

**14. 2. 2025**

**PVA EXPO PRAHA**

# Průvodce



**Fyziklani2025**

[fykos.cz](http://fykos.cz)

[fyziklani.cz](http://fyziklani.cz)

[/fykos](https://www.facebook.com/fykos)

[@fykosak](https://twitter.com/@fykosak)

# Milí účastníci Fyziklání 2025!

Je mi ctí Vás přivítat na 19. ročníku Fyziklání! Těší mě, že se letos opět setkáváme v takto hojném počtu – díky Vaší účasti Fyziklání nadále upevňuje své místo mezi největšími mezinárodními fyzikálními akcemi pro středoškoláky. Do Prahy jste letos dorazili z více než 10 zemí – soutěž tak nadále zůstává nejen výzvou, ale i místem, kde společně oslavují fyziku vrstevníci z mnoha koutů světa.

V této brožurce najeznete všechny podstatné informace o letošní akci – ať už o samotném soutěžním klání, nebo o bohatém doprovodném programu. Kromě soutěže se můžete tradičně těšit na přednášky či panelovou diskuzi s českými vědeckými špičkami, zábavnou science show nebo exkurze do zajímavých míst. A protože k Fyziklání samozřejmě patří i zábava, součástí programu je také třeba páry nebo slavnostní raut.

Fyziklání se neustále vyvíjí, a to především díky organizátorům, kteří každý rok přicházejí s nápady, jak akci vylepšovat a přinášet do ní něco nového. Letoší přípravy si opět vyžádaly nespočet hodin práce, a pouze díky tomuto úsilí se soutěž může uskutečnit v této podobě. Všem organizátorům za to obrovské poděkování.

Velké díky patří také našim partnerům, bez jejichž podpory by se soutěž nemohla uskutečnit v takovém rozsahu. Určitě musím zmínit Skupinu ČEZ, neziskovou organizaci FABRIC, Nadaci Neuron a společnost Qminers, jejichž podpora je pro konání Fyziklání skutečně klíčová. A upřímné poděkování naleží i všem ostatním partnerům a osobám, které Fyziklání formálně či neformálně podporují.

To nejdůležitější na Fyziklání jste ale Vy! Přeji Vám hodně štěstí na soutěži a ať si Fyziklání užijete naplno – při řešení úloh, při diskuzích s ostatními účastníky nebo třeba při objevování krás Prahy. Upřímně se těším na atmosféru, kterou spolu opět vytvoříme. ☺



A handwritten signature in black ink, appearing to read "David".

Vojtěch David  
Hlavní organizátor Fyziklání

# **Obsah**

<b>Základní informace</b>	<b>3</b>
Program soutěže . . . . .	3
Užitečné kontakty . . . . .	3
<b>Ubytování – Hotel Duo</b>	<b>3</b>
<b>Místa a mapy</b>	<b>4</b>
<b>Doprovodný program</b>	<b>8</b>
Městská hra . . . . .	9
Středa . . . . .	9
Čtvrtek . . . . .	9
Pátek . . . . .	10
Sobota . . . . .	11
Poznejte Prahu . . . . .	12
Program pro učitele během soutěže . . . . .	14
<b>Záštita</b>	<b>15</b>
<b>Organizátoři</b>	<b>16</b>
<b>Partneři</b>	<b>20</b>
<b>Pravidla</b>	<b>26</b>
<b>Přehled konstant</b>	<b>32</b>

# Program soutěže

## 08:45 – 09:45 Prezence týmů v PVA EXPO

Prezence týmů před soutěží. Pro urychlení prosím dorazte včas.

## 10:00 – 10:25 Otevírací ceremoniál

Vysvětlení pravidel a průběhu soutěže. Zahájení.

## 10:30 – 13:30 Soutěž

Soutěží se 3 hodiny.

Během soutěže je pro doprovod připraven program.

## 14:00 – 14:45 Závěrečný ceremoniál, vyhlášení výsledků

Předání hodnotných cen vítězným týmům a rozdání diplomů.

Konec soutěže.

## 14:45 – 14:50 Společné focení vítězů

Ceremoniální zvěčnění úspěšných.

V průběhu soutěže se bude též konat program pro učitele. Více informací se dočtete v sekci o doprovodném programu.

## Užitečné kontakty

Jméno	Funkce	Telefonní číslo
Veronika Hendrychová	Správce registrace v den soutěže	+420 732 383 025
Lukáš Létal	Doprovodný program	+420 739 833 477
Petr Kahan	Doprovodný program	+420 720 260 115
Simona Švecová	Ubytování	+421 918 751 873
Vojtěch David	Hlavní organizátor Fyziklání	+420 730 974 923

S problémy týkajícími se příjezdu na ubytování kontaktujte Simonu Švecovou, kvůli zpoždění či problémům s cestou v den soutěže se obraťte na Veroniku Hendrychovou. V případě komplikací v rámci doprovodného programu kontaktujte Lukáše Létala nebo Petra Kahana. Vojtěchu Davidovi volejte opravdu jen v nejnutnějších případech.

Veškerá sdělení nám pište na e-mail **fyziklani@fykos.cz**.

# Ubytování – Hotel Duo

Hotel Duo je čtyřhvězdičkový hotel kousek od metra Střížkov. Svým ubytovaným nabízí kromě 654 pokojů různých kategorií také širokou škálu kvalitních a výhodných služeb pro volný čas i obchodní záležitosti. Najdete jej na adrese **Teplická 492, 190 00 Praha 9, Česká republika**.

## Check-in, check-out

**Check-in** v hotelu je možný **od 15:00**, v den odjezdu je třeba vyklidit pokoje a provést **check-out** nejpozději **do 10:00**.

## Kauce a poplatky

Prosím počítejte s městským poplatkem ve výši 50 Kč, který budou hradit všichni účastníci starší 18 let při příjezdu na hotel. Všichni účastníci mladší 18 let budou na místě skládat vratnou kauci ve výši asi 750 Kč.

## Místa a mapy

### PVA EXPO PRAHA

Soutěž se koná v PVA EXPO PRAHA na adresě **Beranových 667, 199 00 Praha 9, Česká republika**, konkrétně v Hale 1. Pro vstup do haly je nutné použít (zadní / boční) Vstupní halu I.

## Další místa

Doprovodný program soutěže se bude konat zejména na následujících místech.

### Areál Troja

Kampus MFF UK, ve kterém z většiny sídlí katedry fyzikální sekce. Program bude probíhat v moderní budově IMPAKTU (posluchárna **N1**), která se nachází na kopci vedle silnice, a v objektu poslucháren T (přednáškové místnosti **T1 a T2**), která se nachází bezprostředně vedle nejvyššího katedrového objektu.

### Cross Club

Místo konání páry po Fyziklání.

### V Holešovičkách 2/747, 180 00 Praha 8

### Plynární 1096, 170 00 Praha 7-Holešovice

## Dostupnost

Pro dopravení se na **místo soutěže** využijte metro linky C (červená, jede například z Hlavního nádraží nebo z autobusového nádraží Florenc, směr Letňany) – vystupte na konečné stanici **Letňany**. Poté se vydejte pěšky k areálu **PVA EXPO**, je to přibližně 5 minut chůze. **Pro vstup do haly je nutné přijít z boku, vizte přiloženou mapku.**

Z ubytování v Hotelu Duo se dostanete za 5 minut na stanici metra C Střížkov. Metrem C se dostanete jak na Letňany, tak na **Nádraží Holešovice**, odkud se dá dojít pěšky do **areálu Troja**. Do areálu Troja se také dostanete autobusem č. 201 ze zastávky Střížkov nebo ze zastávky Nádraží Holešovice na zastávku Kuchyňka.

Pro dopravu na páry z rozboru úloh můžete na místo dojít pěšky nebo dojet autobusem 201 na zastávku Nádraží Holešovice.

## Doporučené aplikace

Pro navigaci během Fyziklání můžete využít mobilní aplikaci Mapy.cz, jež poskytuje možnost stáhnout mapu Prahy, která je následně dostupná i v režimu offline.

Praha disponuje bohatou sítí městské dopravy. Na vyhledávání spojů či nákup jízdenek kartou doporučujeme využít oficiální aplikaci PID Lítačka.

