



Pangea
matematická soutěž

9. 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. PROBLÉM ROKU**3 body****Kolik existuje různých dělitelů čísla 2025?**

- a) 12 b) 13 c) 14 d) 15 e) 16**

2. POSELSTVÍ VZDÁLENÝM CIVILIZACÍM**3 body**

Sondy Voyager 1 a Voyager 2, které byly vyslány daleko do mezihvězdného prostoru, nesou i tzv. Zlaté desky, zachycující jak zvuky a obrazy Země, tak i mimo jiné základní informace o poloze Země vzhledem k jasným pulsarům. Kdybychom letěli k vyobrazenému pulsaru s periodou 0,5 sekundy vzdálenému 900 Pc a u něj zatočili o 90° doprava, doletěli bychom po 4 000 Pc k nejvzdálenějšímu vyobrazenému pulsaru.

Jak daleko se nachází tento pulsar od Země?

- a) 3 900 Pc b) 4 100 Pc c) 4 200 Pc**
d) 4 300 Pc e) 4 400 Pc

3. CODEX GIGAS

3 body

Codex gigas je největší rukopisná kniha světa. Byla pravděpodobně napsána počátkem 13. století v klášteře v Podlažicích u Chrudimi.

Codex gigas je svázán v dřevěných deskách potažených světlou kůží, opatřených kovovým zdobením. Rozměry kodexu včetně desek jsou $920 \times 505 \times 220$ mm. Původně obsahoval 320 pergamenových listů (tj. 640 stran) o velikosti 890×490 mm. Osm listů bylo vyříznuto, není známo kdy, kým a proč. Hmotnost celého kodexu je 75 kg a odhaduje se, že na výrobu potřebného pergamenu bylo spotřebováno 160 kůží oslů či mezků.

zdroj: Wikipedia

Dokážete odhadnout průměrnou hustotu materiálů použitých na výrobu této pozoruhodné knihy?

a) $0,75 \text{ g/cm}^3$

b) 13 g/cm^3

c) 75 kg/m^3

d) 13 kg/m^3

e) 130 kg/m^3

4. BÁSNICKÁ LOGIKA**3 body**

Anglický spisovatel a matematik Lewis Carroll napsal kromě své nejznámější Alenky v říši divů také sbírku logických hlavolamů.

Uvažujme následujících pět tvrzení:

- Všichni spisovatelé, kteří rozumí lidské povaze, jsou chytrí.
- Nikdo není pravým básníkem, pokud nedokáže pohnout lidskými srdci.
- Shakespeare napsal „Hamleta“.
- Žádný spisovatel, který nerozumí lidské povaze, nedokáže pohnout lidskými srdci.
- Jen pravý básník mohl napsat „Hamleta“.

Který z následujících výroků nevyplývá z předchozích tvrzení?

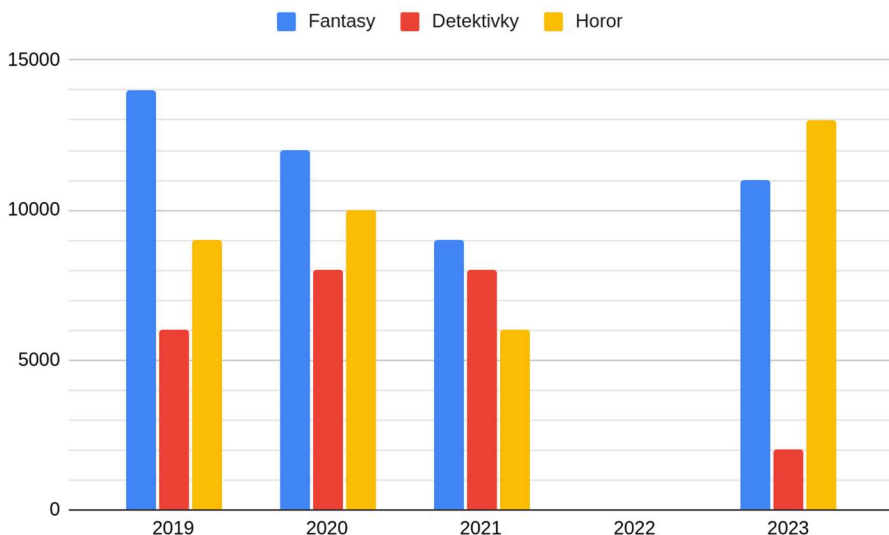
- a) Hloupý spisovatel nemůže být pravý básník.**
- b) Každý spisovatel, který mohl napsat „Hamleta“, dokáže pohnout lidskými srdci.**
- c) Ten, kdo nerozumí lidské povaze, nemůže být Shakespeare.**
- d) Shakespeare je chytrý.**
- e) „Hamleta“ mohl napsat pouze Shakespeare.**

