



Pangea
matematická soutěž

7. třída

SOUBOR OTÁZEK
-Finále-

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](https://www.youtube.com/Pangea_Ceska_republika)

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

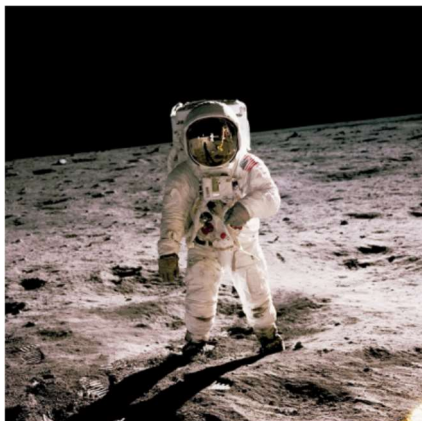
 [#soutezpangea.cz](https://www.instagram.com/soutezpangea.cz)

Finálové kolo – 7. třída

1. Návštěvníci Měsíce

Body: 3

Cestu k Měsíci podniklo 23 lidí pouze jednou a tři lidé dvakrát. Čtrnáct lidí kolem Měsíce pouze proletělo, ale nepřistáli na něm.



Kolik lidí vstoupilo na povrch měsíce?

A) 6

B) 9

C) 12

D) 26

E) 40

2. Jízda na kolotoči

Body: 3

Jeden z největších řetězkových kolotočů na světě, *Prater Turm* ve Vídni, létá rychlostí 56 km za hodinu. Ani rychlost běžných pouťových řetězkových kolotočů není úplně malá, i když je oproti kolotoči *Prater Turm* obvykle čtvrtinová.

Jakou vzdálenost přibližně nalétáte na běžném pouťovém kolotoči během dvouminutové jízdy?



Ilustrace: Sára Trávníčková, KVV PedF UK

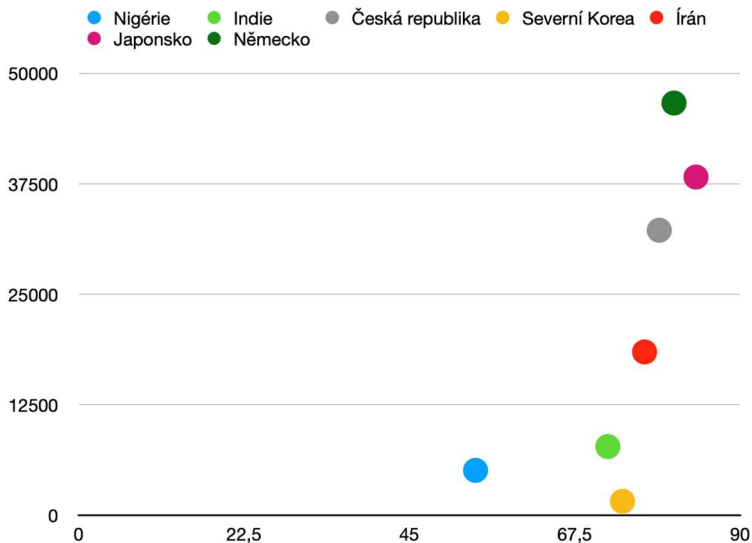
- A) Desetinu kilometru.**
- B) Půl kilometru.**
- C) Kilometr.**
- D) Kilometr a půl.**
- E) Dva kilometry.**

Finálové kolo – 7. třída

3. Délka života a HDP

Body: 3

Na následujícím grafu můžeš vidět očekávanou délku života a HDP na obyvatele ve vybraných zemích světa v roce 2022. Věk je v rocích, HDP na obyvatele je v dolarech.



Které země na grafu mají vyšší HDP než všechny země s nižší očekávanou délkou života na grafu a zároveň nižší HDP než všechny země s vyšší očekávanou délkou života na grafu?

- A) Japonsko
- B) Írán a Severní Korea
- C) Nigérie a Německo
- D) Írán a Česká republika
- E) Indie a Německo

4. Exekuce

Body: 3

V jedné obci poblíž Prachatic se nachází osoby v exekuci. V jedné exekuci se nachází 4 % osob, 6 % má exekuce dvě. Nikdo nemá více než 29 exekucí a 74 % osob má méně než tři exekuce.

