



Pangea
matematická soutěž

8. ročník

SOUBOR OTÁZEK

-Finále-

2025

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2024/2025



Martin Šonka

akrobatický pilot

patron za téma **Stroje, přístroje a motory**



prof. Mgr. Miroslav Bárta, Dr.

egyptolog a archeolog

patron za téma **Knihy**



 www.pangeasoutez.cz

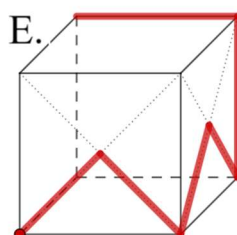
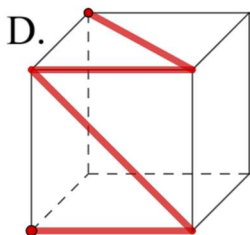
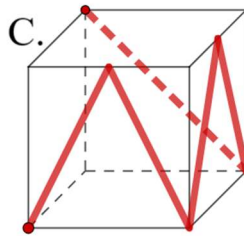
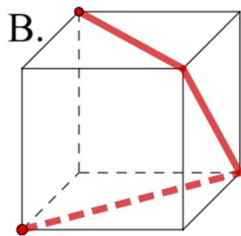
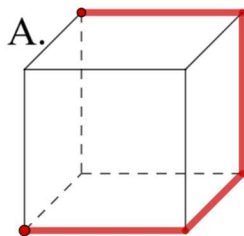
 [#Pangea Česká republika](#)

 [#pangeamathematic](#)

 [#soutezpangea.cz](#)

1. CESTA PO KRYCHLI

3 body



Na kterém obrázku je vyznačená cesta na krychli nejkratší?

a) A

b) B

c) C

d) D

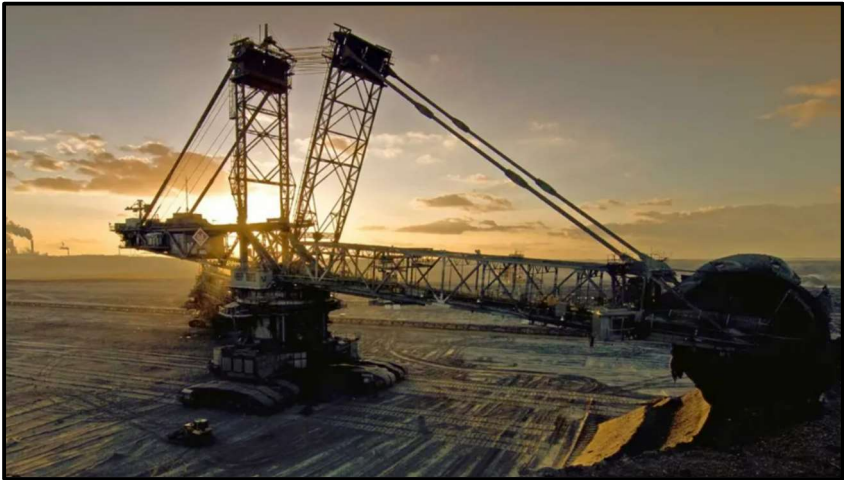
e) E

2. RYPADLO A LENOCHOD

3 body

Obří rypadlo Bagger 298 je jedním z největších stavebních strojů světa. Denně dokáže odtěžit až $240\,000\text{ m}^3$ zeminy. Takový kolos, pokud má někam popojet, se ale nepohybuje příliš rychle, maximálně rychlostí $0,6\text{ km/h}$. Lenochod, když pospíchá, dokáže lézt rychlostí $4,5\text{ m/min}$.

Jaký je poměr rychlostí jedoucího rypadla a pospíchajícího lenochoda?



Bagger 298. Zdroj obrázku: https://www.veacom.cz/cs/blog/nejvetsi-stavebni-stroje-na-svete-18#bagger_293

a) 2 : 15

b) 4 : 3

c) 12 : 5

d) 15 : 4

e) 20 : 9

3. PLUS A MINUS**3 body**

Kolik je $1 + 2 - 3 - 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + \dots - 99 - 100 + 101$?

