



**Pangea**  
matematická soutěž

**6. ročník**

**SOUBOR OTÁZEK**  
**-Finále-**

**2022**

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2021/2022



© Petr Horký

**Petr Horký**

režisér a polárník

patron za téma **Cestovatelské objevy**



© Richard Konkolski

**Richard Konkolski**

mořeplavec


patron za téma **Cestovatelské objevy**

**(mořeplavectví)**



 #www.pangeasoutez.cz

 #Pangea Česká republika

 #pangeamathematic

**1. OBCHOD A MOŘEPLAVCI****3 body**

*Obchod s nově objevenými zeměmi znamenal i převoz peněz. To zajímalo i piráty. Španělé měli zlaté mince escudo, které dal razit španělský král Ferdinand II. s královnou Isabelou a poté Ferdinand III. a Ferdinand V. Některé obchodní i pirátské lodě ztroskotaly, a tak jsou na mořském dně poklady.*

Teprve před sedmi lety potápěči našli vrak lodi z roku 1715, která se potopila během hurikánu u Floridy a převážela 350 zlatých mincí. Objevený poklad má i historickou hodnotu, je vyčíslen na čtyři a půl miliónu dolarů. Pokud byste v březnu 2022 měnili dolary na koruny v centru Prahy, dostali byste za 1 dolar 22,2 Kč.

**Jak dlouho ležel poklad, než byl objeven na mořském dně?**

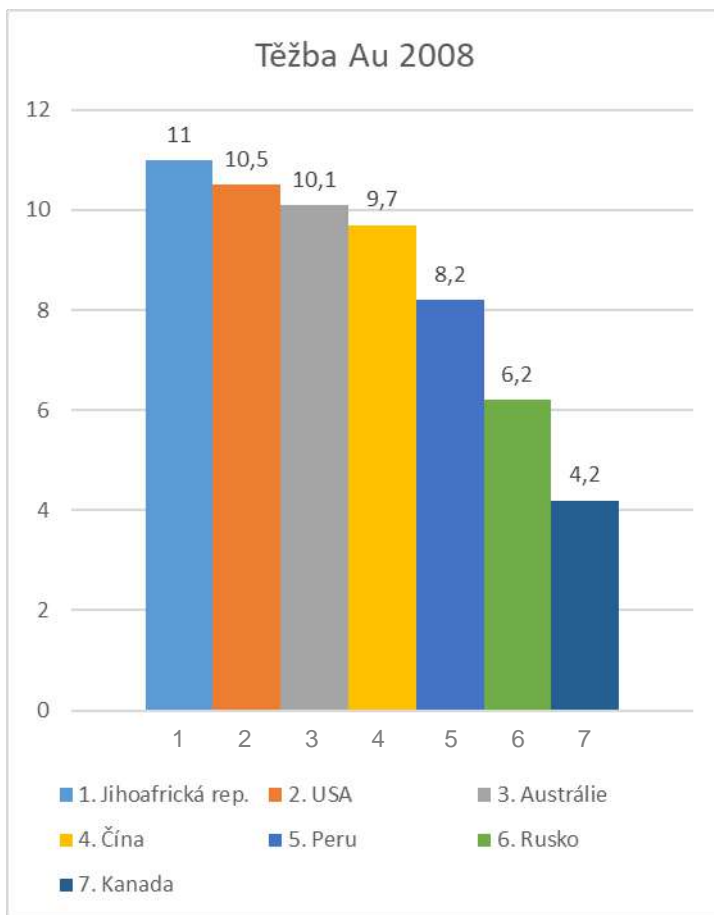
**Jak velkou hodnotu má tento poklad v Kč?**

- a) 300 let; 9 miliónů devět set devadesát tisíc Kč**
- b) 307 let; 9 miliónů devět set devadesát tisíc Kč**
- c) 314 let; 9 miliónů devět set devadesát tisíc Kč**
- d) 300 let; 99 miliónů devět set tisíc Kč**
- e) 307 let; 99 miliónů devět set tisíc Kč**

## 2. Au JE ZNAČKA PRO ZLATO

3 body

Pokud veškerou těžbu za rok 2008 označíme číslem 100, představuje těžba 100 dílů. Tyto díly se rozdělí podle toho, kolik která země vytěží zlata. **Kolik dílů ze sta připadá na všechny zbývající země, které se umístily v bodování těžby na nejvýše osmém místě?**



a) 40,1

b) 40,9

c) 41,1

d) 50,1

e) 50,9

**3. PEXESO**

**3 body**

V Pexesu zbylo 8 kartiček, navíc žádná z nich doteď nebyla otočena.