Jaká část obyvatel obce se nachází alespoň v jedné exekuci?

A) 10 %

B) 26 %

C) 36 %

D) 74 %

E) 84 %

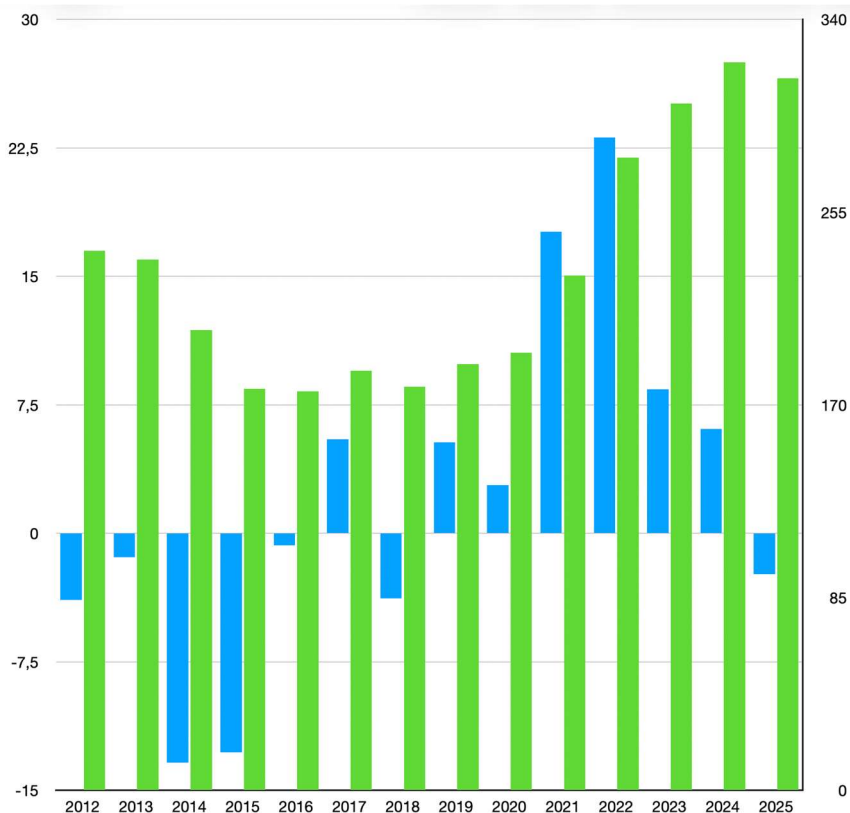
5. Příjmy Skupiny ČEZ

Body: 4

Největší českou firmou podle tržní kapitalizace je Skupina ČEZ, která zajišťuje spolehlivé dodávky energií pro Českou republiku a některé další evropské země.

Na následujícím grafu vidíš zeleně příjmy Skupiny ČEZ v miliardách korun a modře meziroční změnu příjmů v procentech v letech 2012–2025.

Finálové kolo – 7. třída



Které z následujících tvrzení je pravdivé?

- A) V roce 2016 příjmy meziročně mírně stouply.
- B) Nejvyšší meziroční nárůst zaznamenala Skupina ČEZ v letech 2025 a 2024.
- C) Nejnížší příjmy nepřišly ve stejném roce jako největší meziroční propad.
- D) V letech s vyššími příjmy je meziroční nárůst vždy vyšší než v letech s nižšími příjmy.
- E) Nejvyšší příjmy zaznamenala Skupina ČEZ v letech 2022 a 2021.

6. Zvonky štěstí a Vánoční výhry

Body: 4

Pan Nadějný si chce k Vánocům koupit stírací los. Rozhoduje se mezi losem Vánoční výhry a losem Zvonky štěstí.

Los Vánoční výhry stojí 400 Kč. V této loterii je vydáno 300 000 kusů losů a částka určená na výhry je 81 000 000 Kč. Výherních losů je 299 999. Hlavní výhra je 5 000 000 Kč. Hráč má údajně 34 šancí na výhru.

