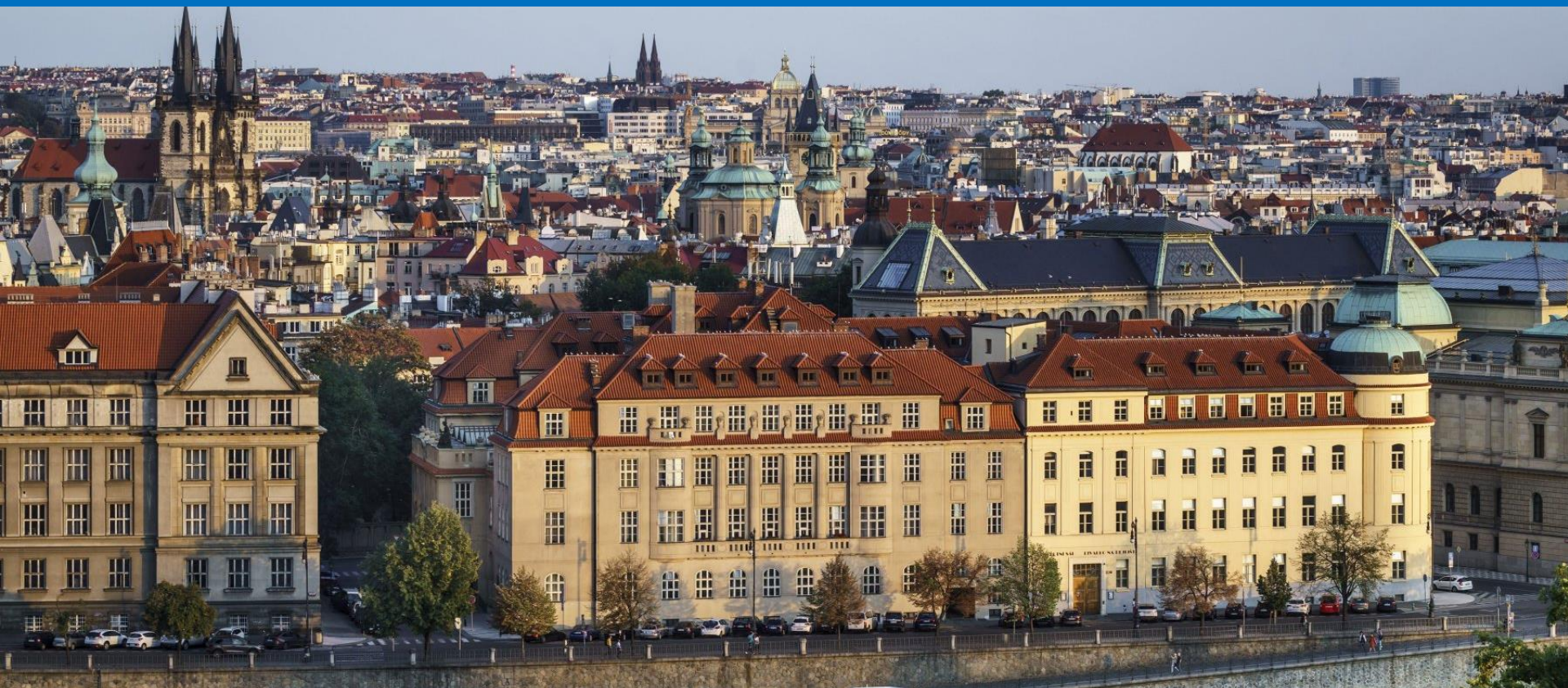


ROZVOJ TALENTŮ V PŘÍRODNÍCH VĚDÁCH A TECHNICE



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



Ondřej KOŘISTKA

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT v Praze
Gymnázium ALTIS
ČEZ a. s.



TÝDEN VĚDY NA JADERCE



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



Ondřej Kořistka, Vojtěch Svoboda, Karel Kolář, Věra Krajčová a další



TÝDEN VĚDY NA JADERCE



CO NÁS ČEKÁ?

PROJEKTY

CASINO

PŘEDNÁŠKY

DISKUZNÍ PÁRTY

EXKURZE

POSTERY

PLANETÁRIUM

KONFERENČNÍ PREZENTACE

KULTURNÍ PROGRAM – KONCERT, DIVADLO

150 mladých badatelů a badatelek
50 školitelů a školitelek
40 členů produkčního týmu