5. KNIŽNÍ GRAF

4 body

Ve skládaném sloupcovém grafu vidíme počty prodaných knih podle žánru v nakladatelství Tarazed během let 2019 až 2023. Bohužel se data za rok 2022 ztratila. Naštěstí ale víme, že za toto časové období bylo každý rok prodáno průměrně 11000 fantasy knih, 7200 detektivek a 8200 hororů.

**Jaký byl poměr počtů prodaných knih v pořadí žánrů
fantasy : detektivky : horor v roce 2022?**



a) 1 : 1 : 2

b) 3 : 4 : 1

c) 7 : 4 : 11

d) 9 : 12 : 4

e) 10 : 9 : 8

6. SKIBIDI KIDS**4 body**

Uvažujme dvě čísla, kde jsou jednotlivé cifry skryty pod písmeny, stejně jako v algebrogramech. Různá písmena klasicky odpovídají různým cifrám. Máme sedmiciferné číslo skryté pod slovo SKIBIDI a čtyřciferné číslo skryté pod slovo KIDS. Víme, že obě dvě čísla jsou dělitelná devíti. Samozřejmě počáteční písmena S a K nemohou představovat nulu.

Kolik cifer 0 až 9 můžeme rozhodně vyloučit jako hodnotu zastupující písmeno B?

a) 0**b) 1****c) 2****d) 3****e) více než 3****7. ŽIVOT, VESMÍR A VŮBEC****4 body**

Ve sci-fi románu Stopařův průvodce po galaxii byl nejlepšímu počítači v celém vesmíru, Hlubině myšlení, zadán úkol odpovědět na základní otázku života, vesmíru a vůbec. Hlubina myšlení po sedmi a půl milionu letech odpověděla „42“.

42 v binární (dvojkové) soustavě má podobu 101010.

Jaké nejmenší kladné číslo (zapsané v desítkové soustavě) k němu musíme přičíst, aby výsledný zápis v binární soustavě byl palindrom (četl se stejně zepředu i zezadu) a měl stejný počet jedniček a nul?

a) 2**b) 3****c) 23****d) 43****e) 111**

8. LANOVKOVÁ

4 body

Rudu zajímají lanové dráhy. Chtěl by znát pořadí pěti nejdelších lanovek v České republice (nejdelší má pořadové číslo 1, nejkratší pořadové číslo 5, každá je jinak dlouhá). Tatínek mu prozradil, že:

- Nejdelší lanovka vede na Komáří vížku v Krušných horách.
- Součet pořadí lanovek v Krkonoších není více než dvakrát vyšší než součet pořadí lanovek v Krušných horách.
- Z této pětice není lanovka na Černou horu nejkratší krkonošská lanovka.
- Zbylé tři lanovky vedly na Sněžku v Krkonoších, na Lysou horu v Krkonoších a na Klínovec v Krušných horách.

Jaká je šance, že Ruda na základě informací od tatínka už nyní určí pořadí lanovek správně?

