



Pangea
matematická soutěž

7. ročník

SOUBOR OTÁZEK

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. NEJDELŠÍ KNIHA NA SVĚTĚ

3 body

Kniha je spojením mnoha dílů japonského komiksu One Piece, je přibližně 80 cm dlouhá a váží 17 kg. Pokud bys měl knihu rozečtenou na straně 3987, chybělo by ti ještě 6738 stránek, než budeš v polovině knihy.



Kolik stran má kniha?

a) 21 450

b) 10 725

c) 5 502

d) 14 532

e) 17 880

2. KNIHKUPECTVÍ

3 body

Pan Hloubavý přišel do knihkupectví se 700 Kč v peněžence. Chtěl by koupit Malého prince za 250 Kč pro svého syna. Pro dceru by rád koupil Školní atlas světa za 380 Kč a pro manželku Gazely za 400 Kč. Sobě by nejradši koupil komiks Strážci za 600 Kč.

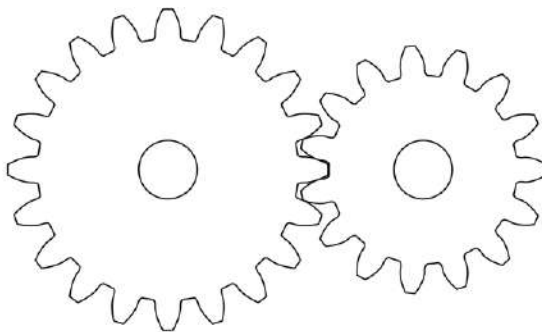
Kolik má pan Hloubavý možností, jak nákup provést, pokud nechce z knihkupectví odejít s prázdnou?

- a) 5 b) 6 c) 7 d) 8 e) 9

3. OZUBENÁ KOLEČKA

4 body

Dvě ozubená kolečka jsou na sebe navzájem napojená. Větší z nich má 20 zubů, menší má 15 zubů.



Kolikrát za den se otočí menší kolečko, pokud větší se otočí 4krát za hodinu?

- a) 64krát b) 72krát c) 120krát
d) 128krát e) 140krát

4. PŘEVÝŠENÍ

4 body

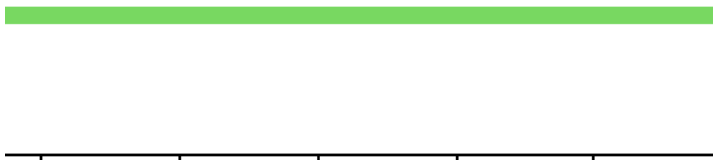
Honza jezdí na kole a nechává si svůj výkon měřit hodinkami. Ty mu kromě jiných statistik ukazují graf převýšení. Každá čárka v grafu ukazuje, v jaké výšce se Honza během jízdy nacházel. Graf převýšení může vypadat například takto:



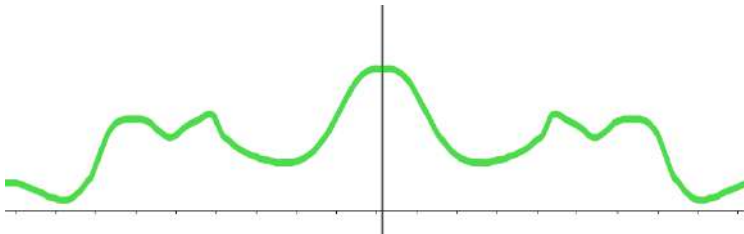
V grafu vidíš, že Honza za celou cestu stoupal 63 metrů.

Jednou jel Honza k babičce a zpátky domů se vracel úplně stejnou cestou, kterou přijel. **Vyber z nabídky vlastnost, kterou bude graf stoupání v takovém případě jistě mít.**

a) Bude úplně rovný.



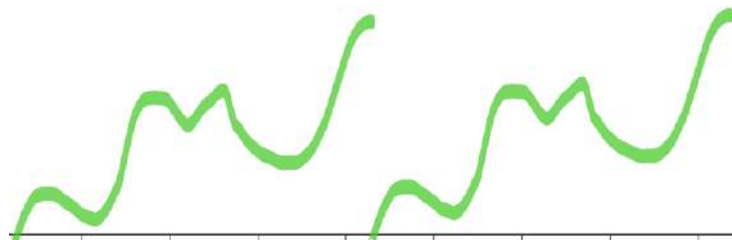
b) Bude osově souměrný.



c) Bude středově souměrný.



d) První a druhá polovina grafu bude přesně stejná.