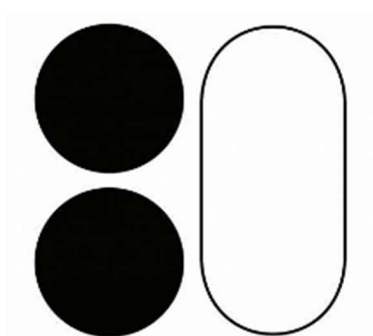
(Pozn.: Znaménka $+$ a $-$ se pravidelně střídají.)

- a) 1 b) 36 c) 61 d) 76 e) 101

4. VĚCI, NA KTERÉ NASTAL ČAS**3 body**

Obrázek na obálce knihy *Věci, na které nastal čas* od současné autorky Petry Soukupové tvoří dva černé kruhy a bílý ovál s černým obrysem. Černé kruhy na obálce knihy mají průměr přibližně 5 cm, půlkružnice tvořící hranici bílého oválu mají průměr také přibližně 5 cm a vzdálenost dvou nejvzdálenějších bodů bílého oválu je přibližně 10,5 cm.

O kolik cm^2 je obsah nevybarveného útvaru větší než obsah jednoho černého kruhu?



Obrázek z obálky knihy *Věci, na které nastal čas*

- a) $\frac{25}{4}\pi$ b) 27,5 c) $27,5 - \frac{25}{4}\pi$
d) $52,5 - \frac{25}{4}\pi$ e) $105 - 25\pi$

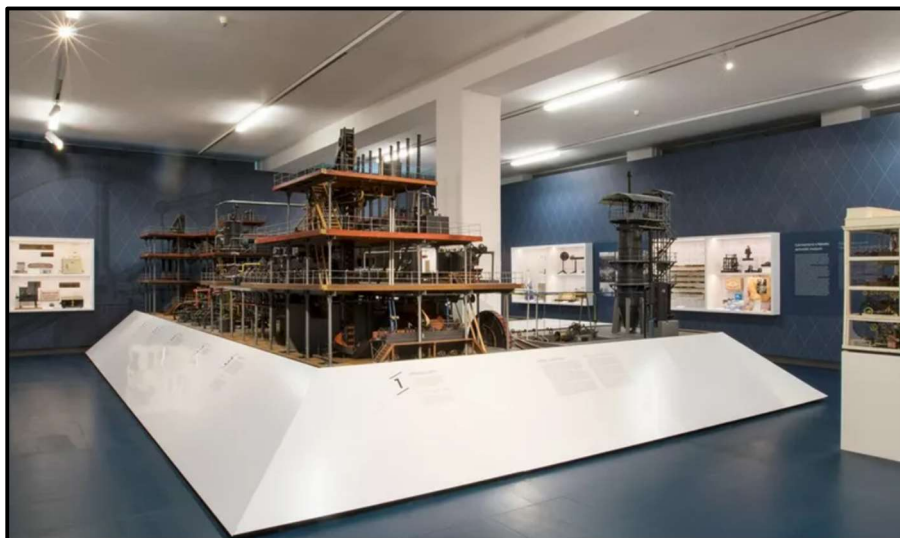
5. CUKROVAR V MUZEU

4 body

V Národním technickém muzeu je vystaven model cukrovaru v měřítku 1 : 10.

Kdyby do něj udělali i přesný model nákladu řepy o objemu 1 m^3 , jaký objem by zaujímal v modelu?

