



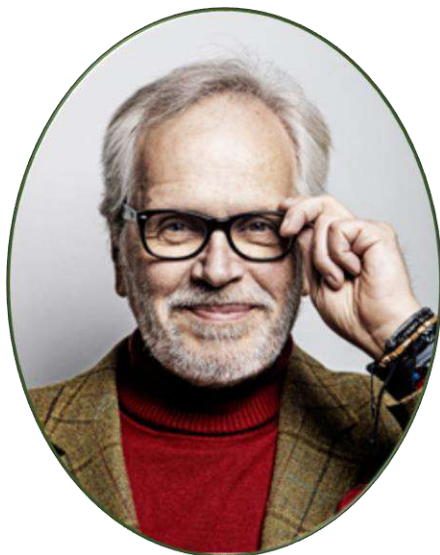
**Pangea**  
matematická soutěž

**7. ročník**

**SOUBOR OTÁZEK**  
**-Finále-**

**2023**

## Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2022/2023



© František Kinský

### František Kinský

potomek starého šlechtického rodu

patron za téma **Dějiny**



© Zoo Praha

### Miroslav Bobek


ředitel Zoo Praha

patron za téma **Zvířata**



 #www.pangeasoutez.cz

 #Pangea Česká republika

 #pangeamathematic

**1. MIGRACE****3 body**

Vlaštovka obecná patří do skupiny takzvaných stěhovavých ptáků. Každou zimu odlétá do teplých krajin, protože hmyz, kterým se vlaštovka živí, se na zimu schovává. Vlaštovka odlétá do jižní Afriky a urazí vzdálenost kolem 5 000 km, denně uletí průměrně 200 km.

*Zdroj: <https://www.nasiptaci.info/ptaci-rady/ptaci-obecne/stehovavy-ptaci/>*

Kavka zvládne stejnou cestu za 12,5 dne. **Jakou vzdálenost uletí kavka průměrně za jeden den?**

- a) Kavka za jeden den uletí průměrně 16 km.**
- b) Kavka za jeden den uletí průměrně 20 km.**
- c) Kavka za jeden den uletí průměrně 200 km.**
- d) Kavka za jeden den uletí průměrně 400 km.**
- e) Kavka za jeden den uletí průměrně jinou vzdálenost.**

## 2. ZORNÝ ÚHEL

3 body

Sovy mají za všech druhů ptáků jeden z nejmenších zorných úhlů. Tuto nevýhodu sova vynahrazuje schopností otočit hlavu až o  $270^\circ$ . Na jedno oko má sova zorný úhel  $105^\circ$ . Část zorného úhlu sova zachycuje oběma očima zároveň a díky tomu je schopná vidět prostorově. Tato část zorného úhlu je u sov velká  $60^\circ$ .



Zdroj: [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Barn\\_Owl,\\_Lancashire.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Barn_Owl,_Lancashire.jpg)

**Jak velký je úhel, kam sova nemůže vidět, aniž by otočila hlavou?**

**a)  $90^\circ$**

**b)  $150^\circ$**

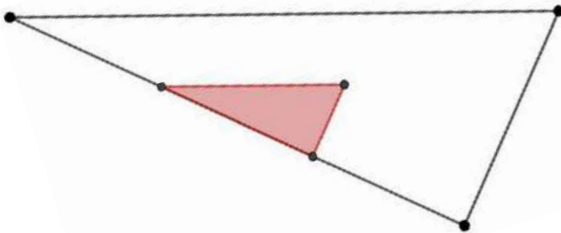
**c)  $210^\circ$**

**d)  $270^\circ$**

**e)  $300^\circ$**

**3. TROJÚHELNÍK****3 body**

Jedna ze stran obecného trojúhelníku je rozdělena dvěma body přesně na třetiny. Vytvoříme nový trojúhelník (červený) spojením těchto dvou bodů a těžiště původního trojúhelníku.



