



**Pangea**  
matematická soutěž

**9. ročník**

**SOUBOR OTÁZEK**  
**-Finále-**

**2019**

## Mezinárodní matematická soutěž Pangea v Evropě

|   | Název země      | Počet registrovaných účastníků |    | Název země      | Počet registrovaných účastníků |
|---|-----------------|--------------------------------|----|-----------------|--------------------------------|
| 1 | Německo         | 126 926                        | 10 | Portugalsko     | 7 000                          |
| 2 | Španělsko       | 109 507                        | 11 | Anglie          | 5 267                          |
| 3 | Česká republika | 52 540                         | 12 | Litva           | 3 900                          |
| 4 | Maďarsko        | 31 513                         | 13 | Irsko           | 3 300                          |
| 5 | Rakousko        | 22 732                         | 14 | Srbsko          | 3 100                          |
| 6 | Francie         | 20 219                         | 15 | Faerské ostrovy | 1 813                          |
| 7 | Belgie          | 14 000                         | 16 |                 |                                |
| 8 | Norsko          | 11 640                         | 17 |                 |                                |
| 9 | Polsko          | 10 602                         | 18 |                 |                                |
|   |                 |                                |    | <b>Celkem</b>   | <b>424 059</b>                 |



 /Pangea Česká republika

 /pangeamathematic

 /pangeasoutez.cz

**1. ZAKÓDOVANÁ ZVÍŘATA****2 body**

V této úloze bude tvým úkolem kódovat jména zvířat pomocí jednoduchého klíče. Místo každé souhlásky napíšeš  $-1$  místo každé samohlásky  $\cdot (-1)$ . Pokud takto zakóduješ například slovo ZEBRA, dostaneš zápis:

$$-1 \cdot (-1) - 1 - 1 \cdot (-1)$$



Které z následujících zvířat má po zakódování nejnižší hodnotu?

**a) NOSOROŽEC****b) PLAMENÁK****c) PLŠÍK****d) SLON****e) MARABU**

Zdroj: <https://goo.gl/4nGzn1>

**2. VĚŽE Z KOSTEK****2 body**

Kolik různých věží je možné postavit ze tří modrých a dvou žlutých kostek? Vždy se musí použít všechny kostky – tedy co do tvaru je věž vždy stejná. Mění se jen rozložení barev.

**a) 8****b) 10****c) 12****d) 14****e) Jiný počet**

### 3. TAK KOLIK JE DAVIDOVI?

3 body

Oskar je o 5 let starší než David. Za 10 let bude Oskar dvakrát starší než David. Kolik let je teď Davidovi?

- a) 5 let                      b) 10 let                      c) 15 let  
d) jiný věk                      e) úloha nemá řešení

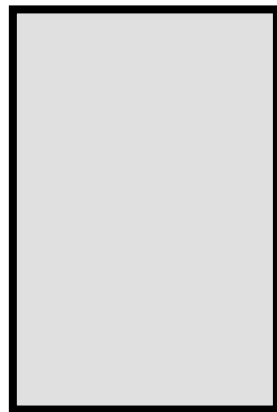
### 4. ZNÁTE ŠELMY Z ŘÁDU *FELIFORMIA*?

3 body

Surikata váží 1 kg. Surikata a promyka váží společně stejně jako dvě cibetky. Promyka váží stejně jako surikata a mangusta dohromady. Dvě cibetky váží stejně jako tři mangusty.

Urči hmotnost promyky, mangusty a cibetky.

- a) promyka 3 kg, mangusta 1 kg, cibetka 2 kg  
b) promyka 2 kg, mangusta 1 kg, cibetka 1,5 kg  
c) promyka 1 kg, mangusta 2 kg, cibetka 1,5 kg  
d) jiné řešení  
e) úloha neposkytuje dostatek údajů k výpočtu



Zdroj:

<https://goo.gl/7VR9C9>

**5. ŘADA ČÍSEL****3 body**

Které číslo chybí v následující řadě?

-2, 1, 6, 13, ..., 33, 46

**a) 18****b) 19****c) 20****d) 21****e) 22****6. TAKUZU****3 body**

Znáš hlavolam takuzu? Je trochu podobný sudoku, ale do tabulky se doplňují jen číslice 0 a 1, a to podle následujících tří pravidel:

1. Vedle sebe či pod sebou smí být nejvýše dvě stejné číslice.
2. V každém řádku a sloupci je stejný počet jedniček jako nul.
3. Žádné dva řádky ani žádné dva sloupce nesmějí být stejné.