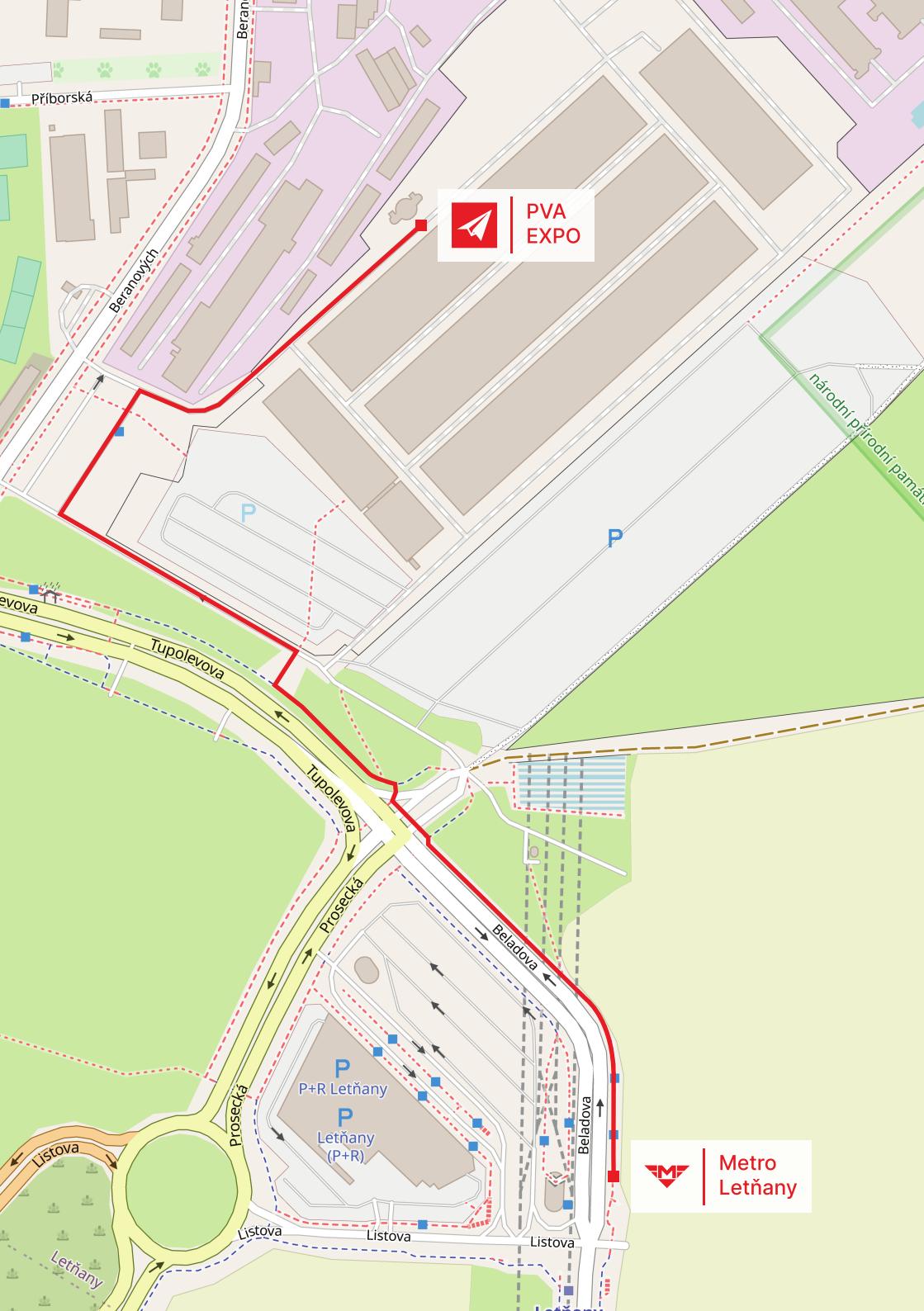
Aplikace si můžete stáhnout zde (odkazy fungují pro Android i iOS)

 Mapy.cz app

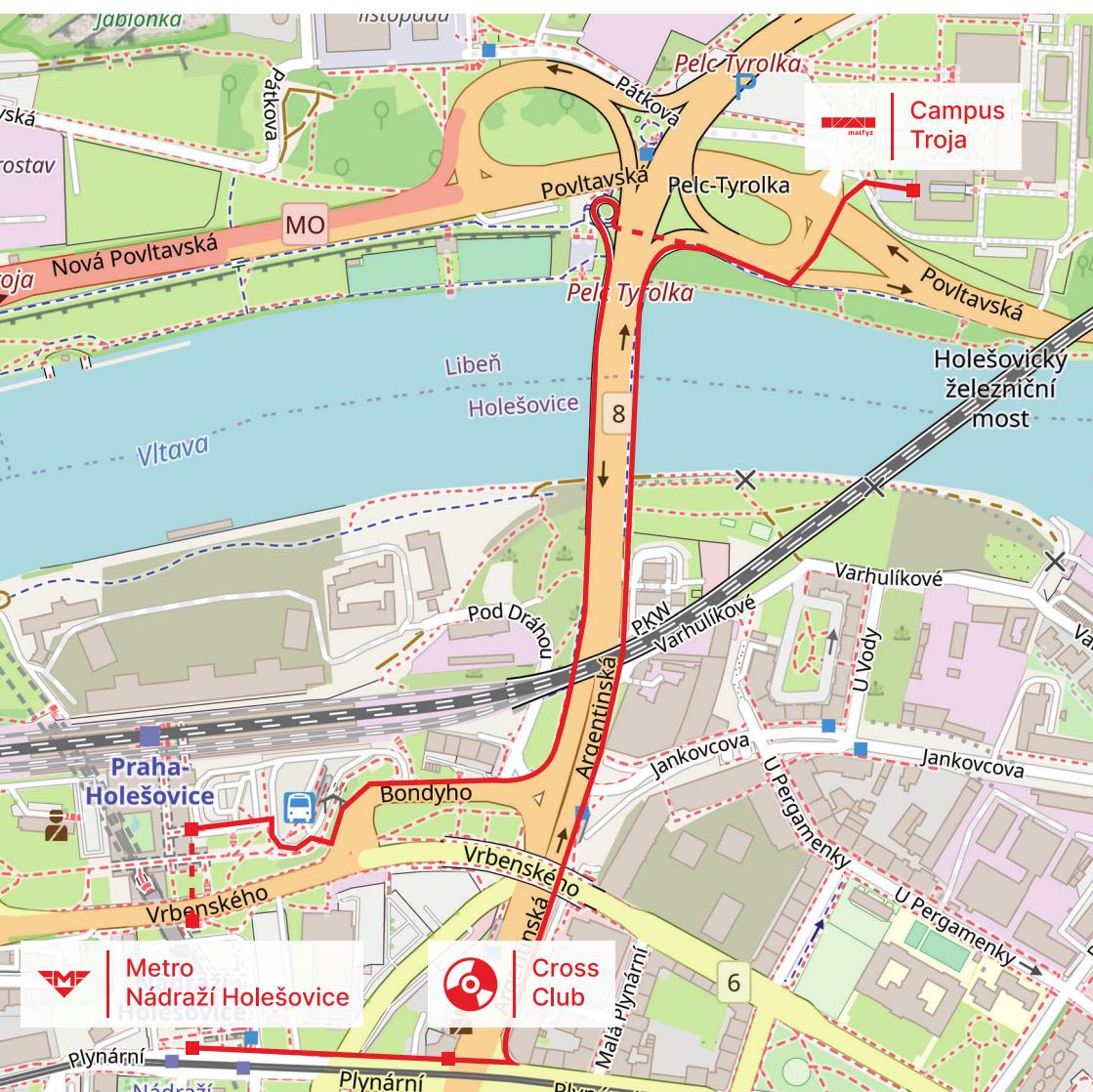


 PID Lítačka app





Metro  
Letňany



# Doprovodný program

## Celý týden

### Městská hra

Zábavná hra, která vás nejen provede po Praze, ale také zaměstná vaše mozkové buňky.

