



**Pangea**  
matematická soutěž

**9. ročník**

**SOUBOR OTÁZEK**

**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](http://www.pangeasoutez.cz)

 [#Pangea Česká republika](https://www.youtube.com/hashtag/Pangea%20%C4%8Cesk%C3%A1%20republika)

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

### 1. CESTA DO ČÍNY

3 body

Jedním z témat, která mají spojovat úlohy letošního ročníku, jsou zámořské objevy a cestování. A jedním z nejslavnějších cestovatelů středověku byl Marco Polo.

Marcova cesta do Číny nebyla zdaleka jen “poznávacím výletem”.

Přestože na ni Marco vyrážel už jako sedmnáctiletý mladík, postupně si

na královském dvoře získal chánovu přízeň. Časem se stal královým vyslancem a údajně také správcem města Jang-čou.

Cesta Marca Pola se odehrála mezi lety ... - ... (vyber z nabídky).

Z nabízených dvojic letopočtů vyber takovou, pro kterou platí, že:

- rozdíl letopočtů je násobkem čísla osm,
- větší z letopočtů je dělitelný pěti.



Zdroj: [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Marco\\_Polo\\_-\\_costume\\_tartare.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Marco_Polo_-_costume_tartare.jpg)

a) 1271–1290

b) 1268–1290

c) 1260–1292

d) 1271–1295

e) 1266–1298

## 2. SVÁTEK VELKÉHO CHÁNA

3 body

Z cestopisu Marca Pola:

*V den svých narozenin si velký chán obléká drahocenné zlaté roucho, jehož cena je závratná. Na jeho dvoře jsou šlechtici a vojáci v počtu dvanácti tisíc, kterým se říká “nejbližší věrní svého pána”. Tyto všechny král obléká, kdykoli slaví svátek, což je třináctkrát do roka. O jednotlivých zmíněných svátcích jim také dává zlaté pásy velké ceny a obuv z kamutového vlákna velmi jemně pošitou stříbrem, a tak každý z nich se v tomto královském oblečení zdá být velkým králem. Roucho královo je ovšem cennější, přesto však i oděvy vojáků jsou tak cenné, že mnohé z nich překračují hodnotu deseti tisíc byzantských zlaťáků. Takto dává každý rok svým vojákům drahocenné oděvy zdobené zlatem a perlami i jinými drahokamy spolu s pásy a obuví, jak o ní byla řeč, v počtu ... . Oděvy vojáků mají stejnou barvu jako oděv velkého chána.*

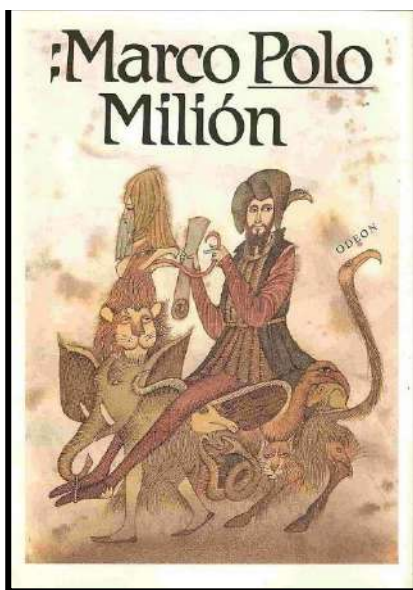
Doplň číselný údaj chybějící v předposlední větě.

- a) sto čtyřiceti čtyř tisíc
- b) dvanácti tisíc
- c) sto dvaceti tisíc
- d) sto padesáti šesti tisíc
- e) deseti tisíc

### 3. MILION

4 body

Slavný cestopis Marca Pola je už po staletí vydáván pod názvem Milion, sám autor ho tak ale nepojmenoval. Teorií o vzniku tohoto názvu je několik. Zakládají se například na tom, že Marco vypočítával příjmy a bohatství východních zemí, které navštívil, v milionech.



Zdroj: <https://www.databazeknih.cz/obalka-knihy/milion-30807>

Kolikrát bys musel zdvojnásobit částku 2 000 Kč, aby ses dostal až nad jeden milion?