**Za kterých podmínek mám větší šanci najít jednu dvojici?**

- a) Otočím dvě libovolné kartičky oběma rukama naráz**
- b) Otočím nejdříve jednu kartičku pravou rukou a pak jinou levou rukou.**
- c) Otočím nejdřív jednu kartičku levou rukou a pak jinou kartičku pravou rukou**
- d) Otočím libovolnou rukou nejdřív jednu kartičku a pak druhou rukou další kartičku.**
- e) Je jedno, jak budu kartičky otáčet.**

**4. KOLUMBUS A ŠPANĚLSKÝ KRÁL**

**3 body**

Když Kolumbus plánoval svoji první cestu, pracoval s různými mapami a vzdálenosti prý poněkud zkracoval, aby byla jeho cesta podpořena králem. Předložil plán, kde z Kanárských ostrovů do Japonska to mělo být dva tisíce čtyři sta anglických námořních mil, ale ve skutečnosti to je deset tisíc šest set

anglických mil. Pak se nemůžeme divit, že posádce ke konci plavby chyběly zásoby. Víš, že 1 anglická námořní míle měří 1,6 km.

**O kolik km se jeho plán lišil od skutečnosti?**

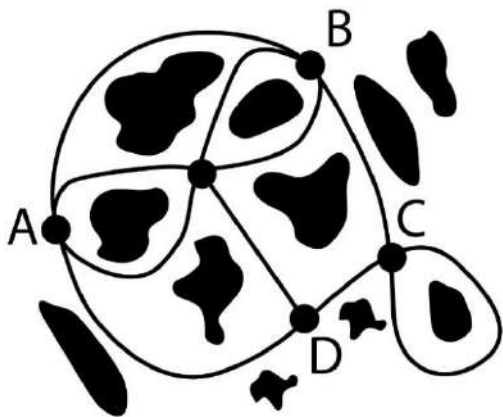
Zdroj: <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10448785655-krystof-kolumbus-a-jeho-mapy/>

- a) 13 120 km                      b) 14 185 km                      c) 1 329,5 km  
d) 1 495 km                        e) 13 185 km

## 5. OSTROVY

**4 body**

V Egejském moři leží šest ostrovů, na které na své plavbě mohl narazit Odysseus. Mezi každými dvěma ostrovy lze projet lodí vždy jedinou úžinou mezi mělčinami, aby loď neztroskotala. Kolikrát loď projede křižovatkou cest, není podstatné. Zjistěte, zda je možné objet každý z ostrovů jen jednou tak, aby loď projela každou vyznačenou trasou právě jednou a mohla bez návratu pokračovat dál.



**Ve kterém místě se může loď napojit na vyznačenou trasu, aby to platilo?**

- a) na žádném                      b) v A                                      c) v B  
d) v C                                e) v D

## Finálové kolo - 6. ročník

### 6. ROZPOČITADLO

4 body

Máme rozpočítadlo, které se odříká 16 slabikami. To znamená, že při 16 hráčích „to padne“ na 16. hráče a toho vyřadíme. Sledujte tabulku, kde vidíme, jak to dopadlo při jiném počtu hráčů:

Počet hráčů	16	15	14	13	12	11	10	9
Pořadí vyřazeného	16.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

Zapište, kolikátého hráče vyloučíme ze hry, když budeme mít jen:

A) 5 hráčů; B) 3 hráče.

a) 11. a 13.

b) 1. a 3.

c) 1. a 1.

d) 4. a 4.

e) 5. a 3.

## 7. ZLATO A ŠPANĚLŠTÍ DOBYVATELÉ

**4 body**

Celkové množství zlata vytěžené dosud člověkem se odhaduje přibližně na 117 000 tun. Asi 2 setiny z tohoto množství byly získány do roku 1492. Zlato bylo vzácné a mělo v Evropě velkou cenu. Dobytím Ameriky a dalšími zámořskými objevy se situace změnila. Od příjezdu Kolumba do Ameriky se během 300 let množství vytěženého zlata zčtyřnásobilo.