Los Zvonky štěstí stojí 200 Kč. Celkem je vydána emise 1 000 000 kusů losů a částka určená na výhry činí 136 000 000 Kč. Výherních losů je 431 829. Hlavní výhry jsou 7 x 1 000 000 Kč. Hráč může v bonusové hře vyhrát 500 Kč.



Které z následujících tvrzení není pravdivé?

- A)** U losu Vánoční výhry je vyšší šance, že bude los výherní než u losu Zvonky štěstí.
- B)** U losu Zvonky štěstí je vyšší šance na výhru hlavní výhry než u losu Vánoční výhry.
- C)** Průměrná výše výhry je vyšší u losu Vánoční výhry než u losu Zvonky štěstí, započítáme-li i nevýherní losy.
- D)** Průměrná ztráta peněz je vyšší u losu Vánoční výhry než u losu Zvonky štěstí.
- E)** Za předpokladu, že los bude výherní, je vyšší průměrná výše výhry u losu Vánoční výhry než u losu Zvonky štěstí.

Finálové kolo – 7. třída

7. Myslím si číslo

Body: 4

Kdyby bylo o dva větší, bylo by dělitelné sedmi. Je dělitelné pěti. Jeho ciferný součet je čtrnáct. Kdyby bylo o padesát větší, bylo by trojciferné.

Jaké číslo si myslím?

A) 40

B) 68

C) 75

D) 95

E) 635

8. Oko bere

Body: 4

Oko bere je jednoduchá karetní hra, která se často hraje o peníze. Hraje se s mariášovými kartami, které můžeš vidět na obrázku.

Na začátku hry si hráč vsadí, dostane dvě karty a potom se rozhoduje, zda chce další. Může si vzít další kartu, kolikrát chce. Jeho cílem je, aby součet hodnot karet byl co nejbližší 21. Pokud hráč přesáhne součet hodnot karet 21, prohrává a platí bankéři svou sázku. Pokud má hráč strach, že by po obdržení další karty přesáhl součet bodů 21, už si další kartu nebere a počká, než bankéř zopakuje stejný proces jako on. Nakonec si hráč s bankéřem porovnají své součty, kdo má více, vyhrává, pokud mají stejně, vyhrává bankéř. Vítěz dostane vyplacenou výši hráčovy sázky od poraženého.

Hodnota karet se určuje podle počtu symbolů na kartě (srdcí, kulí, žaludů nebo listů), kromě esa, které má hodnotu 11 bodů. Pokud hráč dostane první dvě karty dvě esa, počítá se mu to jako 21 bodů, ohlásí to, a dál se nehraje, je mu vyplacen trojnásobek jeho sázky.



Kolik existuje kombinací startovních karet, které dávají součet 21 bodů?

A) 2

B) 8

C) 16

D) 22

E) 28

Finálové kolo – 7. třída

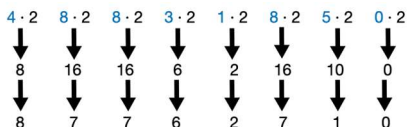
9. Číslo platební karty

Body: 4

Klasické platební karty Visa a Mastercard mají šestnáct číslic. Během platby kartou například na internetu je potřeba rychle ověřit, zda je zadané číslo karty platné. K tomu se používá jednoduchý algoritmus, který si ukážeme.



Všechny modré číslice zdvojnásobíme. Všechny výsledky nahradíme součtem jejich cifer.



Všechna čísla, která nám vyšla, sečteme se všemi červenými číslicemi.

$$8 + 6 + 7 + 5 + 7 + 2 + 6 + 0 + 2 + 7 + 7 + 4 + 1 + 6 + 0 + 2 = 70$$

Pokud vyšel násobek deseti, tak je číslo karty platné.

Jaká číslice by měla být místo otazníku v následujícím čísle karty tak, aby bylo číslo karty platné?

4233 0866 7812 ?287

A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

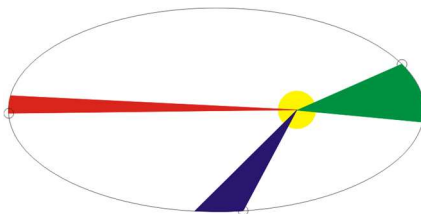
E) 5

10. Druhý Keplerův zákon

Body: 4

„Rychlost planety se mění tak, že úsečka spojující Slunce a planetu opisuje za stejný čas stejné plochy.“

Takto zní druhý zákon Keplerův. Jeho ilustraci můžeš vidět na obrázku níže. Podle Keplerova zákona mají červený, modrý i zelený útvar stejný obsah.

