezvládnutelným problémem. Na druhé straně však geniálně jednoduchá možnost kola je zřejmě z nějakého důvodu nepřijatelná pro přírodu: žádný živý organismus totiž nikdy koly nevybavila, i když během evoluce živočišných druhů vyzkoušela opravdu mnohé.

V přednášce bude proveden podrobný fyzikální rozbor obou způsobů pohybu. Kromě základních otázek budou diskutovány i aktuálnější fyzikálně–technické problémy, například stabilita jednostopých a dvoustopých vozidel, geometrie řízené nápravy, odpružení vozidel, aj.

Sobota odpoledne

MOTOR A PALIVO
aneb
FYZIKÁLNÍ PROBLEMATIKA POHONU VOZIDEL

Aleš Lacina

Vozidla všeho druhu byla dlouho poháněna jen živou silou tažných zvířat nebo lidí. První funkční vůz se strojním pohonem byl zkonstruován na konci osmnáctého století, prakticky použitelná vozidla pak až v první čtvrtině století devatenáctého. Byla poháněna parními stroji nejrůznější konstrukce a kvality. Snaha o zdokonalení těchto motorů, konstruovaných do té doby víceméně empiricky — tj. na základě zkoušek a omylů — přivedla francouzského fyzika a technika Sadiho Carnota k detailnímu teoretickému prozkoumání "*hybné síly ohně*". Jeho úvahy a výsledky se staly základem nové fyzikální disciplíny — termodynamiky, která obecností svých závěrů a šíří své použitelnosti daleko přesahuje úzký rámec konkrétních technických problémů, při jejichž řešení vznikla. Službu, kterou tak na tomto místě poskytla technika fyzice, jí fyzika záhy začala vrchovatou měrou vracet: termodynamika se stala základem teoretického popisu všech — velmi četných — technických aplikací, v nichž dochází ke vzájemným přeměnám tepla a práce. Mezi nejdůležitější z nich patří konstrukce dalších — dokonalejších — tepelných motorů.

Po fyzikálně–historickém úvodu a připomenutí nejdůležitějších Carnotových úvah se přednáška soustředí na fyzikální komentář moderních vozidlových motorů (zážehový, vznětový), možnosti zvyšování jejich účinnosti a výkonu (kompresní poměr, přeplňování — turbo) a základních požadavků na palivo (oktanové číslo, antidetonátory).

Sobota večer

NEJPRV HEJ ... A PAK OUVEJ
aneb
FYZIKA DOPRAVNÍ NEHODY

Lenka Czudková

Průkopníci automobilismu museli čelit mnohým těžkostem. Například v Anglii byl roku 1865 vydán *Zákon o silničních parních vozech*, podle nějž musela před každým takovým vozidlem kráčet osoba s červeným praporkem a varovat tak okolí před blížícím se samohybem. Díky podobným opatřením byla v té době silniční doprava přes všechnu svoji novost a řadu nevyřešených technických problémů poměrně bezpečná. Dnes se už v žádné zemi nic takového nepožaduje. Příмым důsledkem této benevolence je stále se zvyšující počet dopravních nehod s čím dál horšími následky. Z fyzikálního hlediska ovšem jde o zcela běžný problém nepružného rázu těles.

Přednáška bude věnována fyzikálnímu rozboru dopravní nehody. Upozorní například na to, čeho je třeba si všimnout na místě nehody a proč, detailně ukáže, jak lze odhadnout rychlosti vozidel před srážkou ze stop na silnici, jak se dá využít k témuž účelu zákona zachování hybnosti, aj.

Neděle dopoledne

KŘÍDLA A VRTULE
aneb
LÉTÁNÍ NEJEN PRO PTÁKY

Radim Štikar

Létání bylo odvěkou, dlouho však nevyplněnou, lidskou touhou. A tragický konec bájného Ikara, pokoušejícího se napodobit ptáky, je dodnes obecným symbolem zmařených nadějí. Opakovaná snaha člověka vystoupit nad zemi vedla přes špatně ovladatelné, dnes znovu populární, teplovzdušné balóny (bratři Montgolfierové 1783), téměř zapomenuté vzducholodi (hrabě Zeppelin 1900) a okřídlené kluzáky pouštěné s věží a kopců až k motorovému letadlu poháněnému vrtulí (bratři Wrightové 1903). Na tyto mezníky dobývání vzduchu pak navázal moderní, neustále pokračující, vývoj aviatiky. Přestože každý úspěch na této cestě stál veliké úsilí a mnohdy byl placen i cenou nejvyšší, fyzikální podstata letu je poměrně jednoduchá. Při jejím základním popisu se vystačí s běžnými pojmy, známými z gymnaziální mechaniky.

