



Pangea
matematická soutěž

9. ročník

SOUBOR OTÁZEK

2026

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2025/2026



Ing. Aleš Svoboda, Ph.D.


stíhací pilot a člen záložního týmu
astronautů ESA
patron za téma **Vesmír**




PhDr. Tomáš Sedláček, Ph.D.

Ekonom a filozof
patron za téma **Finance**



 www.pangeasoutez.cz

 [#Pangea Česká republika](#)

 [#pangeamathematic](#)

 [#soutezpangea.cz](#)

Školní kolo – 9. ročník

1. Je to ve hvězdách

Body: 3

Polárka je vzdálena přibližně 4,2 biliardy kilometrů (tj. 4 200 000 000 000 000 km) od Země. Rok má asi 31,5 milionu vteřin a rychlost světla je zhruba 300 000 000 m/s. Když se nyní na Polárku díváme, hledíme vlastně do minulosti.



Ilustrace: Kateřina Michalová, KVV PedF UK

Kdo žil v době, kdy opustilo Polárku světlo, které právě dnes dopadá na Zemi?

- A) Aristoteles (384–322 před n.l.)**
- B) Tycho de Brahe (1546–1601)**
- C) Issac Newton (1643–1727)**
- D) William Herschel (1738–1822)**
- E) Albert Einstein (1879–1955)**

2. Zdražení nebo sleva?

Body: 3

Vesmírný dalekohled v obchodě „U hvězdáře“ zlevnili o 5 % z jeho aktuální ceny a pak po měsíci opět zdražili o 5 % z jeho nové ceny.



Ilustrace: Kateřina Michalová, KVV PedF UK

Ve výsledku dalekohled:

- A) stojí úplně stejně jako na začátku.**
- B) je dražší o 2,5 procenta.**
- C) je levnější o 2,5 procenta.**
- D) je dražší o 0,25 procenta.**
- E) je levnější o 0,25 procenta.**

3. Průzkum finančních návyků

Body: 4

Na střední škole ve Spořilově se 50 žáků maturitních tříd zúčastnilo průzkumu o finančních návycích studentů. Bylo zjištěno následující:

- 20 žáků si spoří peníze,
- 15 žáků investuje,
- 18 žáků využívá kreditní kartu,
- 5 žáků spoří a používá kreditní kartu zároveň,
- 4 žáci investují a používají kreditní kartu zároveň,
- 2 žáci dělají všechny tři zmíněné aktivity,
- právě jeden zmíněný finanční produkt využívá 27 maturantů.

Které z následujících tvrzení je nepravdivé?

- A) Spoření jako jediný produkt využívá 10 žáků.**
- B) Investice jako jediný produkt využívá méně než 10 žáků.**
- C) Kreditní kartu jako jediný produkt využívá více než 10 žáků.**
- D) Alespoň dva produkty využívá celkem 10 žáků.**
- E) Více než 10 žáků nemá ani jeden produkt.**

4. Rozdělení útraty

Body: 4

Tři kamarádi vyrazili na výlet na hvězdárnu Ondřejov. Andrea zaplatila skupinovou jízdenku na vlak do Senohrab celkem za 90 Kč za všechny tři, Bořek pak koupil pro všechny vstupné do hvězdárny za 420 Kč a Carl s Bořkem si dali stejné menu dohromady za 480 Kč, které za oba dva zaplatil Carl, zatímco Andrea si vzala svačinku z domova. Jízdenku domů už si pak koupili každý sám pro sebe. Ve vlaku se pak chtěli spravedlivě vyrovnat a provést přitom co nejméně vzájemných placení.

To udělají tak, že:

- A) Andrea i Bořek zaplatí Carlovi celkem 80 Kč.**
- B) Andrea zaplatí Bořkovi o 60 Kč více než Carlovi.**
- C) Andrea zaplatí Carlovi sedmkrát více než Bořkovi.**
- D) Andrea zaplatí Bořkovi 60 Kč, Carl Bořkovi třetinu této částky.**
- E) Stačí jen, když Andrea zaplatí právě jednomu z kamarádů.**

Školní kolo – 9. ročník

5. 11 rulezz

Body: 4

Číslo je dělitelné jedenácti, pokud je rozdíl součtu cifer na lichých pozicích a součtu cifer na sudých pozicích dělitelný 11.

Tedy například číslo 49731 je dělitelné jedenácti, protože $\text{LICHÉ} - \text{SUDÉ} = (4+7+1) - (9+3) = 0$ a nula je dělitelná 11.