- a) 1 : 8 b) 1 : 10 c) 1 : 12 d) 1 : 14 e) 1 : 16**

9. TRAMVAJOVÁ I

4 body

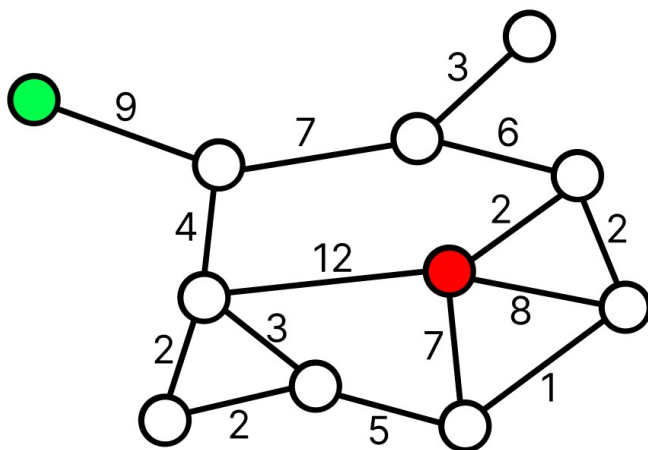
Při svém cestování tramvají si Nina všimla, že vozy jsou označeny čtyřmístným číslem od 0001 do 9999. Zamyslela se, kolik těchto čtyřčíslí je nějakým způsobem osově nebo středově souměrných. Uvažujte maximálně symetrický arabský zápis číslic, tedy: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

Jaké číslo jí vyšlo?

- a) 80 b) 81 c) 84 d) 88 e) 92**

10. TRAMVAJOVÁ II**4 body**

Milan si na konečné zastávce tramvaje (označena zeleně) koupil jízdenku na 30 minut. Potřebuje se za tu dobu dostat do cílové zastávky vyznačené červeně na diagramu. Na diagramu jsou vyznačené časy jednotlivých úseků. V cílové stanici hned skončí, ostatní stanice (i úseky) může projet během své cesty i vícekrát.



Kolika způsoby může Milan svou cestu realizovat, pokud přestupy probíhají okamžitě?

a) 9 nebo méně**b) 10****c) 11****d) 12****e) 13 nebo více**

- a) 190 b) 220 c) 240 d) 360 e) 420**

13. GEOMETRICKÉ SADY**5 bodů**

Rebeka stojí uprostřed sadu. Ten je vysázen do mřížky 9×9 stromů, přičemž prostřední strom chybí (tam stojí Rebeka).

Celkem je v sadu tedy 80 stromů, Rebeku ale zajímá, kolik z nich vidí?

- a) 12 b) 36 c) 40 d) 48 e) 80

14. ÚLOHA OD SRDCE**5 bodů**

Operace $\heartsuit$ je definována následovně:
$$a \heartsuit b = \frac{a+b}{a-b}$$

Určete, čemu se rovná $1 \heartsuit (x \heartsuit 1)$ pro každé číslo x různé od 1.

- a) číslu 1 b) číslu -1 c) číslu x
d) číslu $-x$ e) číslu 0

15. ČÍSLOVANÉ KNIHY**5 bodů**

V knihovně je tisíc knih očíslovaných postupně 1 až 1000.

Kolik knih je opatřeno číslem, jehož ciferný součet je dělitelný pěti?

- a) 189 b) 199 c) 200 d) 210 e) 211

16. KOUZELNÉ ČÍSLO TĚLESA

5 bodů

Možná si pamatujete na magické číslo obrazce ze školního kola. Definujme nyní kouzelné číslo K tělesa jako $K = \frac{S \cdot d}{V}$, kde S je povrch tělesa, V je objem tělesa a d je maximální možná vzdálenost dvou bodů tělesa. Uvažujme dvě tělesa – krychli a válec, jehož tělesová výška je stejná jako průměr základny. Kouzelné číslo krychle je $6\sqrt{3}$.

Jaká je hodnota kouzelného čísla válce?

a) $5\sqrt{2}$

b) $6\sqrt{2}$

c) $6\sqrt{3}$

d) $12\sqrt{2}$

e) $12\sqrt{3}$

17. LODĚ**6 bodů**

Amis a Amil hrají oblíbenou hru “lodě” ve čtvercové mřížce 6x6. Jejich lodě mají tvar písmen H, T a znaménka plus. Lodě se smí vzájemně dotýkat pouze rohy, nikoliv celou stranou, tvary je možné libovolně otáčet. Amisovo umístění lodí vidíme na obrázku.

