



Pangea
matematická soutěž

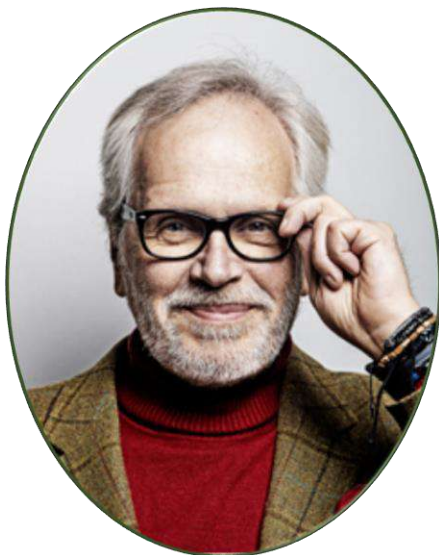
8. ročník

SOUBOR OTÁZEK

-Finále-

2023

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2022/2023



© František Kinský

František Kinský

potomek starého šlechtického rodu

patron za téma **Dějiny**



© Zoo Praha

Miroslav Bobek

ředitel Zoo Praha

patron za téma **Zvířata**



 www.pangeasoutez.cz

 [#Pangea Česká republika](https://www.youtube.com/Pangea_Ceska_republika)

 [#pangeamathematic](https://www.facebook.com/pangeamathematic)

1. HRÁDEK U NECHANIC**3 body**

V letošním roce slaví šlechtický rod Harrachů významná výročí. Je to přesně 400 let, co Arnošt Vojtěch z Harrachu nastoupil na pražský arcibiskupský stolec a Isabela Kateřina z Harrachu uzavřela sňatek s Albrechtem z Valdštejna.

My se teď podíváme na zámek Hrádek u Nechanic, který tento rod nechal vystavět v 19. století. Jedná se o novogotickou stavbu s rozsáhlým anglickým parkem, jejíž dvě křídla svírají úhel

Doplňte z nabídky údaj na vytečkované místo, víte-li, že kdyby tento úhel byl o 60 % větší, byl by stále menší než přímý. Ale kdyby tento úhel byl větší o 70 %, pak by již byl větší než úhel přímý.



Hrádek u Nechanic. Zdroj: <https://zamek-hradekunechanic.cz/cs/fotogalerie/exteriery>

- a) 100° b) 110° c) 120° d) 130° e) 140°**

2. POMPADURKA

3 body

Jeanne-Antoinette Poisson, markýza de Pompadour, vévodkyně de Ménars, byla v letech 1745–1751 milenkou francouzského krále Ludvíka XV. Ve své době byla velmi výraznou osobností dvora, zároveň štědře podporovala vědu a umění. Dodnes se používá označení *pompadurka* pro jistý typ taštičky na zápěstí. Postup, jak si pompadurku můžete vyrobit:

Pomůcky

- pruh látky o velikosti 26 cm x 14 cm
- kus látky ve tvaru kruhu o průměru 9 cm
- šňůrka se zdrhovací koncovkou
- korálky na zdobení

Postup

Nejprve pruh látky na jedné z širších stran začistíme tak, že ho dvakrát zahneme do rubu a přišijeme přímým stehem. Zbylé strany začistíme entlovacím stehem. Poté na vyznačená místa přišijeme předem připravená poutka a obě kratší strany k sobě po rubu sešijeme. Nakonec (opět z rubové strany) všijeme kolečko jako dno.

Finálové kolo - 8. ročník

Zdroj: <https://www.ireceptar.cz/hobby/pompadurka-tasticka-na-zapesti.html>

Alice našla doma korálky, šňůrky s koncovkami i následující zbytky látky:

- Modrý obdélník o rozměrech 27 cm x 29 cm.
- Červený obdélník o rozměrech 28 cm x 35 cm.
- Zelený pravoúhlý trojúhelník o délkách odvěsen 15 cm a 60 cm.
- Dva žluté kruhy o průměru 28 cm.

