

ŠÁRKA 2021

FYZIKA  
NA BŘEHU  
ŘEKY SVRATKY

Fyzikální soustředění studentů středních škol

areál Šárka na břehu řeky Svatky

6. – 9. září 2021



**Pondělí odpoledne**

## **Po hlavě**

**A-H-R**

Než se pustíme na tenký led, skočíme si dRRRRRRRobnou šipku do kontextu tohoto mokrého sympozia. Připravte si otázky, uši (a mozek?)

## **Pozoruhodná voda**

**Zdeněk Bochníček**

Voda je jednoduchá tříatomová molekula, přesto je to jedna z nejpodivnějších látek, které člověk zná. Její neobvyklé chemické vlastnosti ji činí nezbytnou pro existenci jakékoliv formy života, alespoň podle našich současných představ, takže hledání života ve vesmíru je spojeno s hledáním planet, na kterých by mohla existovat voda v kapalném stavu. I z pohledu fyzika je voda neobvyklá a v jistých vlastnostech odlišná od většiny jiných látek.

V přednášce si všimneme zejména fyzikálních vlastností vody a zaměříme se také na to, jak se tyto vlastnosti projevují ve světě kolem nás i v nás samých. Zjistíme, proč led klouže, kolik vody musí během závodu vypít maratonec, proč je londýnská mlha už minulostí a jak vysoké stromy zvládnou zdánlivě nemožný úkol: nasát vodu až do samého vrcholu.

## **Cílený entanglement rozlehlých systémů**

**A-H-R**

Nejprve zkusíme změřit vztakovou sílu, kterou na nás působí vlastní ego... Následně pomocí metody informačních entanglementů postupně přejdeme k řešení rozsáhlých systémů.

Pondělí večer

## Archimedův zákon, kvíz

Luboš Poláček

Máme dva objekty - hliníkový válec zavěšený na stojánku a odměrný válec s vodou. Jeden z objektů je na misce (oba objekty jsou na miskách) rovnoramenných vah v rovnováze. Když hliníkový válec ponoříme do vody, působí na něj vztlaková síla, to je zřejmé. Ale zda a jak se tím změní situace na vahách a jak velké závaží musíme případně dát na vhodnou miskou vah, abychom rovnováhu na vahách obnovili, to už zřejmé být nemusí.

Budete se moci vyjádřit, jaký výsledek experimentu očekáváte.

**Ty máš svaly, ale kdo má mozek???**

**A-H-R**

„Nebude-li pršet, nezmoknem“ a další logické operace budou během večera základem úspěchu v honbě za penězi, smyslem vesmíru a tak vůbec.

Úterý dopoledne

## Voda na Zemi – výzvy pro další generace

**Tomáš Kuchovský**

Vodu jsme se naučili vnímat jako naprostou samozřejmost, která nás doprovází celý život. Ale odkud pochází, jak je na Zemi rozdělená, jak je stará, a s jakou vodou se běžně setkáváme? Opravdu máme vody málo, jak často slyšíme, a hrozí tedy lidské populaci její nedostatek? Může člověk svým hospodařením ovlivnit množství dostupné vody a její kvalitu? Vnímáme tyto problémy spíše jako lokální, regionální nebo globální? To jsou otázky, na které si odpovíme v naší přednášce.

## Voda a vidění

**Jana Jurmanová**

Kapka vody je zajímavý objekt pro fyzikální zkoumání. Můžeme si klást řadu otázek - jaký má tvar, jaké může nabývat minimální a maximální velikosti, a také, jestli dokáže zobrazovat jako optický systém. Tento poslední dotaz rozebere přednáška podrobněji - seznámíme se s fyzikálními zákony, které stojí v pozadí zobrazování lomem i odrazem. A pak přejdeme od kapky vody k oku. To je složeno z řady optických prvků, jejichž vlastnosti jsou velmi podobné vlastnostem vody. Tím pádem zrakový orgán dobře funguje na vzduchu, ale hůře při ponoření pod hladinu. Ale fyzika zná způsoby, jak si s tímto nedostatkem aspoň částečně poradit. Jak? To se dozvíme na přednášce.

Úterý odpoledne

## Dílna

Studenti se rozdělí na týmy a každý tým provede nějaké měření.

Bude se jednat o tyto oblasti měření

- 1. Analýza výtoku vody z nádoby otvorem vlivem hydrostatického tlaku
- 2. Torricelliho pokus s vodou
- 3. Povrchové napětí vody
- 4. Měření rychlosti zvuku a rychlosti světla ve vodě
- 5. Skupenské změny vody

Všichni budou mít možnost zkusit si, do jak velké výšky jsou schopni vyfouknout vodu ve svislé trubici.

## Hydrodynamika versus nelogika

### A-H-R

Jaký je výsledek hydrostatického tlakového působení na řešení vodního streameru?