TÝDEN VĚDY NA JADERCE 2026



visibility



Děkujeme sponzorům a partnerům





**TÝDEN VĚDY
NA JADERCE**

**Klára
Palatinusová**

**TÝDEN VĚDY
NA JADERCE**

**Miriám
Plchová**

**TÝDEN
NA JADERCE**

V Praze 19. června 2014

**CER
o úč
TÝDEN
NA JAD**

FAKULTA
VYTERNA
INŽENÝRSKÁ
ČVUT V PRAZE









FACULTATEA DE MEDICINĂ
ȘI ȘTIINȚE
SĂNĂTĂȚII

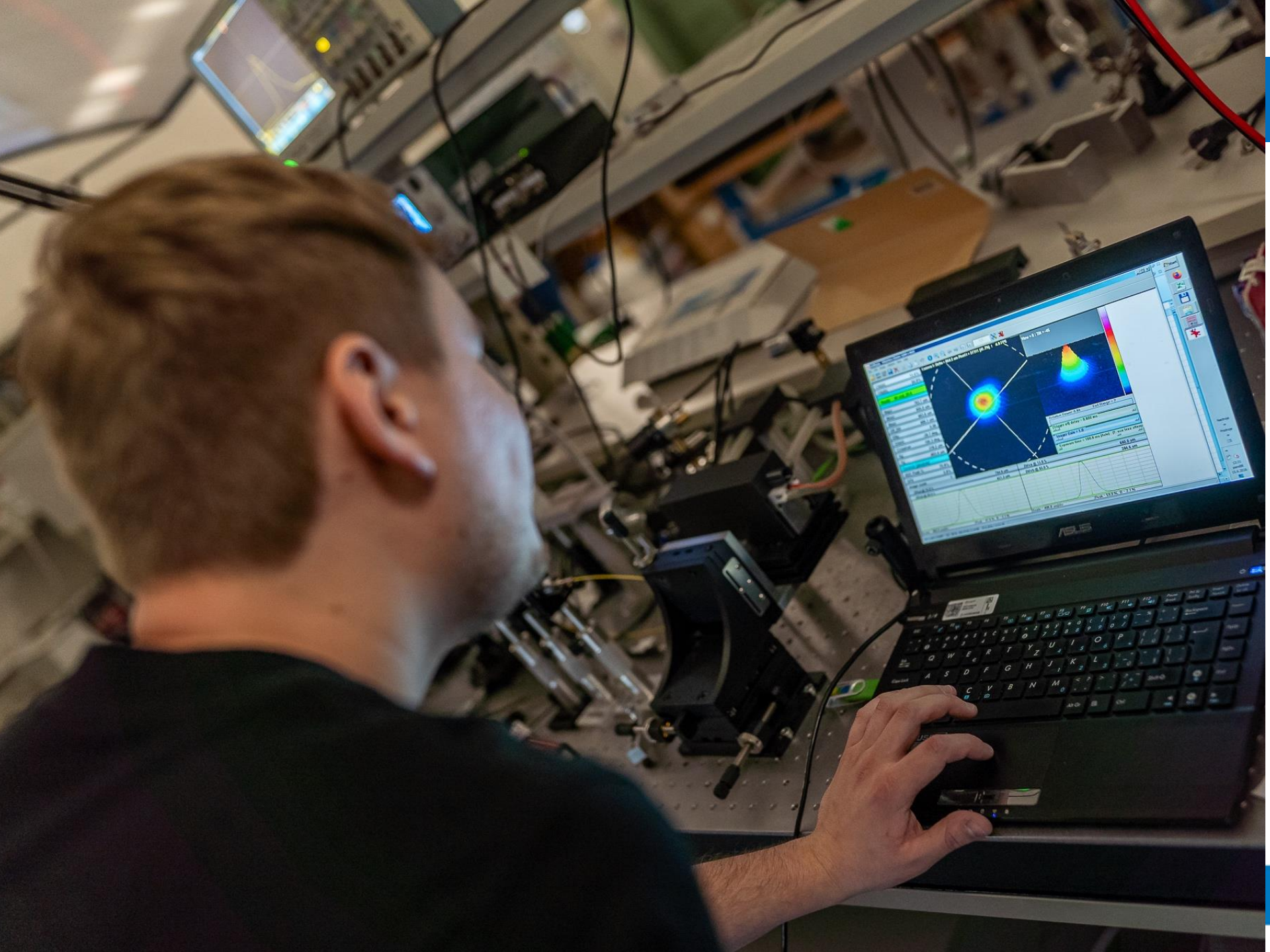
Un singur scop: o viață
sănătată și fericită