Alice si chce podle uvedeného návodu vyrobit dvě jednobarevné pompadurky stejné barvy. **Kolik barev má na výběr?**

- a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) 4**

3. SURIKATY

3 body

Tělíčko surikat měří přibližně 25 cm. Jak vysoko ale umí vyskočit? Kdyby člověk skákal tak dobře jako surikata, tak metr a tři čtvrtě vysoký muž by vyskočil do výšky 560 cm. Světový rekord ve skoku vysokém je ale „jenom“ 245 cm.

Jak vysoko tedy vyskočí surikata?



Pořízení fotografie: ZOO Praha

a) 50 cm

b) 75 cm

c) 80 cm

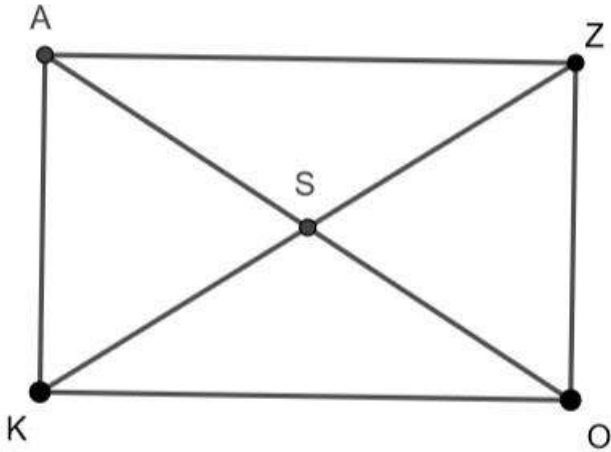
d) 95 cm

e) 120 cm

4. TROJÚHELNÍKY V OBDÉLNÍKU**3 body**

V obdélníku $KOZA$, kde S je průsečík jeho úhlopříček, jsou délky stran KO a OZ v poměru $3 : 2$.

V jakém poměru jsou obsahy trojúhelníků KOS a OSZ ?



a) $1 : 1$

b) $2 : 3$

c) $3 : 2$

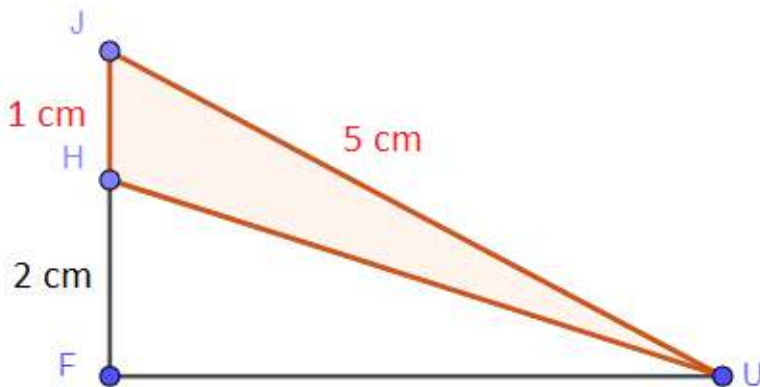
d) $4 : 9$

e) $9 : 4$

5. FUJ

4 body

Trojúhelník HUJ je částí pravoúhlého trojúhelníku FUJ – viz obrázek. Délky úseček FH , HJ a UJ jsou vyznačeny na obrázku. Vypočítejte obsah trojúhelníku HUJ .



a) 2 cm^2

b) $2,5\text{ cm}^2$

c) 3 cm^2

d) $3,5\text{ cm}^2$

e) 4 cm^2

6. RHODSKÝ KOLOS**4 body**

Socha boha Héliá na ostrově Rhodu byla jedním ze sedmi divů světa. K jeho vyhotovení se váže zajímavá pověst s matematickým pozadím. Rhodští si prý objednali u váženého sochaře Chareta z Lindu 18 m vysokou Héliovu sochu. Vyjednali s umělcem pevnou cenu zahrnující jeho práci i náklady na materiál. Později se ale rozmysleli a přáli si sochu dvojnásobně vysokou (při zachování všech proporcí). Chares, který zřejmě nebyl dobrým počtářem, cenu pouze zdvojnásobil, což nakonec vedlo k jeho krachu a následné sebevraždě.

Kolikrát měl Chares cenu správně zvýšit?