- a) pětkrát
- b) šestkrát
- c) sedmkrát
- d) osmkrát
- e) devětkrát

#### 4. JAN WELZL

**4 body**

Jan Welzl byl skutečně zvláštním člověkem. Narodil se na Moravě, procestoval svět, ale nejvíc doma se cítil na Novosibiřských ostrovech v Severním ledovém oceánu. Zde prožil bezmála třicet let svého života. Pak – po krátké zastávce v rodné zemi – odjel na americký sever do Dawson City, města postaveného za dob zlaté horečky, která v době Jana Welzla doznívala. Zde pracoval na vynálezu stroje zvaného perpetuum mobile. A v Dawson City také zemřel a je zde pohřben.

Své příběhy vyprávěl novinářům, kteří je ještě patřičně přibarvili a s velkým úspěchem publikovali. Označovali Jana Welzla nejrůznějšími tituly a přízvisky.

Jeden titul si ale autor úlohy vymyslel sám. Abys ho odhalil, urči hodnotu následujícího složeného zlomku.

$$\frac{6 \cdot 18}{15 \cdot 21} \cdot \frac{12 \cdot 16}{14 \cdot 20}$$

- a) 2 (Eskymo)
- b) 6 (Arctic Bismarck)
- c) 0,5 (Otec Severu)
- d) 0,25 (Strýček Eskymák)
- e) jiná hodnota (Pojídač medvědů)



### 5. MYSLÍM SI ČÍSLO

4 body

Myslím si číslo. Když k němu přičtu jeho trojnásobek a od výsledku odečtu polovinu čísla  $-6$ , dostanu dvojnásobek čísla opačného k číslu, které jsem si původně myslel.

Jaké číslo si myslím?

- a) 2                                      b) -2                                      c) 0,5  
d) -0,5                                    e) jiné číslo

## 6. HRA NIM

4 body

Druhým spojovacím tématem letošních úloh jsou hry. První z nich je starobylá hra NIM. V této hře se dva hráči střídají v odebrání předmětů z hromádky (sirek, kamínků...) podle předem daných pravidel.

V naší hře se střídá **Agáta** a **Barča**. Hrají s hromádkou 10 mincí, Agáta začíná a pravidlem je, že při každém tahu musí hráčka odebrat jednu nebo dvě mince. Vyhraje ta, která vezme poslední.

Partie je rozehrána takto:

10 → 9 → 8 → 6 → 5 → 4 → ...

Za předpokladu, že obě hráčky znají pravidla a chtějí vyhrát – jak hra asi dopadne?

- a)** Když si teď Barča vezme dvě mince, určitě vyhraje.
- b)** Když si teď Barča vezme jednu minci, určitě prohraje.
- c)** Ať si teď Barča vezme jednu nebo dvě mince, Agáta stejně vyhraje.
- d)** Barča by si teď neměla brát dvě mince, jinak prohraje.
- e)** Barča tuto hru vyhraje bez ohledu na to, kolik mincí si vezme.



## Školní kolo – 9. ročník

### 7. HRA TAZUKU

5 bodů

Hlavolam TAKUZU by šel s nadsázkou označit jako “sudoku pro ajťáky” – doplňují se v něm totiž jen jedničky a nuly. Je třeba dodržet tři základní pravidla:

- V každém řádku i každém sloupci musí být stejný počet jedniček jako nul.
- Vedle sebe ani pod sebou nesmí být víc než dva stejné znaky.
- Žádné dva sloupce ani žádné dva řádky nesmí být shodné.

Doplň podle těchto pravidel následující tabulku.

0		1	0	1	
	0	1	1		
1				0	
1		0			
		1		1	
	0				

Vyber z nabízených řešení tu kombinaci, která tvoří v tabulce 6. sloupec (odshora dolů).

- a) 010101
- b) 011001
- c) 110010
- d) 110101
- e) 010011

## 8. HRA ABAKU

5 bodů

Hra ABAKU je číselná obdoba hry Scrabble. Čísla se skládají do řádků nebo sloupců tak, aby vždy navazovala na sebe a tvořila “příklad” na sčítání, odčítání, násobení nebo dělení. Postupuje se vždy zleva doprava nebo shora dolů a příklad obsahuje vždy jen jednu operaci.