- a) 0,01 litru
- b) 0,1 litru
- c) 1 hektolitr
- d) 0,1 hektolitr
- e) 0,01 hektolitr



Model cukrovaru v Národním technickém muzeu. Zdroj: <https://www.muzeum-chomutov.cz/o-muzeu/muzea-ntm/prumyslove-muzeum/cukr-a-cokolada>

6. HARLEY-DAVIDSON MUSEUM**4 body**

Harley-Davidson Museum se nachází v Milwaukee ve státě Wisconsin v USA, kde byla firma Harley-Davidson založena. Areál muzea má rozlohu 20 akrů. Akr je anglo-americká jednotka, která byla definována jako plocha pole, které zoral rolník s párem volů za jeden den. Jeden akr lze také vyjádřit jako 4840 yardů čtverečních. Stopa (foot, zkratkou ft) je délková jednotka mající délku třetiny yardu. Stopa přibližně odpovídá třiceti centimetrům.

Kolik hektarů přibližně má areál muzea Harley-Davidson?



Motocykl Harley-Davidson Street Glade Ultra, Zdroj: <https://www.harley-davidson.com/cz/cs/motorcycles/touring.html>

- a) 1 ha b) 8 ha c) 10 ha d) 15 ha e) 24 ha**

7. OZUBENÁ KOLA

4 body

Soukolí tvoří tři ozubená kola. První má 24 zubů, druhé 36 zubů a třetí 8 zubů. V jakém poměru jsou rychlosti prvního, druhého a třetího kola, jestliže rychlost vyjádříme jako počet otáček za minutu?

V jakém poměru jsou rychlosti prvního, druhého a třetího kola, pokud je vyjádříme pomocí počtu otáček za minutu?

a) $1 : 4 : 3$

b) $3 : 2 : 9$

c) $4 : 2 : 5$

d) $6 : 9 : 2$

e) $8 : 6 : 9$

8. LET NA KOŠTĚTI**4 body**

Neville Longbottom, známý z knih o Harry Potterovi od J. K. Rowlingové, který není v létání na koštěti nijak dobrý, letí západním směrem rychlostí pouhých 12 km/h. K tomu ale vane silný vítr a Neville strhává každých 12 minut o 1 km na sever.

Za jak dlouho bude Neville vzdálený 26 km od místa, ze kterého vyletěl?



Matthew Lewis v roli Nevilla Longbottoma. Zdroj: <https://www.postavy.cz/neville-longbottom/>

- a) Za 2 hodiny.**
- b) Za 2 hodiny a 10 minut.**
- c) Za 2 hodiny a 15 minut.**
- d) Za 2 hodiny a 30 minut.**
- e) Za méně než 2 hodiny.**

9. ALIBI

4 body

V detektivce *Zabiják* od Eda McBaina udává podezřelý jako své alibi, že večer, kdy se střílelo, šel do kina. V knize podezřelý udává časové údaje poněkud jednodušeji, než si je teď sdělíme my:

- Kdyby podezřelý přišel do kina o čtvrt hodiny dříve a odešel o hodinu a půl později, byl by jeho čas strávený v kině o hodinu kratší než dvojnásobek skutečné délky jeho pobytu v kině.
- Kdyby přišel do kina o půl hodiny později, bylo by to 1 000 minut po času, který nastává 460 minut před polednem.

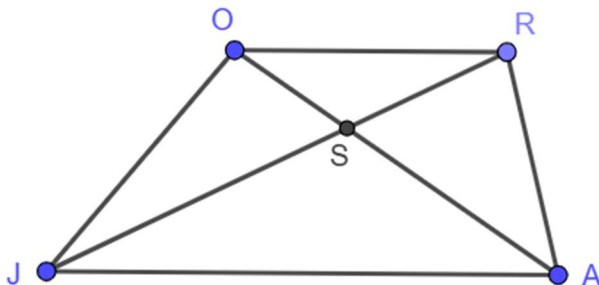
V kolik hodin podezřelý uvádí, že odešel z kina?

- a) Ve tři čtvrtě na deset.**
- b) V deset.**
- c) Ve tři čtvrtě na jedenáct.**
- d) Ve čtvrt na dvanáct.**
- e) O půlnoci.**

11. LICHOBĚŽNÍK

5 bodů

V lichoběžníku $JARO$ jsou strany JA a RO základnami. Bod S se nachází ve třetině úhlopříčky OA blíže bodu O .