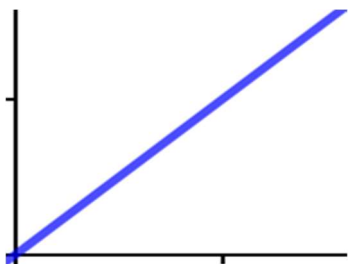


Který graf nejlépe vystihuje, jak se v čase mění obsah plochy?

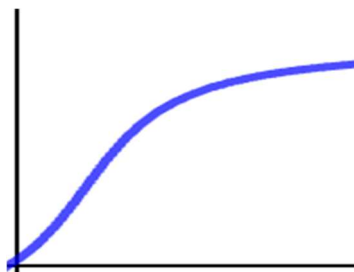
Na vodorovné ose je čas, na svislé je obsah plochy.

Finálové kolo – 7. třída

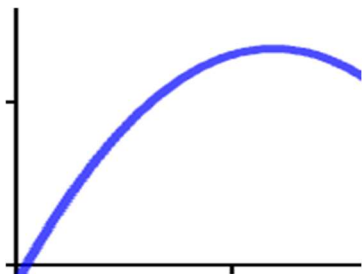
A)



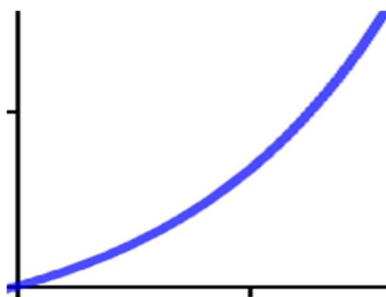
B)



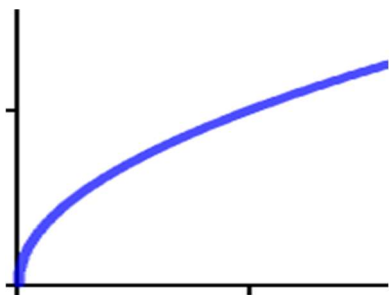
C)



D)



E)



11. Třetí Keplerův zákon

Body: 5

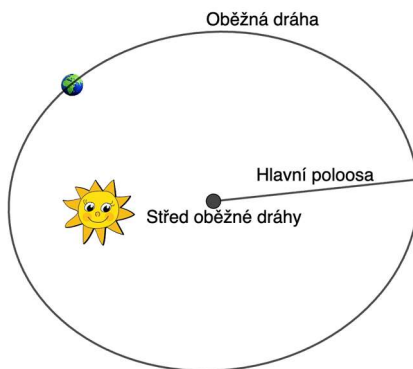
„Poměr oběžných dob dvou planet sebou vynásobených je stejný jako poměr délek jejich hlavních poloos sebou vynásobených dvakrát.“

Takto zní třetí zákon Keplerův. Pomocí vzorce by se dal zapsat následovně:

$$\frac{T_1 \cdot T_1}{T_2 \cdot T_2} = \frac{a_1 \cdot a_1 \cdot a_1}{a_2 \cdot a_2 \cdot a_2},$$

kde T_1 a T_2 jsou oběžné doby dvou planet a a_1 a a_2 jsou délky jejich hlavních poloos.

Délka hlavní poloosy je střední vzdálenost planety od Slunce.



Délky hlavních poloos dvou planet jsou v poměru 4 : 9. **V jakém poměru jsou jejich oběžné doby?**

A) 2 : 3

B) 4 : 9

C) 8 : 27

D) 16 : 81

E) 32 : 243

Finálové kolo – 7. třída

12. Úvěr

Body: 5

Pan Karel si bere úvěr 1 000 000 Kč v lednu 2023 od lichvářů. V prosinci každého roku mu k dlužné částce připsou úrok 50 % z dlužné částky. Pan Karel v lednu každého roku zaplatí jednu splátku (první splátku zaplatí v lednu 2024). Chtěl by úvěr splatit ve dvou stejných splátkách.