### Středa 12. 2.

#### **18:00 – 20:00 Prohlídka Štefánikovy hvězdárny**

Prohlídka hvězdárny na Petříně s projekcí filmu v anglickém jazyce

### Čtvrtek 13. 2.

#### **09:00 – 16:00 Jeden den s fyzikou**

Den plný přednášek a exkurzí do laboratoří na MFF UK

#### **19:00 – 21:00 Panelová diskuse s vědci**

Diskuze s vědci (nejen) o fyzice a jejich práci ve vědě

### Pátek 14. 2.

#### **08:45 – 15:00 Fyziklání**

Soutěž

#### **17:30 – 19:00 Rozbor řešení úloh**

Představení a rozbor autorských řešení úloh z letošního Fyziklání s jejich autory

#### **19:00 – 24:00 Párty**

Poznejte organizátory a další soutěžící na večerní párty a oslavte s námi Fyziklání.

### Sobota 15. 2.

#### **09:30 – 12:00 Přednášky**

Přednášky od předních českých vědců

#### **14:00 – 16:00 Science show**

Sobotní odpoledne můžete strávit na science show nebo například s městskou hrou.

#### **19:00 – 22:00 Raut**

Slavnostní večeře s dalšími soutěžícími a oficiální zakončení doprovodného programu

# Městská hra

Městská hra vás provede napříč Prahou. Utvoříte si malé týmy a společně budete řešit nejrůznější úkoly spojené s ulicemi hlavního města. Nejedná se jen o obyčejnou procházku, budete muset zapojit i svou mysl. Konec hry není pevný, záleží jen na vašich schopnostech.

Městská hra bude otevřená celý týden na <https://city-rally.fyziklani.cz/>, přihlašovací údaje dostanete e-mailem. Můžete se těšit hned na několik sad úkolů, je tedy na vás, zda se vydáte po pražských vyhlídkách, ostrovech nebo na trasu s názvem Astronomická Praha. Úkoly naleznete v herním systému, kde se vám po úspěšném zodpovězení otázky zobrazí vždy otázka nová, dokud nedorazíte do cíle.

## Středa

### Prohlídka Štefánikovy hvězdárny

Středa 18:00 – 20:00

Prohlídka hvězdárny na Petříně s projekcí filmu v anglickém jazyce.

Pro společnou dopravu se dostavte nejpozději v 16:45 na recepci Hotelu Duo. Chcete-li dorazit na místo po vlastní ose, dostavte se v 17:55 před Štefánikovu hvězdárnu (Strahovská 205, 118 00 Praha 1).

## Čtvrtok

### Jeden den s fyzikou

Čtvrtok 09:00 – 16:00

Jeden den s fyzikou je každoroční akce plná přednášek a exkurzí do vědeckých laboratoří pořádaná přímo MFF UK.

Více informací naleznete na webu <https://www.mff.cuni.cz/cs/verejnost/informacni-dny/jeden-den-s-fyzikou/2025>



## Odpolední přednáška

Tato přednáška je primárně určená pro anglicky mluvící účastníky, ale je otevřená i českým zájemcům. Program probíhá v kampusu Troja paralelně s českým JDF.

## **Physics Approach to AI Safety and Adversarial Robustness [EN]**

**Stanislav Fort – N1**

**Čtvrtek 13:30 – 15:00**

Stanislav Fort is a renowned expert in artificial intelligence, focusing on large language models and AI safety. He has contributed to the development of Claude at Anthropic, worked in teams such as Google Brain and Google DeepMind, and also served as an advisor to the Czech President on AI matters. He will tell us about how to create artificial intelligence that is robust against attacks, and how to use a physicist's way of thinking for research in (safety of) artificial intelligence.

## **Večerní program**

### **Panelová diskuze**

**Čtvrtek 19:00 – 21:00**

Během panelové diskuze se několik špičkových vědců podělí o své osobní zkušenosti, aby vám přiblížili život a práci ve vědě. Pozvání do diskuze přijali

#### **doc. RNDr. Mirko Rokyta, CSc.**

Působí jako děkan Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy, matematik a uznávaný vysokoškolský pedagog. Kromě toho jako klávesista působí v kapelách Asonance a Humbuk.

#### **RNDr. Tomáš Slanina, Ph.D.**

Působí na ÚOCHB AV ČR jako vedoucí juniorské výzkumné skupiny, kde se zaměřuje na redoxní fotochemii.

#### **Mgr. Petr Cígler, Ph.D.**

Působí na ÚOCHB AV ČR jako vedoucí juniorské výzkumné skupiny, kde se zaměřuje na syntetickou nanochemii.

#### **Ing. Květoslava Stejskalová, CSc.**

Popularizátorka z Ústavu fyzikální chemie Jaroslava Heyrovského, zároveň přední expertka na samotného Jaroslava Heyrovského. Má velkou zkušenosť se svými projekty jako je Nanoškola. Je šéfredaktorkou časopisu CHEMAGAZÍN, oblíbeného mezi chemiky.

#### **doc. Ing. Pavel Jelínek, Ph.D.**

Zabývá se mikroskopíí skenovací sondou, pomocí níž ukazuje nové či jen předpovíděně jevy na měřítku jednotlivých atomů a molekul. Svými výpočty potvrdil možnost chemického kontrastu v AFM mikroskopu. Působí na Fyzikálním ústavu AV ČR.

Diskuzi bude moderovat **Bc. Marek Jankola**, student MFF UK a dlouholetý organizátor FYKOSu, který rád přemýší o statistické fyzice nebo běhá.

Diskuze bude probíhat v posluchárně N1 v Areálu Troja.

# Pátek

## Rozbor úloh

Pátek 17:30 – 19:00

Společně si rozebereme úlohy, které jste mohli během soutěže řešit. Rozbory budou probíhat v areálu Troja v posluchárně **T1** anglicky a v posluchárně **N1** česky.

## Párty

Pátek 19:00 – 24:00

Přijďte se po Fyzikální setkat s ostatními soutěžícími a organizátory. Párty bude probíhat na adrese **Plynární 1096, 170 00 Praha 7 – Holešovice** v **Cross Clubu**.

Pro dopravu z rozboru úloh můžete na místo dojít pěšky nebo dojet autobusem 201 na zastávku Nádraží Holešovice.

# Sobota

## Přednášky

Přednášky budou probíhat v areálu Troja.

### První blok

Sobota 09:30 – 10:30

#### Jak pomocí vlastních čísel ochočit Fibonacciho králíky [CS]

**doc. Ing. Ľubomíra Dvořáková, Ph.D. & Ing. Petr Ambrož, Ph.D. – N1**

V přednášce se dozvíte, co jsou matice, co jejich vlastní čísla a vlastní vektory a jak to vše souvisí s diagonalizovatelností. Taky vysvětlíme, že jakmile je matice diagonalizovatelná, je matematik šťastný, protože se s ní snadno pracuje. My s využitím diagonalizovatelnosti spočítáme Fibonacciho králíky. A když matice diagonalizovatelná není? I tehdy si s ní matematik poradí. Ale Jordanův kanonický tvar, to je na delší povídání...

#### Science at the extremes: Generation of high intensity laser pulses and research at the Extreme Light Infrastructure [EN]

**Jonathan Tyler Green, PhD – T1**

The Extreme Light Infrastructure (ELI) – Beamlines in Dolní Břežany, Czech Republic is the home of some of the most powerful lasers in the world. It is dedicated to performing research with terawatt and petawatt class lasers, which have peak powers from 1 thousand to 1 million times higher than that generated by a nuclear power plant and are shorter than one millionth of a millionth of a second. Under these extreme conditions, we can generate short X-ray pulses and accelerate protons and electrons to near the speed of light. How do these lasers work and what do they look like? What can we use these accelerated particles and X-rays for? In this talk, we answer these questions and introduce the exciting research happening at this international research center here in the Czech Republic.

**Teorie relativity aneb popis našeho prostoru a času [CS]****prof. RNDr. Pavel Krtouš, Ph.D. – N1**

Teorie relativity popisuje naše současné chápání času a prostoru. Reflektuje konečnost rychlosti šíření fyzikálních signálů, neexistenci současnosti, na které by se všichni shodli, a popisuje, jak čas plyne v závislosti na našem pohybu. To vše vysvětluje zasazením naší reality do čtyřdimenzionálního prostoročasu s netriviální kauzální a geometrickou strukturou. V přednášce si řekneme, co bychom o tomto prostoročase měli vědět.