Určete poměr obsahů trojúhelníků ROS , ARS , OJS a JAS .

a) $1 : 2 : 2 : 3$

b) $1 : 2 : 2 : 4$

c) $1 : 2 : 2 : 9$

d) $1 : 3 : 3 : 4$

e) $1 : 3 : 3 : 9$

12. HRANOL

5 bodů

Hranol s výškou 2 cm a s podstavou tvaru pravidelného šestiúhelníku o délce strany 2 cm má stejný objem jako 24 trojbokých hranolů s výškou _____ cm a s podstavou tvaru rovnostranného trojúhelníku o délce strany 2 cm.

Které číslo má být doplněno na vynechané místo?

a) $\frac{1}{2}$

b) $\frac{1}{3}$

c) $\frac{1}{4}$

d) $\frac{1}{6}$

e) $\frac{1}{12}$

13. HRÁTKY S ČÍSLY A JEJICH DRUHÝMI MOCNINAMI 5 bodů

Součet čísel a , b je devětkrát menší než rozdíl jejich druhých mocnin.

Přitom číslo a je čtyřikrát větší než číslo b .

Určete součet druhých mocnin čísel a , b .

- a) 17 b) 68 c) 90 d) 126 e) 153**

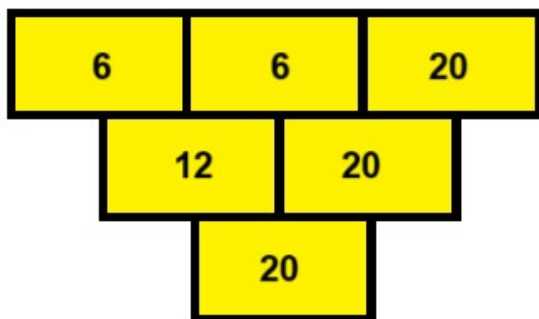
14. PYRAMIDA

5 bodů

Pyramidy vyplňujeme podle následujících pravidel:

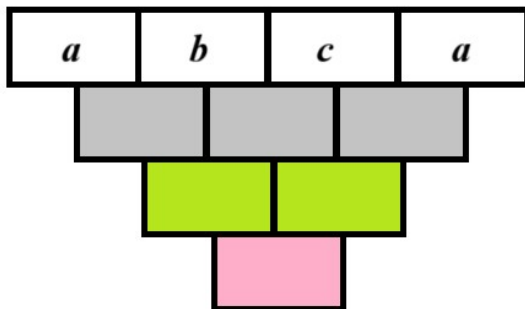
- Pokud jsou v rámečcích sousedících vedle sebe dvě různá čísla, do rámečku pod ně zapíšeme větší z těchto čísel.
- Pokud jsou v rámečcích sousedících vedle sebe dvě stejná čísla, do rámečku pod ně zapíšeme dvojnásobek této hodnoty.

Na žlutém obrázku je uveden příklad jedné správně vyplněné pyramidy.



Finálové kolo – 8. ročník

Na dalším obrázku je ukázáno rozmístění tří různých kladných čísel a , b , c v prvním řádku pyramid.



Určete, které výrazy mohou vyjít v růžovém poli:

- a) Pouze výraz $2a$.
- b) Možné jsou pouze výrazy $2a$; b nebo c .
- c) Možné jsou pouze výrazy $2a$; $2b$ nebo $2c$.
- d) Možné jsou všechny výrazy $2a$; $2b$; $2c$; b nebo c .
- e) Ani jedno z předchozích tvrzení není pravdivé.