Kolik možných umístění těchto tří lodí do mřížky existuje celkem?

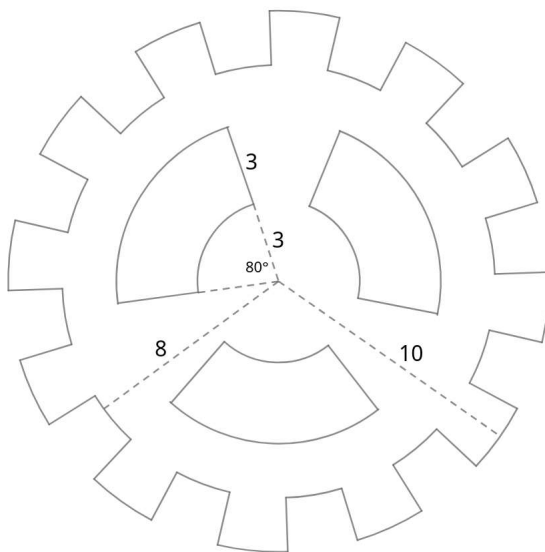
	1	2	3	4	5	6
A						
B						
C						
D						
E						
F						

- a) 40 nebo méně
- b) 41 až 50
- c) 51 až 60
- d) 61 až 70
- e) 71 nebo více

18. HODINÁŘSTVÍ I

6 bodů

Bára rozebírala staré hodinky a našla v nich zajímavé ozubené kolečko. Všimla si, že výřezy mezi jednotlivými zuby mají identický tvar jako samotné zuby. Kolečko má také 3 výřezy, jejichž dvě hrany jsou tvořeny 80° oblouky se středem ve středu ozubeného kolečka. Další rozměry vidíme v obrázku, který si Bára pomocí grafického softwaru zhotovila.



Jaký je obsah obrazce představujícího hodinové kolečko?

- a) 48π**
- b) 64π**
- c) $28 + 48\pi$**
- d) $28 + 64\pi$**
- e) 80π**

19. HODINÁŘSTVÍ II**6 bodů**

Jaká je celková délka všech plných čar (tedy i včetně všech tří výřezů) tvořících obvod obrazce z předchozí úlohy?

- a) $40 + 26\pi$
- b) $40 + 30\pi$
- c) $66 + 26\pi$
- d) $66 + 30\pi$
- e) $70 + 24\pi$

20. ROZHÁZENÁ KNIHOVNA**6 bodů**

Dušan si chce přečíst některou z osmi knížek Karla Maye, které má doma ve své knihovničce. Tam se nachází celkem 35 knížek rozmístěných na dvou policích. Na první polici, která obsahuje 14 knížek, jich je 5 mayovek, na druhé polici jsou od tohoto autora 3 knížky. Nejdříve si hodem mince náhodně vybere jednu polici a následně si z dané police náhodně vybere knížku. **Pokud si Dušan takto vybral knížku od Karla Maye, jaká je pravděpodobnost, že se nacházela na druhé polici?**

- a) $\frac{1}{7}$
- b) $\frac{2}{7}$
- c) $\frac{3}{8}$
- d) $\frac{3}{5}$
- e) $\frac{3}{35}$

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



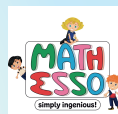
NÁRODNÍ
MUZEUM



NADACE ČEZ



SKUPINA ČEZ



CASIO

MIKENOPA

česká asociace
Science
center

VGER

CZECH
AVIATION
TRAINING
CENTRE



KAZDA



Divadlo
A. Dvořáka
Příbram

BWT
BOOKS

BACK-IN-TIME
PRAGUE

MOZART
INTERACTIVE • MUSEUM • PRAGUE

Tarbik
malé knihy, velký svět



Pomáhat a chránit



SÍN SLÁVY
ČESKÉHO HOKEJE

Mediální partneři



UČITEL UM
MATEMATIKY

ROZ
HLEDY
MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ
OBLASTI PRO ZÁKLADNÍ A STŘEDNÍ ŠKOLU



Záštity



Školní kolo : 10.2. - 7.3.2025

Finálové kolo : 9.6.2025