Doplň následující hlavolam a z nabídky vyber posloupnost, která tvoří pátý řádek tabulky.

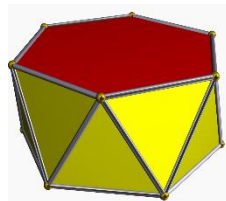
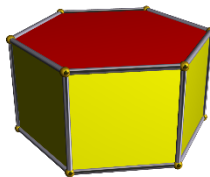
|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 |   |   |   |   | 1 |
| 1 | 0 |   |   | 0 | 0 |
|   |   | 0 | 1 | 1 |   |
| 0 |   | 0 |   |   |   |
|   |   |   |   |   |   |
|   | 1 |   | 1 | 1 |   |

**a) 110010****b) 010011****c) 010110****d) 101001****e) 101101**

## 7. ANTIHRANOL

3 body

Na prvním obrázku vidíš pravidelný šestiboký hranol. Těleso vpravo od něj se jmenuje antihranol. Jeho podstavy jsou stejné jako u hranolu, i výška je stejná.



Vyber nepravdivé tvrzení.

- a) Antihranol má více stěn.
- b) Obě tělesa mají stejný počet vrcholů.
- c) Antihranol má více tělesových úhlopříček.
- d) Obě tělesa mají stejnou celkovou délku hran.
- e) Hranol má více stěnových úhlopříček.

## 8. TROJÚHELNÍKY V SOUSTAVĚ SOUŘADNIC

4 body

Která z nabízených trojic bodů netvoří vrcholy rovnoramenného trojúhelníku?

- a)  $[0,0]$ ,  $[-1,2]$ ,  $[1,2]$
- b)  $[0,2]$ ,  $[2,1]$ ,  $[3,3]$
- c)  $[-1,-2]$ ,  $[1,-1]$ ,  $[1,2]$
- d)  $[1,0]$ ,  $[3,0]$ ,  $[2,2]$
- e)  $[1,-1]$ ,  $[2,1]$ ,  $[1,3]$

**9. DĚTSKÝ DEN****4 body**

Na dětském dnu děti získávají žetony za plnění různých úkolů. Za žetony si pak kupují odměny. Na výběr mají flétničku, bubínek, CD s písničkami nebo zpěvník s aktuálními hity. O cenách (v žetonech) víme následující:

- Flétnička je dražší než bubínek a CD dohromady.
- Bubínek je levnější než flétnička a zpěvník dohromady.
- CD stojí víc žetonů, než je rozdíl cen zpěvníku a bubínku.

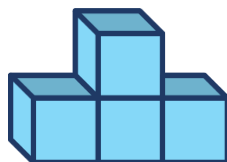
Která z následujících možností platí?

- a) CD může být nejlevnější.**
- b) Bubínek je určitě nejlevnější.**
- c) Flétnička může být nejlevnější, ale nemůže být nejdražší.**
- d) Zpěvník nemůže být nejdražší.**
- e) Flétnička je určitě dražší než bubínek a zpěvník dohromady.**

**10. KRYCHLOVÉ TĚLESO****4 body**

Na obrázku je těleso složené ze čtyř shodných krychlí.

Která z následujících rovnic popisuje vztah mezi počtem vrcholů ( $v$ ), počtem stěn ( $s$ ) a počtem hran ( $h$ ) tohoto tělesa?

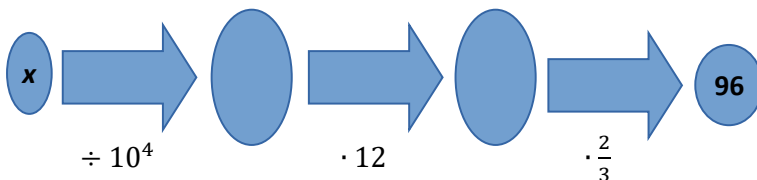


- a)  $s + v = h$**
- b)  $(v - s) \cdot 4 = h$**
- c)  $h \div 3 = (v - s) \cdot 3$**
- d)  $1h + 2v + 3s = 100$**
- e)  $(h - v) \cdot 2 = s$**