Na teoretické (ne)znalosti je navázána praktická ukázka...

Úterý večer

## Je voda modrá?

Zdeněk Navrátil

Zatímco učebnice chemie popisuje destilovanou vodu jako bezbarvou, čirou kapalinu, mnohé ukazuje opak: modré jsou snímky řek, moří i oceánů, modrá je planeta Země, o modrých vodách se zpívá a básní v literatuře, malé děti kreslí vodu vždy modrou pastelkou. Cílem přednášky je pokusit se pomocí optické spektroskopie a kvantové fyziky tento rozpor vyjasnit a ukázat, že voda je svým chováním vskutku pozoruhodná kapalina.

## Sera del Malandrino

A-H-R

Il signor Lunastorta porge i suoi ossequi al professor Piton e lo prega di tenere il suo naso mostruosamente lungo lontano dagli affari altrui.

Il signor Ramoso ? d'accordo con il signor Lunastorta e ci tiene ad aggiungere che il professor Piton ? un brutto idiota.

Il signor Felpato vorrebbe sottolineare il suo gran stupore per il fatto che un tale imbecille sia diventato professore.

Il signor Codaliscia augura buona giornata al professor Piton e gli d? un consiglio: l?vati i capelli, sporcaccione!

**Středa dopoledne**

## **Voda a energetika**

**Pavel Konečný**

Odhaduje se, že na Zemi je úhrnem 1 miliarda 460 miliónů kubických km vody, naprostá většina v mořích a oceánech. Vodní plochy pokrývají 75 % zemského povrchu. Výměna vody mezi oceány, atmosférou a souší se nazývá koloběh vody, je udržována v chodu slunečním zářením a je doprovázena přenosem obrovského množství energie. Příkladem je transport sluncem odpařené vody z moře oblačným systémem do výše položené krajiny. Voda stéká dolů a formuje potoční a říční systém. Z vodních toků získávali lidé mechanickou práci od pradávna, o čemž svědčí nálezy různých vodních kol, předchůdců dnešních turbín. Energeticky se dá v principu využít i to, že při tomto procesu vzniká ze slané mořské vody voda sladká. Tato možnost je dosud ve stádiu pilotních projektů tak zvaných osmotických elektráren.

V přednášce se seznámíme se základními rysy koloběhu vody v přírodě se zřetelem na energetické využití. Podíváme se na fyzikální princip funkce vodních kol a turbín. Po krátké exkurzi do historie se podíváme na moderní vodní stroje, některé jejich technické aspekty a jak se celý obor podílí na výrobě elektrické energie. Na konec se zamyslíme nad možnostmi dalšího konvenčního i nekonvenčního rozvoje hydroenergetiky.

## **Příprava konference**

Použijete tužku / kalkulačku / počítač a vyhodnotíte, co jsme naměřili.



**Středa odpoledne**

**Na vlnách podivna**

**A-H-R**

Napněte plachty, vyplouváme! Život na vodě a u vody je sice nevyzpytatelný, ale s trochou štěstí se do večera ocitnete opět v přístavu.

Středa večer

## Richard Feynman o tečení „mokrě“ vody

Jan Novotný

Jeden z největších fyziků 20. století R. Feynman věnoval poslední kapitolu sedmého dílu svých Přednášek o fyzice „mokrě“ vodě, odborně řečeno nestlačitelné tekutině s nezanedbatelnou vazkostí. Feynmanův výklad je velmi originální, obsahuje řadu zajímavých postřehů a také úvahy, které přesahují dané téma a vztahují se k samé podstatě fyziky.

Tato přednáška se pokusí přiblížit část Feynmanových myšlenek: bude se týkat zejména úlohy zjednodušení a názornosti při hledání fyzikálních teorií, možnosti modelování fyzikálních dějů změnou prostorového a časového měřítka a problému, zda v našich rovnicích může být obsaženo „všechno“ o světě, který popisují, i když to v nich (zatím?) nedokážeme vidět.

## Souboj živelů a spáleného masa

A-H-R

Víte, co je největším nepřítelem vody?

Správně.

Oheň. Teda aspoň podle elementa-listů.

Pojďme ho zkrotit a k tomu se i trochu zrelaxovat a najíst.

Vhodná doprovodná akustická tvorba:

- I. Mládek: Léta plynou rychle jako má rodná Punkva
- Elán: Voda čo ma drží nad vodou
- Vltava: Marx, Engels, Beatles
- Wet, Wet, Wet: Love is all around
- G. F. Händel: Vodní hudba
- A. Dvořák: Rusalka, árie Vodníka
- Deep Purple: Smoke on the water
- Bratři EBENI: U vody

atd.

Čtvrtek dopoledne

## **Kvíz**

**Jana Jurmanová**

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