**Kolik kg zlata se přibližně vytěžilo na světě před příjezdem Kolumba?**

**Kolik tun zlata se vytěžilo za 300 let po Kolumbově příjezdu?**

- a) 2 340 000 a 9 360**
- b) 234 000 a 9 360 000**
- c) 23 400 a 93 600 000**
- d) 2 340 000 a 9 360 000**
- e) 2 340 000 a 936 000**



**8. ZÁSoby****4 body**

Lodě překonávající moře a oceány musely mít dostatek zásob pro posádku.

Podle zápisů z roku 1792 naložili na francouzskou loď plující do Ameriky na měsíc plavby: 35 tun sucharů, 89 tun mouky, 14 tun nasoleného masa, z toho 5 tun uzeného, 14 tun fazolí, 600 kg rýže, tunu sýra, tunu nasolených a sušených ryb, 200 kg másla, 400 kg sušených švestek, 500 kg cukru, 300 kg soli, pak živá zvířata jako krávy a kozy, jako živou zásobu masa a mléka, dále i kočky na hubení myší.

Dále naložili 60 000 litrů vína a 2 250 litrů pitné vody na den, což představovalo v průměru 600 l pro zvířata a údržbu kuchyně na den a 3 l vody na osobu a den. Na tuto loď uskladnili 70 000 litrů vody.

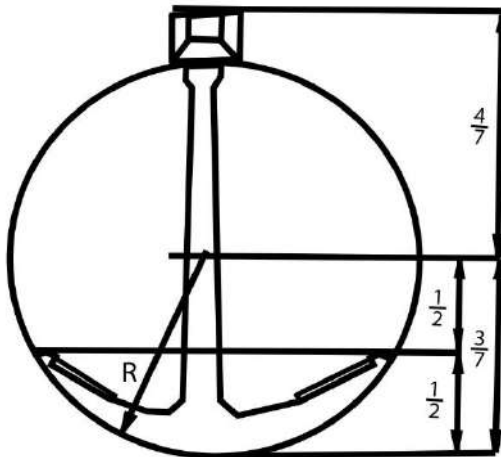
**Kolik členů měla posádka, jak dlouhou plavbu plánovali?**

- a) 550 osob a 31 dní      b) 520 osob a 30 dní      c) 530 osob a 30 dní**  
**d) 550 osob a 30 dní      e) 520 osob a 31 dní**

## 9. TVAR KOTVY

4 body

Tvary kotev jsou dány různými pravidly, která souvisejí i s geometrií jejich nákresu. Víš, že „výška“ kotvy je jedna desetina čtyřnásobku šířky lodi.



Naše loď měří na délku 80 a na šířku 22 amsterodamských stop (as). Zjisti z obrázku, jak velký byl v cm poloměr vnějšího oblouku zakřivení kotvy.

(1 as představuje 28,3 cm)

- a) 214 cm    b) 182 cm    c) 107 cm    d) 88 cm    e) 38 cm

**10. KOTVY OBJEVITELŮ****4 body**

Každá loď měla několik kotev. Hlavní kotva byla největší a nejtěžší. Již v 17. století se počítalo podle holandského námořního vzorce: „*délka lodi v amsterodamských stopách (as) plus šířka lodi změřená v as, to celé krát šířka lodi změřená v as. Výsledek se vydělil dvěma a dostali jste číslo, které vyjadřovalo hmotnost kotvy v tak zvaných holandských phundech (hp).*“

Převody: 1 as představuje 28,3 cm; 2 025 hp představuje 1 000 kg.

Zaoceánská loď z roku 1637 měřila na délku 80 as a na šířku 22 as.

**Kolik tun vážila hlavní kotva této lodi?**

- a) 11,08 t                      b) 5,54 t                      c) 1,108 t
- d) 0,554 t                      e) 0,1108 t

## 11. ABAKU

5 bodů

Ve třídě trochu pozměnili hodnocení abaku. Sestavu žákem vybraných 9 čísel budujeme podle toho, kolik různých úloh na sčítání, odčítání, násobení a dělení (nikoli mocniny a odmocniny) v sestavě objevíme. Za každou takovou úlohu započítáme 1 bod. Pokud se některá z úloh opakuje, počítá se jen jednou ( $2 + 3 = 5$ ,  $3 + 2 = 5$ , i když je pořadí čísel v příkladu odlišné).

Žáci si měli vybrat čísla od 0 po 9 tak, aby v jejich sestavě byly nejméně dvě dvojice stejných jednociferných čísel, ne nutně za sebou. Za každou dvojici (např. 7, 7) nebo trojici s výjimkou 1,1,1 (např. 2, 2, 2) se připočítává jeden bod navíc.