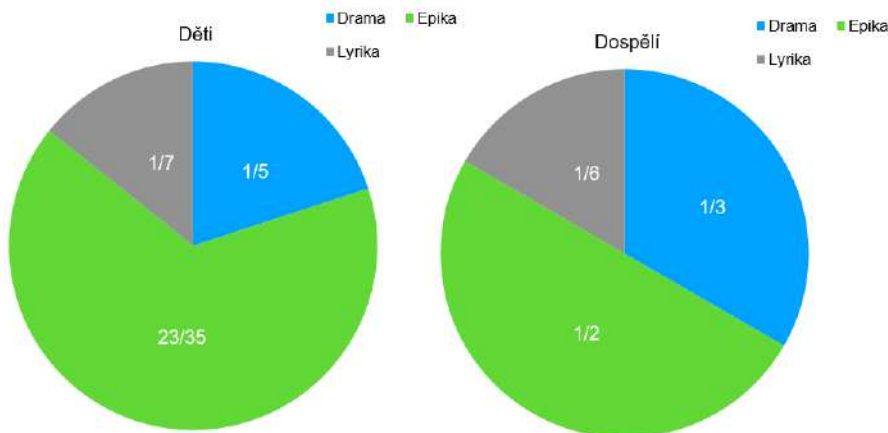
e) Graf nebude mít žádné speciální vlastnosti.

Školní kolo – 7. ročník

5. KNIHOVNA

4 body

V knihovně mají sekci pro děti a pro dospělé. V sekci pro děti jsou $\frac{2}{5}$ všech knih knihovny. V následujících koláčových grafech vidíš zastoupení lyriky, epiky a dramatu mezi knihami.



Rozhodni, které z následujících tvrzení je pravdivé:

- a) V knihovně mají více epiky pro děti než pro dospělé.
- b) V knihovně mají více lyriky pro děti než pro dospělé.
- c) V knihovně spadá $\frac{8}{25}$ knih pod literární druh drama.
- d) V knihovně spadá $\frac{197}{350}$ knih pod literární druh epika.
- e) V knihovně spadá $\frac{13}{70}$ knih pod literární druh lyrika.

6. NEJPRODÁNĚJŠÍ KNIHY VŠECH DOB

4 body

Sestavit seznam nejprodávanějších knih všech dob je obtížné, protože některé knihy se prodávají už stovky let a záznamy o jejich prodejích nejsou k dispozici, v některých zemích světa se informace o prodejích knih moc nezaznamenávají, knihy se prodávají v různých edicích a formátech a tak dále. Následující seznam je tak spíše odhad toho, kolik výtisků jednotlivých knih se skutečně prodalo.

U některých knih je také těžké určit, kdy byly poprvé vydány. Například nejstarší části Starého zákona vyšly už v 9. – 12. století před naším letopočtem. Uspořádání jednotlivých knih nebylo u Bible kritické, dokud se psaly jako samostatné svitky, ale ve vázané knize (vydání první vázané Bible se odhaduje na počátek 2. století) už na tom záleželo. V tabulce je tedy u Bible rok vydání počátek 2. století, i když ve svitcích vycházela už mnohem dříve.



Školní kolo – 7. ročník

Název knihy	Odhadovaný počet prodaných výtisků	Rok vydání	Autor
Bible	5–7 miliard	počátek 2. století	více autorů
Citáty předsedy Maa	900 milionů	1964	Mao Ce-tung
Korán	800 milionů	651	Mohamed
Xinhua Zidian	567 milionů	1957	Liu Zhang
Důmyslný rytíř Don Quijote de la Mancha	alespoň 500 milionů	1605	Miguel de Cervantes
Příběh dvou měst	alespoň 200 milionů	1859	Charles Dickens

Rozhodni, které z následujících tvrzení je pravdivé:

- a) Prvních pěti nejprodávanějších knih se dohromady prodalo více než 8,8 miliard výtisků.**
- b) Tři z šesti nejprodávanějších knih vyšly ve 20. století.**
- c) Podle tabulky je nejstarší ze šesti nejprodávanějších knih o více než 1800 let starší než nejnovější.**
- d) Čím starší kniha, tím více výtisků se prodalo.**
- e) Čím novější kniha, tím více výtisků se prodalo.**