**Jakou část obsahu původního trojúhelníku tvoří červený trojúhelník?**

**a)**  $\frac{1}{3}$

**b)**  $\frac{1}{6}$

**c)**  $\frac{1}{9}$

**d)**  $\frac{1}{12}$

**e) Nelze jednoznačně určit, o jakou část obsahu se jedná, protože není zadán dostatek informací.**

#### 4. FALANGA

3 body

*Falanga je sevřená obdélníková formace pěchoty, která se ve starověku a středověku používala při boji. Na začátku bitvy se k sobě v několika řadách celá falanga pevně semkla tak, aby se jednotliví členové útvaru navzájem kryli štíty. Muži v předních řadách drželi kopí dlouhé až 6 m a znemožňovali tak nepřítelům dostat se jim k tělu. Obrázek je ilustrační. První falangy měly na svém okraji 32 mužů a počet řad měly o 4 vyšší, než počet zástupů (sloupců).*



Zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Falanga>

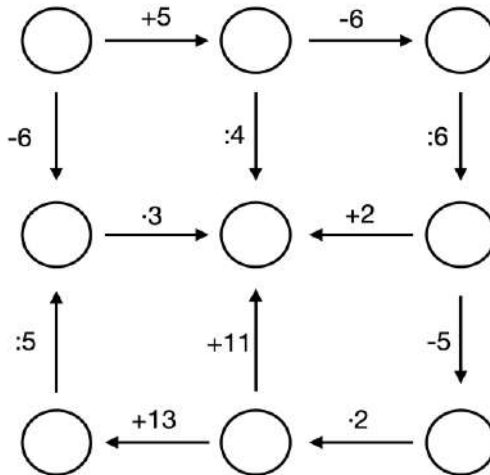
**Které z následujících tvrzení je pravdivé?**

- a) K vytvoření falangy je potřeba méně než 50 mužů.**
- b) K vytvoření falangy je potřeba více než 50 mužů, ale méně než 60.**
- c) K vytvoření falangy je potřeba více než 60 mužů, ale méně než 70.**
- d) K vytvoření falangy je potřeba více než 70 mužů, ale méně než 80.**
- e) K vytvoření falangy je potřeba více než 80 mužů.**

## 5. ŘETĚZEC

4 body

Vyplň všechna volná políčka v následujícím diagramu.



Které z následujících tvrzení o součtu hodnot ve všech políčkách platí?

- a) Součet hodnot ve všech políčkách je menší než 10.
- b) Součet hodnot ve všech políčkách je větší než 10, ale menší než 20.
- c) Součet hodnot ve všech políčkách je větší než 20, ale menší než 30.
- d) Součet hodnot ve všech políčkách je větší než 30, ale menší než 40.
- e) Součet hodnot ve všech políčkách je větší než 40.

## 6. EGYPTSKÁ ČÍSLA

4 body

Ve starém Egyptě používali k zápisu čísel nepoziční soustavu se znaky pro čísla 1, 10, 100, a tak dále. Na následujícím obrázku vidíš význam jednotlivých znaků.

						
1	10	100	1 000	10 000	100 000	1 000 000

Například číslo 50439 by staří Egypťané zapsali takto:



Seřad' čísla u, v, x, y a z podle velikosti (*na další stránce*).

- a)  $v > u > x > y > z$
- b)  $u > z > y > x > v$
- c)  $x > u > z > y > v$
- d)  $x > u > y > z > v$
- e)  $u > x > y > z > v$



**Finálové kolo - 7. ročník**

u=  
U  
R  
11111  
U U U U  
U  
11111  
11111

v=  
11111111  
U U U U U U U U  
U U U U U U U U  
111111111111  
11111111

x=  
U U U  
1111  
U  
U U U U  
11111  
11

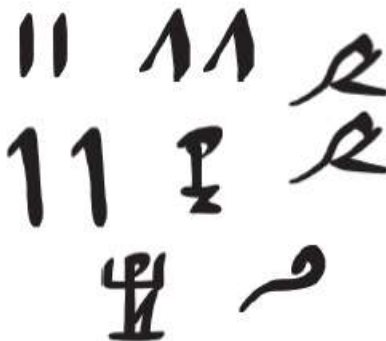
y=  
R R R  
1111111  
U U U U U U U U  
U U U U U U U U  
111

z=  
R R R R R  
U U U U U U U U  
1111111111  
11111111

## 7. EGYPTSKÁ ČÍSLA PODRUHÉ

4 body

Z daného souboru znaků vytvoř dvě čísla tak, aby jedno z nich bylo dělitelné třemi. Každý znak musíš použít právě jednou.