**Mysterious Sounds at Jupiter: Juicy Details of Whistlers [EN]****prof. RNDr. Ondřej Santolík, Dr. – T1**

Lightning discharges emit electromagnetic pulses, which propagate through the plasma medium as dispersed whistlers. Short duration trans-ionospheric whistlers have been detected for the first time at Jupiter by the Juno spacecraft. They not only constitute the largest existing database of Jovian lightning but they also provide us with inputs for investigation of the ionospheric plasma. Dispersion properties of new propagation modes of whistlers can be explained by peculiar properties of the mode structure and group velocity for extremely low plasma densities. The radio and plasma waves instrument on the newly launched JUICE interplanetary probe will be able to characterize wave propagation and mode structure of whistler-mode waves.

**Science show****Jak funguje světlo? [EN]**

Sobota 14:00 – 16:00

**Petr Kahan & Soňa Husáková & Kateřina Havelková – N1**

Dorazte na přednášku s experimenty o vzniku světla. Zábavné a efektní experimenty vás provedou od samotného zdroje světla v atomech až po to, kdy nám dopadne foton do oka.

Science show bude vedená v anglickém jazyce a bude probíhat v posluchárně N1 v Areálu Troja.

**Slavnostní zakončení programu****Raut**

Sobota 19:00 – 22:00

Po sobotním odborném programu budete mít možnost si popovídат na slavnostní večeři se všemi účastníky, kteří budou zůstávat v Praze až do neděle. Raut se bude konat v pavilonu IMPAKT v Areálu Troja. Na rautu bude též probíhat slavnostní zakončení celého programu.

# Poznejte Prahu

Pokud chcete poznat Prahu ještě lépe, doporučujeme vám vydat se na prohlídku města a objevit jeho skryté poklady – ať už účastí na naší městské hře, nebo plně na vlastní pěst. Vřele doporučujeme YouTube kanál Kluci z Prahy (viz například [https://www.youtube.com/watch?v=\\_C2DnBNg830](https://www.youtube.com/watch?v=_C2DnBNg830)), který vám ukáže, co v Praze určitě vyzkoušet (a čemu se raději vyhnout).



Můžete také navštívit některá z následujících muzeí, z nichž každé je něčím výjimečné.

## Národní muzeum

Václavské náměstí 68, Praha 1

Největší muzeum v České republice s 25 expozicemi, které se většinou zaměřují na historii naší země. Pokud se chcete dozvědět více o hostitelské zemi Fyzikální, návštěva tohoto muzea by vám rozhodně neměla uniknout.

Národní muzeum uchovává téměř 14 milionů sbírkových předmětů z oblasti přírodních věd, historie, umění, hudby a knihovnictví, takže si zde každý najde něco pro sebe.

<https://www.nm.cz/>

## Návštěvnické centrum České národní banky

Na Příkopě 28, Praha 1

Unikátní místo v srdci Prahy, kde se můžete dozvědět něco o české méně a základech ekonomiky. Můžete si zde také zdarma odnést pář českých korun, nebo dokonce zastavit inflaci tím, že pojedete na kole.

<https://nc.cnb.cz/pub/cs/>

## Muzeum Franze Kafky

Cihelná 2b, Praha 1

Stálá expozice nabízí pohled do světa slavného pražského rodáka Franze Kafky, jedné z nejvýznamnějších osobností světové literatury 20. století.

<https://kafkamuseum.cz/cz/>

## Uměleckoprůmyslové muzeum v Praze

17. listopadu 2, Praha 1

Muzeum nabízející fascinující výstavy zaměřené na umění – ideální pro každého, kdo si chce po náročném týdnu trochu odpočinout a nechat se inspirovat.

<https://www.upm.cz/>

# Program pro učitele během soutěže

Ve spolupráci s našimi partnery jsme pro vás připravili rozmanitý program, během soutěže tak budete moci zavítat na části, které vás budou zajímat, nebo se jít jen tak posadit do kavárny.

Program se bude konat v PVA EXPO PRAHA.

## **Matika Česku**

10:45 – 11:05

### **Jakub Nešetřil**

Zatímco význam matematiky, fyziky a informatiky v době AI, dekarbonizace a datové analytiky roste, učitelů těchto předmětů ubývá. Představíme projekt, který usiluje o řešení tohoto problému kombinací přímé finanční podpory aktivních učitelů se systémovou spoluprací s MŠMT a dalšími partnery. Cílem je zajistit kvalitní výuku matematiky a fyziky pro příští generace a posílit konkurenčeschopnost České republiky.

## **Wolfram Mathematica: Efektivní nástroj nejen pro výuku**

11:05 – 11:25

### **Zdeněk Buk**

Mathematica je nejen moderní nástroj, ale především kompletní systém knihovních funkcí zasahujících do mnoha vědních oborů. Začínajícímu uživateli jsou k dispozici ihned použitelné, hotové příklady, které lze interaktivně měnit a rozširovat. Díky zabudované AI lze začít okamžitě bez přechozí znalosti programování. Mathematica slouží především ke zpracování dat, pokročilým vizualizacím a prezentacím výsledků nejen v oblasti výuky, ale i pro průmyslové nasazení.

## **Přestávka**

11:25 – 12:00

## **Jaderně palivový cyklus**

12:00 – 12:45

### **Ing. Martin Přeček, Ph.D.**

Aby bylo možné využívat jadernou energii štěpením těžkých jader uranu a dalších aktinoidů, musí být v provozu řetězec průmyslových činností, kterými prochází jaderný materiál. Souhrnně se tyto činnosti nazývají jaderně palivovým cyklem, protože je jejich řetězec možné na svém konci propojit s jeho začátkem a částečně jej tak zacyklit. Projdeme si jednotlivé kroky současného uranového palivového cyklu a uvedeme si také několik vztahů a rovnic, kterými lze ozdobit výuku chemie a fyziky.

## **Přestávka**

12:45 – 13:00

## **FYKOS a Výfuk**

13:00 – 13:20

### **Soňa Husáková**

Představení aktivit FYKOSu a Výfuku pro žáky středních a základních škol.

## Záštita

Kromě hlavních pořadatelů soutěže a partnerů se na soutěži podílí i významné osobnosti veřejného života, které soutěži poskytly svou záštitu. Rádi bychom jim tímto krátce poděkovali.

Záštítu nad letošním ročníkem akce převzal **RNDr. Miloš Vystrčil**, předseda Senátu Parlamentu České republiky, český politik a pedagog. Po vystudování oboru matematika-fyzika na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity působil jako pedagog na Gymnáziu Otokara Březiny, kde byl též zástupcem ředitele. Ve své bohaté politické historii působil jako hejtman Kraje Vysočina nebo jako starosta města Telč. V dnešní době je senátorem za obvod č. 52 – Jihlava a od roku 2020 předsedou Senátu Parlamentu České republiky.

Záštítu nad soutěží převzala také **prof. RNDr. Eva Zažímalová, CSc.**, předsedkyně Akademie věd České republiky, renomovaná bioložka a vědecká pracovnice. Po absolvování oboru biochemie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy se začala věnovat výzkumu v oblasti rostlinné fyziologie, zejména studiu fytohormonů a jejich vlivu na růst a vývoj rostlin. Dlouhá léta působila v Ústavu experimentální botaniky Akademie věd ČR, kde zastávala vedoucí vědecké a manažerské pozice. Od roku 2017 působí jako předsedkyně Akademie věd ČR, kde se zaměřuje na podporu excelentního výzkumu, rozvoj mezinárodní spolupráce a popularizaci vědy. Je členkou řady vědeckých rad a komisí a aktivně se podílí na směřování české vědy v evropském i světovém kontextu.



Miloš Vystrčil



Eva Zažímalová

# Organizátoři

**Vojtěch David** (hlavní organizátor Fyziklání)

Studuje 1. ročník NMgr. Matematických struktur na MFF UK a 1. ročník NMgr. Učitelství chemie pro SŠ na PřF UK.

**Michal Červeňák** (IT a vedení Fyziklání)

Pracuje na Oddělení laserového plazmatu Ústavu fyziky plazmatu AV ČR.

