

## DNY OTEVŘENÝCH DVEŘÍ 202 V MATEMATICKÉM ÚSTAVU AV ČR

*Všechny přednášky budou přenášeny přes aplikaci ZOOM. Na webových stránkách ústavu je tabulka s termíny přednášek a odkaz na konkrétní přednášku. Všichni zájemci jsou srdečně vítáni.*

- Kontakt pro doplňující informace: sekretariát ředitele, Kateřina Bílková, e-mail [mathinst@math.cas.cz](mailto:mathinst@math.cas.cz)
- Webové stránky ústavu: <http://www.math.cas.cz>
- Datum a doba přenosů: **2., 3., 4., a 5. listopadu 2020** (pondělí, úterý, středa, čtvrtek) dopoledne 9.00–12.00

### Chování při připojení na ZOOM

Představte si, že jste na živé prezentaci a chovejte se při on-line události stejně. Zde je několik základních pravidel:

- Pro správnou funkci software doporučujeme instalovat aplikaci ZOOM (pro Windows např. z tohoto odkazu: <https://zoom.us/download>) a následně si ověřit fungování vašich zvukových periférií (<https://zoom.us/test>)
- **Po připojení k přednášce si vypněte mikrofón**
- **Využívejte maximálně chat.** Čím víc se budete ptát, tím víc se dozvíte. Chat neruší ani lektora, ani ostatní účastníky. N
- Virtuální místnost bude otevřena s dostatečným předstihem.
- Z přednášky si můžete dělat poznámky dle své potřeby nebo se můžete plně soustředit na výklad. Přednášky zaznamenáváme a **záznam vám bude k dispozici.**
- Pokud se rozhodnete odejít z přednášky před jejím koncem, použijte červené tlačítko Leave Meeting.

### Témata přednášek:

- RNDr. Martin Doležal, Ph.D., [Buffonova jehla a aproximace čísla  \$\pi\$](#)
- RNDr. Michal Hrbek, Ph.D., [Asymetrické šifry](#)
- Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc., [Matematika je všude kolem nás. O aplikacích matematiky](#)
- RNDr. Václav Mácha, Ph.D., [Jak přistát na Měsíci a jak vystřízlivět](#)
- Mgr. Tomáš Málek, Ph.D., [Zlatý řez](#)
- Mgr. Tomáš Málek, Ph.D., [Gravitační vlny](#)
- Mgr. Vojtěch Pravda, Ph.D., [Einsteinova gravitace, gravitační vlny a černé díry](#)
- PhDr. Filip Roubíček, Ph.D., [Na robota s matematikou](#)
- Doc. Dr. Ing. Miroslav Rozložník, [Co je těžké na lineárních rovnicích?](#)

### Lectures in English:

- Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc., [The magic of numbers. From great discoveries to applications](#)
- Mgr. Vojtěch Pravda, Ph.D., [Einstein gravity, gravitational waves, and black holes](#)

## TÉMATA PŘEDNÁŠEK A EXKURZÍ V PRAZE

### **RNDr. Martin Doležal, Ph.D., Buffonova jehla a aproximace čísla $\pi$**

přednáška pro SŠ se základní znalostí funkce sinus.

#### **Anotace přednášky:**

Problém Buffonovy jehly je slavná úloha, kterou vymyslel francouzský matematik Georges Louis Leclerc de Buffon v roce 1777. Jaká je pravděpodobnost, že jehla upuštěná na podlahu dopadne tak, aby protínala spáru mezi dlaždicemi? Ukážeme si, že tato pravděpodobnost úzce souvisí s funkcí sinus. Toho pak využijeme k tomu, abychom se sami pomocí házení jehly na podlahu pokusili aproximovat hodnotu čísla  $\pi$ .

### **RNDr. Michal Hrbek, Ph.D., Asymetrické šifry**

přednáška pro SŠ

#### **Anotace přednášky:**

V klasickém šifrování se odesílatel a příjemce utajené zprávy předem dohodnou na tajném klíči, který potom používají pro zašifrování i odšifrování zpráv, které si mezi sebou posílají. S příchodem elektronické komunikace se kryptografové začali zabývat problémem, jak tajný klíč bezpečně předat tak, aby ho případný útočník nemohl odposlechnout a získat tak přístup k šifrované komunikaci. Tento problém se podařilo vyřešit v 70. letech 20. století vynálezem tzv. asymetrického šifrování. Oproti klasickým šifrám se v asymetrické kryptografii používají klíče dva - jeden veřejný, určený jen pro šifrování, a druhý tajný, kterým se zprávy dešifrují a který není potřeba pro navázání komunikace vůbec sdílet. Hlavním cílem přednášky bude seznámit posluchače s matematikou, na které je postavená dnes všudypřítomná asymetrická šifra RSA.