Jaká je nejmenší možná hodnota druhého čísla?

a) 21

b) 2

c) 1

d) 12

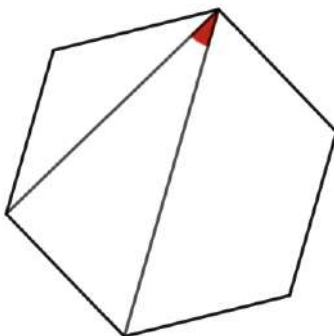
e) jiná hodnota je  
nejnižší možná

**8. VČELÍ PLÁSTVE****4 body**

Buňky včelí plástve jsou všechny stejně velké a při pohledu shora mají tvar pravidelného šestiúhelníku.

*Zdroj: <https://plus.rozhlas.cz/jak-vznikaji-sestiuhelnikove-vceli-plastve-6605303>*

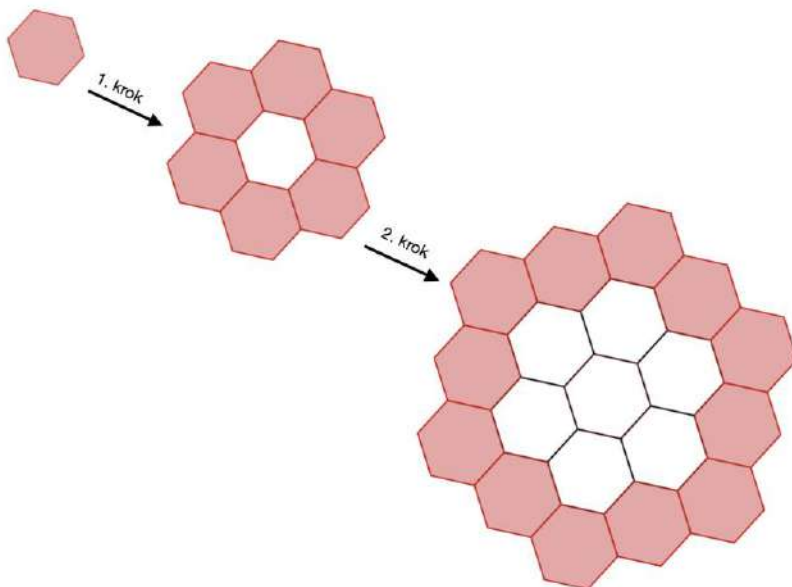
**Jaká je velikost úhlu vyznačeného na obrázku?**

**a)  $15^\circ$** **b)  $30^\circ$** **c)  $45^\circ$** **d)  $60^\circ$** **e)  $75^\circ$**

## 9. DALŠÍ BUŇKY

4 body

Včely nejdříve postaví jednu buňku plástve a kolem ní potom postaví další buňky tak, že každá nová buňka se dotýká stěnou původní buňky. V dalším kroku napojí buňky opět tak, aby se každá nová buňka dotýkala těch starých alespoň jednou stěnou. Na obrázku můžeš vidět první dva kroky této stavby. Červenou barvou jsou označené ty buňky, které přibyly.



Kolik buněk bude mít plástev po osmém kroku?

- a) 48      b) 216      c) 217      d) 768      e) 1530

**10. KOČKY, PSI A MORČATA****4 body**

Ve městě bydlí 60 000 lidí. Každý druhý člověk má kočku, každý třetí člověk má psa a každý čtvrtý člověk má morče.

**Jaký je nejmenší možný počet lidí, kteří nemají doma žádné z těchto tří zvířat?**

**Jaký je největší možný počet lidí, kteří mají doma kočku, psa i morče?**

- a) Nejmenší možný počet lidí, kteří nemají doma žádné zvíře, je 0 lidí. Největší možný počet lidí, kteří mají doma kočku, psa i morče, je 0 lidí.**
- b) Nejmenší možný počet lidí, kteří nemají doma žádné zvíře, je 0 lidí. Největší možný počet lidí, kteří mají doma kočku, psa i morče, je 15 000 lidí.**
- c) Nejmenší možný počet lidí, kteří nemají doma žádné zvíře, je 30 000 lidí. Největší možný počet lidí, kteří mají doma kočku, psa i morče, je 0 lidí.**
- d) Nejmenší možný počet lidí, kteří nemají doma žádné zvíře, je 30 000 lidí. Největší možný počet lidí, kteří mají doma kočku, psa i morče, je 15 000 lidí.**
- e) Nejmenší možný počet lidí, kteří nemají doma žádné zvíře, je 15 000 lidí. Největší možný počet lidí, kteří mají doma kočku, psa i morče, je 20 000 lidí.**

## 11. PRAŽSKÝ GROŠ

5 bodů



*Pražský groš byla ve své době ve střední Evropě velmi používaná mince. Od roku 1300 ji nechal*



*český král Václav II. razit i v Kutné Hoře, kde byla bohatá stříbrná ložiska.*

Jedna kráva v té době stála 45 pražských grošů. Obchodník nakoupil několik krav, ale doklad o jejich nákupu se mu roztrhal. Odtrhl se počet krav, které koupil, a počty stovek a jednotek grošů, které zaplatil. Obchodník si pamatoval jenom, že platil méně než 500 pražských grošů.