Jaká by měla být výše splátky?

A) 500 000 Kč

B) 750 000 Kč

C) 900 000 Kč

D) 1 000 000 Kč

E) 1 125 000 Kč

13. Nejjasnější hvězdy

Body: 5

Pět nejjasnějších hvězd na obloze jsou Vega, Sirius, Alfa Centauri, Canopus a Arcturus.

- Nejjasnější hvězda není nejbližší z pěti nejjasnějších hvězd.
- Canopus je druhá nejjasnější hvězda.
- Nejméně jasná hvězda z pěti je z nich třetí nejbližší.
- Sirius je blíže než Vega.
- Sirius je jasnější než Arcturus.
- Z pěti nejjasnějších hvězd je Arcturus čtvrtá nejbližší.
- Ze tří nejjasnějších hvězd jsou dvě rovněž nejvzdálenější z pěti.

Jaké je správné pořadí nejjasnějších hvězd na obloze od nejjasnější po nejméně jasnou?

- A) Alfa Centauri, Canopus, Vega, Sirius, Arcturus**
- B) Sirius, Canopus, Vega, Alfa Centauri, Arcturus**
- C) Sirius, Canopus, Arcturus, Alfa Centauri, Vega**
- D) Alfa Centauri, Canopus, Sirius, Vega, Arcturus**
- E) Vega, Canopus, Sirius, Arcturus, Alfa Centauri**

14. Precese zemské osy

Body: 5

Siderický rok je doba, za kterou Země jednou oběhne kolem Slunce.

Tropický rok je doba, která uběhne mezi dvěma letními slunovraty.

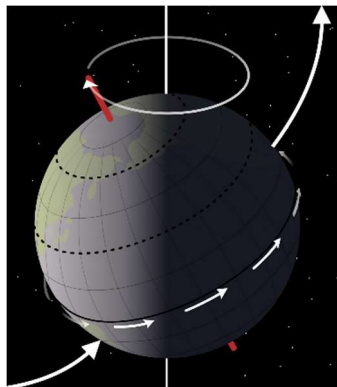
Kalendář, který používáme, je vytvořen tak, aby odchylka od tropického roku byla co nejmenší.

Letní slunovrat je okamžik, kdy je úhel *střed Slunce – střed Země – severní pól* nejmenší.

Siderický rok a tropický rok jsou různě dlouhé, což je způsobeno precesí zemské osy.

Precese zemské osy je krouživý pohyb zemské osy, která se otáčí kolem kolmice na

ekliptiku. Jedna otočka trvá jeden platónský rok, přibližně 26 000 let. Jinak se směr zemské osy nemění.



Ekliptika je rovina, po které Země obíhá kolem Slunce.

Na obrázku vidíš směr oběhu Země kolem Slunce, směr rotace Země a směr precese zemské osy.

Je delší siderický nebo tropický rok? A o kolik? Výsledek zaokrouhli na celé minuty.

- A) Tropický rok je o 20 minut kratší než siderický.**
- B) Tropický rok je o 10 minut kratší než siderický.**
- C) Tropický rok je stejně dlouhý jako siderický.**
- D) Tropický rok je o 10 minut delší než siderický.**
- E) Tropický rok je o 20 minut delší než siderický.**

15. Astronomické jednotky délky

Body: 5

Astronomické jednotky délky jsou jednotky pro měření vzdáleností ve vesmíru. Používají se z praktických důvodů, protože vzhledem k velkým vzdálenostem ve vesmíru jsou jednotky metr i kilometr příliš malými jednotkami.

Nejznámějšími astronomickými jednotkami jsou astronomická jednotka (AU) a světelný rok (ly).



Astronomická jednotka je vzdálenost Země od Slunce a je to přibližně 150 milionů kilometrů.

Jeden světelný rok je vzdálenost, kterou světlo urazí za jeden juliánský rok (365,25 dne). Rychlost světla je tak vysoká, že cesta od Slunce k Zemi trvá světlu pouhých osm minut.