7. PROČ LÉTAJÍ LETADLA TAK VYSOKO?

5 bodů

Dopravní letadla létají většinou ve výškách 9000 m až 13700 m. V této nadmořské výšce má vzduch jen třetinovou hustotu než na hladině moře, a letadlo tak dokáže letět zhruba $\frac{7}{4}$ krát rychleji. Nevýhodou je, že vystoupat do letové výšky prodlouží let přibližně o 18 minut ve srovnání s tím, kdyby letadlo celou dobu letělo rychlostí odpovídající letové výšce. Letadlo začíná postupně klesat nějakou dobu před přistáním, klesnout z letové výšky tedy nestojí téměř žádný čas.

Většina letů na stejnou vzdálenost by trvala různou dobu podle toho, jestli by se letělo u hladiny moře, nebo by se nejdříve vystoupalo do letové výšky a potom se letělo.

Existuje ale jeden let, který by trval stejnou dobu oběma způsoby. Jak dlouho by trval?



a) 24 min

b) 31 min 30 s

c) 40 min 30 s

d) 42 min

e) 49 min 30 s

8. PROČ LÉTAJÍ LETADLA TAK VYSOKO? 2

5 bodů

Dopravní letadlo spotřebuje za minutu letu 40 kg paliva. Při stoupání do letové výšky se spotřebuje navíc 720 kg paliva.

Většina letů na stejnou vzdálenost by spotřebovala různé množství paliva podle toho, jestli by se letělo u hladiny moře, nebo by se nejdříve vystoupalo do letové výšky a potom se letělo.

Existuje ale jeden let, na který by se oběma způsoby spotřebovalo stejné množství paliva.

Kolik kg paliva by se na takový let spotřebovalo?

(k řešení použij i informace z předchozí úlohy)

a) 1260 kg

b) 1920 kg

c) 1980 kg

d) 3360 kg

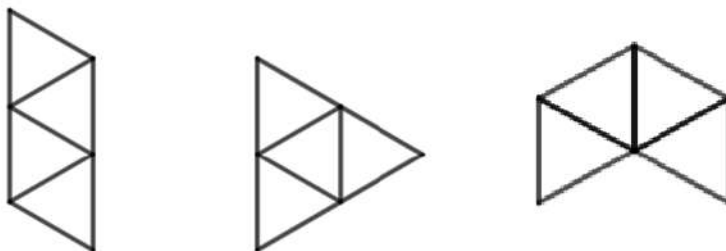
e) 4800 kg

9. OBRÁZKY Z TROJÚHELNÍKŮ

5 bodů

Budeme kreslit obrázky složené z rovnostranných trojúhelníků a to tak, že sousední trojúhelníky mají vždy společnou stranu. Na obr. 1 je vidět, že ze čtyř trojúhelníků můžeme vytvořit pouze tři takové útvary.

Osově souměrné útvary nepovažujeme za různá řešení. Takže např. modrý útvar na obr. 2 již novým řešením není.



Obr. 1



Obr. 2

Kolik různých útvarů můžeme vyrobit, pokud máme použít pět rovnostranných trojúhelníků?

a) 2

b) 4

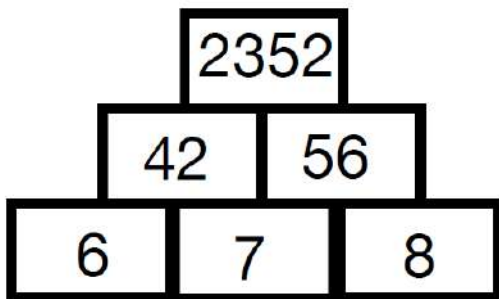
c) 6

d) 8

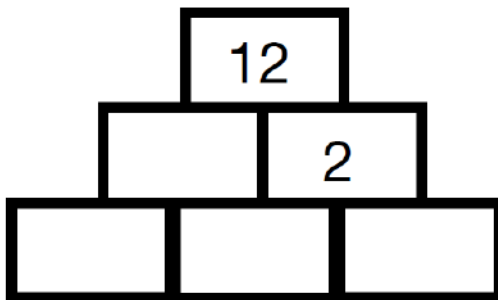
e) 10

10. SOUČINOVÁ PYRAMIDA**5 bodů**

V součinnové pyramidě je hodnota v políčku vždy rovna součinu hodnot ve dvou políčkách pod ním. Správně vyplněnou součinnovou pyramidu vidíš zde.