**Který z uvedených počtů krav koupil?**

Zdroj: [https://de.wikipedia.org/wiki/Prager\\_Grosche](https://de.wikipedia.org/wiki/Prager_Grosche)



- a) Koupil 6 krav.**      **b) Koupil 7 krav.**      **c) Koupil 8 krav.**  
**d) Koupil 9 krav.**      **e) Koupil 10 krav.**

**12. LESK A SLÁVA HARRACHŮ****5 bodů**

V letech 1839–1857 nechal postavit František Arnošt hrabě z Harrachu zámek Hrádek u Nechanic jako reprezentační a letní sídlo hraběcího rodu Harrachů. Dnes je zámek ve správě Národního památkového ústavu a je možné ho navštívit. V květnu a červnu je otevřeno od úterý do neděle od 10 do 16 hodin. Délka prohlídky je cca 45 minut a maximální počet osob v prohlídce je 25. Nikdy se nekonají dvě prohlídky současně a mezi dvěma prohlídkami není žádná přestávka. Během jednoho týdne přišlo na prohlídku 1020 lidí.

**Jak bys pomocí procent vyjádřil, jaká část z maximálního počtu návštěvníků dorazila?**



Zdroj: <https://zptacihopohledu.cz/hradek-u-nechanic/>

- a) 85 %    b) 75 %    c) 65 %    d) 55 %    e) 45 %**

### 13. NEJRYCHLEJŠÍ A NEJPOMALEJŠÍ

5 bodů

Jedním z nejrychlejších zvířat na světě je gepard štíhlý. Slon africký, pokud běží, je  $\frac{5}{2}$  násobně pomalejší než běžící gepard. Pokud je lenochod v ohrožení, je schopný vyvinout rychlost odpovídající  $\frac{1}{160}$  rychlosti běžícího slona afrického. Nejpomalejším zvířetem na světě je hlemýžď, který je pětkrát pomalejší než lenochod.

Gepard štíhlý uběhne 750 metrů za  $\frac{3}{400}$  hodiny.

**Jak dlouho by trvalo hlemýždi, než by urazil stejnou vzdálenost?**

a)  $\frac{12}{5}$  hodiny

b)  $\frac{3}{5}$  hodiny

c)  $\frac{45}{8}$  hodiny

d) 10 hodin

e) jiný počet hodin



Zdroj: wikipedia.org





**14. FIBONACCIHO POSLOUPNOST****5 bodů**

*Leonardo Pisánský zvaný Fibonacci byl středověký italský matematik, který žil na konci dvanáctého století a v první polovině třináctého století. Zasadil se o zavedení arabských číslic (číslice, které používáme dodnes) v Evropě, kde se do té doby používaly římské číslice. Také se zabýval geometrií. Velmi známá je Fibonacciho posloupnost. Každý člen ve Fibonacciho posloupnosti je součtem předchozích dvou členů. Čtrnáctý člen Fibonacciho posloupnosti má hodnotu 377 a dvanáctý člen má hodnotu 144.*