**Martin Vaněk** (hlavní organizátor FYKOSu do roku 2024, konzultant Fyziklání)

Studuje 2. ročník NMgr. Teoretické fyziky na MFF UK.

**Petr Sacher** (zástupce hlavního organizátora FYKOSu, pokladník)

Studuje 2. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Lukáš Létal** (doprovodný program)

Studuje 2. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Petr Kahan** (doprovodný program)

Studuje 3. ročník Bc. Inženýrství pevných látek na FJFI ČVUT.

**Adam Krška** (IT, typografie, TeX)

Studuje 3. ročník Bc. Informačních technologií FIT VUT.

**Veronika Hendrychová** (IT, správa přihlášek, konzultantka Fyziklání)

Studuje 2. ročník NMgr. Matematické informatiky na FJFI ČVUT.

**Kateřina Rosická** (konzultantka Fyziklání, ubytování účastníků)

Studuje 1. ročník Ph.D. Fyziky plazmatu a ionizovaných prostředí na MFF UK a na Ústavu fyziky atmosféry AV ČR.

**David Škrob** (hlavní organizátor FYKOSu)

Studuje 2. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Daniel Dupkala** (konzultant Fyziklání)

IRC Government of Ireland Scholar, věnuje se výzkumu exoplanet na Trinity College Dublin.

**Soňa Husáková** (grafika)

Pracuje v divadle fyziky ÚDiF.

**Tomáš Červeň** (grafika)

Studuje 3. ročník NMgr. Teoretické fyziky na MFF UK.

**Patrik Stercz** (správce výběru úloh)  
Studuje 1. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Monika Drexlerová** (partneři Fyziklání)  
Studuje 1. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Elena Chochołaková** (konzultantka Fyziklání, HR)  
Studuje 3. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Radomír Mielec** (konzultant Fyziklání, komunikace s účastníky)  
Studuje 3. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Jakub Dřevo** (propagace)  
Studuje 3. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Tereza Hochmanová** (propagace, sociální síť)  
Studuje 2. ročník Bc. Fyziky na MFF UK.

**Amálie Anna Kulhánková** (propagace, sociální síť)  
Studuje 1. ročník Jaderné a částicové fyziky na FJFI ČVUT.

**Simona Švecová** (doprovodný program)  
Studuje 2. ročník Bc. Dentální hygieny na PU v Prešově.

**Luboš Veverka** (provozní zajištění Fyziklání)  
Vede oddělení propagace a mediální komunikace MFF UK.

**Anna Kotěšovcová** (provozní zajištění Fyziklání)  
Pracuje na oddělení propagace a mediální komunikace MFF UK.

**Michaela Němcová** (provozní zajištění Fyziklání)  
Pracuje na oddělení propagace a mediální komunikace MFF UK.

### **Na úlohách, korekturách a překladech se podíleli:**

Jan Benda, Prokop Bernard, Dávid Brodňanský, Anežka Čechová, Vojtěch David, Monika Drexlerová, Daniel Gros, Veronika Hendrychová, Jaroslav Herman, Tereza Hochmanová, Ivan Hudák, Elena Chochołaková, Marek Jankola, Juraj Jánošík, Jindřich Jelínek, Jakub Kliment, Dominik Klimsza, Karel Kolář, Adéla Kolembusová, Jakub Koňárek, Adam Krška, Radka Křížová, Radek Kuklík, Radovan Lev, Lukáš Létal, Klára Matějková, Radomír Mielec, Šimon Pajger, Kateřina Rosická, Petr Sacher, Maximilián Ladislav Skuda, Patrik Stercz, Jakub Šafin, David Ševčík, David Škrob, Josef Trojan, Tomáš Tuleja, Martin Vaněk, Tereza Voltrová

## FYKOS

Fyzikální pořádá FYKOS – skupina s cílem inspirovat a vzdělávat středoškolské studenty ve fyzice a příbuzných oborech. FYKOS je zaštiťován MFF UK a má za sebou bohatou 38letou historii pořádání vzdělávacích akcí.

Hlavní aktivitou je korespondenční seminář, podle kterého FYKOS nese své jméno (FYzikální Korespondenční Seminář). Zúčastnit se jej mohou všichni středoškoláci se zájmem o fyziku. Šestkrát ročně zveřejňujeme osm nových úloh, účastníci mají přibližně měsíc na jejich vyřešení a zaslání svých řešení, která opravíme a zašleme zpět s komentáři a užitečnými připomínkami.

Nejlepší soutěžící FYKOSu se mohou na jaře a na podzim zúčastnit týdenních soustředění zaměřených na výuku fyziky, včetně přednášek nebo experimentů, ale nabízejících také spoustu poutavých her a volnočasových aktivit. Společně s Fyzikláním pořádá FYKOS online verzi soutěže – Fyziklání Online, která se koná každoročně koncem listopadu – a také mnoho dalších akcí jako je například Den s experimentální fyzikou.

O dalších aktivitách FYKOSu a jak se do nich zapojit se můžete dozvědět více na <https://fykos.cz>.



## Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Fyzikální korespondenční seminář (FYKOS) a soutěž Fyziklání 2025 jsou pořádány a zaštiťovány Matematicko-fyzikální fakultou Univerzity Karlovy (MFF UK), konkrétně Ústavem teoretické fyziky. Odborným garantem je také Katedra didaktiky fyziky. Aktivity FYKOSu jsou financovány prostřednictvím Oddělení propagace a mediální komunikace MFF UK. Univerzita Karlova je nejstarší univerzitou střední a východní Evropy a je také nejlépe hodnocenou univerzitou této oblasti (např. v žebříčku Academic Ranking of World Universities). Byla založena roku 1348 Karlem IV. V posledních letech na ní každoročně studuje zhruba 50 tisíc studentů. MFF UK vznikla v roce 1952 vyčleněním z Přírodovědecké fakulty UK. Fakulta sídlí na pěti místech v Praze (Karlov, Troja, Malá Strana, Karlín, Hostivař), ale fyziky zajímají hlavně Troja, Karlov a kvůli tělocviku Hostivař. Je jediným „matfyzem“ v Česku, takže když se řekne „matfyzák“, tak je jasné, že jde o studenta či absolventa MFF UK.

Více o fakultě se můžete dozvědět na oficiálních webových stránkách <https://mff.cuni.cz>, popularizačních stránkách <https://matfyz.cz> (najdete tam i popularizační články o fyzice) či na stránkách pro zájemce o studium <http://www.studuj-matfyz.cz/fyzika/o-studiu/>.



## Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) soutěž Fyziklání každoročně uvádí ve svém Informativní seznamu soutěží.

MŠMT je ústředním orgánem státní správy České republiky pro předškolní zařízení, školská zařízení, základní školy, střední školy a vysoké školy, vědní politiku, výzkum a vývoj, včetně mezinárodní spolupráce v této oblasti, pro vědecké hodnosti, státní péči o děti, mládež a školskou tělesnou výchovu.



## Generální partner

### Skupina ČEZ

Skupina ČEZ je sice doma v České republice, ale její energetické aktivity probíhají i v řadě dalších evropských zemí, což ji řadí mezi největší energetiky Evropy.

Jdeme příkladem a pomocí inovací a moderních technologií měníme energetický sektor, tak aby byl udržitelný, ekologičtější a šetrnější k naší planetě a přátelský k lidem. Jednou z hlavních strategických priorit ČEZ je dosáhnout klimatické neutrality do roku 2040.

Energetika nás baví a rádi ukazujeme její kouzlo i ostatním. Proto podporujeme i sami organizujeme řadu akcí pro středoškoláky i vysokoškoláky se zálibou v technických předmětech, protože právě na fyzikálních zákonech je založené fungování všech našich elektráren i distribučních sítí.

Přejeme všem účastníkům Fyziklání 2025, aby si letošní ročník užili na maximum, a držíme jim palce.

