

O jistých kombinatorických úlohách

Prof. RNDr. Jiří Fiala, Ph.D.

Katedra aplikované matematiky MFF UK

Na řešení konkrétních úloh předvedeme úvahy vedoucí k Pólyově enumerační formuli. Jmenovitě půjde o úlohu: Kolika různými způsoby lze obarvit vrcholy krychle tak, aby tři vrcholy byly červené, tři modré a dva zelené? Při jejím řešení se využijeme Burnsideovo lemma a vytvářející funkce.

Timaiovské trojúhelníky

RNDr. Dag Hrubý, Ph.D.

Timaiovské trojúhelníky jsou dva nejvýznamnější pravoúhlé trojúhelníky v historii matematiky. Poprvé byly uvedeny ve slavném Platónově dialogu Timaios, Kritias, který napsal Platón kolem roku 360 př. n. l. V přednášce bude uvedena část textu tohoto dialogu, která se uvedenými trojúhelníky zabývá. Dále budou diskutovány jejich vlastnosti a řešení úlohy s tematikou pravoúhlých trojúhelníků.

O interpretacích kvantové teorie

Prof. RNDr. Miloslav Dušek, Dr.

Katedra optiky PŘF UP v Olomouci

Interpretace fyzikální teorie znamená přiřazení fyzikálního významu jejím formálním strukturám. V případě kvantové teorie je ale interpretaci třeba chápat širším smyslu. Kvantová teorie je velmi efektivní při popisu přírody, má však mnohé neintuitivní vlastnosti. Na některé otázky se těžko hledá odpověď. Co vlastně představuje stavový vektor? Co způsobuje kolaps vlnové funkce při měření a co přesně projekce stavového vektoru znamená? Kde končí použitelnost kvantové teorie? V přednášce bude stručně zmíněna kodaňská

interpretace kvantové teorie. Budou ale diskutovány i názory, podle kterých je hranice mezi kvantovým a klasickým světem do značné míry umělá a k žádnému kolapsu ve skutečnosti nedochází. A také teorie spontánního kolapsu, které naopak vycházejí z představy, že kolaps je objektivním jevem, k němuž v přírodě skutečně dochází.

K čemu je dobrý logaritmus

Prof. RNDr. Jiří Bouchala, Ph.D.

Katedra aplikované matematiky FEI VŠB – TU Ostrava

V přednášce si ukážeme, jak umí být funkce logaritmus užitečná v mnoha různých částech matematiky. Na několika příkladech uvidíme, jak logaritmus a jeho vlastnosti souvisí s řadou zdánlivě nesouvisejících tvrzení. Projdeme si důkazy Youngovy nerovnosti a nerovnosti mezi aritmetickým a geometrickým průměrem a potom se přesuneme k překvapivým souvislostem s prvočíslly: k divergenci součtu převrácených hodnot všech prvočísel a k výsledku o součtu převrácených hodnot prvočíselných dvojčat. A možná dojde i na numerologický bonus. Přednáška má za cíl ukázat, jak jedna jednoduchá funkce dokáže spojovat témata od elementárních nerovností až po hlubší otázky teorie čísel.

Astronomie ve starověkém Egyptě

PhDr. Alena Hadravová, CSc., DSc

Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, v. v. i.

Doc. RNDr. Petr Hadrava, DrSc.

Astronomický ústav AVČR, v. v. i.

V přednášce představíme jak dosavadní poznatky o staroegyptské astronomii od nejstarších dob po řecko-římské období, tak zcela nová

zjištění egyptologů (Chnumův chrám v Esně a jeho kontexty). Přednáška navazuje na naši nedávnou spolupráci s pracovníky Českého egyptologického ústavu FF UK."

Jak to bylo (a je) s Nobelovými cenami

Prof. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc.