## 11. JAK TO ZAČALO

4 body

Urči hodnotu  $x$  v následujícím diagramu.



a) 100 000

b) 110 000

c) 120 000

d) 130 000

e) 140 000

## 12. PŘÍMO ÚMĚRNÉ?

4 body

Urči, která z popisovaných závislostí je přímou úměrností.

a) Závislost výšky hladiny v řece na počtu mm srážek.

b) Závislost objemu krychle na délce její hrany.

c) Závislost délky tělesové úhlopříčky krychle na délce její hrany.

d) Závislost ceny výrobku na počtu procent slevy.

e) Závislost průměrného prospěchu žáka na počtu procent jeho absencí.



**13. NEPŘÍMO ÚMĚRNÉ?****5 bodů**

Urči, která z popisovaných závislostí je nepřímou úměrností.

- a) Závislost ceny auta na jeho stáří.
- b) Závislost objemu vzduchu v místnosti na výšce stropu.
- c) Závislost objemu spotřebovaného paliva na době jízdy.
- d) Závislost povrchu válce na jeho poloměru.
- e) Závislost délky obdélníka na jeho šířce při zachování stejného obsahu.

**14. NÁVŠTĚVNOST ZOO PRAHA I****5 bodů**

Vývoj návštěvnosti v jednotlivých měsících v letech 2008–2017

| měsíc/rok | 2017      | 2016      | 2015      | 2014      | 2013      | 2012      | 2011      | 2010      | 2009      | 2008      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Leden     | 25 451    | 32 518    | 34 356    | 42 414    | 31 358    | 36 045    | 36 613    | 19 690    | 23 981    | 31 394    |
| Únor      | 46 959    | 48 547    | 40 974    | 53 928    | 28 618    | 23 881    | 39 343    | 28 786    | 25 517    | 63 437    |
| Březen    | 110 340   | 97 600    | 104 092   | 122 713   | 75 827    | 138 817   | 115 695   | 83 470    | 77 817    | 88 972    |
| Duben     | 125 940   | 125 265   | 111 619   | 122 348   | 135 280   | 127 719   | 159 220   | 133 345   | 156 575   | 99 563    |
| Květen    | 168 521   | 182 843   | 165 689   | 139 162   | 154 341   | 150 570   | 144 228   | 125 344   | 164 895   | 173 652   |
| Červen    | 156 723   | 159 280   | 138 306   | 151 119   | 60 712    | 124 456   | 137 622   | 153 930   | 145 595   | 133 962   |
| Červenec  | 231 231   | 228 595   | 178 195   | 187 693   | 141 694   | 178 169   | 193 841   | 165 440   | 193 831   | 158 130   |
| Srpen     | 242 037   | 242 095   | 191 422   | 237 439   | 180 635   | 199 288   | 208 230   | 196 757   | 226 402   | 200 341   |
| Září      | 129 174   | 133 875   | 135 330   | 109 262   | 105 906   | 133 004   | 158 693   | 112 726   | 133 760   | 99 087    |
| Říjen     | 101 900   | 96 455    | 95 982    | 113 041   | 106 111   | 75 201    | 91 191    | 103 546   | 69 397    | 77 426    |
| Listopad  | 51 988    | 49 029    | 57 026    | 57 347    | 40 322    | 43 214    | 44 681    | 40 851    | 46 374    | 38 139    |
| Prosinec  | 54 862    | 52 251    | 65 391    | 45 777    | 54 287    | 55 184    | 42 440    | 21 435    | 32 435    | 32 851    |
| Celkem    | 1 445 126 | 1 448 353 | 1 318 382 | 1 382 243 | 1 115 091 | 1 285 548 | 1 371 797 | 1 185 320 | 1 296 579 | 1 196 954 |

Urči, které z uvedených tvrzení neodpovídá údajům v tabulce.

- a) Celková návštěvnost za sledované období stoupla.
- b) Srpen je stabilně co do návštěvnosti nejsilnějším měsícem.
- c) V zimních měsících návštěvnost ZOO Praha vždy značně poklesne.
- d) Největší meziměsíční propad je obvykle mezi říjnem a listopadem.
- e) Prosinec 2010 byl co do návštěvnosti ze sledovaných měsíců nejslabší.