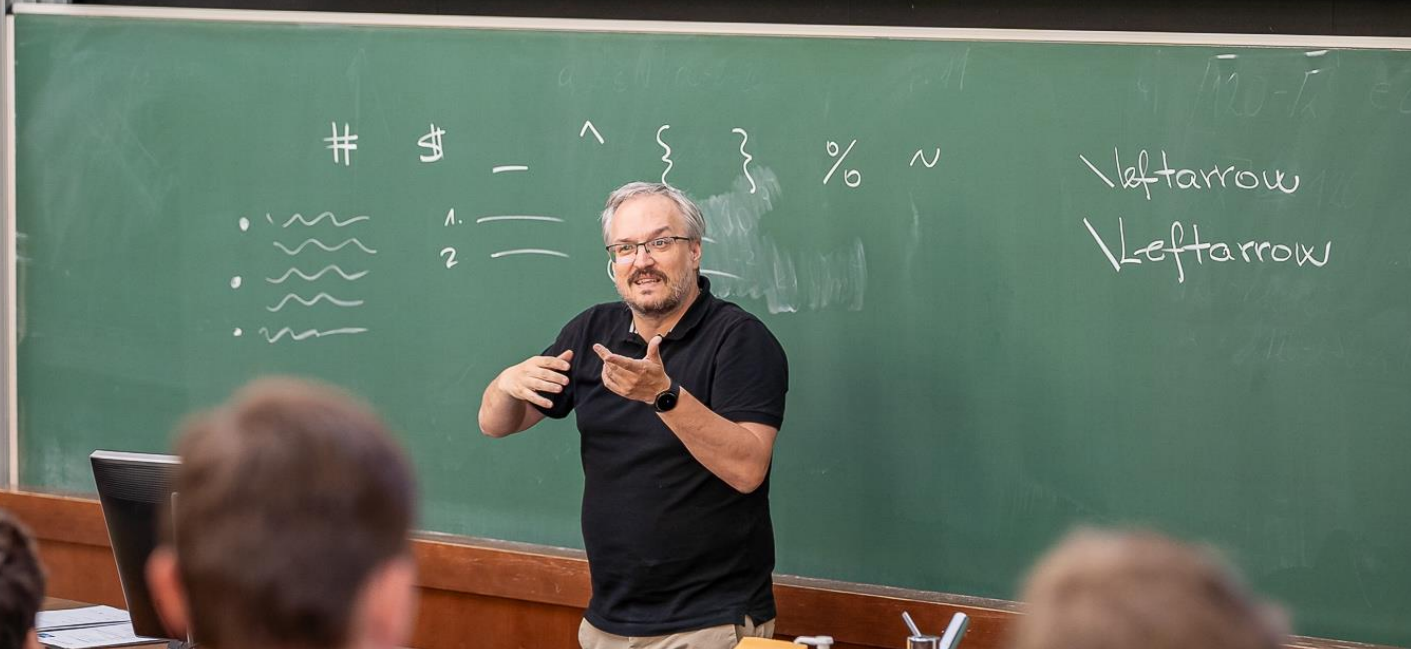








nisi vulputate ut. in viv
commodo vehicula rhonc





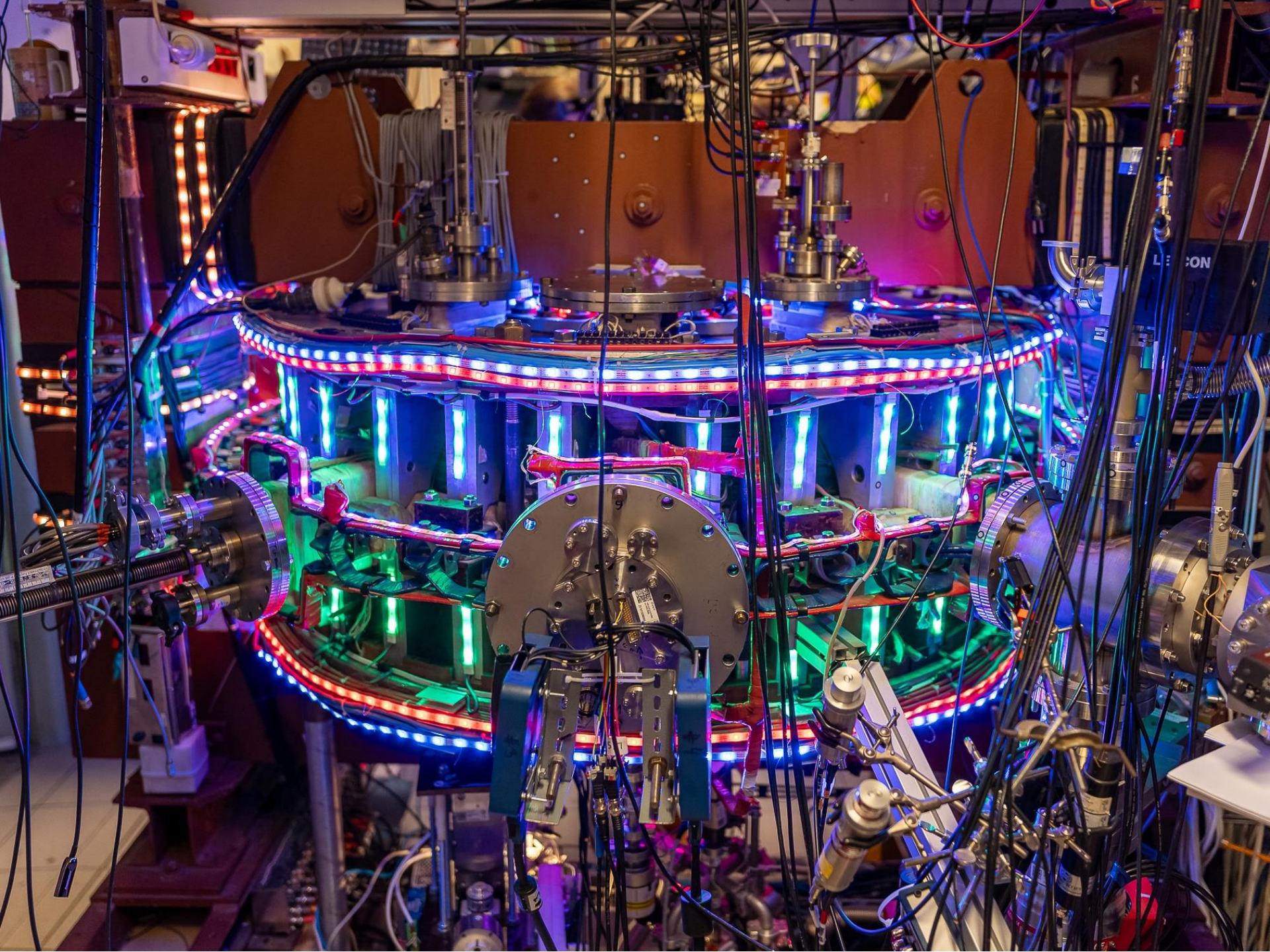
Zóna **B**

Zóna **A**

Plazmový
vesmír
OD BLESKU KE HVĚZDÁM











Turbulence v $\mathbb{R}^n$

- Tzv. volná turbulence
- Částice se pohybují v oblasti $\mathcal{O}$, $\mathcal{O} \subset \mathbb{R}^n$ ($n \in 2,3$)
- V počátku v bodě $x_0 \in \mathcal{O}$
- ξ_k je náhodný vektor vygenerovaný ze standardizovaného α -stabilního rozdělení

Lévyho proces

$$X_{k+1} = X_k + v(X_k, t_k) \Delta t + (D \Delta t)^{\frac{1}{\alpha}} \xi_k \quad (1)$$

kde:

$$\alpha = 2.3$$

$$\xi \sim L_{\alpha, \beta}$$

Daniel Poljan

stochastické modelování turbulence

20. 6. 2024

3/10



Týden vědy na Jaderce 2026

Sborník konferenčních příspěvků

Ročník je zasvěcen Hansi Bethemu a výročí 120 let od jeho narození

„Měli byste brát v úvahu všechny dostupné experimentální informace, nejen ty nejrelevantnější, a být připraveni vytvářet domněnky, pokud by to bylo užitečné.“
— Hans Bethe



Průběh a intenzivní atmosféra miniprojektu *Zlepšení elektrických vlastností křemíkových stripových senzorů pro vnitřní dráhový detektor experimentu ATLAS po dlouhodobém skladování v suchém prostředí*. Koláž dokumentuje práci týmu mladých badatelů v high-tech laboratorii čistých prostor při měření a testování polovodičových křemíkových čipů. Jednotlivé záběry ukazují tým při manipulaci se špičkovou laboratorní technikou, detailní pohled přes mikroskop na kontaktní pole integrovaného obvodu a citlivé polohování měřících mikrosond na strukturu wafferu

Banachova věta o pevném bodě

Albert Cibiček¹, Nikol Drejčková², Alexander Košťál³, Ivan Sova⁴

¹Gymnázium Hranice; albertcibicek12@gmail.com

²COPAG; drejckova.nikol@gmail.com