Ústav teoretické fyziky MFF UK

Připomeneme pozoruhodnou historii závěti švédského vědce a bohatého průmyslníka Alfreda Nobela. Díky ní před 125 lety vznikla a stále funguje nejprestižnější ocenění za "přínos lidstvu" udělované především za průlomové vědecké a technické objevy. Poté zmíníme klíčové Nobelovy ceny za fyziku, s důrazem na nedávné ceny v oboru kosmologie, černých děr a gravitačních vln.

Stinné stránky na důkazech založeného pedagogického výzkumu a praxe

Prof. PhDr. Stanislav Štech, CSc.

Katedra psychologie, PedF UK

Výzkum založený na důkazech, edukace založená na důkazech, vzdělávací politika založená na důkazech jsou již dnes mantrou, kterou nikdo nezpochybňuje. Tvoří uznávanou normu kvalitního výzkumu, jehož výsledky stačí jen aplikovat. Je však potřeba si klást otázku, kdy se z dat stávají důkazy. A také jak různí aktéři odlišně proměňují data v důkazy. Demonstrovat to lze např. na tématu podílu motivace k učení se matematice na výsledcích žáků v šetřeních PISA nebo TIMSS („experti“ a politici vs. akademičtí výzkumníci). Na důkazech založený výzkum a pedagogická praxe má také dosud málo analyzované normativní důsledky. První představuje tzv. datafikace, tj. přizpůsobování pedagogické práce numerickým standardům,

a druhým je závislost politických rozhodnutí na indikátorech (preferenci rychlých šetření názorů a postojů). S proměnou žánru a kritéria kvality výzkumu souvisí také proměna časové perspektivy výzkumu, školsko-politických rozhodnutí i vzdělávacích procesů. Jednoznačnost a rychlost převažuje nad pomalou reflexí.

Evidence-based upřednostnilo školní efektivnost, otázku „jak“, před účelem vzdělávání, „co a proč“. Vyhnout se „fixaci na metriky“ je možné za tří podmínek. Za prvé, že nenahradí úsudek (judgement). Za druhé, že budou využívány v situacích, ve kterých nejde o hodně (musí být využívány v tzv. low-stake situacích). A za třetí, že manažerská opatření – finanční, reputační nebo kariérní – ať už na úrovni škol, zřizovatelů nebo státní správy nebudou vyvozována přímo z metrik. Současnou výzvou tedy je, mít data, být opatrný v jejich přeměně v důkazy, ale současně neignorovat účel vzdělávání.

Od magnetů k ChatGPT: Rozumíme umělé inteligenci?

Doc. Lenka Zdeborová, Ph.D.

EPFL¹, Lausanne

Současné systémy umělé inteligence dosahují pozoruhodných výsledků, ale jejich fungování zatím zdaleka plně nechápeme. V přednášce ukážeme, že situace je v jistém smyslu podobná době před vznikem termodynamiky: parní stroje už tehdy fungovaly, ale chybělo obecné porozumění jejich principům a limitům. Nastíníme základy toho, jak umělá inteligence funguje, a ukážeme, jak lze učení chápat jako hledání minima „energie“. Na příkladu mikroskopického pochopení fázového přechodu v magnetech si vysvětlíme, jak fyzikální

¹ École Polytechnique Fédérale de Lausanne)

a matematický přístup může pomoci na cestě k pochopení toho, za jakých okolností je učení z dat možné – a kdy ne.

Kvantová fyzika v AI simulacích a zvucích

Doc. RNDr. Karel Houfek, Ph.D

Ústav teoretické fyziky MFF UK

Doc. Mgr. Pavel Stránský, Ph.D

Ústav jaderné a částicové fyziky MFF UK

Díky výkonným počítačům dnes můžeme studovat i složité kvantové systémy a jejich vzájemné interakce. Ukážeme, jak těmto systémům lépe porozumět pomocí počítačových simulací. A také jak si kvantový svět představuje a co o něm zpívá umělá inteligence a jak využít nástroje umělé inteligence k vytváření sice jednoduchých, ale názorných simulací nejen v kvantové fyzice.