---

## 15. NÁVŠTĚVNOST ZOO PRAHA II

5 bodů

Použij údaje z tabulky v předcházející úloze a urči, o kolik procent přibližně stoupla celková návštěvnost mezi lety 2008 a 2017.



- a) 17 %      b) 19 %      c) 21 %      d) 23 %      e) 25 %

---

## 16. NÁVŠTĚVNOST ZOO PRAHA III

5 bodů

Na základě údajů z tabulky v úloze č. 14 urči, pro který měsíc ve sledovaných letech vychází průměrná návštěvnost přesně 39 999.

- a) leden                      b) únor                      c) listopad  
d) prosinec                      e) jiný měsíc

**17. BUDE ZÍTRA PRŠET?****5 bodů**

*Bergen (město na jihovýchodě Norska) má mírné a vlhké pobřežní klima charakteristické malými rozdíly v teplotě během roku. Díky své poloze u moře a mezi horami je pro Bergen typické deštivé počasí, kdy je*



*za rok naměřeno průměrně 213 deštivých dní, což je jedna z nejvyšších hodnot v Evropě. Je dokonce nazýván „městem deště“. Dne 21. ledna 2007 byl zaznamenán nový městský rekord v počtu po sobě následujících deštivých dnů, kterých bylo naměřeno .... Starý rekord z roku 1975 byl 59 dní. Průměrné roční srážky dosahují 2250 mm.\**

*Zdroj: wikipedia.org*

Poznámka \*: To znamená, že za 1 rok průměrně naprší na plochu  $1 \text{ m}^2$  tolik vody, že by vytvořila sloupec 2250 mm vysoký.

Chybějící údaj počtu po sobě jdoucích deštivých dnů určíš jako hodnotu proměnné  $d$  v následující rovnici:

$$\sqrt[4]{d-3} = \sqrt{5^2 - 4^2}$$

- a) 30      b) 33      c) 84      d) 93      e) 94**

## 18. A CO POZÍTRÍ?

5 bodů

Vyjdi ze zadání úlohy číslo 17 *Bude zítra pršet?* a urči, jaký objem vody proteče průměrně za rok ve městě Bergen okapem, do kterého je svedena dešťová voda z obdélníkové ploché střechy o rozměrech 21 m x 12 m.

a) 544,5 hl

b) 54,45 m<sup>3</sup>

c) 54450 l

d) 5445 m<sup>3</sup>

e) 5670 hl

## 19. ČESKO VS. NORSKO

6 bodů

Nejdeštivější počasí v České republice si pravděpodobně užívají obyvatelé osady Bílý Potok v Jizerských horách (na obrázku).

Průměrně zde za rok spadne 1705 mm srážek.

Průměrný srážkový úhrn za několik desetiletí

v České republice je 686 mm. Průměrné srážky v Brekke, nejdeštivějším místě Norska, jsou 3575 mm.

Průměrný srážkový úhrn v Norsku je 730 mm.

Vyber pravdivé tvrzení.



## Finálové kolo – 9. ročník

- a) V Brekke spadne asi o 54 % srážek víc, než je norský průměr.
- b) V Brekke naprší za rok třikrát více vody než v Bílém Potoce.
- c) Srážkový úhrn v Brekke přesahuje norský průměr o více než dvojnásobek procent, než o kolik procent přesahuje srážkový úhrn v Bílém Potoce český průměr.
- d) Bílý Potok přesahuje svým srážkovým úhrnem český průměr asi o 90 %.
- e) Průměrný srážkový úhrn v Norsku je méně než pětina oproti srážkovému úhrnu v Brekke.

---

### 20. NEJRYCHLEJŠÍ BUBENÍK

6 bodů

Nejrychlejším bubeníkem světa je Tom Grosset. Ve stejnojmenné soutěži dosáhl v roce 2013 rekordního výsledku: ... úderů za minutu.

Chybějící číslo určíš jako součin jediného prvočísla ležícího mezi čísly 150 a 155 a největšího společného dělitele čísel 96 a 280.

- |         |                 |         |
|---------|-----------------|---------|
| a) 604  | b) 612          | c) 1208 |
| d) 1812 | e) jiná hodnota |         |

## 21. RUČIČKY HODIN

**6 bodů**

Ve kterém z nabízených časů svírají ručičky hodin úhel velikosti  $65^\circ$ ?