³Gymnázium Brno, třída Kapitána Jaroše; sascha.kostal@gmail.com

⁴Střední zdravotnická škola Beroun; isova6432@gmail.com

Garant/školitel: Mikuláš Kučera; Katedra matematiky FJFI

Abstrakt

Práce se bude věnovat využití Banachovy věty o pevném bodě k aproximaci čísel. Metodu ilustrujeme na aproximaci hodnoty $\sqrt{2}$ a hodnoty čísla π , v druhém případě porovnáváme metodu s jinou v historii používanou metodou. Také zmíníme jak Banachova věta souvisí s mapou a co je tzv. Droste efekt.

Klíčová slova: Banachova věta o pevném bodě Kontrahující zobrazení Aproximace

1 Úvod

V práci se budeme věnovat Banachově větě o pevném bodě, která je pilířem mnoha matematických odvětví, například matematické analýzy, teorie diferenciálních rovnic, teorie her a ekonometrie.

V tomto příspěvku se seznámíme s klíčovými pojmy a tvrzením věty. Dále prozkoumáme její vybrané aplikace. Konkrétně se zaměříme na aproximaci iracionálních čísel. Iracionální čísla, tedy čísla která nelze zapsat jako podíl dvou celých čísel, představují problém pro výpočetní systémy. Z tohoto důvodu je užitečné umět co nejpřesněji iracionální čísla nahradit zlomkem.

Závěrem pro odlehčení ukážeme známou ilustrativní hříčku s mapou a vysvětlíme co je tzv. Droste efekt.

2 Základní teorie

Nejdříve si zavedeme nutné definice, poté představíme formální znění věty, jejíž důkaz následně naznačíme.

Definice. Zobrazení $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$ se nazývá *kontrahující*, pokud pro všechny $x, y \in \mathbb{R}^n$ platí

$$|f(x) - f(y)| \leq q|x - y|$$

pro nějaké pevné $q \in (0, 1)$.

Definice. Bod $x \in \mathbb{R}^n$ se nazývá *pevným bodem* zobrazení $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$, pokud platí $f(x) = x$.