15. MAGNESIA LITERA POPRVÉ

5 bodů

V cenách Magnesia Litera pro rok 2024 bylo 9 kategorií, my se teď podíváme na vítěze pěti z nich, v seznamu jsou knihy seřazeny podle počtu stránek od nejdelší:

- Kniha *Nepatrná ztráta osamělosti* o návratu hlavního hrdiny z Osvětimi do poválečné Prahy získala cenu *DILIA Litera za debut roku*.
- Kniha *Marek Dvořák: Mezi nebem a pacientem – záznam rozhovorů autora s lékařem z vrtulníku* – získala ocenění *Kosmas cena čtenářů*.
- Kniha *Hella* o osudech české židovky, založená na rekonstrukci dopisů, vnitřním dialogu spisovatelky s hrdinkou napříč časem atd., získala cenu *Magnesia Litera Kniha roku*.
- Kniha *Myko: Kompletní zpravodaj ze světa hub* – naučná a zároveň zábavná kniha stylizovaná jako časopis, který píšou samy houby – získala cenu *Litera za knihu pro děti a mládež*. (V dalším textu řešíme, kdo knihu napsal, důležité jsou ale i ilustrace Daniely Olejníkové.)
- Kniha *Červený obr* – básně na téma pouta mezi člověkem, přírodou a vesmírem – získala cenu *Litera za poezii*.

Autoři uvedených knih v abecedním pořadí jsou: Petr Eli Beneš, Tereza Bínová, Jiří Dvořák, Alena Machoninová a Martin Moravec.

Dále o uvedených knihách víme:

Finálové kolo – 8. ročník

- Nejdelší a nejkratší knihu napsali autoři různého pohlaví.
- Prostřední knihu seznamu napsala žena.
- Jiří Dvořák napsal delší knihu než Tereza Bínová, ale zároveň kratší knihu než Alena Machoninová.
- Martin Moravec napsal kratší knihu, než je *Nepatrná ztráta osamělosti*.
- Není pravda, že obě ceny *Litera za poezii* a *Litera za knihu pro děti a mládež* získali muži.

Kdo je autorem knihy *Myko: Kompletní zpravodaj ze světa hub*?

- a) Petr Eli Beneš**
- b) Tereza Bínová**
- c) Jiří Dvořák**
- d) Alena Machoninová**
- e) Martin Moravec**

16. MAGNESIA LITERA PODRUHÉ

5 bodů

Zůstaňme ještě chvíli u knih uvedených v předchozí úloze.

Vypočítáme-li aritmetický průměr počtu stránek knih *Nepatrná ztráta osamělosti* a *Marek Dvořák: Mezi nebem a pacientem*, vyjde nám 420 stránek.

Vypočítáme-li aritmetický průměr počtu stránek knih *Nepatrná ztráta osamělosti* a *Myko: Kompletní zpravodaj ze světa hub*, vyjde nám 304 stránek.

Vypočítáme-li aritmetický průměr počtu stránek knih *Nepatrná ztráta osamělosti*; *Marek Dvořák: Mezi nebem a pacientem* a *Myko: Kompletní zpravodaj ze světa hub*, vyjde nám 312 stránek.

Kolik stránek má kniha *Nepatrná ztráta osamělosti*?



Logo cen Magnesia Litera. Zdroj: <https://www.magnesia-litera.cz>

a) 345

b) 362

c) 428

d) 512

e) 624

17. HYPÉRIION**6 bodů**

V poemě Hypérion rumunský spisovatel Mihai Eminescu popisuje lásku princezny a jitřní hvězdy. Vševědoucí otec odmítne udělat z hvězdy smrtelného muže, protože lidé jsou nestálí. Když se hvězdný princ přesvědčí, že nestálá je i jeho princezna, zatvrdí se a zůstává na nebi jako chladná hvězda, označená jménem Hypérion.

V přehledu literatury se můžeme dočíst, že poemu tvoří 98 čtyřverší s verši o délce 7 – 8 slabik. Tento neúplný číselný údaj je zajímavý, pojďme se mu chvíli věnovat. Podle daných informací předpokládejme, že alespoň jeden verš poemy je sedmislabičný a alespoň jeden verš osmislabičný. Existuje poměrně velký počet možností, kolik slabik může mít celá poema.



Kolik z čísel vyjadřujících možný počet slabik poemy Hypérion je dělitelných číslem 49?