- a) 10:05      b) 15:05      c) 16:10      d) 17:15      e) 18:20**

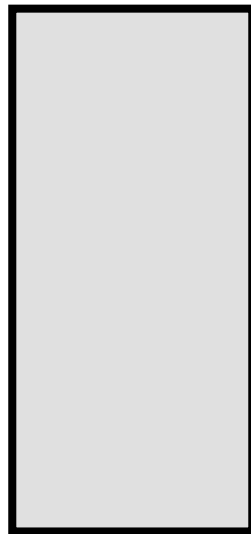
## 22. NEJDRAŽŠÍ KYTARA NA SVĚTĚ

**6 bodů**

Kytara Fender Stratocaster, kterou podepsalo 19 světových kytaristů, se prodala v roce 2004 v charitativní aukci na podporu obětí tsunami. Její cena se vyšplhala až na neuvěřitelných ... amerických dolarů.

Částku určíš jako hodnotu následujícího výrazu s mocninami.

$$\frac{3^0 \cdot 10^{-3}}{3^{-3} \cdot 10^{-8}}$$



- a) 27 000                      b) 90 000                      c) 270 000**  
**d) 900 000                      e) 2 700 000**

**23. ČÍSELNÁ OSA****6 bodů**

Zobrazíme-li následující zlomky na číselné ose, které dva z vyznačených bodů budou mít nejmenší vzdálenost?

$$\frac{0}{3}, \frac{1}{7}, \frac{2}{11}, \frac{3}{15}, \frac{4}{17}$$

a)  $\frac{0}{3}, \frac{2}{11}$

b)  $\frac{0}{3}, \frac{1}{7}$

c)  $\frac{1}{7}, \frac{2}{11}$

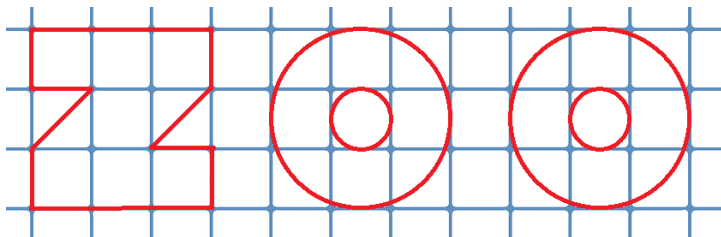
d)  $\frac{2}{11}, \frac{3}{15}$

e)  $\frac{3}{15}, \frac{4}{17}$

## 24. OBVOD ZOO

7 bodů

Urči obvod nápisu ZOO na obrázku. Délka strany jednoho čtverečku je  $a$ .



- a)**  $2a(6 + \sqrt{2} + 4\pi)$       **b)**  $a(12 + 2\sqrt{2} + 6\pi)$       **c)**  $15a + 8\pi a$   
**d)**  $4a(3 + \sqrt{2} + 2\pi)$       **e)**  $12a + 6\pi a$

## 25. OBSAH ZOO

7 bodů

Urči obsah nápisu ZOO z předchozí úlohy. Délka strany jednoho čtverečku je  $a$ .

- a)**  $2a^2(4 + \pi)$       **b)**  $4a^2(2 + \pi)$       **c)**  $4a^2(4 + \pi)$   
**d)**  $2a^2(2 + \pi)$       **e)**  $2a^2(8 + \pi)$



# 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. Anně Marek**, učitelka matematiky, Praha

**PhDr. Michaele Kaslové**, lektorka KMDM, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze

**Mgr. Haně Schmidové**, učitelka matematiky, Praha

**Mgr. Pavlu Sovičovi**, učitel matematiky, Praha

**PhDr. Evě Semerádové, Ph.D.**, učitelka matematiky, Praha

**Mgr. Bc. Karlu Zavřelovi**, učitel matematiky, fyziky a informatiky, 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. Marku Kovářovi, MBE**, Fakulta strojní, ČVUT v Praze, Národohospodářská fakulta, VŠE, 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  
EUROPEAN  
INTERNATIONAL  
SCHOOLS

Frýdlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy    [www.meridianedu.cz](http://www.meridianedu.cz)



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



# Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partner



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Partneři



Školní kolo : 11. - 22. 2. 2019

Finálové kolo : 17. 5. 2019