ENTROPICKÁ KORUPČNÍ BANKA

[INSTITUTE PRO KONTROLOVANÝ ROZKLAD KAPITÁLU]

„Zde se řád mění v dluhy a energie se neztrácí – pouze mění majitele.“

POLOČAS ROZPADU:

Poločas rozpadu vaší
hotovosti je přibližně
15 minut od vstupu do
sálu.

ÚROKOVÁ SAZBA:

Přímá úměrná vaší
finanční naivitě a
nepřímá úměrná vašemu
štěstí.

LIDSKÝ KAPITÁL:

Výměna vaší duše (úpisu)
za likvidní žetony
probíhá výhradně u
přepážky B.

VAROVÁNÍ: Ministerstvo pro nekalý výzkum upozorňuje, že riskování vážně způsobuje akutní nedostatek peněz a náhlé barvení vlasů. Splacení dluhů vůči Entropické Korupční Bance je fyzikálně nevyhnutelné.

směnek

teři směny

600-700

na divadla, zoo...

nného) dle

to či 600

Přehled směnek 400

aneb co splním držitel směny

Celý den budu chodit s falešným
nebo namalovaným knírem 400
Doprovodím na akci (ples / kino /
koncert /...) – každý platí sám za
sebe

Gurmánský zážitek – seženu,

prezentuji a dám ochutnat

brého jídla

arvím si hlavu dle

eliérský zážitek

entuji a dám

Přehled

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- 12. – 18. ČERVNA 2027
- 27. ročník, [web](#)
- Registrace spouštíme 24. 11. 2026
- Téma: 100 LET kodaňské interpretace kvantové mechaniky



PRAKTICKÉ INFORMACE

- Cena 1 250 Kč
- Nutné doporučení vyučujícího
- Ubytování pro mimopražské zajištěno (200 Kč / noc)
- Organizace konference přes Indico



JADERNÁ SOUTĚŽ o ZÁŘENÍ



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



Ondřej Kořistka, Kamil Augsten

PRAKTICKÉ INFORMACE

- Korespondenční soutěž
- 8 soutěžních kol po 2 úlohách
- Závěrečný den „K jádru věci“ v Praze
- Hlavní cena: let ultralehkým letadlem
- Přednostní účast na Radioaktivním dni



TÉMATA

- Jaderná a radiační fyziky
- Dozimetrie
- Radiační ochrana
- Rentgenová diagnostika
- Nukleární medicína
- Radioterapie
- Radiační události
- Jaderná bezpečnost

UKÁZKA JEDNODUŠŠÍ ÚLOHY

2. Spektrometrie záření gama je nedestruktivní metoda, kterou lze kvalitativně i kvantitativně určit koncentraci gama aktivních radionuklidů v látkách. Pojďme si to vyzkoušet a stanovit koncentraci ^{226}Ra v kapřím mase.

V oblasti Zadního Chodova na Západočech je rybníček, kam vlivem bývalé důlní činnosti při těžbě uranu přitéká voda s malým množstvím ^{226}Ra , které je produktem přeměny ^{238}U . Přestože je kontaminace minimální, z hlediska radiační ochrany je důležité se podobnými situacemi preventivně zabývat, z vědeckého hlediska je pak zajímavé zkoumat cesty radia a jeho distribuci v životním prostředí. V rámci měření v lokalitě jsme ulovili kapra a plotice, odebrali sedimenty ze dna rybníku i z břehů a měřili dávkové příkony a spektra v okolí rybníku. **V rámci této úlohy se budeme soustředit pouze na koncentraci ^{226}Ra v mase kapra.**

K řešení úlohy budete potřebovat data z následujícího reportu:

https://drive.google.com/drive/folders/1skS8UsveNVmiupjfGrgZj0oAH4aSH_J?usp=share_link



Obr. 1: Ilustrační fotografie z měření

UKÁZKA JEDNODUŠŠÍ ÚLOHY

Rybí maso jsme oddělili od zbytku ryby a vložili do polovodičového HPGe detektoru (High Purity Germanium), kterým se spektrometrie záření gama provádí. Při měření se ze vzorku uvolňují fotony a interagují v detektoru, čímž jsou zaznamenány. Jedná se o spektrometrický detektor, který dokáže rozlišit energii fotonů. Různé radionuklidy vyzařují gama záření o různých energiích a právě podle toho je můžeme na spektrometrii identifikovat (kvalitativní analýza). Podle množství impulsů o konkrétní energii pak můžeme určit, kolik daného radionuklidu ve vzorku je (kvantitativní analýza).

Vztah pro výpočet aktivity A ze spektrometrického měření je dán vztahem

$$A = \frac{P}{\eta \cdot Y \cdot t}, \quad (1)$$

kde P značí počet impulsů neboli *čistou plochu píku* (**net peak area**), η značí účinnost detekce pro danou energii, Y je tzv. výtěžek, který udává, kolik fotonů o dané energii se emituje na radioaktivní přeměnu, a t značí **živou** dobu měření vzorku.

Potřebné údaje P , η a t pro výpočet naleznete v reportu z měření. **Výpočet proved'te pro energetickou linku ^{226}Ra o hodnotě 186 keV.** Hodnoty výtěžků Y jsou pro

UKÁZKA JEDNODUŠŠÍ ÚLOHY

dané radionuklidy tabelovány a hodnotu pro ^{226}Ra můžete najít např. zde: http://www.lnhb.fr/nuclides/Ra-226_tables.pdf.