Mihai Eminescu. Zdroj: <https://www.studio-l.online/cultura/poetul-mihai-eminescu-fost-comemorat-la-133-de-ani-de-la-trecerea-eternitate-foto/>

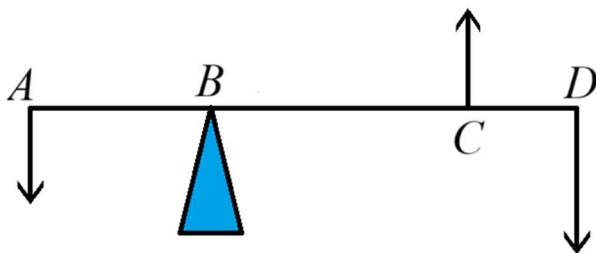
- a) žádné b) 3 c) 7 d) 35 e) 77**

18. NEROVNORAMENNÉ VÁHY

6 bodů

Nerovnoramenné váhy známe již ze školního kola. Připomeňme si, že fungují na principu páky, což je jednoduchý stroj. Tyto váhy jsou v rovnováze tehdy, když součin délky ramene a působící síly je stejný na obou stranách. Neboli čím jste dál od bodu, na kterém se ramena vah otáčí, tím menší sílu stačí vyvinout k vyvážení závaží na druhé straně. Pokud působí sil více, jako to je v naší nové úloze, součiny síly a délky v každém směru sčítáme.

Na vahách podepřených v bodě B na obrázku jsou v bodech A a D zavěšena závaží. V bodě A působí závaží silou 8 N , v bodě D působí závaží silou 9 N . Zároveň jsou váhy v bodě C nadlehčovány silou 6 N . Dále víme, že vzdálenost mezi body C a D je rovná $0,5\text{ dm}$ a od bodu A do bodu D je celková vzdálenost $4,5\text{ dm}$. Váhy jsou v této chvíli v rovnováze.



Určete vzdálenost bodu podepření (B) od bodu, kde jsou váhy nadlehčovány (C).

- a) $2,5\text{ dm}$ b) $2,8\text{ dm}$ c) $3,0\text{ dm}$ d) $3,4\text{ dm}$ e) $3,6\text{ dm}$

19. BARVY**6 bodů**

Výrobky mají být natírány dvěma různými barvami. Na výběr je deset různých barev.

Kolik různých barevných kombinací existuje?

- a) 9 b) 15 c) 20 d) 30 e) 45

20. MATURITNÍ SEZNAM POVINNÉ ČETBY**6 bodů**

Podle § 14b odstavce 1 vyhlášky č. 177/2009 Sb. musí střední škola zveřejnit seznam literárních děl, z nichž si student vybere k maturitě nejméně 20 titulů, a pokyny k volbě. Na jistém gymnáziu tuto volbu uspořádali následovně. Zveřejnili 20 okruhů (např. Romantismus v české a světové literatuře, Vznik a vývoj dramatu, ...) a ke každému okruhu nabídli šest titulů, z nichž si musí student vybrat právě jeden.

Aneta si v okruhu Vznik a vývoj dramatu už vybrala Gogolova Revizora. V okruhu Romantismus v české a světové literatuře si je jistá zatím jen tím, že si nevybere nabídnutý Máchův Máj. O ostatních položkách seznamu ještě vůbec nepřemýšlela.

Vyberte postup pro určení počtu možností, jak Aneta může poskládat svůj seznam knih k maturitě.