Nejvzdálenějším objektem od Země, který vytvořil člověk, je vesmírná sonda Voyager 1, která zahájila svůj let v roce 1977. Jejím cílem byly průlety kolem planet Jupiter a Saturn a největšího Saturnova měsíce, Titanu. Sonda svou misi již splnila, ale stále komunikuje se Zemí. Je tak daleko, že už opustila Sluneční soustavu a nachází se v mezihvězdném prostoru. Je vzdálena přibližně 166 AU.

Nejbližší hvězda ke Slunci je vzdálena 4,24 světelných let.

Jaký je poměr mezi vzdálenostmi Voyager 1 a nejbližší hvězdy ke Slunci?

A) 415 : 383 586

B) 415 : 696 897

C) 415 : 756 657

D) 415 : 801 610

E) 415 : 888 987

Finálové kolo – 7. třída

16. Počet dělitelů

Body: 5

Následující posloupnost přiřazuje každému přirozenému číslu počet jeho různých dělitelů. Zde můžeš vidět prvních šest členů posloupnosti.

1

2

2

3

2

4

Které z následujících tvrzení je pravdivé?

- A) Existuje poslední člen, který má hodnotu 2.
- B) Existuje nejvyšší člen posloupnosti.
- C) Padesátý člen posloupnosti je 4.
- D) Mezi prvními sto členy mají právě čtyři hodnotu 3.
- E) Člen 720 má lichou hodnotu.

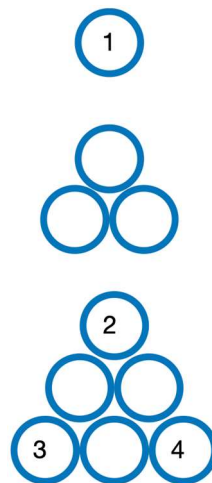
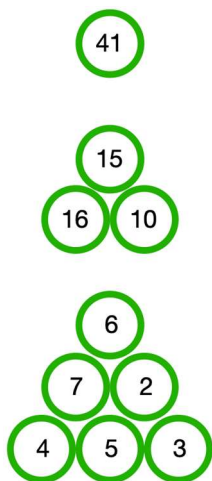
17. 3D pyramida

Body: 6

3D pyramida funguje podobně jako normální pyramida. Číslo v každé kuličce je součtem čísel ve třech kuličkách, které se jí dotýkají zespoda.



Na obrázcích níže jsou vyznačeny kuličky, které tvoří tři vrstvy pyramidy. Vrstvy do sebe zapadají. Zelená pyramida je správně vyplněná, v modré zůstaly nějaké nevyplněné kuličky.



Jaký je součet čísel ve všech kuličkách v modré pyramidě?

A) 5

B) 6

C) 7

D) 8

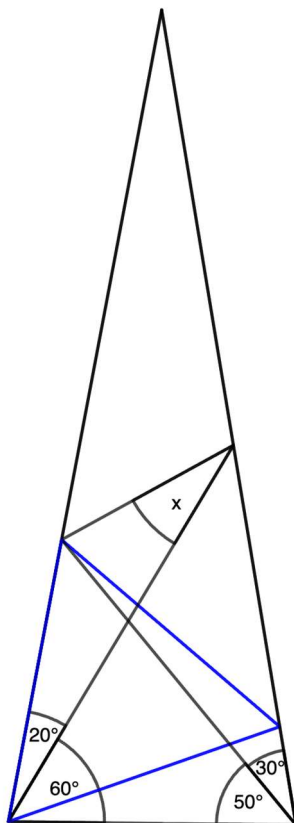
E) 9

Finálové kolo – 7. třída

18. Trojúhelník

Body: 6

Na obrázku vidíš rovnoramenný trojúhelník. Uvnitř něj je modrý trojúhelník, který je rovnostranný.



Jaká je velikost úhlu x ?

A) 20°

B) 25°

C) 30°

D) 35°

E) 40°

19. Sudoku

Body: 6

Sudoku je logická hra s číslicemi. Základem je čtvercová tabulka čísel, ve které jsou zvýrazněny příčky vymežující další čtverce. V tabulce se opakují čísla od 1 do počtu polí vymezených čtverců. Čísla se nesmějí opakovat v žádném sloupci, řádku a vymezeném čtverci. Na obrázku vidíš jeden ze způsobů, jak správně vyplnit sudoku 4 x 4.