Pokud byste se chtěli přihlásit na některou z našich vlastních aktivit, určitě se podívejte na <https://kdejinde.jobs.cz/studenti-a-absolventi>. A ti z vás, kteří by rádi pronikli více do krásného světa energetiky, mohou navštívit náš web [www.svetenergie.cz](http://www.svetenergie.cz).



kdejinde.cz



svetenergie.cz



# Podpora Fyziklání

## FABRIC

FABRIC je nezisková organizace, která pořádá několik akcí pro studenty s analytickým myšlením, kteří chtějí porozumět sobě a světu. Jednou z nich je ESPR (European Summer Program on Rationality), poutavý a intenzivní workshop pro matematicky nadané žáky. ESPR má za cíl pomoci účastníkům získat rigorózní kvantitativní, ale také další praktické schopnosti a techniky užitečné v mnoha oblastech života – od teorie her a matematické logiky, přes komunikační dovednosti a základy racionálního uvažování až po kognitivní vědu. ESPR je z velké části o zlepšení uvažování a myšlení, a jeho promítnutí do lepších praktických rozhodnutí, ať už pro jednotlivce či pro společnost. Po konci kempu dále instruktoři ESPRu pomáhají svým účastníkům se rozvíjet či začínat a budovat vlastní projekty, pořádají různá setkání apod.

## FABRIC

Program se koná běžně v létě v Anglii a je pro účastníky zdarma (s možností proplacení cesty a dalších nákladů). Kromě ESPRu stejná skupina spolupořádá i WARP, zimní verzi tohoto workshopu, ASPR, podobný kemp konající se v Asii, nebo PAIR (Program on AI and Reasoning), který se zaměřuje více také na fungování a důsledky umělé inteligence.

Další informace naleznete na <https://fabric.camp>.

## Platinoví partneři

### Nadace Neuron

„Vášeň pro vědu v mladých lidech často zažehnou skvělí učitelé. Právě oni je nasměrují na olympiády a vědomostní soutěže, kde mohou svůj talent a lásku k vědě naplně rozvíjet. Mnoho laureátů Cen Neuron, které udělujeme špičkovým vědcům, stejně jako naši mecenáši, to potvrzují. Úspěch ve středoškolské olympiadě bývá často prvním impulsem na cestě k úspěšné vědecké kariéře.“



Přejeme všem středoškolákům, které baví fyzika, aby jim zápal, vášeň a nadšení vydržely co nejdéle. Těšíme se, až nám jednou laureát nebo laureátka Ceny Neuron v oboru fyzika bude vyprávět o svém úspěchu na největší fyzikální soutěži v Evropě!“ – Monika Řasa Vondráková, spoluzakladatelka a ředitelka Nadace Neuron.

Nadace Neuron popularizuje českou vědu a inspiruje nadané studenty k vědecké kariéře. Pomáhá jim orientovat se ve vědě, plní jejich vědecké sny a vysílá je na stáže na prestižní zahraniční univerzity a výzkumné instituce. Dlouhodobě podporuje organizace, které studentům otevírají dveře do světa vědy a vytvářejí nové příležitosti.

## Qminers

**Qminers** Qminers je česká technologická společnost, jejímž produktem je software pro algoritmické obchodování. Naše algoritmy autonomně obchodují na základě složitých matematických modelů a datové analýzy na trzích po celém světě. Od roku 2012, kdy jsme Qminers založili, neustále rosteme – a to díky poctivému vědeckému přístupu a výjimečnému týmu odborníků.

Náš tým tvoří špičkoví specialisté z různých oborů – od pravděpodobnosti a matematické statistiky přes kybernetiku až po softwarové inženýrství. Stavíme na chyrosti, pestrosti a spolupráci, které nás vedou nejen k obchodním úspěchům, ale i k novým výzvám. Rádi řešíme problémy, které ještě nikdo nevyřešil, a posouváme hranice toho, co je možné.

V Qminers si zakládáme na odpovědném přístupu. Vyhýbáme se „toxicckým“ produktům, jako je kryptomenové obchodování, a soustředíme se na projekty, které přinášejí prospěch společnosti. Skrze naši nadaci každoročně podporujeme vzdělávání – například prostřednictvím iniciativy Matika Česku – a věříme, že investice do vzdělání je investicí do budoucnosti.

Podporujeme akce jako Fyziklání, protože víme, že vášeň, odhodlání a ambice vznikají právě tam, kde mladí lidé dostávají příležitost rozvíjet svůj talent.

Více o nás najdete na <https://qminers.com/>.

## Stříbrní partneři

### Kalabria

Firma Kalabria s.r.o. byla založena v roce 1911 v Kročehlavech a prorazila výrobou citronové šťávy Calabria z citronů dovážených z území Kalábrie v jižní Itálii. Odtud tedy pochází i název firmy. Dnes vyrábí několik druhů limonády a sirupů v místních obvyklých příchutích, v některých případech inovovaných pro 21. století. Pravá chuť limonády je zaručena použitím přírodních surovin nejvyšší kvality a osvědčených výrobních postupů.

Společnost Kalabria podpořila Fyziklání darováním 2000 lahví Karáskovy limonády, díky čemuž zajistila pitný režim pro účastníky.

### FAST ČR | Casio

Společnost Casio patří mezi přední výrobce kalkulaček, které jsou nepostradatelným nástrojem při výuce matematiky a fyziky na školách po celém světě. Díky kombinaci inovací, spolehlivosti a praktického designu podporují kalkulačky Casio efektivní vzdělávání studentů všech úrovní.

Od jednoduchých modelů pro základní školy až po pokročilé vědecké a grafické kalkulačky – Casio nabízí řešení pro každou potřebu. Klíčové přednosti zahrnují přehledné rozhraní, dlouhou životnost, podporu složitých výpočtů a ekologický design.

Casio je symbolem kvality a spolehlivým partnerem ve vzdělávání, který usnadňuje pochopení i těch nejnáročnějších vědeckých konceptů.

Společnost věnovala 15 vědeckých a 5 grafických kalkulaček pro vítěze soutěže.



**KARÁSKOVY  
LIMONÁDY  
A SIRUPY**

**CASIO.**



**WOLFRAM**

ELKAN, spol. s r.o. je česká společnost, která je již více než 30 let výhradním distributorem produktů Wolfram Research pro Českou a Slovenskou republiku. Specializuje se na nasazování softwarového nástroje Mathematica při řešení komplexních úloh v mnoha oblastech, napříč průmyslovými i akademickými odvětvími. Společnost poskytuje odborné konzultace, implementační podporu a vzdělávací aktivity zaměřené na strojové učení, zpracování obrazu a aplikace pokročilých matematických metod.

## Partneři

### Humusoft | MathWorks



**HUMUSOFT**

**MathWorks**

Humusoft s.r.o. je česká společnost, která od svého vzniku dělí své síly rovným dílem mezi výrobu a prodej přístrojového a programového vybavení. Je výhradní zástupce americké společnosti MathWorks, Inc. pro Českou republiku a Slovensko. HUMUSOFT s.r.o. se rovněž podílí na vývoji nadstaveb systému MATLAB® / Simulink®. Do soutěže poskytli 10 licencí MATLAB® & SIMULINK® Student Suite a další dary.

### Hobžovy Strážnické brambůrky



„Nejsme chipsy, jsme brambůrky, brambůrky z Moravy!“ – rodinná firma zakládající si na kvalitě a příchuti, aby brambůrky opravdu chutnaly tak, jak je uvedeno na obale. Bratři Hobžové nám darovali 30 krabic brambůrků a věří, že vám přijdou během soutěžení vhod!

### Escape Point



**ESCAPE  
.point.**

„Inteligentní zábava.“ – úniková hra, při které musíte zapojit veškeré mozkové závity. Escape Point vám nabízí osm unikátních her, při kterých si můžete nastavit také obtížnost vaší hry, ale pozor, čas se krátí. Pro nejlepší týmy je připraveno pět poukazů na únikovou hru dle vlastního výběru.

## Prometheus

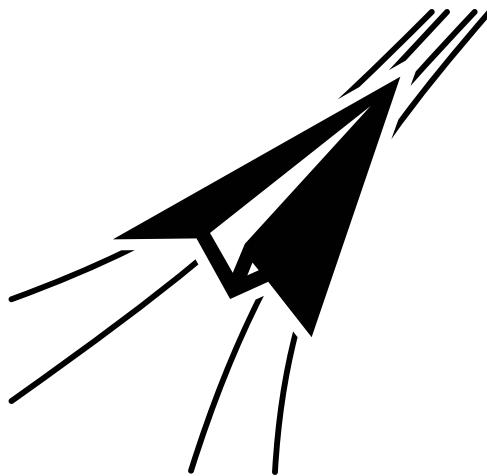
Nakladatelství Prometheus, spol. s r. o. vydává řady učebnic, sbírek a další literatury z fyziky a matematiky. Jejich tabulky zná snad každý v České republice. Většina knih jsou určeny pro výuku žáků ZŠ a SŠ a jejich učitele, v nabídce však disponují i tituly věnující se historii a významným osobnostem matematiky a fyziky.