Představa, jak socha mohla vypadat. Zdroj: <https://celyoturismu.cz/rhodos-a-kolos/>

- a) Třikrát.** **b) Čtyřikrát.** **c) Šestkrát.**
d) Osmkrát. **e) Devětkrát.**

7. NEJVĚTŠÍ ČÍSLO

4 body

Který z následujících výrazů má největší hodnotu?

- a) $(\sqrt{15\,983} - 401) \cdot 2\,837\,215$
- b) $\left(\frac{1}{9}\right)^5 \cdot (-81)^3$
- c) $1 - \left(1 - \left(1 - \left(1 - (1 - (-1))\right)\right)\right)$
- d) 25 % ze čtyřicetinasobku čísla jedna desetina
- e) stotisícina čísla $(33267,302 + 18267,19 - 0,3243)$

8. ŠEST ŽEN JINDŘICHA VIII.

4 body

Z následujících informací určete, ve kterém roce se (pravděpodobně) narodila druhá manželka Jindřicha VIII., Anna Boleynová.

(Pozn.: U některých z žen si historici nejsou datem narození jistí, počítáme s těmi nejčastěji uváděnými.)

- **Kateřina Aragonská** (první manželka) se narodila 38 let před Kateřinou Howardovou.
- **Anna Boleynová** (druhá manželka) se narodila 7 let před Janou Seymourovou.
- **Jana Seymourová** byla třetí manželka.
- **Anna Klevská** (čtvrtá manželka) se narodila 7 let po Janě Seymourové.

Finálové kolo - 8. ročník

- **Kateřina Howardová** (pátá manželka) se narodila pravděpodobně v roce 1523.
- Ač byla **Kateřina Parrová** poslední (šestou) manželkou Jindřicha VIII., nebyla tou nejmladší. Narodila se o tři roky dříve než Anna Klevská, a dokonce o 11 let dříve než Kateřina Howardová.



Portrét Jindřicha VIII. od Hanse Holbeina mladšího .

Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Jind%C5%99ich_VIII._Tudor

a) 1493

b) 1497

c) 1501

d) 1505

e) 1509

9. DOMÁCÍ MAZLIČCI

4 body

Následující text o domácích mazlíčcích je z cca pět let starého výzkumu agentury Focus:

„Výraznou roli hraje typ bydlení – výrazně častěji vlastní mazlíčky lidé žijící v rodinných domech (74 %) než v bytech (47 % v bytových domech, 45 % v panelácích). O něco častěji vlastní zvířata lidé s vyššími příjmy, lidé žijící v trojgeneračních domácnostech a respondenti z menších obcí (do 5 000 obyvatel). Ostatní sociodemografické charakteristiky respondentů vlastnictví domácích zvířat výrazněji nediferencují.

...mezi **nejčastěji chovaná domácí zvířata patří psi** (24 % obyvatel přitom chová psy převážně doma, 13 % převážně venku) a **kočky** (11 % je chová doma, 12 % převážně venku). K dalším zvířatům v českých domácnostech patří rybičky (9 %), papoušci, kanárci či jiné ptactvo (7 %), králíci (6 %) a malí hlodavci (4 %).

... Hlavními důvody, proč si respondenti nějaké domácí zvíře pořídili, bylo **přání mít společníka a kamaráda** (56 % z těch, kdo mají domácí zvíře). Pro 41 % je chov zvířete **zábavou a koníčkem**, 28 % je **vedeno zvykem** a rodinnou tradicí. “

Které z následujících tvrzení z textu vyplývá?

Finálové kolo – 8. ročník

- a) V Příbyslavi (cca 4 000 obyvatel) je celkový počet domácích mazlíčků pravděpodobně větší než v Havlíčkově Brodě (přes 20 000 obyvatel).
- b) Podle textu v bytech chová domácího mazlíčka celkem 92 % domácností, zatímco v rodinných domech pouze 74 %.
- c) V textu musí být chyba, protože čísla z druhého odstavce nedávají dohromady 100 %.
- d) Chovatelů psů je více než chovatelů všech ostatních domácích zvířat dohromady.
- e) Pokud v textu není chyba, pak je jisté, že v otázce zjišťující hlavní důvody pro chov zvířat mohli lidé účastníci se výzkumu uvést i více než jeden důvod.