**Jaká je hodnota osmého členu Fibonacciho posloupnosti?**

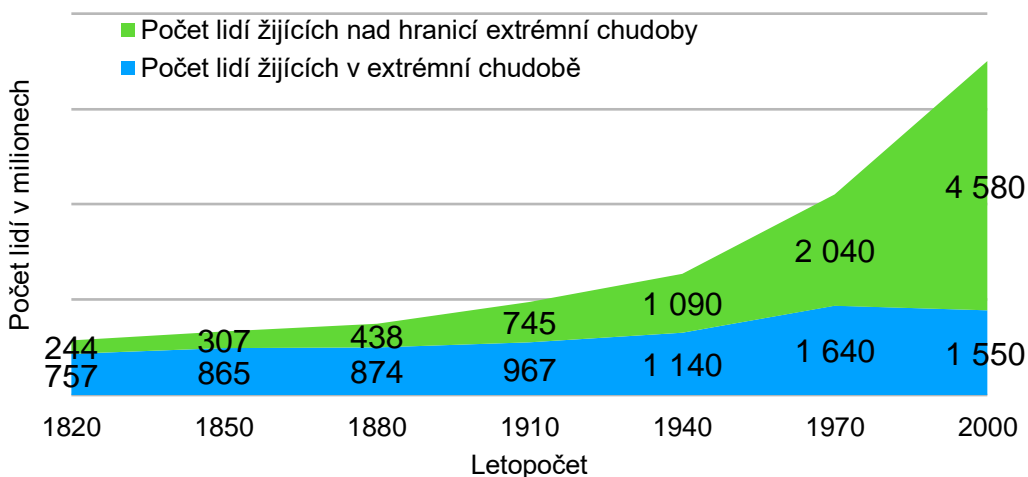
*Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Leonardo\\_Fibonacci](https://cs.wikipedia.org/wiki/Leonardo_Fibonacci)*

- a) 21      b) 233      c) 34      d) 13      e) jiná hodnota**

## 15. EXTRÉMNI CHUDOBA

5 bodů

Organizace spojených národů definuje extrémní chudobu jako „stav charakterizovaný vážným nedostatkem základních lidských potřeb, včetně jídla, bezpečné pitné vody, hygienického zařízení, zdraví, přístřeší, vzdělání a informací“. Na následujícím grafu můžeš vidět, jak se v čase vyvíjel počet lidí žijících v extrémní chudobě.



Které z následujících tvrzení je pravdivé?

- V letech 1910–1940 žila většina lidí v extrémní chudobě.
- Počet lidí v extrémní chudobě se neustále zvyšuje.
- V roce 2000 žilo více než 26 % v extrémní chudobě.
- Poměr mezi počtem lidí žijících v extrémní chudobě a celkovým počtem žijících lidí se v minulosti zvyšoval.
- V roce 1970 byl poměr mezi počtem lidí žijících v extrémní chudobě a počtem lidí žijících nad hranicí extrémní chudoby 14:17.

**16. KTERÁ ČÍSLA SI MYSLÍM?****5 bodů**

Myslím si dvě čísla. Jejich největší společný dělitel je 4, jejich nejmenší společný násobek je 168 a jejich součet je 52.

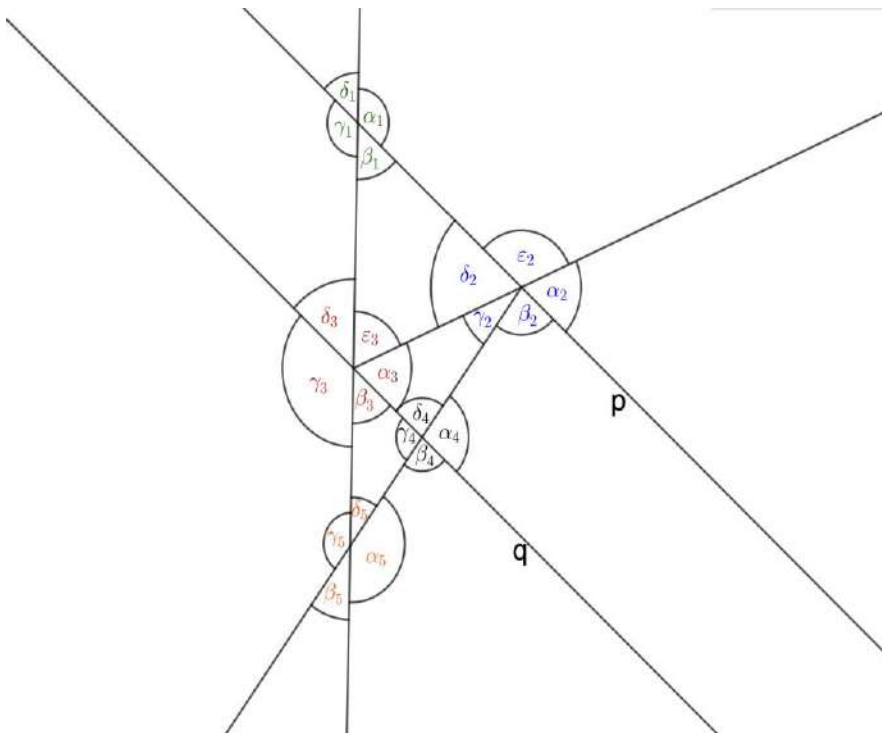
**Rozhodni, které z následujících tvrzení není pravdivé.**