Jako ukázkou uvádíme sestavu, ve které se skrývá celkem pět příkladů:

					6	
7	4	2	2	5	2	3
					3	

$$74 - 22 = 52, 4 - 2 = 2, 4 : 2 = 2, 5 - 2 = 3, 6 : 2 = 3$$

Kolik příkladů obsahuje následující sestava?

## Školní kolo – 9. ročník

				9				
				2				
				1				
3	5	5	7	1	2	3	4	
		5						
		1						
		0						

*Poznámka: Ty, kdo hru Abaku znáš, tak víš, že se zde někdy používají i mocniny a odmocniny. O těch ale v této úloze neuvažujeme.*

- a) méně než 6 příkladů**      **b) 6 příkladů**      **c) 7 příkladů**  
**d) 8 příkladů**      **e) více než 8 příkladů**

## 9. KOLIK TI PADLO?

5 bodů

Znáš hru *Osadníci z Katanu*? Hází se při ní dvěma hracími kostkami najednou a podle součtu čísel na kostkách se hra dále odvíjí. Hráči si brzy všimnou, že některé součty se objevují častěji než jiné.

Tvým úkolem v této úloze je určit, které součty by se pravděpodobně objevovaly nejčastěji, kdybychom házeli jednou šestistěnnou a jednou desetistěnnou kostkou.

- a) 10, 12
- b) 8, 10, 12
- c) 7, 8, 9, 10, 11
- d) 8, 9, 10, 11, 12
- e) 10, 12, 14

### 10. DREJDL

5 bodů

Jako drejdl se označuje zvláštní hračka, která se váže k oslavám židovského svátku chanuka. Připomíná káču, na které po dotočení padne jeden ze čtyř znaků hebrejské abecedy. Každý tento znak má ve hře svůj význam. Hra spočívá v tom, že každý z hráčů má na začátku hry určitý počet bonbónů. Ty během hry odkládá do společné misky, nebo si z této misky naopak bonbóny bere. Hra končí v okamžiku, kdy jeden z hráčů vyhraje vše.



Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Drejdl#/media/Soubor:Dreidel\\_001.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Drejdl#/media/Soubor:Dreidel_001.jpg)

Znaky na drejdlu a jejich význam:

נ (nun) – „nic“ – nic se neděje a hraje další hráč

ג (gimel) – „vše“ – hráč vyhrál obsah celé misky

ה (he) – „polovina“ – hráč získal polovinu sladkostí v misce (pokud je v misce lichý počet sladkostí, zaokrouhluje se nahoru)

ש (šin) – „vložit“ – hráč vloží jednu sladkost do misky

Naši hry se zúčastnili tři hráči, každý z nich začínal s 15 bonbóny a pořizovali společný záznam znaků, které na drejdlu padly. Který z hráčů měl nejvíc bonbónů ve chvíli, kdy záznam vypadal takto:

שגגשההננש

*Pozor! Hebrejské písmo se píše zprava doleva.*

**a)** první

**b)** druhý

**c)** třetí

**d)** shodně první a druhý

**e)** shodně první a třetí

## 11. NA KOLIKÁTOU?

5 bodů

Doplň do schématu  $(? ?)^?$  místo otazníků čísla 2, 8, 10 tak, aby hodnota výrazu byla co největší.

Vyber z nabídky:

a)  $(2^8)^{10}$

b)  $(8^2)^{10}$

c)  $(10^8)^2$

d)  $(10^2)^8$

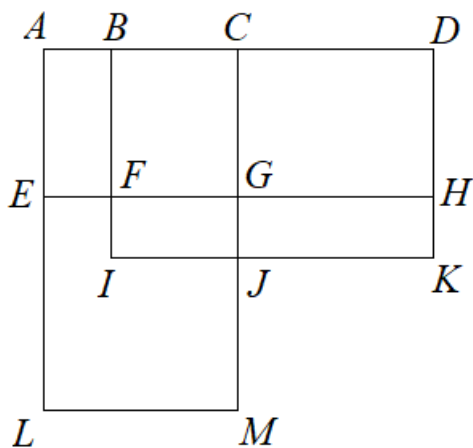
e) všechny nabízené  
výrazy mají stejnou  
hodnotu

## Školní kolo – 9. ročník

### 12. ÚSEČKA NAVÍC

6 bodů

Kterou z nabízených úseček musíš odstranit, aby v obrázku zbylo co nejméně obdélníků?