**Určete pořadí, v jakém hráči X, Y, Z skončili?**

X: 1 1 2 3 4 4 6 8 8

Y: 2 2 4 2 6 4 8 8 6

Z: 3 2 6 1 2 3 4 4 9

- a) X a Y na prvním místě a Z na druhém
- b) X, Z na prvním místě, Y na druhém
- c) X na prvním, Y na druhém, Z na třetím místě
- d) Y na prvním místě, X na druhém místě, Z na třetím místě
- e) Y na prvním místě, Z a X na druhém místě

**12. ČITATEL A JMENOVATEL****5 bodů**

Pravidla: Jedno tiskací písmeno zastupuje jednociferné číslo, dvě různá písmena zastupují dvě různá čísla.

**Pro kolik různých dvojic A, B platí tato nerovnost?**

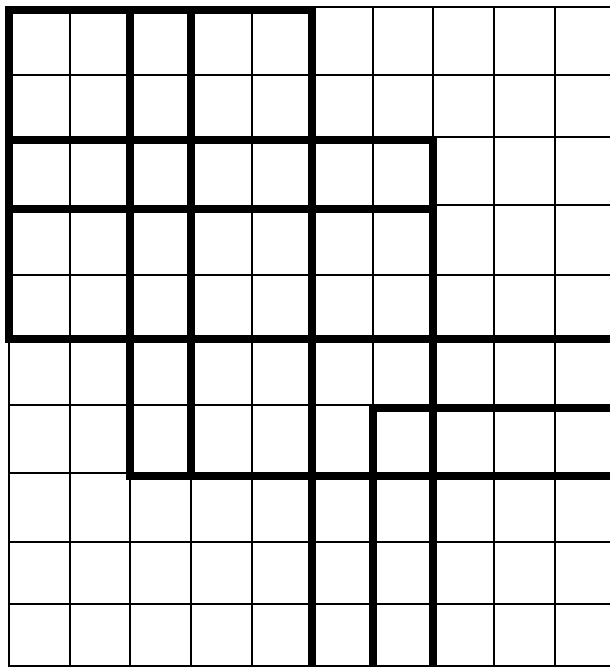
$$0,1 < \frac{A}{B} < 0,5$$

**a) 9****b) 10****c) 12****d) 14****e) 16**

### 13. ČTVERCE

5 bodů

Kolik silně obtažených čtverců je ukryto v obrázku?



a) 20

b) 19

c) 15

d) 14

e) 12

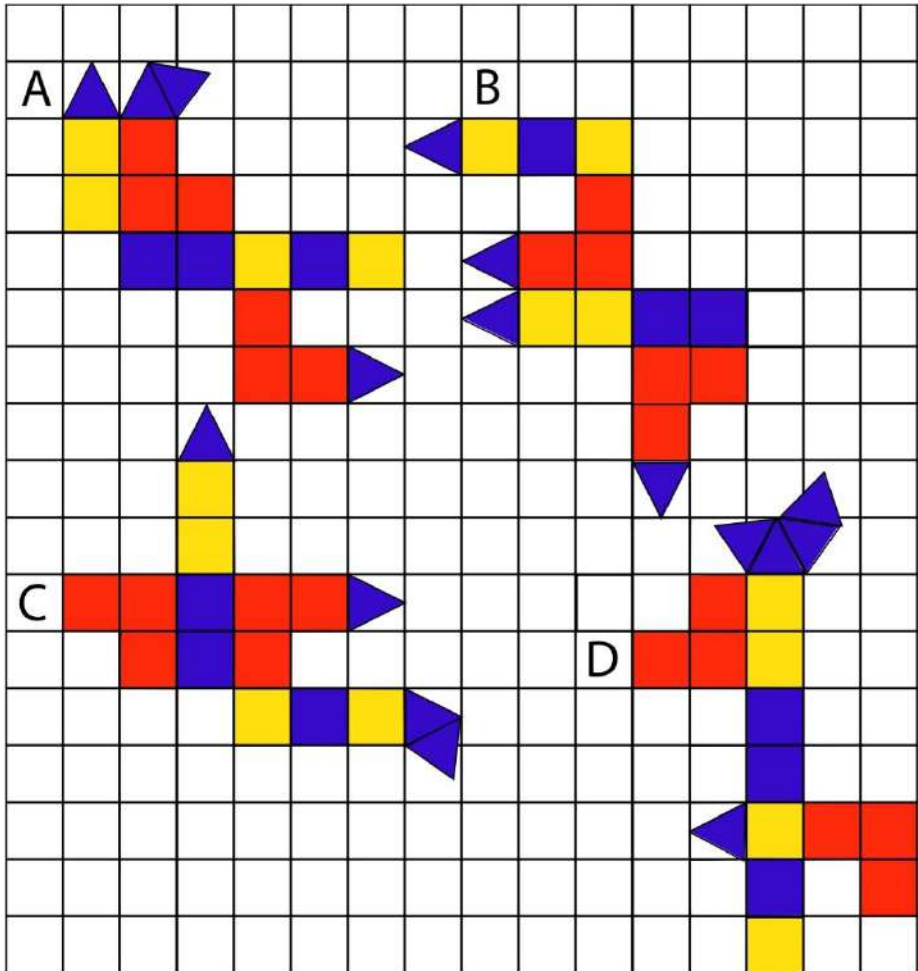
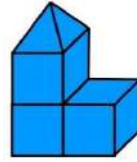
# Finálové kolo - 6. ročník