- a) Polovina menšího z čísel je o 16 menší než větší číslo.**
- b) Součin čísel je 504.**
- c) Obě čísla jsou sudá.**
- d) Jedno z čísel je o 4 větší než druhé.**
- e) Dvojnásobek menšího z čísel je o 20 větší než větší číslo.**

## 17. ÚHLÝ

6 bodů

Prohlédni si následující obrázek.



Rozhodni, které z následujících tvrzení není pravdivé, pokud víš, že přímky p a q jsou rovnoběžné.

- a)  $\varepsilon_3 = \gamma_2 + \delta_5$
- b)  $\beta_2 + \varepsilon_2 = \beta_1 + \beta_3 + \beta_5 + \varepsilon_3$
- c)  $\gamma_3 + \delta_2 = \alpha_1 + \alpha_3$
- d)  $\alpha_5 + \beta_5 + \gamma_5 = \gamma_1 + \gamma_4 + \delta_1 + \delta_3$
- e)  $\alpha_3 + \delta_5 = \alpha_2 + \gamma_2$

**18. EGYPTSKÝ KALENDÁŘ****6 bodů**

Egyptský kalendář byl solární kalendář (to znamená, že byl založen na vzájemném pohybu Slunce a Země) a byl složen z dvanácti měsíců po třiceti dnech a pěti dní navíc na konci roku.

Pokud by se od počátku letopočtu používal Juliánský i Egyptský kalendář zároveň a v Egyptském kalendáři by byl patnáctý den v osmém měsíci roku 513, **jaké by to bylo datum v Juliánském kalendáři?**

*Nápověda: V Juliánském kalendáři má každý rok 365 dní, ale každý čtvrtý rok (přestupný rok) má jeden den navíc. Takže například rok 4 měl 366 dní, roky 5, 6 a 7 měly 365 dní, ale rok 8 měl 366 dní. Letopočet začínal rokem 1, rok 0 nebyl. V té době se nejvíce používaly římské číslice a ty číslo 0 neměly.*

**a) 8. března 513****b) 7. dubna 513****c) 15. srpna 513****d) 19. prosince 513****e) 18. ledna 514**

## 19. PŘEMYSLOVCI

6 bodů

Přemyslovci byli první česká královská a knížecí dynastie.

- Zakladatelem rodu byl Bořivoj I. a jeho vnukem byl Boleslav I., zvaný ukrutný.
- Vnukem Boleslava I. byl Oldřich a synem Oldřicha byl Břetislav I.
- Vnukem Břetislava I. byl Vladislav I., otec Přemysla Otakara I.
- Synem Přemysla Otakara I. byl Václav I., zvaný jednooký, který měl syna Přemysla Otakara II. a vnuka Václava II.
- Vratislav II. byl prvním českým králem z rodu Přemyslovců a byl dědečkem Přemysla Otakara I.
- Posledním panovníkem této dynastie se stal Václav III., syn Václava II.
- Dalšími významnými členy rodu Přemyslovců byli Vratislav I. a Boleslav II.
- Všichni uvedení členové rodu byli otcem jiného uvedeného člena rodu a synem jiného uvedeného člena rodu kromě Bořivoje I., jehož otec tu není uveden a Václava III., který žádného syna neměl.

## Finálové kolo - 7. ročník

Který z následujících výroků není pravdivý?

- a) Vratislav I. je synem Bořivoje I.
- b) Boleslav II. je synem Boleslava I.
- c) Přemysl Otakar I. je dědečkem Přemysla Otakara II.
- d) Oldřich je otcem Vratislava II.
- e) Břetislav I. je vnukem Boleslava II.

Vratislav I.



Boleslav II.



Vladislav I.



Přemysl Otakar II.



Bořivoj I.



Oldřich



Přemysl Otakar I.



Václav II.



Boleslav I.



Břetislav I.



Václav I.



Vratislav II. Václav III.