Nikdy není moc brzy začít s fyzikou: příběhy, experimenty a profesní příprava učitelů jako cesta k porozumění světu

RNDr. Jitka Houfková, Ph.D

Katedra didaktiky fyziky MFF UK

Raný kontakt dětí s jednoduchými fyzikálními jevy otevírá zásadní otázku, kdy vlastně začíná porozumění světu, a potvrzuje, že „nikdy není moc brzy začít s fyzikou“. Ve vystoupení vycházím z téměř dvou desetiletí zkušeností s fyzikálním experimentováním s dětmi v předškolním a mladším školním věku a s přípravou i dalším vzděláváním učitelů mateřských a základních škol v rámci KDF MFF UK, Elixíru do škol a mezinárodní sítě Science on Stage. Ukážu, jak jednoduché hands-on pokusy zasazené do příběhového či jinak

smysluplného kontextu podporují zvědavost, badatelské dovednosti a sebejistotu pedagogů, kteří často nemají hlubší přírodovědné vzdělání. Součástí přednášky budou také ukázky několika ověřených experimentů vhodných pro nejmenší děti, ale využitelných i v návazné výuce na ZŠ a SŠ, a společně se zaměříme na to, proč i ty nejjednodušší „malé objevy“ mohou zásadně ovlivnit pozdější pochopení abstraktnějších fyzikálních principů.

100 let Schrödingerových rovnic

Prof. RNDr. Petr Dub, CSc.

Ústav fyzikálního inženýrství FSI VUT v Brně a CEITEC VUT, Brno

Vydejme se do poloviny 20. let 20. století, kdy se kvantová fyzika rychle a zásadně proměňovala. „Stará“ kvantová fyzika se vyčerpala a začala se rodit „nová“ kvantová fyzika – kvantová mechanika. Nejprve v roce 1925 v podobě Heisenbergovy maticové mechaniky a krátce nato, v první polovině roku 1926, v podobě Schrödingerovy vlnové mechaniky. Její zrod budeme sledovat. Uvidíme kolik vlnových rovnic Schrödinger nalezl – a tu nejznámější, nejvíce uváděnou v učebnicích více způsobu.

Nepůjde o detailní historické líčení událostí, nýbrž především o výklad a analýzu fyzikálních myšlenek a originálních postupů tvůrců.

Seznámit se s původními pracemi fyziků, jejichž jména známe z učebnic, je přínosné nejen z hlediska historicko-kulturního, ale může přispět k hlubšímu pochopení učebnicového výkladu. V učebnicích jsou poznatky předkládány již „hotové“, v uhlazené podobě, namnoze velmi odlišné od původních prací, z nichž vyšly. Přestože některá

východiska či postupy jsou v těchto pracích někdy nekonzistentní, podivné, nahodilé nebo i vadné, jejich studium je vždy inspirativní.

Objevu předcházela hluboká znalost fyziky a originální nápad – a také odvaha k vykročit z řady.

Je užitečné uvidět, že cesty k poznání nebývají přímočaré: jsou klikaté a některé také slepé.

25 let s HRW

Prof. RNDr. Petr Dub, CSc.

Ústav fyzikálního inženýrství FSI VUT v Brně a CEITEC VUT, Brno

Bude představeno třetí české vydání vysokoškolské učebnice *Halliday–Resnick–Walker: Fyzika*, známé pod zkratkou HRW. Současně bude diskutováno, jak má vypadat skutečně kvalitní učebnice a proč je důležité překládat osvědčená a kvalitní díla.

Kdo jsou to „křankové“ a kde je najít

Prof. RNDr. Luboš Pick, CSc., DSc.

Katedra matematické analýzy MFF UK

"Křank" je osoba, která se mylně domnívá, že vyřešila buď některý z legendárních otevřených, nebo rovnou některý z neřešitelných matematických problémů. V přednášce probereme několik příkladů z dávné i nedávné historie a zaměříme se na specifika komunikace s „křanky."