- (a) Nastudujte si účinnostní křivku HPGe detektoru a stručně vysvětlete, proč je každá energie detekována s jinou účinností. [1 b]
- (b) Prostudujte si report z měření a naučte se v něm orientovat. [1 b]
- V první části reportu **Gamma spectrum analysis** jsou uvedeny základní údaje o měření a vzorku, mj. např. doba měření nebo hmotnost.
 - V druhé části reportu **Peak analysis report** jsou uvedeny všechny píky, které detektor zaznamenal. Tedy veškeré energetické linky. Najděte mezi nimi linku 186 keV pro ^{226}Ra a vezměte si potřebný údaj o čisté ploše píku.
 - Ve třetí části reportu **Peak efficiency report** najdete ke každé energii účinnost detekce.
- (c) Vypočítejte hmotnostní aktivitu ^{226}Ra ve vzorku kapra (hmotnost měřeného masa najdete v hlavičce reportu). [2 b]

UKÁZKA NÁROČNĚJŠÍ ÚLOHY

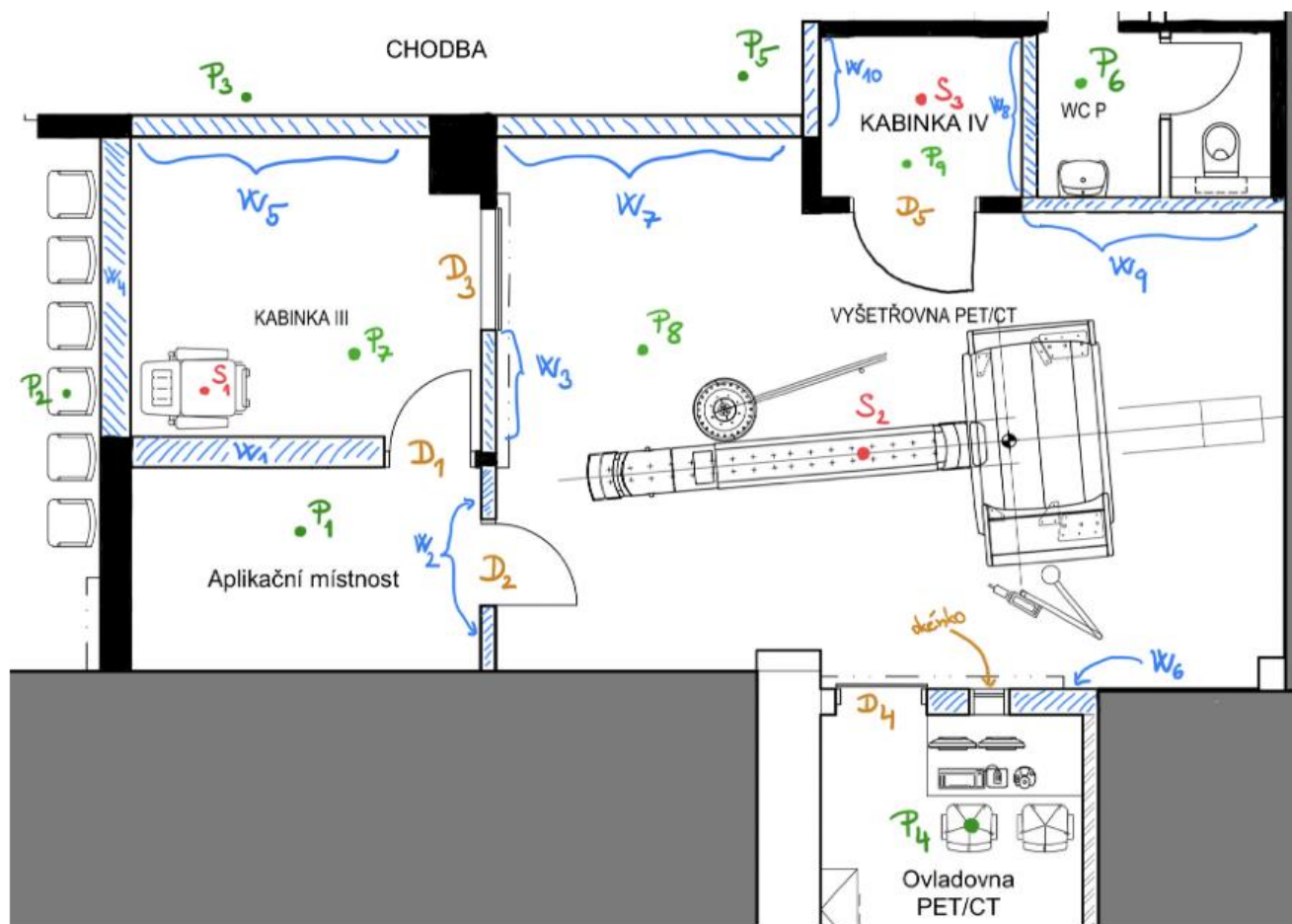
1. Stínění na pracovišti PET/CT

Na novém pracovišti PET/CT je potřeba vypočítat stínění stěn a dveří. Stěny se zhotovují z betonu, zatímco dvěře jsou vyloženy olověnými vložkami. Navíc se zde nachází jeden skleněný průhled z ovladovny do vyšetřovny, který je nutné zhotovit s olověným ekvivalentem. V plánu na obr. 1 jsou vyznačeny důležité body a oblasti pro výpočet stínění. Následuje vysvětlení pojmů v plánu:

K výpočtu je využit dokument [AAPM Task Group 108: PET and PET/CT Shielding Requirements](#). Pro rozhodnutí, jakou tloušťku stínění je potřeba použít, je nutné si spočítat *transmission factor* B , který je definován jako

$$B = \frac{\text{dávková optimalizační mez}}{\text{dávka v daném místě}}. \quad (1)$$

UKÁZKA NÁROČNĚJŠÍ ÚLOHY



UKÁZKA NÁROČNĚJŠÍ ÚLOHY

Body S (červené) vyznačují zdroje, které se po pracovišti pohybují. Body za sebou odpovídají průchodu pacienta pracovištěm, nicméně se v každé místnosti po celou pracovní dobu vždy nachází pacient!

- bod S_1 - znázorňuje pacienta čekajícího v kabině III, do které přešel z aplikační místnosti po aplikaci ^{18}F o aktivitě **300 MBq**. Pacient zde čeká **1 hodinu**, než se radiofarmakum rovnoměrně rozdistribuuje po těle. Po tomto intervalu přechází do vyšetřovny.
- bod S_2 - znázorňuje pacienta ležícího na vyšetřovacím stole, který je snímán zařízením PET/CT. Celý proces vyšetření trvá **20 minut**. Po vyšetření pacient odchází do kabinky IV (vypouštěcí kabinka).
- bod S_3 - znázorňuje pacienta vyčkávajícího po vyšetření v kabině. Jedná se o prevenci mdlob, či jiných komplikací. Pacient zde čeká **20 minut** a po vyndání kanyly odchází domů.



„K jádru věci“ – závěrečný den s programem a vyhlášením výsledků v Praze



„K jádru věci“ – závěrečný den s programem a vyhlášením výsledků v Praze



„K jádru věci“ – závěrečný den s programem a vyhlášením výsledků v Praze

RADIOAKTIVNÍ DEN



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



Ondřej Kořistka, Kamil Augsten

PRAKTICKÉ INFORMACE

- Z kategorie jaderňáckých akcí „Staň se na den ...“
- Podpora témat radiační fyziky a dozimetrie
- 4. února 2027
- Dopoledne přednášky a diskuze, odpoledne praktická cvičení



PŘÍRPAVA NA STUDIUM NA JADERCE



PŘÍPRAVNÝ KURZ MATEMATIKY A FYZIKY

- Bezplatný prezenční kurz – příprava na studium na Jaderce
- Placený online kurz – příprava na červnovou přijímací zkoušku na Jaderku z matematiky

PREZENČNÍ KURZ

Uvažujete o studiu na Jaderce a chcete být dobře připravení? Nejste si jisti, co vás může čekat v prvému a rádi byste získali představu o matematice, fyzice i životu na fakultě? Přijďte na náš přípravný kurz, který vás zavede na exkurzi do vysokoškolského počítání a rozšíří vaše středoškolské znalosti. Lekce si zpřijemníme experimenty, workshopy, exkurzi do laboratoře nebo neformálními setkáními se staršími studenty.

Zažijte atmosféru Jaderky v přátelské společnosti stejně naladěných vrstevníků s podobnými cíli a motivací.



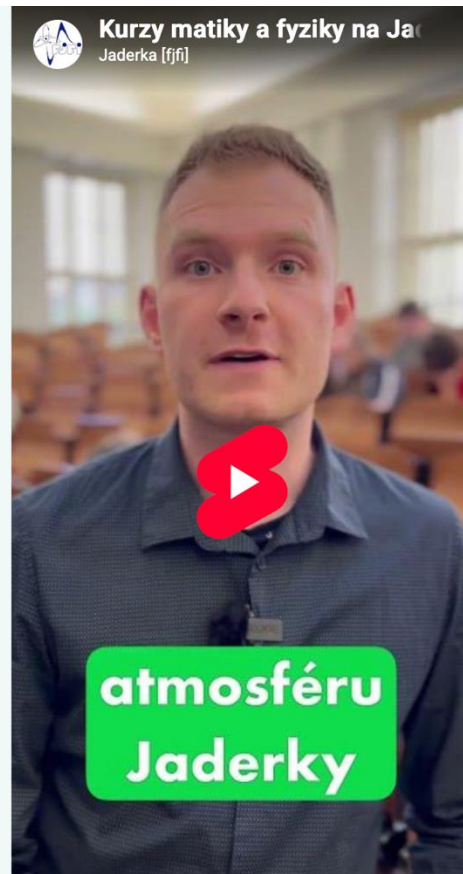
**ÚTERKY OD 24.
LISTOPADU**

17:00 – 19:00

Břehová 7, Praha 1 ☐ (B-103)

REGISTRACE ☐

Pouze doporučená, nikoliv povinná. Kontaktujeme vás při změně nebo přesunutí programu.



