

ZDERAZ

FYZIKA

A

ZDROJE ENERGIE

Fyzikální soustředění studentů středních škol

hotel Renospond u Zderaze

5. – 8. září 2022

Pondělí odpoledne

Akta Zderaz

DreamTeam

Dovolte, abychom vás na soustředění přivítali vskutku intelektuálně. Co třeba trocha vyšetřování?

Zdroje energie a Green Deal

Zdeněk Bochníček

Moderní technická civilizace je nemyslitelná bez zajištění zdrojů energie. Byla to právě dostupnost energie v podobě fosilních paliv, která odstartovala průmyslovou revoluci a umožnila následný vědecko-technický rozvoj. Ať se dnes na fosilní paliva díváme jakkoliv, musíme jim být v mnohém vděční.

Spalování fosilních paliv však přináší problémy, se kterými si naši předkové nelámali hlavu. A to je zejména možné riziko klimatických změn. Je tedy pochopitelné, že se lidé ohlížejí po možnostech, jak spalování fosilních paliv omezit či dokonce vyloučit z energetického mixu. Současným obrazem těchto snah je tzv. Zelená dohoda pro Evropu, neboli Green Deal.

V přednášce si představíme možné zdroje energie, které lidé nyní využívají nebo hodlají využívat v budoucnu. Zejména si všimneme potenciálu obnovitelných zdrojů energie. Budeme se také věnovat možnostem akumulace energie, elektromobilitě, letecké a lodní dopravě. V neposlední řadě budeme komentovat realističnost vizí Green Dealu a z čistě přírodovědných a technických úvah zabrousíme i do společenských věd.

Analogové sociální sítě

DreamTeam

Čím víc sociálních sítí, tím líp, řekl Konfucius. Proto si i my na úvod vybudujeme jednu exkluzivní. Sdílením (několika programů) budeme postupně ztrácet kontrolu nad svou anonymitou a možná i získávat lajky, možná i voliče. Dokonce není vyloučeno, že do konce dne budeme znát všechny ostatní.

Pondělí večer

Připomínkové řízení

DreamTeam

Obstojíte ve svých postojích, argumentech, snech, vrtoších a ambicích. Nebo budete sledovat, jak někdo zarputilejší a snaživější ukrojí váš kus koláče. Nedejte se!

Úterý dopoledne

Fyzika, historie a technické aspekty využití energie větru

Pavel Konečný

Využití energie větru k pohonu plachetnic lze datovat do období zhruba 5 500 let před naším letopočtem, k čerpání vody a pohonu mlýnů ve větším měřítku přibližně od 7. století našeho letopočtu. Počátkem 18. století s nástupem tepelných strojů relativní podíl větru na výrobě energie výrazně poklesl. Přibližně počátkem 21. století v souladu s trendem hledáním tzv. čistých zdrojů zájem o energii větru opět narůstá. V současné době je větrná energetika samostatným technicko-ekonomickým odvětvím s rozsáhlým základním i aplikovaným výzkumem. V přednášce se dotkneme z části historie využití větru, řekneme si něco fyzice získávání větrné energie, podíváme se na technickou stránku větrných turbín a na závěr se zmíníme o netradičních a raritních způsobech získávání energie větru.

Začátky doby sluneční (aneb o využití fotovoltaické přeměny)

Antonín Fejfar

Fotovoltaická (FV) přeměna sluneční energie se postupně stává rozhodujícím faktorem v transformaci energetických systémů: v první polovině roku 2022 dosáhla celková nainstalovaná FV kapacita ve světě hodnoty 1 TW a ročně přibývá cca dalších 140 GW nových instalací. Ve výzkumu, který vedl k dnešním vysoce účinným slunečním článkům, lze vysledovat příběh, který obsahuje překvapivé inspirace i dramatické zvraty, a stojí za to ho vyprávět.

Současná fotovoltaika využívá pokročilé nanotechnologie pocházející z polovodičového průmyslu, ale na rozdíl od miniaturních polovodičových součástek sluneční panely již zabírají plochu tisíců kilometrů čtverečních.

Velká většina instalací je založena na technologii křemíkových desek, nicméně, stále větší roli ve výsledných člancích hrají tenké vrstvy, a to nejen v antireflexních povlácích a v kontaktech, ale nejnověji i v zajištění samotné FV přeměny v selektivních pasivačních kontaktech. Tyto kontakty tvoří obvykle jen několik nanometrů vrstev nanášených plasmochemickými metodami, ale s patřičným složením dokáží nahradit i klasickou tvorbu PN přechodu dopováním. V tomto příspěvku budou představeny moderní typy solárních článků (PERC, TOPCON, SHJ a/nebo IBC SHJ) založených na funkcionalizaci křemíkových desek tenkými vrstvami. Pro Evropu je podstatné, že dochází k renesanci evropské výroby: na několika místech se staví továrny s roční kapacitou výroby na úrovni 5 GW, které směřují k výrobě panelů s vysokou účinností a nízkou uhlíkovou stopou výroby.