Stejně tak třeba 319 je dělitelné 11, protože $(3+9) - 1=11$.

Číslo 45679 samo o sobě není dělitelné jedenácti, když ale jeho cifry přeuspořádáme, dostaneme číslo, které 11 dělitelné je.

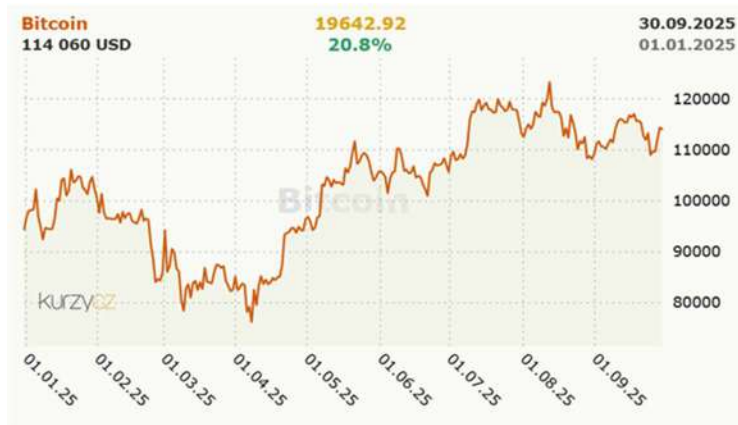
Kolik takových možných pěticiferných přeuspořádání dělitelných 11 bude?

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8
- E) 12

6. Vývoj Bitcoinu

Body: 5

Na obrázku vidíme vývoj kurzu kryptoměny Bitcoin (BTC) vůči americkému dolaru v období od 1.1. do 30.9.2025.



Kurzy.cz

- Pan Groš koupil jednu setinu bitcoinu 1. dubna a celou ji prodal 31. července.
- Pan Tolar koupil tuto kryptoměnu za 1000 dolarů 1. února a vše nakoupené zase šikovně prodal, když byl bitcoin na srpnovém vrcholu svého kurzu vůči dolaru.
- Pan Dukát koupil 0,1 BTC 1. května a prodal trochu smolně ve chvíli, kdy byla tato kryptoměna na svém červnovém minimu vůči dolaru.

Seřad'te zisky těchto obchodníků s bitcoinem od pána, který na svém obchodu celkově vydělal nejvíce dolarů, po toho, který vydělal nejméně dolarů.

A) Tolar - Dukát - Groš

B) Dukát - Groš - Tolar

C) Groš - Tolar - Dukát

D) Tolar - Groš - Dukát

E) Dukát - Tolar - Groš

7. Orbitální rezonance

Body: 4

Tři ze čtyř jupiterových galileovských měsíců jsou známé mimo jiné tím, že vykazují tzv. orbitální rezonanci. To znamená, že poměr oběžných dob měsíců Io : Europa : Ganymedes je přesně 1 : 2 : 4, čili 42 h : 84 h : 168 h. Měsíc Callisto obíhá s oběžnou dobou 378 hodin.

V úterý v 9:00 se všechny čtyři měsíce seřadily na stejné straně Jupiteru. Kdy tento jev nastane znovu?

- A) neděle 17:00
- B) pondělí 13:00
- C) úterý 9:00
- D) středa 1:00
- E) pátek 14:00

8. Součet prvočísel

Body: 5

Možná někteří z vás ví, že prvočísel menších než 100 je 25.

Víte ale, kolik je všech prvočísel menších než 1000?

Nebojte, nemusíte je počítat, prozradíme, že jich je 168.

Po vás ovšem budeme chtít určit, jaký je součet těchto 168 prvočísel, která jsou menší než 1000.

- A) 14 865**
- B) 54 382**
- C) 76 127**
- D) 81 994**
- E) 126 668**

9. Titius-Bodeovo pravidlo

Body: 5

Roku 1766 publikoval J. D. Titius a o pár let později i J. E. Bode pravidlo popisující závislost vzdálenosti planet a jiných nebeských objektů na jejich pořadí od Slunce. Vzdálenost n -tého objektu v astronomických jednotkách (což je vzdálenost Země od Slunce) má být:

$$0,4 + 0,3 \cdot 2^n$$

Do tohoto vztahu pro Merkur dosazujeme $n = -\infty$, pro Venuši $n = 0$, pro Zemi $n = 1$ a dále vždy přičteme 1 pro zbylé objekty, kterými jsou postupně Mars, Ceres, Jupiter, Saturn a Uran (pro něž tedy $n = 6$).