PŘÍRPAVA NA STUDIUM NA JADERCE



PROGRAM: MATEMATIKA

-
24. 11. Limita a derivace funkce
-
1. 12. Integrace polynomické funkce a aplikace
diferenciálního a integrálního počtu v základních
úlohách matematiky a fyziky
-
5. 1. Integrace per partes a substitucí
-
19. 1. Matice a maticové operace
-
26. 1. Základy lineární algebry
-
16. 2. Integrace rozkladem na parciální zlomky
-
2. 3. Diferenciální rovnice
-
16. 3. Counting conundrums: matematický workshop
-

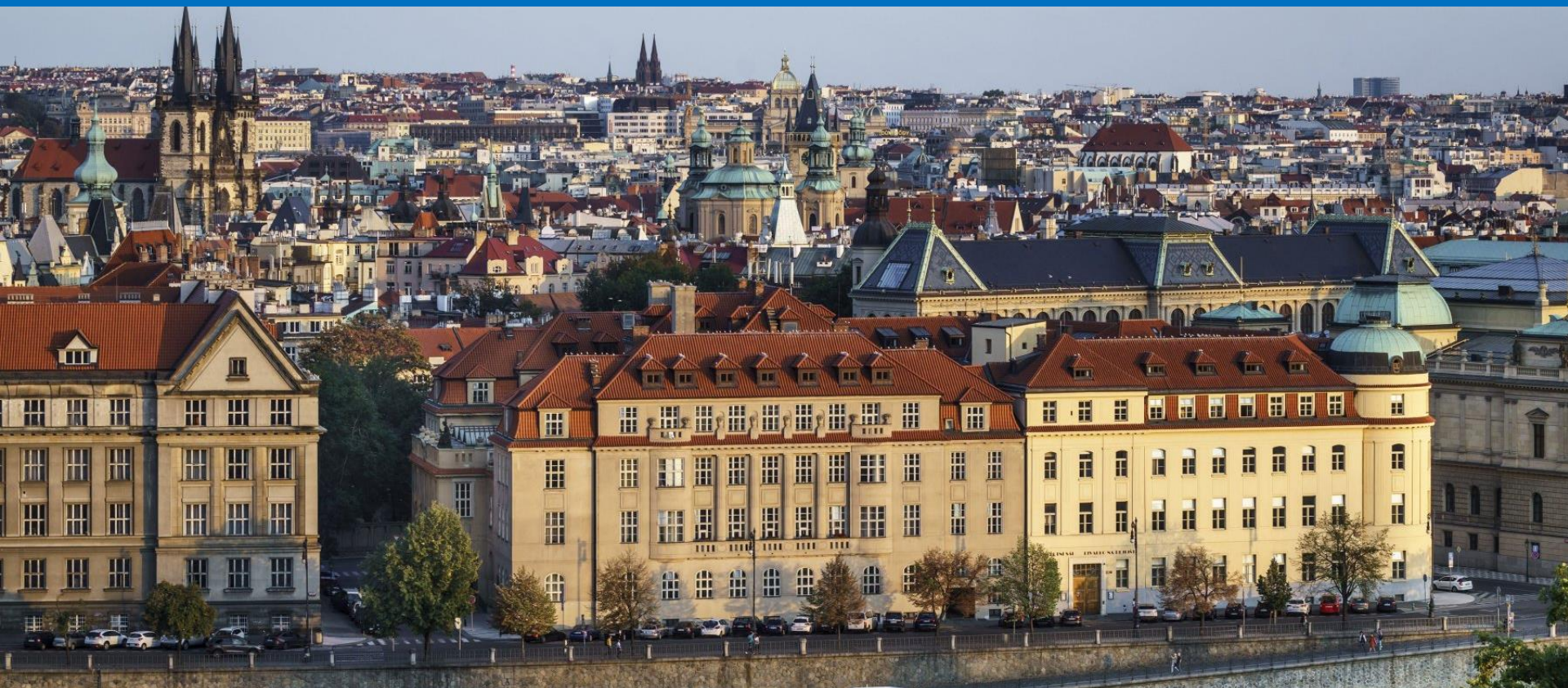
PROGRAM: FYZIKA

-
8. 12. Diferenciální a integrální počet v Newtonovské
kinematice
-
15. 12. Diferenciální a integrální počet v Newtonovské
dynamice
-
12. 1. Výběr příkladů z předmětu "Mechanika" na Jaderce
-
2. 2. Teorie relativity 1/2
-
9. 2. Teorie relativity 2/2
-
23. 2. Úvod do kvantové mechaniky
-
9. 3. Výpočty z jaderné fyziky
-
23. 3. Gama spektrometrie: fyzikální workshop
-

ROZVOJ TALENTŮ V PŘÍRODNÍCH VĚDÁCH A TECHNICE



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



Ondřej KOŘISTKA

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT v Praze
Gymnázium ALTIS
ČEZ a. s.