## 20. DRUHÁ VÝPRAVA

6 bodů

Na druhou výpravu do Nového světa vyrazil Kryštof Kolumbus 25. září 1493 z Cádizu. Jeho cílem, kromě dalšího prozkoumání nového území, bylo obrátit domorodé Američany ke křesťanství. Výprava 3. listopadu téhož roku přistála u ostrova, který Kryštof Kolumbus pojmenoval Dominika. Protože na ostrově nebyl přístav, vydali se dál, prozkoumávali další ostrovy, až 28. listopadu dopluli na ostrov Hispaniola, kde rok předtím ztroskotala jedna z karavel. Z pevnosti Navidad zbyly jen trosky.

Kolumbus se rozhodl prozkoumat další ostrovy, 24. dubna vyplul z Hispanioly. Navštívil přitom ostrovy Kubu a Jamajku. Na Hispaniolu se vrátil 29. září 1494. Hispaniolu opustil 10. března 1496 a do Cádizu se vrátil 11. června téhož roku.

**Rozhodni, které z následujících tvrzení není pravdivé.**

Při počítání počtu dní započítej vždy první i poslední den.

Rok 1496 byl přestupný.

- a) Cesta z Cádizu do Nového světa trvala 40 dní.**
- b) Kolumbus během druhé výpravy strávil v Novém světě 849 dní.**
- c) Cesta z Nového světa zpět do Cádizu trvala 94 dní.**
- d) Druhá výprava celkem trvala 991 dní.**
- e) Na ostrově Hispaniola strávil Kolumbus celkem 677 dní.**



# TVOJE CESTA NAČISTO

...na co je dobré pamatovat:



Dodržovat zákony se vyplatí a ti, co tvrdí opak, se snadno ocitnou na slepé koleji. Sebe a své schopnosti známe nejlépe jen my sami. My sami se musíme rozhodnout, co je pro nás v životě dobré a co ne.

1. Prodej cigaret a alkoholu osobám mladším 18 ti let je zakázáný.
2. Kupovat a podávat alkohol osobám mladším 18 ti let je protiprávní.
3. Drogy jsou nelegální zboží a nepodléhají žádné kontrole kvality. O to více jsou zdraví škodlivé a životu nebezpečné.
4. Tomu, kdo drogy vyrábí, nabízí a prodává, nejde o Tvé dobro a zdraví, ale o vlastní zisk. Kdo prodá, nebo jinému jinak opatří, či přechovává omamnou nebo psychotropní látku, bude potrestán odnětím svobody na 1 rok až 5 let, nebo peněžitým trestem.
5. Léčebné využití zabavených návykových látek zakazuje zákon. Soud nařizuje likvidaci drog ve speciální spalovně, což zajišťuje policie.
6. To nejcennější, co v životě máme, je svoboda. Můžeme o ni přijít trestem odnětím svobody, ale i závislostí na návykové látce, pokud se staneme otrokem drogy.
7. Ke krádeži dochází bez použití násilí proti jinému člověku, u loupeže je rozhodujícím znakem násilí. Stačí ho pouze naznačit, třeba pohrůzkou. Za loupež se udělují vyšší tresty.
8. Nikdy nesedáme do auta s řidičem, který před jízdou pil alkohol nebo kouřil marihuanu. Vždy máme jinou možnost, jak se dostat bezpečně domů.
9. Podle zákona je naší povinností poskytnout člověku v ohrožení života první pomoc. Přitom vždy v první řadě dbáme na svou vlastní bezpečnost.
10. Zákon není od toho, aby vás omezoval. Je od toho, aby vás chránil před lidmi, kterým nezáleží na vašem životě.



# 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. Karlu Zavřelovi**, učitel matematiky, fyziky a informatiky, Praha.

Děkujeme týmu didaktické kontroly:

**Mgr. Marcele Ondrůšové**, 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. 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**, 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  
SCHOOL  
INTERNATIONAL  
NETWORKS

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.



# Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ  
MUZEUM



NADACE ČEZ



SKUPINA ČEZ



NÁRODNÍ  
PAMÁTKOVÝ  
ÚSTAV

CASIO

česká asociace  
science  
center

VGER

iQ LANDIA

KAZDA

ABÁKU



Akademie věd  
České republiky



Pomáhat a chránit

Dedoles

proxima.zs.

Mediální partneři



UČITEL UM  
MATEMATIKY

AMOS  
vision

Záštity



Školní kolo : 13.2. - 10.3.2023

Finálové kolo : 16.6.2023