## 14. MAJÁK

5 bodů

Majáky byly důležité pro navigaci lodí.

Sleduj model majáku. Která ze sítí k němu patří?



a) A, B, C, D

b) A, B, C

c) A, B, D

d) A, C, D

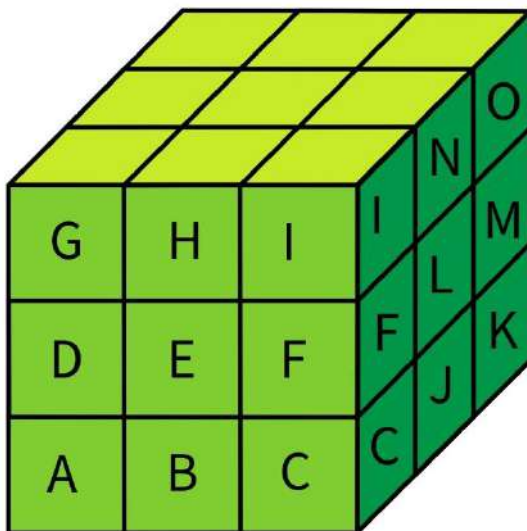
e) B, C, D

## 15. KRYCHLE

5 bodů

Krychle je složená z 27 stejných krychliček o hraně 1 cm.

Přemístí libovolné dvě krychličky z těch, co se jich můžeš dotknout, a přilep je stěnou na stěnu k některé z těch, kterými nehýbeš. S centrální krychličkou (schovanou uvnitř) nelze hýbat. Krychličky si nemohou vzájemně vyměnit místo, ani jedna nesmí zaplnit otvor vzniklý vyjmutím druhé.





## Finálové kolo – 6. ročník

Které krychličky vyjmeš a kam je přilepíš, aby byl povrch nového tělesa  $70 \text{ cm}^2$ ?

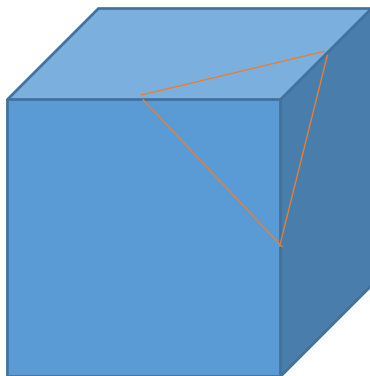
**Nápověda:** někomu může (nemusí) pomoci, když si označí písmeny krychličky aspoň v čelní stěně (postupujeme zleva doprava a odspodu): A, B, C, D, **E**, F, G, H, I; v čelní stěně je krychlička **E** *uprostřed*; A, C, G a I jsou *rohové*; krychličky B, D, F, H nazveme *boční*. Podobně si může označit krychličky ve stěně zprava, **L** je *uprostřed*; *rohové*: C, K, I a O; *boční*: J, F, M, N.

- a) Vyberu *dvě boční*, např. D a F a nalepím je na středová pole E a L.
- b) Vyberu *dvě středové*, E, L a nalepím je na vedlejší kostky B a J.
- c) Vyberu *dvě středové* E, L a nalepím je vedle sebe na pole F a I.
- d) Vyberu *dvě rohové* A a C, slepím je k sobě a jako komín přilepím na E.
- e) Nemá to řešení.