V následující součinnové pyramidě je součet hodnot ve všech políčkách 26.



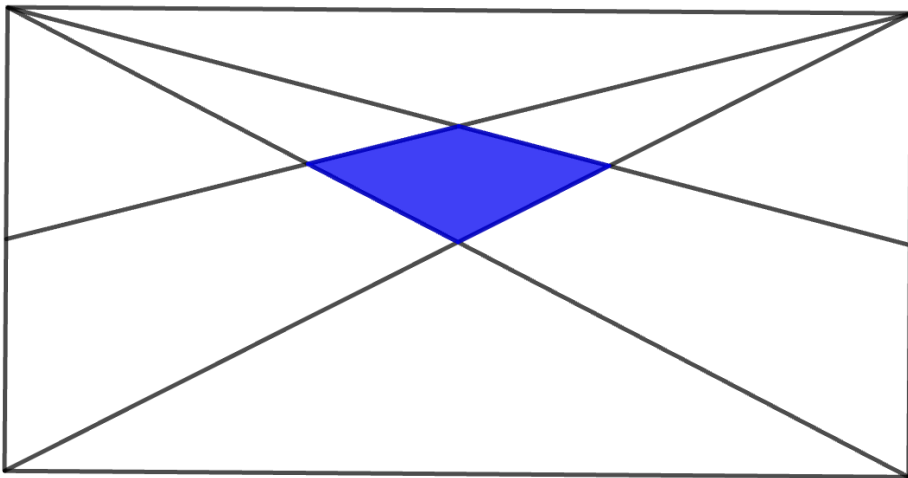
Kolik je možností, jak lze tuto pyramidu správně vyplnit celými čísly?

- a) žádná možnost
- b) 1 možnost
- c) 2 možnosti
- d) 3 možnosti
- e) 4 možnosti

11. OBRAZEC

5 bodů

Na následujícím obrazci je obdélník, jeho úhlopříčky a dvě spojnice vrcholů a středů stran.



Jakou část obsahu obdélníka tvoří obsah modře vyznačené části?

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

b) $\frac{1}{18}$

c) $\frac{1}{24}$

d) $\frac{1}{30}$

e) $\frac{1}{36}$

12. DLOUHÝ LET

6 bodů

Pan Přelétavý letí do Sydney na dovolenou. Odlet z Prahy je ve 14:55. Do hlavního města Kataru Dauhá přiletí v 21:45 místního času a na další letadlo čeká až do 0:35 následujícího dne. Dalším letadlem letí do Melbourne v Austrálii, kam doletí v 21:05 místního času. V Melbourne čeká dalších 6 hodin a 55 minut na let do Sydney, který trvá hodinu a 25 minut.

Jak dlouho trval let pana Přelétavého? Započítej i čas, který čekal na přestup. Nezapomeň, že Dauhá, Melbourne a Sydney leží v jiných časových pásmech než Praha. V Dauhá je o hodinu více než v Praze, v Melbourne a Sydney je o devět hodin více než v Praze.



- a) 29 hodin 30 minut
- b) 30 hodin 30 minut
- c) 37 hodin 10 minut
- d) 38 hodin 30 minut
- e) 46 hodin 30 minut

13. HARRY POTTER

6 bodů

V knize Harry Potter a Kámen mudrců se Harry, Ron a Hermiona vydají získat Kámen mudrců. Musejí ale překonat sérii zkoušek. Předposlední zkouškou je hádanka s lektvary. V místnosti v řadě stálo sedm lahví rozličných tvarů.



Vedle lahví ležel svitek papíru, na němž stály následující verše:

Od této chvíle tě čeká jen nebezpečí,
dvě z nás ti pomohou – ta menší či ta větší.
Jen jedna ze všech ti umožní pokračovat,
druhá tě vrátí zpátky a musíš začít znova.
Jen víno z kopřiv dvě z nás lahví mají v sobě,
ze tří upiješ-li, octneš se v černém hrobě.
Vyber si, nechceš-li na věky zůstat tady,
a abys uspěl spíš, dáme ti čtyři rady:
Za prvé, i když jed se přiznat barvu bojí,
nalevo od vína vždy aspoň jeden stojí.
Za druhé, liší se láhve na konci řady,
na cestě dopředu však od nich nechtěj rady.