- a) $5 \cdot 6^{18}$
b) $5 \cdot 18^6$
c) $5 \cdot (6 \cdot 19)$
d) $5 + 6 \cdot 19$
e) $1 + 5 + 6 \cdot 19$

DESATERO BEZPEČNÉHO CHOVÁNÍ V ONLINE

- 1) Online jsi takřka pořád! Mobilní telefon s připojením máš u sebe i teď. Pravidla bezpečného chování platí nejen ve skutečném světě, ale i v online.
- 2) Když odcházíš z bytu nebo domu, tak zamykáš. Dělej to samé s telefonem. Využívej Face ID, otisk prstu, heslo či PIN.
- 3) Nesdílej zbytečně své osobní údaje, jako je jméno, příjmení, věk a místo kde bydlíš. Když jedeš v autobuse, také to nemáš na ceduli pověšené na krku.
- 4) Soukromí je tvé právo! Nezahazuj ho bezmyšlenkovitě. Tvoje fotografie a příspěvky nemusí vidět celý svět.
- 5) Povídáš si s neznámými lidmi na ulici? Ne. Tak proč to bez problémů děláš na síti?
- 6) Intimní fotky a videa... Opravdu chceš, aby se nad nimi v budoucnu bavili lidé z tvého okolí?
- 7) Vydírání, nátlak a obtěžující chování. Nic z toho do života nepatří. Takže ani na síť. Svěř se blízkým, jen tak to zastavíš.
- 8) Nevěř všemu, co najdeš na síti. Ověřuj si informace.
- 9) To co jednou zveřejníš, už nestáhneš. Neseš za to odpovědnost.
- 10) Napsat hejt je jednoduché, ale vrátí se ti to i s úroky!



Poděkování

Rádi bychom poděkovali všem, kteří pracovali na tvorbě a sestavování úloh pro žáky a kteří se podíleli na organizaci soutěže.

Děkujeme tvůrcům úloh:

Mgr. Martině Kořenové, učitelka matematiky, Říčany,
PhDr. Michaele Kaslové, VŠ pedagog KMDM, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
Mgr. Janě Macháčkové, Ph.D., učitelka matematiky, Praha,
Bc. Milanu Vratislavovi, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
PhDr. Evě Semerádové, Ph.D., učitelka matematiky, Praha,
Mgr. Bc. Janu Matouškovi, učitel matematiky, informatiky a aplikované ekonomie, Praha.

Děkujeme týmu didaktické kontroly:

Mgr. Marcele Ondrůšové, učitelka matematiky a chemie, Ostrava-Poruba,
Mgr. Janě Duňkové, učitelka matematiky, Tanvald,
PhDr. Filipu Roubíčkovi, Ph.D., učitel matematiky, Praha.

Naše díky patří také Poradnímu výboru Pangea:

PhDr. Michaele Kaslové, KMDM, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
prof. RNDr. Marii Demlové, CSc., KM, Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze,
doc. Mgr. Petru Knoblochovi, Dr., KNM, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
doc. Ing. Lubomíře Dvořákové, Ph.D., KM, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze,
Ing. et Ing. Marku Kovářovi, MBE, Fakulta strojní, ČVUT v Praze,
Mgr. Olze Páskové, Gymnázium Karla Sladkovského, Praha.

Děkujeme generálnímu partnerovi soutěže:
Meridian International School, s.r.o.

MEZINÁRODNÍ ŠKOLA MERIDIAN

Úspěšný krok do života

**MATEŘSKÁ ŠKOLA
ZÁKLADNÍ ŠKOLA
GYMNÁZIUM**

UNIVERSITY of CAMBRIDGE
International Examinations
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

COBIS COUNCIL OF
BRITISH
INTERNATIONAL
SCHOOLS

Frýdlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy www.meridianedu.cz



Veškerá práva jsou vyhrazena. Úlohy náleží matematické soutěži Pangea. Kopírování není dovoleno.



Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



NADACE ČEZ



SKUPINA ČEZ



CASIO

MIKENOPA

česká asociace
science
center

VAGET



KAZDA



BWT
BOOKS



MOZART
INTERACTIVE • MUSEUM • PRAQUE



Pomáhat a chránit



SÍN SLÁVY
ČESKÉHO HOKEJE

Mediální partneři



UČITEL UM
MATEMATIKY

ROZ
HLEDY
MATEMATICKO-FYZIKALNÍ



Záštity



Školní kolo : 10.2. - 7.3.2025

Finálové kolo : 9.6.2025