10. TAJEMNÉ ČÍSLO A JEHO ODMOCNINA

4 body

O neznámém čísle x víme, že pokud je odmocníme, vyjde přirozené číslo větší než 100. Které z následujících tvrzení o čísle x v žádném případě nemůže platit?

- a) Číslo x lze zapsat jako součet sudého a lichého čísla.
- b) Číslo x lze zapsat jako součin sudého a lichého čísla.
- c) Ciferný součet čísla x může být roven 1.
- d) Součet čísla x s desetinásobkem jeho odmocniny může být větší než miliarda.
- e) Součin čísla x s polovinou čísla x může být menší než padesát milionů.

11. ALE STENAR

5 bodů

Ale Stenar je soubor kamenů, nacházející se v jižním Švédsku. Jedná se o obrazec z 59 kamenů, z nichž každý má hmotnost okolo pěti tun, rozestavených do tvaru lodi. Loď má délku 67 m a v nejširším místě je 19 m široká. Význam této stavby dodnes není úplně jasný, předpokládá se např., že umístění stavby je spjato s astronomickým kalendářem. (Stoupnete-li si do středu lodi, tak o letním i zimním slunovratu vychází a zapadá slunce přesně nad některými kameny. A existují i další souvislosti.)

Zdroj obrázku: <https://travelsandfood.com/ale-stenar-swedish-stonehenge/>

My si teď vyzkoušíme vaši schopnost pracovat s přibližnými hodnotami bez kalkulačky. Pro zjednodušení si představíme loď jako útvar složený ze dvou shodných rovnoramenných trojúhelníků. **Kolik metrů bude přibližně měřit obvod lodi?**

- a) 35 m b) 140 m c) 220 m d) 350 m e) 400 m

12. KRÁLOVI RYTÍŘI**5 bodů**

Král měl 1 500 rytířů. Když je seřadil podle věku, tak právě každý druhý měl bílého koně se zlatými postroji, právě každý třetí zlatou přilbu a právě každý pátý kouzelný meč.

Kolik králových rytířů nemělo ani bílého koně se zlatými postroji, ani zlatou přilbu, ani kouzelný meč?

- a) 100 b) 200 c) 300 d) 400 e) 500

13. KOLIKÁTÉ V POŘADÍ?**5 bodů**

Adam hledal přirozená čísla, která jsou složena pouze ze stejných číslic, a která když vydělíme jedenácti, dostaneme celočíselný podíl beze zbytku dělitelný devíti. Vypisoval je bezchybně postupně od nejmenšího takového čísla. **Kolikáté v jeho seznamu bylo číslo 9 999?**

- a) První. b) Druhé. c) Třetí.
d) Čtvrté. e) Páté.

14. PĚT KOCOURŮ

5 bodů

Pět kocourů porovnává, kdo je nejlepší myšilov:

Mind'ák: „Já chytím každé tři čtvrtě hodiny dvě myši!“

Tík: „To já chytám rychlostí $1/24$ myši za minutu.“

Tygr: „Já umím chytit 7 myši za půl hodiny! Ale po takovém výkonu musím dvě a půl hodiny odpočívat.“

Lvíček: „Za hodinu chytím třikrát víc myši než Tík za čtvrt hodiny.“

Ferda: „Jednu myš chytím za 31 minut.“

Který z nich je tedy nejvýkonnější chytač myší? (Tygrovo odpočívání započítejte do jeho průměrné rychlosti lovu.)



Zdroj: vlastní obrázek

a) Mind'ák

b) Tík

c) Tygr

d) Lvíček

e) Ferda

15. OVEČKY**5 bodů**

Pan Novák, pan Matějček a pan Tománek chovají ovečky. Kdyby měl pan Novák dvojnásobné množství oveček, než má, znamenalo by to, že má trojnásobné množství oveček než pan Matějček. Pan Tománek má dvojnásobek oveček, než mají pan Novák a pan Matějček dohromady.

Kolikrát víc oveček má pan Tománek než pan Matějček?



Zdroj: vlastní obrázek

a) Dvakrát.

b) Třikrát.

c) Čtyřikrát.

d) Pětkrát.