Nakladatelství je členem Koalice učebnicových nakladatelů ČR a do soutěže dodalo knižní odměny pro vítěze.

## Český spolek pro efektivní altruismus

Efektivní altruismus je filosofie a celosvětové hnutí, které se s pomocí racionálního přístupu a vědeckých metod snaží zjistit, jak a kde můžeme mít co největší pozitivní dopad, a poté tyto poznatky přeložit do praxe. Více se informací a jak se zapojit najdete na <https://efektivni-altruismus.cz>. Spolek daroval populárně-naučné knihy pro vítěze.



# Stručná pravidla

- Fyziklání je prezenční týmová hra v Praze.
- Soutěží se 3 hodiny v až pětičlenných týmech středoškoláků z maximálně dvou škol.
- Každý tým má na stole neustále 7 zadání příkladů. Jakmile si jeho členové myslí, že nějaký příklad vyřešili, napíšou výsledek na papír se zadáním a zajdou za opravovatelem. V případě správného výsledku se jim započtou body a ihned dostanou nové zadání. Tedy neustále má každý tým 7 příkladů, které řeší. V případě neúspěchu se vracejí zpět přepočítat výsledek.
- Za každý příklad je 5 bodů, pokud ho tým odevzdá napoprvé správně. Jestliže je příklad odevzdán správně až na druhý pokus, tým získá pouze 3 body, třetím pokusem 2 a poté pouze 1 bod nezávisle na tom, kolikrát příklad odevzdal špatně.
- Není možné příklad vyměnit za nový. Tedy jediná možnost, jak dostat zadání dalšího příkladu, je vypočítat nějaký z příkladů na stole. Opravovatel se ve výjimečných případech může ptát, jak tým k výsledku přišel, například pokud se už podesáté vrací se špatným výsledkem.
- Výsledky jsou akceptovány ve standardním zápisu společně s jednotkami. Podíl se píše v usměrněném zlomkovém tvaru, používají se konstanty jako  $\pi$  a vhodně se zaokrouhluje.
- Je povoleno využívat jakoukoli tištěnou literaturu (například přehled středoškolské fyziky, matematicko-fyzikální tabulky, záписky ze školy apod.) a kalkulačky. Používání jiných elektronických zařízení, například tabletů a čteček, je zakázáno.

# Kompletní pravidla Fyziklání

## Přihlášení do soutěže

- Aby tým mohl soutěžit, musí se registrovat na webu <https://fyziklani.cz>.
- Registrací do soutěže se tým zavazuje, že se seznámil s organizačním řádem soutěže a s těmito pravidly a že je bude dodržovat.
- Tým se skládá z 1–5 soutěžících.
- Členové týmu musí být studenti střední, popřípadě základní školy.
- Tým nesmí být složen ze studentů z více než 2 škol.

- Studenti jedné školy mohou soutěžit maximálně ve 4 různých týmech. V případě volných míst na soutěži, popřípadě i za jiných okolností, si organizátoři vyhrazují právo udělit tomuto pravidlu výjimku.
- Jméno týmu nesmí šířit politické či náboženské názory, nesmí být urážlivé či jiným způsobem nevhodné. Hlavní organizátor má právo jméno takovému týmu změnit, případně ho cenzurovat nebo tým diskvalifikovat ze soutěže.
- Registrací do soutěže členové týmu souhlasí se zveřejněním výsledků ve formě základních údajů (svého jména, příjmení, kategorie, školy a bodů) ve výsledkové listině v tištěných i elektronických výstupech.

## Rozdělení do kategorií

- Soutěží se ve třech kategoriích, do kterých jsou týmy rozděleny podle níže popsaného algoritmu.
- Každému soutěžícímu je přiřazen koeficient, který se řídí předpokládaným rokem ukončení středoškolského studia. Soutěžícímu, který je v době konání soutěže v posledním, tedy maturitním ročníku střední školy (konkrétně školy odpovídající 3. úrovni vzdělávání podle klasifikace ISCED 2011), je přiřazen koeficient 4. Soutěžící v předposledním ročníku má koeficient 3 a tak dále. Nejnižší možný koeficient je 0 (ten mají přiřazen žáci základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií).
- Koeficient týmu se vypočítá jako průměrná hodnota koeficientů soutěžících (koeficienty soutěžících jednotlivých členů týmu se sečtou a vydělí počtem členů týmu).
- Tým se zařadí do nejnižší kategorie, která mu vyhovuje:
  - kategorie A: koeficient týmu  $\leq 4$ ,
  - kategorie B: koeficient týmu  $\leq 3$  a nejvýše dva členové týmu mají koeficient soutěžícího 4,
  - kategorie C: koeficient týmu  $\leq 2$ , žádný člen týmu nemá koeficient soutěžícího 4 a nejvýše dva členové týmu mají koeficient soutěžícího 3.
- Tým může soutěžit v kategorii A, i když je jeho koeficient řadí do nižší kategorie, pokud to označí v přihlášce.
- Organizátoři si vyhrazují právo přesunout tým zpět do nižší kategorie, nebo naopak přesunout tým do kategorie A v případě potřeby. Tým bude o této změně informován nejpozději den před soutěží.
- Všechny kategorie budou mít stejné zadání úloh.
- Pro každou kategorii bude samostatná výsledková listina.

## Příjezd na soutěž

- Týmy jsou povinny se dostavit včas. Organizátoři si vyhrazují právo do soutěže nevpustit pozdě příchozí týmy.
- Týmy jsou povinny se při příchodu registrovat a uvést přesné údaje o svých členech (ročníky, školy atd.). Týmy jsou povinny upozornit na případné změny v jejich složení.
- Každý tým dostane obálku se zadáním prvních sedmi úloh. Je zakázáno tuto obálku otevřít dříve, než k tomu dá jasný pokyn hlavní organizátor nebo jím pověřený organizátor.

## Systém soutěže a bodování

- Soutěž trvá 3 hodiny.
- Každý tým dostane na začátku soutěže 7 úloh, které se snaží vyřešit.
- Pokud si tým myslí, že došel ke správnému řešení, vyšle jednoho zástupce k opravovateli, který mu řekne, zdali je řešení špatně nebo dobré. Zástupce musí předložit papírek se zadáním úlohy a s jasně uvedeným výsledkem.
- Organizátor má právo požadovat od soutěžících postup řešení úlohy.
- Správného opravovatele si zástupce vybere na základě označení úlohy, kterou řeší. Přesný algoritmus určení opravovatele bude vysvětlen před soutěží.
- Pokud je řešení špatně, organizátor to označí na papírku se zadáním úlohy a zástupce se vrátí ke svému týmu a počítá dále.
- Pokud je řešení dobré, opravovatel označí papírek se zadáním úlohy počtem získaných bodů a pošle zástupce s papírkem k vydavači, od kterého dostane novou úlohu.
- Úlohy jsou bodovány podle počtu pokusů potřebných pro vyřešení, a to následovně: jeden pokus – 5 bodů, dva pokusy – 3 body, tři pokusy – 2 body a čtyři a více pokusů – 1 bod.
- Cílem týmu je získat co nejvíce bodů.
- Během soutěže jsou promítány aktuální výsledky všech týmů. Ty budou skryty 20 minut před koncem soutěže.
- Pokud se během soutěže zjistí, že jezávažný problém se zadáním některé úlohy, organizátoři si vyhrazují právo tuto úlohu pozměnit, nebo vyřadit ze soutěže bez jakéhokoliv nároku týmu na kompenzacii.