Právě díky tomuto pravidlu byla planetka Ceres a planeta Uran objevena.

Kolikrát je vzdálenost Ceres od Uranu větší než vzdálenost Jupiteru od Země?

- A) 3krát
- B) 4krát
- C) 5krát
- D) 6krát
- E) 7krát



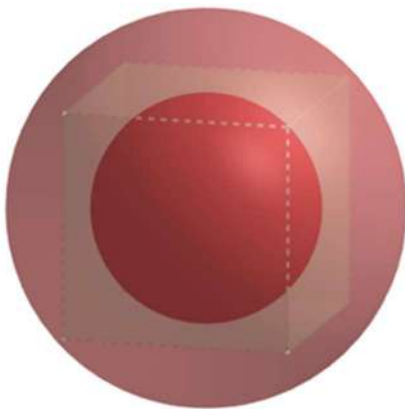
Ilustrace: Kateřina Michalová, KVV PedF UK

10. **Mysterium Cosmographicum**

Body: 5

V publikaci *Mysterium Cosmographicum* popsal astronom Johannes Kepler teorii, že planety leží na koulích, které mezi sebou dělí platónská tělesa. Uvažujme, že Saturn leží na kouli s poloměrem 10 au (astronomických jednotek). Do této koule je vepsána krychle. Do krychle je následně vepsána další koule, na které leží Jupiter.

Jaká je potom vzdálenost Jupiteru od Slunce?

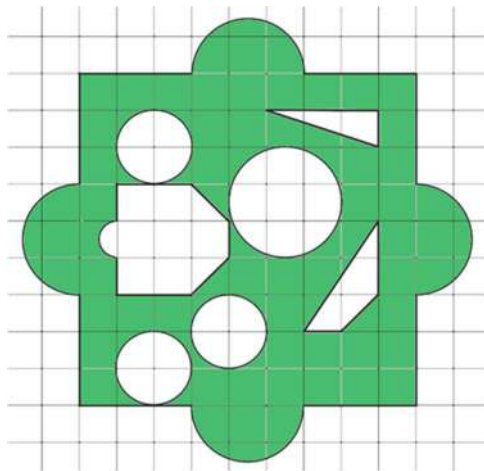


- A) $\frac{10 \cdot \sqrt{3}}{3}$ au
- B) $\frac{10 \cdot \sqrt{5}}{3}$ au
- C) $5 \cdot \sqrt{2}$ au
- D) $4 \cdot \sqrt{2}$ au
- E) $\frac{20 \cdot \sqrt{3}}{3}$ au

11. Zdivo Tychovy observatoře

Body: 5

Asi nejlepší pozorovatel své doby, Tycho Brahe, si nechal kolem roku 1584 na dánském ostrově Hven vybudovat observatoř Uraniborg. Zjednodušený nákres tohoto areálu z ptačí perspektivy je na obrázku.

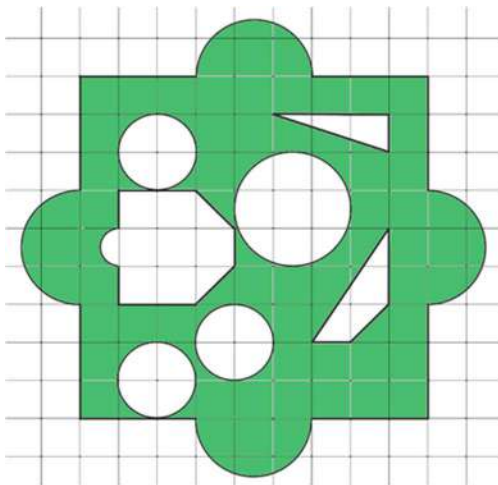


Jaká je celková délka zdiva (tlusté čáry), pokud má strana malého čtverce mřížky délku 1?

- A)** $38 + 15,5\pi + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{10} + \sqrt{13}$
- B)** $38 + 15,5\pi + 6\sqrt{2} + \sqrt{10} + \sqrt{13}$
- C)** $38 + 16\pi + 6\sqrt{2} + 2\sqrt{10} + \sqrt{13}$
- D)** $38 + 16\pi + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{10} + \sqrt{13}$
- E)** $38 + 15,5\pi + 3\sqrt{2} + \sqrt{10} + \sqrt{13}$

12. Trávník Tychovy observatoře

Body: 6



Jaká je plocha trávníku (na obrázku vyznačen zelenou barvou) na Tychově observatoři?