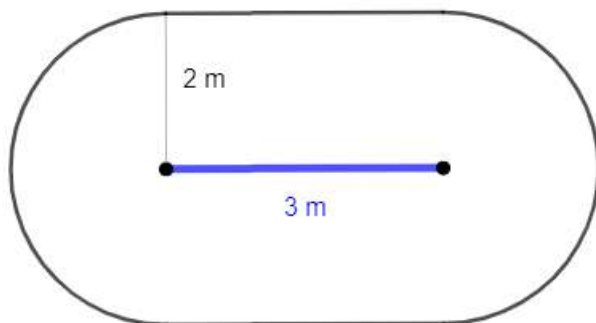
e) Šestkrát.

16. KOZA

5 bodů

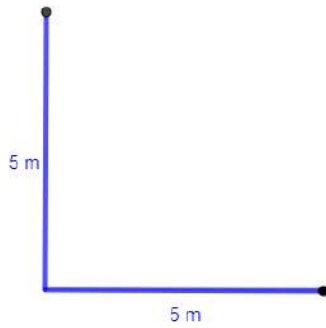
Možná už jste někdy řešili úlohu, kdy koza je uvázaná na provaze zakončeném kovovým kroužkem navlečeném na vodorovné tyči. Jak koza chodí, může kovovým kroužkem po tyči volně pohybovat.

Například na obrázku je znázorněna plocha ve tvaru oválu, kterou koza může vypást, je-li uvázaná dvoumetrovým provazem s kroužkem připevněným k třímetrové rovné tyči (na obrázku vyznačena modrou čarou).



Vypočítejte obsah plochy, kterou koza může vypást, je-li uvázaná dvoumetrovým provazem a pohybuje-li se kroužek na konci provazu po desetimetrové tyči ohnuté uprostřed do pravého úhlu (viz obrázek). Počítejte se zaokrouhlenou hodnotou $\pi = 3$.

Finálové kolo - 8. ročník



- a) 22 m^2 b) 51 m^2 c) 62 m^2 d) 81 m^2 e) 92 m^2

17. KAPSIČKA K SNÍDANI

6 bodů

Kočka Maceška dostává každý den k snídani masovou kapsičku. Ve spíži se momentálně nacházejí dvě stejné kapsičky s rybou, dvě stejné kapsičky s králíkem a jedna kapsička s hovězím. Kolik je možných pořadí chutí kapsiček, které v následujících pěti dnech dostane Maceška k snídani?



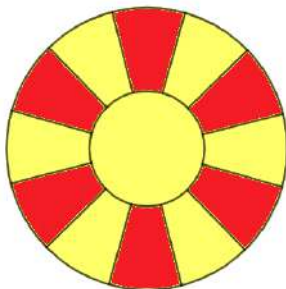
Zdroj: vlastní obrázek

- a) 6 b) 15 c) 18 d) 25 e) 30

18. MALOVANÍ MOTÝLCI**6 bodů**

Anička si kreslila motýlky. Na křídla jim kreslila barevný vzor ve tvaru kruhu, jak je nakresleno na obrázku. Základem vzoru jsou dvě kružnice se společným středem. Jimi ohraničené mezikruží je rozděleno na 12 stejných dílů. Menší z kružnic má poloměr 1 cm.

Určete poloměr větší kružnice, víme-li, že žlutá barva zabírá dvě třetiny celého kruhového vzoru.



- a) 2 cm b) 3 cm c) $\sqrt{2}$ cm d) $\sqrt{3}$ cm e) $\sqrt{6}$ cm

19. MUZEUM

6 bodů

V muzeu mají rozsáhlou sbírku historických předmětů. Víme, že:

- Polovina z nich je z doby Karla IV.
- Polovina z nich se váže k regionální historii.
- Polovina z nich obsahuje zlato.

Každý předmět ve sbírce má buď právě jednu z předchozích vlastností, nebo všechny.

Jaká část předmětů ve sbírce má všechny tři uvedené vlastnosti?



Podobizna Karla IV. Na Votivním obraze Jana Očka z Vlašimi_Zdroj:

https://cs.wikipedia.org/wiki/Karel_IV.#/media/Soubor:Charles_IV-John_Ocko_votive_picture-fragment.jpg

- a) šestina** **b) třetina** **c) čtvrtina**
d) dvě třetiny **e) tři čtvrtiny**

20. CELÁ ČÍSLA A ZAOKROUHLLENÉ ČÍSLO**6 bodů**

Uvažujme dvě kladná desetinná (ne celá) čísla a , b .