## 16. HRA KRYCHLE

5 bodů

Když seřízneme modrou krychli podle žlutých linek, dostaneme novou stěnu ve tvaru trojúhelníka. Uvažuj různé řezy.



Vyber všechna pravdivá tvrzení:

- A) *Nová stěna může mít tvar rovnostranného trojúhelníka.*
- B) *Nová stěna může mít tvar různostranného trojúhelníka.*
- C) *Nová stěna může mít tvar rovnoramenného trojúhelníka.*
- D) *Nová stěna může mít tvar trojúhelníka, který má strany stejně dlouhé jako jsou hrany krychle.*
- E) *Nová stěna může mít tvar trojúhelníka, který má strany delší, než je hrana krychle.*
- F) *Nová stěna může mít tvar trojúhelníka, který má jednu stranu delší než je dvojnásobek hrany krychle.*

**a) jen A**

**b) A, D, E**

**c) A, B, C, D, F**

**d) A, B, C, D, E**

**e) všechna tvrzení**

**17. JAK BY****6 bodů**

Hra je podobná Kimově hře: musíš si pamatovat, jak to bylo na začátku. Vedoucí hry pouze popisuje, co se s auty děje (ty auta nevidíš), a pak musíš porovnat výchozí s výslednou situací.

*„Jedou čtyři auta za sebou: první jede **červené**, za ním **modré**, pak **zelené** a nakonec **oranžové**. **Zelené** předjíždělo a dostalo do čela. **Oranžové** auto předjelo jen to **modré**. **Červené** auto se dostalo těsně před **zelené**. **Modré** auto předjelo jedno auto před sebou.“*

**Jak by se dal celý popis zkrátit, aby popsal změnu mezi prvním a posledním pořadím aut?**

- a) Oranžové auto si vyměnilo místo se zeleným.**
- b) Modré auto si vyměnilo pořadí se zeleným.**
- c) Oranžové auto si vyměnilo pořadí s červeným.**
- d) Modré auto si vyměnilo pořadí s oranžovým.**
- e) Nic se nezměnilo.**

## 18. HRA S 13 KARTAMI

6 bodů

Pravidla:

- Vytáhneš si jednu kartu (nesmí to být K) a položíš ji na stůl – **spodní karta**.
- V prvním kroku na ni dáš kartu, která odpovídá dvojnásobku hodnoty spodní karty.
- Pokud je dvojnásobek **menší než 13**, dáš navrch KARTU TÉTO HODNOTY.
- Pokud je dvojnásobek **větší než 13**, tak od něho odečteš 13, navrch dáš kartu, která má hodnotu tohoto rozdílu.
- V dalších krocích postupuješ tak, že k hodnotě **spodní karty** přičteš hodnotu té, která **je právě navrchu**. Pravidla se již nemění. I zde sledujeme, zda vyšel součet menší než 13 (hledám kartu s hodnotou součtu), nebo větší než 13 (hledám kartu s hodnotou „součet hodnot spodní a horní“ mínus 13).



HODNOTY KARET    A = 1    K = 13    Q = 12    J = 11

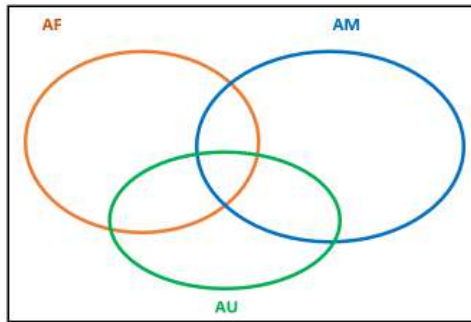
- Dosažením součtu 13 hra končí. Navrch dáš K (krále).

**Jak bude vypadat řada karet (čísel), když začneš číslem 8?**

- a) 8, 3, J, 6, 9, 4, 10, 2, Q, A, 7, 5, K
- b) 8, 6, Q, A, 9, 4, J, 7, 2, 10, 3, 5, K
- c) 8, 3, J, 6, A, 9, 4, Q, 7, 2, 10, 5, K
- d) 8, 6, A, 9, 4, Q, 7, 2, J, 3, 10, 5, K
- e) 8, 3, 6, Q, 7, A, 2, J, 4, 10, 9, 5, K

**19. PRŮNIK****6 bodů**

Ze 120 nejznámějších českých cestovatelů a objevitelů jsme vybrali 65 těch, kteří určitě navštívili některý ze tří kontinentů: Afriku (**AF**), Ameriku (**AM**), Austrálii (**AU**).