V přednášce bude rozebrán vznik aerodynamických sil a jejich působení na letouny a vrtulníky. V návaznosti na výklad obecných principů letu bude podrobně diskutována mechanika letu kluzáku, funkce vrtule, ovládání letounů a vrtulníků aj.

Neděle odpoledne

PO STOPÁCH
PROF. DOC. RNDR. BOŘIVOJE BLÁBÍČKA, CSC.

Jolana Nosková & Tomáš Tyc

Fyzikálně branná hra pro jedince libovolného věku i vyznání.
Hluboké fyzikální znalosti nejsou podmínkou, ale potěší.

Varování: Vstupujte s otevřenou myslí!

Neděle večer

BEZ KŘÍDEL A BEZ VRTULÍ
aneb
KAM KRÁČÍTE, KOSMICKÉ RAKETY?

Tomáš Přibyl

Raketa. Dosud jediný transportní prostředek schopný vynášet náklady do vesmíru. I když se v historii kosmonautiky objevila celá řada jiných zajímavých návrhů na řešení problému vesmírné dopravy (namátkou vzpomeňme fantastickou ideu francouzského spisovatele Julese Vernea, který ve své knize *Se Země na Měsíc* využil k přepravě svých hrdinů obří dělo), žádný z nich realizován nebyl.

Existují tedy vůbec jiné možnosti kosmické dopravy? A pokud ano, jaké? Které z dosud neuskutečněných nápadů jsou realistické a které určitě nebude možné uskutečnit? Čím je poučná historie nosných raket? Kam směřují současné trendy raketové techniky? Na tyto a další otázky se pokusí dát odpověď závěrečná přednáška.

V průběhu celého soustředění

ÚLOHY, PROBLÉMY, NÁMĚTY K PŘEMÝŠLENÍ aneb

JAK TO FUNGUJE?, PROČ TO TAK JE?

Eva Kutálková & Jana Rybníčková

POHYB PO SOUŠÍ

- jak bezpečně projet zatáčkou (klopenou i neklopenou, kropenou i nekropenou)?
- jak vrátit auto z příkopu zpět na silnici?
- jak může i slabá řidička v případě nutnosti nadzvednout automobil?

POHYB VE VODĚ

- který plavecký způsob je nejrychlejší a proč?
- dokázali byste si zkonstruovat jednoduchou ponorku? Čím je omezena hloubka ponoru?
- co je potřeba mít na paměti při určování bezpečné vzdálenosti dvou míjejících se lodí?

POHYB VE VZDUCHU

- jakým způsobem ptáci a bezmotorová letadla stoupají a udržují výšku letu?
- potřebuje vrtulník k letu obě vrtule? Je šance s ním bezpečně přistát i po vysazení pohonné jednotky?
- proč letecké společnosti obsazují ve svých strojích nejprve přední sedačky a teprve nakonec sedačky zadní?
- jak létá horkovzdušný balón, drak, PET raketa?
(za příznivého počasí prakticky)

KOMENTOVANÉ DEMONSTRAČNÍ EXPERIMENTY

aneb

NEJEN SLOVA, ALE I SKUTKY

Pavel Konečný & Jana Musilová

NEWTONOVY ZÁKONY — ABECEDA KLASICKÉ MECHANIKY

Původní (Newtonova) formulace pohybových zákonů a experimenty dokumentující jejich platnost. Základní zákony mechaniky hmotných bodů a jejich soustav.

- 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 výsledky.

- rovnováha
- proudění ideálních a reálných tekutin
- pohyb těles v tekutinách
- kola, šrouby, vrtule

I KOSMICKÁ TĚLESA SE PŘEMISŤUJÍ
aneb
ASTRONOMICKÁ POZOROVÁNÍ

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: Milada Bartošová