### **Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc., Matematika je všude kolem nás. O aplikacích matematiky**

přednáška pro SŠ se základní znalostí funkce sinus

#### **Anotace přednášky:**

Přednáška je určena zejména těm, kteří dokáží ocenit kouzlo abstraktní i aplikované matematiky. Uvidíme, jak jsou pomocí prvočísel chráněna rodná čísla, identifikační čísla organizací nebo čísla bankovních účtů proti případným chybám, jak se používají velká prvočísla pro přenos tajných zpráv, jaký význam mají pro digitální podpis a generování náhodných čísel, jak jsou utvářeny tzv. samoopravné kódy apod.

### **RNDr. Václav Mácha, Ph.D., Jak přistát na Měsíci a jak vystřízlivět**

přednáška pro SŠ se základní znalostí funkce sinus

#### **Anotace přednášky:**

A dožene pavouček princeznu? Nejdříve vysvětlíme (připomeneme) pojem derivace, zejména její praktický význam. Poté ukážeme praktické použití diferenciálních rovnic na příkladech nejen z fyziky.

### **Mgr. Tomáš Málek, Ph.D., Zlatý řez**

přednáška pro SŠ se základní znalostí funkce sinus

#### **Anotace přednášky:**

Úsečka je rozdělena zlatým řezem, pokud delší část je ve stejném poměru ke kratší části jako celá úsečka k delší části. Tímto zvláštním poměrem zlatého řezu se zabývali již starověcí řečtí matematici. Ukážeme si, že se vyskytuje všude kolem nás a není využíván pouze v umění a architektuře, ale objevuje se také v geometrii nebo přírodních strukturách.

### **Mgr. Vojtěch Pravda, Ph.D., Einsteinova gravitace, gravitační vlny a černé díry**

přednáška pro SŠ

#### **Anotace přednášky:**

V této přednášce si populární formou nastíníme základy Einsteinovy gravitace. Budeme hovořit o dvou nedávných experimentálních průlomech v tomto oboru - detekci gravitačních vln a zobrazení černé díry v blízké galaxii a také o století teoretického rozvoje Einsteinovy teorie, které těmto objevům předcházelo. Dále budeme diskutovat např. o neeuklidovské geometrii, zakřiveném prostoročase, Sluneční soustavě, neutronových hvězdách atd. Ukážeme si též, že bez znalosti Einsteinovy obecné relativity by nemohl fungovat navigační systém GPS. Dotkneme se též současných otevřených otázek v teoretické fyzice, jako je temná hmota a temná energie. Budeme také hovořit o tom, že matematika je, stejně jako např. teleskop či urychlovač částic, důležitým nástrojem při poznávání vesmíru.

### **PhDr. Filip Roubíček, Ph.D., Na robota s matematikou**

Webinář je určen žákům 5. až 7. ročníku ZŠ.

Webinář je věnován využití elementární matematiky při programování výukových robotů. BBC Micro:bit je výukový mikropočítač, který lze jednoduše programovat pomocí příkazových bloků. Programování robotů řízených BBC Micro:bit tedy zvládne i mladší žák. Micro:bit lze propojovat s různými elektronickými součástkami, jako jsou například RGB LED, displej, servopohony, různá čidla, potenciometr a jiné. V programech se pracuje s logickými nebo číselnými hodnotami. Pro správné nastavení součástek na výstupu je třeba převádět načtené hodnoty do různých intervalů, přičemž při editování podmínek a cyklů v programu se používají proměnné a základní početní operace. Součástí webináře budou ukázky programování jednoduchých robotů.

### **Doc. Dr. Ing. Miroslav Rozložník, Co je těžké na lineárních rovnicích?**

přednáška pro SŠ

#### **Anotace přednášky:**

S lineárními rovnicemi a jejich soustavami se setkáváme už na základní škole a většina z nás si s nimi dokáže úspěšně poradit. V našem povídání si ukážeme, že řešení tohoto základního matematického problému nemusí být až tak jednoduché, jak se může zdát. Na školním příkladu i aplikaci v průmyslu se pokusíme vysvětlit, jaké komplikace přináší nedostatek informací v podobě neurčitosti některých koeficientů soustavy rovnic nebo použití nedokonalých výpočetních prostředků pro její řešení.

## **Lectures to be delivered in English:**

**Prof. RNDr. Michal Křížek, DrSc., The magic of numbers. From great discoveries to applications**

Lecture for high school students

### **Abstract:**

The purpose of this lecture is to present an overview of many interesting properties of natural numbers and to demonstrate their numerous appearances and applications in areas such as graph theory, geometry, cryptography, image processing, and computer tomography. In particular, we will present the main ideas of error-detecting and error-correcting codes, digital signatures, RSA method based on large prime numbers, JPG compression, and finite element methods.

**Mgr. Vojtěch Pravda, Ph.D., Einstein gravity, gravitational waves, and black holes**

Lecture for high school students

### **Abstract:**

We will discuss the principal aspects of the Einstein gravity and two recent experimental breakthroughs in this field - detection of gravitational waves, the first image of a black hole, and a century of the theoretical development of Einstein gravity leading to these results. We will also mention the non-Euclidean geometry, a curved spacetime, neutron stars, and we will also comment on the open questions of current theoretical physics - the existence of the dark matter and the dark energy.