Znakem \bar{a} označujme číslo zaokrouhlené na jednotky podle běžných pravidel zaokrouhlování, tedy např. $\overline{2,9} = 3$.

Znakem $[a]$ označujme celou část čísla a . Ta každému číslu přiřadí nejbližší celé číslo, které je menší než původní číslo. Tedy např. $[2,9] = 2$.

O číslech a a b víme, že $\bar{a} + \bar{b} = a + b$.

Určete hodnotu $(a - [a]) + (b - [b])$

a) 0**b) 0,25****c) 0,5****d) 0,75****e) 1**

TVOJE CESTA NAČISTO

...na co je dobré pamatovat:



Dodržovat zákony se vyplatí a ti, co tvrdí opak, se snadno ocitnou na slepé koleji. Sebe a své schopnosti známe nejlépe jen my sami. My sami se musíme rozhodnout, co je pro nás v životě dobré a co ne.

1. Prodej cigaret a alkoholu osobám mladším 18 ti let je zakázáný.
2. Kupovat a podávat alkohol osobám mladším 18 ti let je protiprávní.
3. Drogy jsou nelegální zboží a nepodléhají žádné kontrole kvality. O to více jsou zdraví škodlivé a životu nebezpečné.
4. Tomu, kdo drogy vyrábí, nabízí a prodává, nejde o Tvé dobro a zdraví, ale o vlastní zisk. Kdo prodá, nebo jinému jinak opatří, či přechovává omamnou nebo psychotropní látku, bude potrestán odnětím svobody na 1 rok až 5 let, nebo peněžitým trestem.
5. Léčebné využití zabavených návykových látek zakazuje zákon. Soud nařizuje likvidaci drog ve speciální spalovně, což zajišťuje policie.
6. To nejcennější, co v životě máme, je svoboda. Můžeme o ni přijít trestem odnětím svobody, ale i závislostí na návykové látce, pokud se staneme otrokem drogy.
7. Ke krádeži dochází bez použití násilí proti jinému člověku, u loupeže je rozhodujícím znakem násilí. Stačí ho pouze naznačit, třeba pohrůzkou. Za loupež se udělují vyšší tresty.
8. Nikdy nesedáme do auta s řidičem, který před jízdou pil alkohol nebo kouřil marihuanu. Vždy máme jinou možnost, jak se dostat bezpečně domů.
9. Podle zákona je naší povinností poskytnout člověku v ohrožení života první pomoc. Přitom vždy v první řadě dbáme na svou vlastní bezpečnost.
10. Zákon není od toho, aby vás omezoval. Je od toho, aby vás chránil před lidmi, kterým nezáleží na vašem životě.



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. Karlu Zavřelovi, učitel matematiky, fyziky a informatiky, Praha.

Děkujeme týmu didaktické kontroly:

Mgr. Marcele Ondrůšové, učitelka matematiky a chemie, Opava,
Mgr. Janě Duňkové, učitelka matematiky, Tanvald,
PhDr. Filipu Roubíčkoví, 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, učitelka českého jazyka, Praha.

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

MEZINÁRODNÍ ŠKOLA MERIDIAN

Úspěšný krok do života

**MATEŘSKÁ ŠKOLA
ZÁKLADNÍ ŠKOLA
GYMNÁZIUM**

meridian
INTERNATIONAL SCHOOL GROUP

UNIVERSITY of CAMBRIDGE
International Examinations
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

COBIS
COUNCIL OF
BOYDERS
INTERNATIONAL
SCHOOLS

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



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



Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



NADACE ČEZ



SKUPINA ČEZ



NÁRODNÍ
PAMÁTKOVÝ
ÚSTAV

CASIO

česká asociace
Science
center

VGER



LANDIA

KAZDA

ABÁKU



Akademie věd
České republiky



Pomáhat a chránit

Dedoles

proxima.cz

Mediální partneři



UČITEL
UM
MATEMATIKY

AMOS
vision

Záštity



Školní kolo : 13.2. - 10.3.2023

Finálové kolo : 16.6.2023