a)  $AB$

b)  $BC$

c)  $CD$

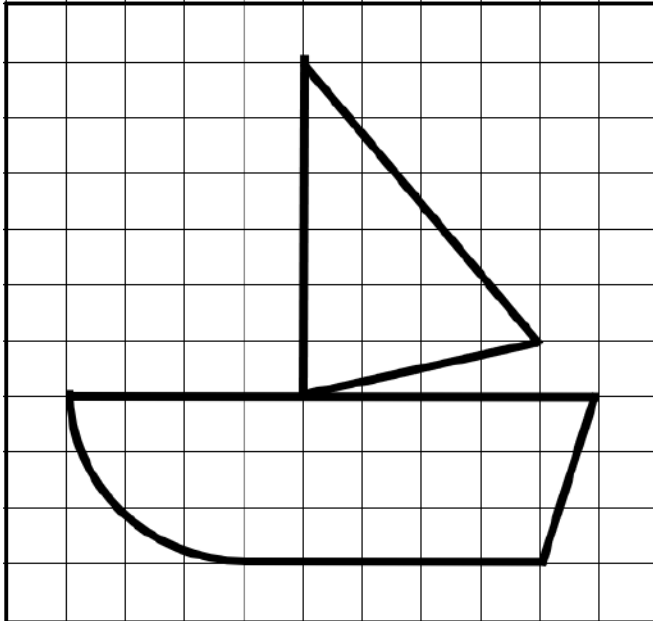
d)  $EL$

e)  $LM$

### 13. OBVOD LODĚ

**6 bodů**

Marco Polo určitě cestoval na mnohem složitější lodi, než je ta na obrázku, ale pro potřeby této úlohy to postačí. Urči obvod lodě i s plachtou (tedy součet obvodů těla lodě a plachty).



- a)  $20 + \sqrt{10} + 3\sqrt{7} + 3\pi$
- b)  $21 + \sqrt{17} + \sqrt{40} + \frac{3}{4}\pi$
- c)  $20 + \sqrt{10} + \sqrt{17} + 3\pi$
- d)  $20 + \sqrt{10} + \sqrt{17} + \sqrt{41} + 1,5\pi$
- e)  $20 + \sqrt{10} + 2\sqrt{7} + \sqrt{41} + 3\pi$



**14. OBSAH LODĚ****6 bodů**

Vycházej z obrázku k předchozí úloze a urči obsah lodě i s plachtou (tedy součet obsahů těla lodě a plachty).

a)  $25,5 + \frac{3}{2}\pi$

b)  $\frac{114+9\pi}{4}$

c)  $28,5 + \frac{1}{3}\pi$

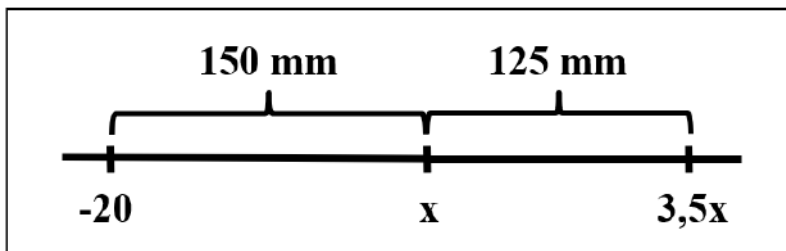
d)  $\frac{28,5+9\pi}{4}$

e)  $25,5 + \frac{9}{4}\pi$

## 15. ČÍSELNÁ OSA

6 bodů

Urči podle obrázku číselné osy hodnotu neznámé  $x$ .



a)  $x = 12$

b)  $x = 10$

c)  $x = 8$

d)  $x = 6$

e) jiná hodnota

# 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



ZOO PRAHA

CASIO



LANDIA

VAGNER

česká asociace

science  
center

ABÁKU

Dedoles



NÁRODNÍ  
PAMÁTKOVÝ  
ÚSTAV



Akademie věd  
České republiky

PAPÍROMAT

proxima.zs.



KOLEM SVĚTA  
cestovatelství festival



Pomáhat a chránit

Mediální partneři



UČITEL  
UM  
MATEMATIKY

AMOS  
vision



ProStředoškoláky

Záštity



Školní kolo : 14.2. - 11.3.2022

Finálové kolo : 17.6.2022