- A) $55 - \frac{3}{4}\pi$
- B) $60 - \frac{3}{4}\pi$
- C) $63 - \frac{7}{8}\pi$
- D) $66 - \frac{7}{8}\pi$
- E) $69 - \frac{7}{8}\pi$

13. Six seven

Body: 6

Pokladnička “Pan Pašík” obsahuje pouze korunové, dvoukorunové a pětikorunové mince, od každého druhu se v ní nachází alespoň 1 ks.

Všech mincí dohromady je v pokladničce 67 kusů a jejich celková hodnota je 167 Kč.

Kdybychom chtěli určit kolik, kterých mincí má “Pan Pašík” v bříšku, zjistili bychom, že všech řešení je poměrně dost.

Konkrétně je možných řešení této úlohy:

A) 11

B) 13

C) 15

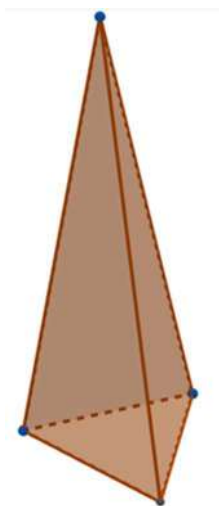
D) 17

E) 19

14. Pyramidy v Kasiopeji

Body: 6

Marek si při dlouhém pozorování hvězd začal vymýšlet nová souhvězdí. Zaujala ho konstelace hvězd připomínající pravidelný trojboký jehlan (na obrázku). Podstavu jehlanu tvoří rovnostranný trojúhelník a jeho boční stěny jsou shodné rovnoramenné trojúhelníky. Přemýšlel, kolika způsoby lze obarvit jeho stěny nejvýše třemi barvami tak, aby jednotlivé obarvené jehlany bylo možné rozeznat od ostatních, a to i po jakémkoliv otočení.



Po chvíli dospěl ke správnému výsledku:

- A) 21
- B) 24
- C) 25
- D) 27
- E) 33

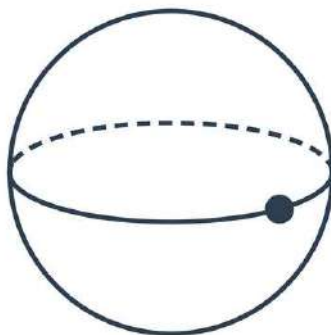
Školní kolo – 9. ročník

15. Vzdálená mise

Body: 6

Lidstvu se podařilo dopravit vozítko na rovník neznámé planety tvaru koule o poloměru 1 mj (mimozemská jednotka). Má naplánovanou následující misi:

- 1) Jeď $\frac{\pi}{2}$ mj na sever.
- 2) Otoč se o 90° doprava.
- 3) Jeď 2π mj rovně.
- 4) Otoč se o 90° doleva.
- 5) Jeď π mj rovně.
- 6) Otoč se o 90° doprava.
- 7) Jeď $\frac{\pi}{2}$ mj rovně.
- 8) Otoč se o 90° doprava.
- 9) Jeď π mj rovně.
- 10) Jeď $\frac{\pi}{2}$ mj na jih.
- 11) Otoč se o 90° doprava.
- 12) Jeď $\frac{\pi}{2}$ mj rovně.



Rozhodněte, které z tvrzení A-D není pravdivé. Pokud si myslíte, že pravdivá jsou všechna čtyři tvrzení, vyberte možnost E.

- A) Vozítko projede vícekrát přes jižní pól než přes severní.**
- B) Vozítko skončí na přesně opačné straně planety.**
- C) Vozítko vstoupí na rovník (včetně přistání) šestkrát.**
- D) Vozítko se už znovu na počáteční bod nedostane.**
- E) Všechna výše uvedená tvrzení jsou pravdivá.**

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. Marcelu Ondrůšové, učitelka matematiky a chemie, Ostrava-Poruba,
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,
prof. Mgr. Petru Knoblochovi, Dr., KNM, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
doc. Ing. Eubomíře 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:
Perrott Hill British School Prague, s.r.o.



©opyright

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



collegium
1704 prague baroque
orchestra
& vocal ensemble



Divadlo
A. Dvořáka
Příbram

BWT
BOOKS

BACK-TIME
PRAGUE

planetum



Pomáhat a chránit



SÍŇ SLÁVY
ČESKÉHO HOKEJE

Mediální partneři



UČITEL
MATEMATIKY

ROZ
HLEDY
MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ



Záštity



Školní kolo : 16. 2. - 13. 3. 2026

Finálové kolo : 12. 6. 2026