1	4	3	2
3	2	1	4
4	1	2	3
2	3	4	1

Dvouciferná čísla čteme odshora dolů, nebo zleva doprava. Každá číslice je součástí prvočísla obsaženého v ohraničeném čtverci. Modře vyznačený čtverec v obrázku výše tato pravidla splňuje. Jednička je součástí prvočísla 31 (i 41), dvojka je součástí prvočísla 23 (i 2), trojka je součástí prvočísla 31 (i 23 a 3) a čtyřka je součástí prvočísla 41. Naopak červeně vyznačený čtverec pravidla nesplňuje, protože čtyřka není součástí žádného prvočísla.

Finálové kolo – 7. třída

Jaké číslo by mohlo být v zeleně vyznačeném poli tak, aby byla splněna pravidla sudoku a aby bylo splněné pravidlo, že každá číslice je součástí prvočísla obsaženého v ohraničeném čtverci?

A) 1

B) 2

C) 3

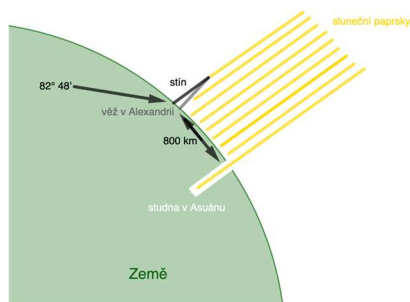
D) 4

E) Žádné, protože úloha nemá řešení.

20. Obvod Země

Body: 6

První, kdo se pokusil spočítat obvod Země, byl ve třetím století před Kristem řecký filozof Eratosthenés, který působil jako knihovník v Alexandrijské knihovně. Doslechl se, že v Asuánu bylo Slunce v poledne přímo v nadhlavníku. Svítilo přímo do hluboké studny a osvětlovalo její dno a vertikální předměty nevrhaly stín. Eratosthenés věděl, že v Alexandrii tomu tak není. Uvědomil si, že kdyby dokázal změřit vzdálenost mezi oběma městy a úhel stínu v Alexandrii, mohl by zjistit úhel Slunce v Alexandrii ve chvíli, kdy bylo v přímém nadhlavníku v Asuánu, a díky tomu vypočítat zakřivení Země.



Eratosthenés naměřil vzdálenost Alexandrie a Asuánu 800 km a v Alexandrii naměřil úhel u konce stínu věže |vrchol věže; konec stínu; spodek věže| = $82^{\circ} 48'$.

Jaký je obvod Země?

A) 36 000 km

B) 40 000 km

C) 44 000 km

D) 48 000 km

E) 52 000 km

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. Michale 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,
Vojtěchu Černému, 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:

prof. Mgr. Petru Knoblochovi, Dr., KNM, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
prof. RNDr. Marii Demlové, CSc., KM, Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze,
doc. Ing. Eubomiře Dvořákové, Ph.D., KM, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze,
prof. Ing. Mirko Navaroví, DrSc., KM a KK, Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze,
Ing. Dominice Burešové, KK, Fakulta elektrotechnická, ČVUT v Praze,
Ing. et Ing. Marku Kovářovi, MBE, ČVUT v Praze,
Mgr. Olze Páskové, Gymnázium Karla Sladkovského, Praha.

Děkujeme generálnímu partnerovi soutěže:
Perrott Hill British School Prague, s.r.o.



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



Generální partneři



Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



SKUPINA ČEZ



NADACE ČEZ



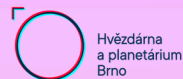
CZECH
AVIATION
TRAINING
CENTRE

collegium
1704 prague baroque
orchestra
& vocal ensemble

česká asociace
Science
center



Divadlo
A. Dvořáka
Příbram



KAZDA



MIKENOPA

planetum



Pomáhat a chránit

proxima z.s.



SÍŇ SLÁVY
ČESKÉHO HOKEJE



ZOO PRAHA



Mediální partneři



UČITEL UM
MATEMATIKY



Záštity



Školní kolo: 16. 2. - 13. 3. 2026

Finálové kolo: 12. 6. 2026