Úterý odpoledne

Dílna

Studenti se rozdělí na týmy a každý tým provede jednu sadu měření.

Bude se jednat o tyto oblasti

- 1. Porovnání účinnosti různých způsobů ohřevu vody
- 2. Pokusy s ionizujícím zářením
- 3. Výroba vodíku z vody a analýza efektivnosti této výroby
- 4. Analýza účinnosti fotovoltického panelu z hlediska úhlu sklonu, zastínění, teploty panelu a barvy dopadajícího světla
- 5. Měření hustoty toku sluneční energie (solární konstanta)
- 6. Různá provedení galvanického článku
- 7. Analýza efektivnosti ukládání energie do elektrického akumulátoru

Logisticky-koordinační workshop

DreamTeam

Teorie rovnováhy je založena na definici konvexního obalu. Pokud se těžiště tuhého tělesa nachází nad uzávěrem této množiny, je splněna podmínka stability. Pokud ne (a nepolepšíme se), můžeme jen doufat, že nás někdo chytí, než dosáhneme dostupného minima potenciální energie. Workshop bude zaměřen zejména na tyto hraniční případy při interakci soustavy dalších (živých) těles a přeměny energie.

Úterý večer

Výsledky výzkumu bludné energie

DreamTeam

O sobě zatím všechno tají. Nakonec určitě zjistíte proč... Pánové, dotáhněte kravaty a nažehlete puky. Dámy, vyberte si nejlepší koktejly, co máte s sebou. Je na čase ocenit vaše dosavadní vědecké úspěchy na soustředění a užít si následný banket. Možná přijde i kouzelník...

Středa dopoledne

Příprava na konferenci

studenti

Studenti zpracují výsledky svých měření. Připraví si vystoupení, ve kterém představí své výsledky pořadatelům a ostatním studentům. Vystoupení se uskuteční ve čtvrtek dopoledne.

Jaderná fúze - budoucnost energetiky

Slavomír Entler

Na přednášce se dozvíte, jak probíhá jaderná fúze a proč jsou nezbytné teploty sto milionů stupňů Celsia. Vysvětlíme si, jak funguje laserová fúze a co jsou to tokamaky. Na závěr se zastavíme u největšího pozemského vědeckého projektu ITER a můžeme diskutovat o tom, zda může být jaderná fúze v budoucnosti hlavním zdrojem energie lidstva.

Středa odpoledne

Energie zamrzlá do kamene

DreamTeam

Terénní cvičení na průzkum energetické využitelnosti pegmatitů a jiných -itů. Existuje nicméně reálné riziko, že sentimentální nálady některých energoaktivistů, estétů a sochařů budou proti topnému využití krajinných útvarů protestovat. V takovém případě je budeme obdivovat i my.

Středa večer

Rozpínání vesmíru a zákon zachování energie

Jan Novotný

Platí zákon zachování energie i pro rozpínání vesmíru, které zkoumá současná kosmologie? Při hledání na internetu zjišťujeme, že odpověď není jednoduchá – fyzikové se dosud neshodli, jak definovat energii v rámci obecné teorie relativity. Víme však, že základní rysy chování vesmíru mohou být vysvětleny i newtonovskou fyzikou – jak popsat chování měnícího se vesmíru z jejího hlediska? Ani to není úplně jednoduché.

V přednášce se dovíme o základních poznatcích současné kosmologie, o tom, co znamená pro teoretického fyzika slovo „energie“ a proč má s tímto pojmem obecná teorie relativity potíže.

Energiové bilance a entalpie

DreamTeam

Co mají společného entalpie, vnitřní energie, Gibbsova energie, Fermiho energie a entropie? To, že jejich znalost vám bude vcelku k ničemu, když si včas neobjednáte špekáček, na kterém byste s nimi mohli experimentovat. Dále nezapomínejme na nutnou (nikoliv však postačující) podmínku dostatku paliva na zažehnutí exotermických reakcí, které povedou ke kýženému pokrmu. Přesah do filosofie, umění a vtipů zajištěn...

Čtvrtek dopoledne

Kvíz

Martina Mrkvičková

Budeme Vám klást záludné otázky, a tak zjistíme, co jste si z přednášek zapamatovali. Nejúspěšnější z Vás získají drobnou hmotnou odměnu.

Konference

studenti

Seznámíte nás s postupem a výsledky vašich měření.

Vydal: Ústav fyzikální elektroniky
Přírodovědecké fakulty MU v Brně
Redakce: RNDr. Luboš Poláček