- Během soutěže mohou účastníci komunikovat pouze se členy svých týmů nebo s organizátory. Jakákoli interakce s učiteli, jinými týmy apod. je přísně zakázána.
- Týmy mají povoleno používat jakoukoliv literaturu v papírové podobě. Během soutěže je zakázáno používání internetu. Dále jsou povoleny kalkulačky a psací či rýsovací pomůcky. Kalkulačka nesmí umožňovat přístup k internetu ani jakoukoliv formu komunikace (zařízení typu mobilní telefon, tablet, notebook, smartwatch a podobné tedy nejsou jako kalkulačky v žádném případě povoleny).
- Všechny pomůcky, které účastníci v průběhu soutěže používají či je mají dostupné v blízkosti svého stolu, mohou být vyžádány ke kontrole organizátorem.

## Ukončení soutěže a vyhlášení vítězů

- Konec soutěže je zřetelně vyhlášen hlavním organizátorem nebo jím pověřeným organizátorem.
- Po vyhlášení konce soutěže již žádný tým nemůže vyslat svého zástupce k opravovatelům. Pokud některý člen týmu stál ve frontě ještě před vyhlášením konce, může tam zůstat a jeho úloha bude opravena, ale již má zakázáno používat psací pomůcky.
- Pokud o pořadí týmu ve výsledkové listině nerozhodne počet bodů, bude rozhodnuto podle kritérií v následujícím pořadí: vyšší průměrný bodový zisk za úlohu, vyšší počet úloh vyřešených za 5 bodů, vyšší počet úloh vyřešených za 3 body, nižší týmový koeficient, dřívější datum a čas přihlášení do soutěže a náhodný los.

## Porušení pravidel

- V případě důvodného podezření z porušení pravidel nebo organizačního řádu má hlavní organizátor právo vykonat speciální opatření pro ověření tohoto podezření a zamezení v pokračování nepovolené činnosti nebo postupu.
- V případě, že se tým proviní vůči některým z uvedených pravidel, nebo proti organizačnímu řádu soutěže, rozhoduje o následcích hlavní organizátor nebo jím pověřená komise.
- V případě malého provinění může hlavní organizátor nebo jím pověřená komise rozhodnout o odebrání určitého počtu bodů proviněnému týmu podle závažnosti provinění.

- Organizátoři mohou diskvalifikovat tým, který se závažně proviní proti organizačnímu řádu nebo pravidlům soutěže.
- V případě zvlášť závažného porušení organizačního řádu nebo pravidel soutěže může ústřední komise soutěže rozhodnout o zákazu účasti v soutěži v dalších ročnících soutěže nebo o jiných postizích pro členy proviněného týmu či školy, ze které členové týmu pocházejí. Organizátor si rovněž vyhrazuje právo informaci o porušení pravidel sdílet s organizátory jiných soutěží a aktivit pořádaných či vyhlašovaných MFF UK, stejně tak se zástupci škol soutěžících.
- Za zvlášť závažné porušení se považuje zejména cílená snaha získat zadání, řešení nebo výsledky úloh nepovoleným způsobem, jejich zveřejňování nebo poskytování jakýmkoliv osobám mimo vlastní tým. Zvlášť závažným porušením se také chape úmyslná snaha bránit v průběhu soutěže jiným soutěžícím nebo organizátorům, nebo také napadení herního serveru.

## Závěrečná ustanovení

- Organizátoři si vyhrazují právo na drobné změny pravidel před začátkem soutěže.
- O řešení případných sporných situací a potíží, které nejsou v těchto pravidlech specifikovány, rozhoduje hlavní organizátor nebo jím pověřený organizátor. O těchto rozhodnutích bude tým informován na e-mailové adresy uvedené v přihlášce.
- Tým má právo se proti rozhodnutí hlavního organizátora odvolat, nejpozději však do 14 dnů od vydání rozhodnutí. O odvolání rozhoduje ústřední komise soutěže nejpozději do 40 dnů ode dne podání odvolání.
- Tato pravidla byla schválena ústřední komisí soutěže Fyziklání dne 19. 9. 2023.
- Tato pravidla nahrazují předešlou verzi a nabývají platnosti dne 19. 9. 2023.

Kompletní organizační řád naleznete na:

<https://fyziklani.cz/pravidla/organizational-regulations>.

# Fyziklání v průběhu let



4. ročník (2010)



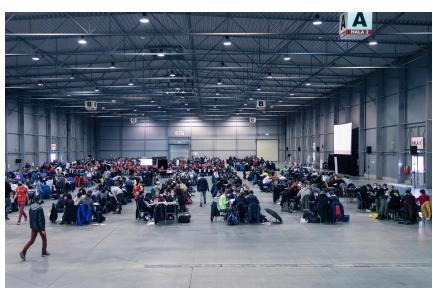
1. ročník (2006)



11. ročník (2017)



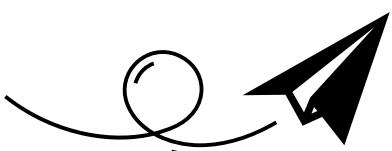
8. ročník (2014)



16. ročník (2022)



13. ročník (2019)



# Přehled konstant

## Základní fyzikální konstanty

rychlosť svetla ve vakuu	$c$	$2,998 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
permitivita vakuu	$\varepsilon_0$	$8,854 \cdot 10^{-12} \text{ F}\cdot\text{m}^{-1}$
permeabilita vakuu	$\mu_0$	$1,257 \cdot 10^{-6} \text{ H}\cdot\text{m}^{-1}$
gravitační konstanta	$G$	$6,674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$
Planckova konstanta	$h$	$6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
redukovaná Planckova konstanta	$\hbar$	$1,055 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
elementární náboj	$e$	$1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
hmotnosť elektronu	$m_e$	$9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
hmotnosť protonu	$m_p$	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
atomová hmotnostná konstanta	$u$	$1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadrova konstanta	$N_A$	$6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	$k_B$	$1,381 \cdot 10^{-23} \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$
molární plynová konstanta	$R$	$8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
Stefanova–Boltzmannova konstanta	$\sigma$	$5,670 \cdot 10^{-8} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$

## Astronomické konstanty

hmotnosť Země	$M_{\oplus}$	$5,974 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
hmotnosť Slunce	$M_{\odot}$	$1,989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
rovníkový polomer Země	$R_{\oplus}$	$6,378 \cdot 10^6 \text{ m}$
rovníkový polomer Slunce	$R_{\odot}$	$6,957 \cdot 10^8 \text{ m}$
astronomická jednotka	au	$149,6 \cdot 10^9 \text{ m}$

## Další užitečné konstanty

tíhové zrychlení	$g$	$9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
normální tlak	$p_a$	$101,325 \text{ kPa}$
normální teplota	$t$	$20^\circ\text{C}$
hustota vzduchu <sup>1</sup>	$\rho$	$1,20 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
molární hmotnosť vzduchu	$M_{\text{air}}$	$28,96 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
rychlosť zvuku ve vzduchu <sup>1</sup>	$c_s$	$343 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
počátek Celsiusovy stupnice	$0^\circ\text{C}$	$273,15 \text{ K}$
hustota rtuti <sup>1</sup>	$\rho_{\text{Hg}}$	$13500 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
měrná tepelná kapacita rtuti <sup>1</sup>	$c_{\text{Hg}}$	$140 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

## Vlastnosti vody<sup>1</sup>

měrné skupenské teplo varu	$l_v$	$2,26 \cdot 10^6 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$
měrné skupenské teplo tání	$l_t$	$3,34 \cdot 10^5 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$
měrná tepelná kapacita	$c$	$4\,184 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
molární hmotnosť	$M_{\text{H}_2\text{O}}$	$18,02 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
index lomu	$n$	$1,333$
hustota	$\rho$	$998 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
dynamická viskozita	$\mu$	$1,005 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$
povrchové napětí	$\sigma$	$7,27 \cdot 10^{-2} \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$

<sup>1</sup>Za normálních podmínek.

Organizátoři



**FYKOS**



matfyz



Generální  
partner



**SKUPINA ČEZ**

Platinový  
partner



**Neuron**  
NADACE NA PODPORU VĚDY



Stříbrní  
partneri



**CASIO**



Partneři



**HUMUSOFT**

| MathWorks®



Efektivní altruismus



Mediální  
partner



**Česká televize**

Za  
podpory

**FABRIC**