- Na všech třech těchto kontinentech jich bylo 11.
- Jen na jednom z těchto tří jich bylo 45.
- Jen v Austrálii byli 3, ale do Austrálie jich zavítalo celkem 19.
- Afriku navštívilo celkem 31 cestovatelů.
- Jenom na dva ze tří kontinentů jich jelo 9.
- Do Ameriky jich jelo 26, kteří se už na další dva kontinenty nevydali.
- Nikdo z těchto cestovatelů nenavštívil právě dva z těchto kontinentů: Austrálii a Afriku.

**Kolik z 65 cestovatelů nenavštívilo Ameriku?**

**Kolik jich navštívilo aspoň dva ze tří kontinentů?**

- a) 26; 8      b) 39; 9      c) 19; 20      d) 19; 9      e) 26; 19**

## 20. VIKINGSKÉ LODĚ

**6 bodů**

Kolem roku 1 000 našeho letopočtu měli Vikingové čtyři druhy lodí. Jedné výpravy se zúčastnilo 16 plných lodí tří typů. Na nejmenší lodi *Karvi* bylo u vesel 16 mužů, na střední zvané *Snekjja* 30 a na největší *Skeid* 40 mužů. Na každé z nich byl navíc kormidelník. Nejmenších lodí bylo nejméně a největších nejvíce. Z pramenů plyne, že jedné výpravy se zúčastnilo nejméně 545 mužů a současně jejich počet nepřekročil 555. *(Pozn. mírně číselně upraveno.)*

**Kolik bylo na výpravě mužů a kolik bylo lodí Skeid?**

- a) 546; 7    b) 548; 8    c) 550; 7    d) 552; 9    e) 554; 8**

# 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,  
**Mgr. et Mgr. Pavlu Sovičovi**, učitel matematiky a francouzského jazyka, Praha,  
**PhDr. Evě Semerádové, Ph.D.**, učitelka matematiky, Praha,  
**Mgr. Bc. Karlu Zavřelovi**, učitel matematiky, fyziky a informatiky, Praha.

Děkujeme týmu didaktické kontroly:

**Mgr. Marcele Ondrušové**, učitelka matematiky a chemie, Opava,  
**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,  
**doc. 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**, učitelka českého jazyka, Praha.

Děkujeme generálnímu partnerovi soutěže:  
**Meridian International School, s.r.o.**

**MEZINÁRODNÍ ŠKOLA MERIDIAN**

*Úspěšný krok do života*

**MATEŘSKÁ ŠKOLA  
ZÁKLADNÍ ŠKOLA  
GYMNÁZIUM**

**meridian**  
INTERNATIONAL SCHOOL GROUP

UNIVERSITY of CAMBRIDGE  
International Examinations  
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

**COBIS**  
COUNCIL OF  
BOYD'S  
INTERNATIONAL  
SCHOOLS

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



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

# BEZPEČNĚ U VODY



CHCEŠ SI UŽÍT U VODY PŘÍJEMNÉ CHVÍLE  
BEZ STAROSTÍ?

VĚNUJ POZORNOST  
SOBĚ I SVÝM KAMARÁDŮM!



- ▶ i dobrý plavec se může dostat do potíží; nepřeceňuj své síly!
- ▶ nechod' se koupat sám; neplav daleko od břehu
- ▶ pokud se ti ztratí kamarád ihned požádej o pomoc s hledáním
- ▶ neplav do dráhy lodí, mohou tě poranit
- ▶ neskákej do "neznámé vody"
- ▶ na lodičkách a šlapadlech dodržuj všechna bezpečnostní pravidla
- ▶ nekoupej se v blízkosti hráze, přehrady, jezu, může tě stáhnout silný proud vody
- ▶ nestyd' se používat plavecké pomůcky, mohou zachránit život!







# Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ  
MUZEUM



CASIO



LANDIA

VGER

česká asociace  
**science**  
center

ABÁKU



NÁRODNÍ  
PAMÁTKOVÝ  
ÚSTAV



Akademie věd  
České republiky

PIROMAT

proxima.zs.



Pomáhat a chránit

Mediální partneři



UČITEL  
UM  
MATEMATIKY

AMOS  
vision



Záštity



Školní kolo : 14.2. - 11.3.2022

Finálové kolo : 17.6.2022