Školní kolo – 7. ročník

Za třetí, všechny sic odlišnou míru mají,
obr ni trpaslík jed ale neskrývají.

Za čtvrté, ta druhá zprava i zleva tají
obou dvou stejnou chuť, byť odlišné se zdají.

Který lektvar by měl Harry Potter vypít, aby mohl projít dál?

- a) druhý lektvar zleva**
- b) třetí lektvar zleva**
- c) čtvrtý lektvar zleva**
- d) pátý lektvar zleva**
- e) šestý lektvar zleva**

14. ČÁROVÝ KÓD

6 bodů

Každá pokladna v obchodě má čtečku čárových kódů, pomocí které určí, jaké zboží si kupujeme. Každý druh zboží má vlastní čárový kód. Na obrázku vidíš například čárový kód brambůrek. Na čárovém kódu je dobré, že ho lze přečíst, i když je částečně poškozený, a to díky kontrolní číslici. Kontrolní číslice je poslední cifra kódu.

Kontrolní číslice se vypočítá tak, že se vezmou sudé cifry kódu (druhá, čtvrtá, šestá, atd.), sečtou se a výsledek se vynásobí třemi. K výsledku se ještě přičte součet lichých cifer (bez kontrolní číslice). Výsledek se vydělí deseti. Pokud vyjde zbytek nula, je kontrolní cifrou nula. Pokud vyjde jiný zbytek, tak se odečte od deseti a výsledný rozdíl je kontrolní číslicí.



Na čárovém kódu sušenky někdo začernil jednu z číslic kódu. Jaká číslice to byla? (kontrolní číslice je označena červeně)

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

15. ZÁKLADY**6 bodů**

Základy jsou přehledem matematických znalostí, vyšly ve 4. století před naším letopočtem. Autorem je Euklides. Základy se používaly jako učebnice až do druhé poloviny 19. století a byly po Bibli nejvíce rozšířeným dílem světového písemnictví. V roce 1847 vyšla verze Základů od Olivera Brynea, která obsahovala názorné barevné obrázky. Toto vydání je dnes k dispozici v interaktivní formě na internetu. Euklides v Základech řeší matematické problémy. Podíváme se hned na druhý problém, který řeší.

Z daného bodu  narýsuj úsečku shodnou s danou úsečkou .

Jednoduchý problém ne? Stačí délku dané úsečky přenést pomocí kružítká. Ale tuto schopnost Euklides ještě nemá. Tu získá, až tento problém vyřeší. Euklides může jenom narýsovat úsečku ze dvou bodů, narýsovat kružnici ze dvou bodů (středu kružnice a bodu na jejím obvodu), prodloužit úsečku a sestrojít rovnostranný trojúhelník (to byl první problém).

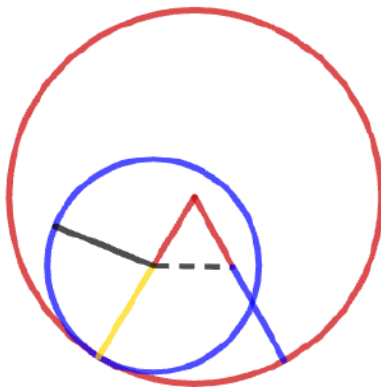
Podívej se na obrázkové řešení tohoto problému od Olivera Brynea.

Narýsuj , potom , potom  a . Potom  je hledaná úsečka.

Protože   =   a  = , tak

 =  , ale  = =  . Takže 

narýsovaná z daného bodu   je shodná s  .

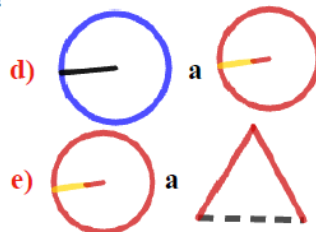


V řešení problému jsou ale vynechaná dvě místa .
Co bys na vynechaná místa doplnil?

a)  a 

b)  a 

c)   a  



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

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®



česká asociace
science
center



Pomáhat a chránit



SÍŇ SLÁVY
ČESKÉHO HOKEJE

proxima.zs.

Mediální partneři



UČITEL UM
MATEMATIKY

ROZ
HLEDY
MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ



Záštity



Školní kolo : 10.2. - 7.3.2025

Finálové kolo : 9.6.2025