



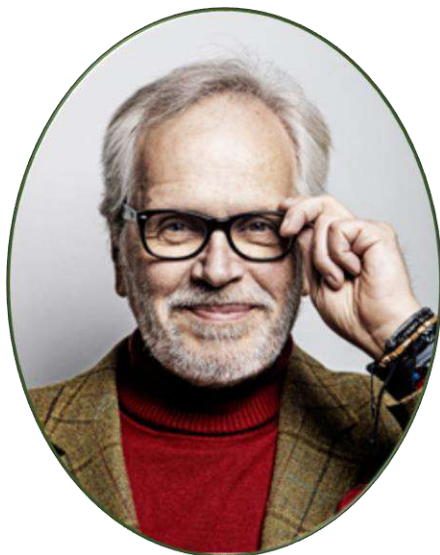
Pangea
matematická soutěž

6. 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**



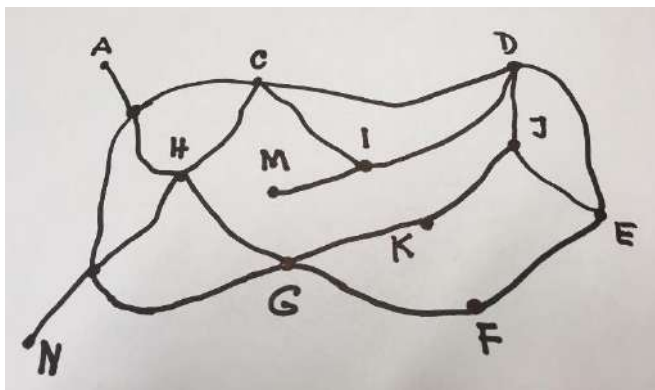
 www.pangeasoutez.cz

 [#Pangea Česká republika](https://www.youtube.com/Pangea_Ceska_republika)

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

1. PODZEMÍ**3 body**

Středověká města jako Tábor, Znojmo, Brno, Jihlava, Praha, Brno, Český Brod, Litoměřice, Plzeň, Litomyšl, Olomouc, Příbryslav, Slavonice, Týn nad Vltavou, Valtice, Světlá nad Sázavou a další mají své podzemní chodby, některé jsou dokonce přístupné. Z pochopitelných důvodů nelze předložit reálný plánec, a tak jsme jeden upravili. Orientační body jsme v pláncu označili písmeny, vstup a výstup mají označení A a N.



Které označené orientační body je zde nutné propojit probouráním nových chodeb, aby mohl návštěvník projít všemi chodbami podzemí, a přitom v žádné části nebyl víckrát? Uvažuj nejmenší počet nutných nových chodeb.

- a) KF, KE, MG, GI b) KF, KJ, KM c) MH, HI, MK, KI
d) MK, KE, IJ e) MG, KF, IJ

2. KOLIK JE ŘEŠENÍ?

3 body

Mám tři trojčíferná čísla ABC, BCA, CAB zapsaná v desítkové soustavě. Jejich součet se rovná číslu DDD. Pravidla: Každá dvě různá písmena nahrazují dvě různé číslice. ABC (A je počet stovek, B počet desítek a C počet základních jednotek), BCA (B je počet stovek atd.) a CAB (C je počet stovek atd.). Hledej, které číslice nahrazují písmena A, B, C, D. Uvažuj $A < B$, $A < C$.

Kolik je různých řešení?

- a) 6 b) 7 c) 9 d) 12 e) 14

3. ANGLICKÉ HISTORICKÉ SUDY

3 body

Dříve se měřilo nejen v Anglii v jednotkách jako např. pinta, což je dnes 0,956 litru.

1 máz = 2 pinty, 1 vědro = 40 mázů, 1 sud piva = 4 vědra.

Kolik litrů piva přivezl do hostince povozný, když měl na voze 4 sudy? (zaokrouhli)

- a) 306 l b) 336 l c) 772 l d) 1224 l e) 1444 l

4. ŽRALOK**3 body**

Má nejméně dvě řady zubů za sebou v každé čelisti. Obě přední řady se opotřebovávají, případně vylamují a v zadní řadě dorůstají nové. Zuby zadní řady se posouvají vpřed a nahrazují ty chybějící. Např. žralok bílý dosahuje dospělosti v 26 letech, námi sledovaný druh dosahuje dospělosti kolem 10 let. U tohoto druhu žraloka má 1 řada kolem 20 zubů a vydrží mu zhruba týden.

Kolik zubů naroste našemu žralokovi za jeho dospělý život, pokud se dožije 25 let?



Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDralok_tyg%C5%99%C3%AD

- a) mezi 55 000 a 65 000**
- b) mezi 45 000 a 55 000**
- c) mezi 35 000 a 45 000**
- d) mezi 25 000 a 35 000**
- e) mezi 15 000 a 25 000**

5. VÝSTAVY KOČEK

4 body

V jednom roce byly dvě výstavy: A a B, kde bylo možné vidět 18 plemen koček. Každá z obou výstav uspořádala přednášku a představila kočky siamské a kočky perské, o které byl velký zájem. Na výstavě A měli k přednášce kočky perské i kočky siamské, celkem bylo těchto koček víc než na výstavě B. Na výstavě A však měli méně koček perských, než měli na výstavě B.

Na které z obou výstav bylo méně siamských koček? Kolik nejméně perských koček mohlo být na výstavě B?



Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Persk%C3%A1_ko%C4%8Dka

<https://www.zooo.cz/siamska-kočka/>

a) na A, 2

b) na B, 2

c) na A, 3

d) na B, 3

e) nelze určit, 3

6. RŮST

4 body

Medvěd, slon, žralok, anakonda, pštros: Kolikrát se zvětší hmotnost a délka/výška u každého z nich od narození po dospělost?

- 1) Uspořádej zvířata od toho, které zvětší svoji hmotnost nejvícekrát, až po to, které zvětší svoji hmotnost nejméněkrát.
- 2) Uspořádej je od toho, které zvětší svoji délku/výšku nejvícekrát, až po to, které zvětší svoji délku/výšku nejméněkrát.

Zvíře:	Hmotnost po narození	Hmotnost v dospělosti	Výška/délka po narození	Výška/délka v dospělosti
Medvěd hnědý	500 g	500 kg	30 cm	200 cm
Žralok tygří	4 kg	0,5 t	70 cm	4 m
Anakonda	350 g	250 kg	9 dm	8 m
Pštros Emu	0,5 kg	1,1 q	12 cm	2,2 m
Slon africký	120 kg	2,8 t	100 cm	3,5 m

- | | | |
|--|--|--|
| <p>a) M, A, P, Ž, S
P, A, M, Ž, S</p> | <p>b) P, S, Ž, M, A
P, A, M, Ž, S</p> | <p>c) M, P, A, Ž, S
A, P, M, S, Ž</p> |
| <p>d) A, P, S, Ž, M
A, P, M, Ž, S</p> | <p>e) M, P, Ž, A, S
M, A, P, S, Ž</p> | |

7. NAPOLEONOVY BITVY

4 body

V 19. století francouzský císař Napoleon válčil proti mnoha zemím ve více než 58 bitvách. Ne všechny byly vítězné. Všechny bitvy znamenaly smrt nebo vážná zranění pro mnoho vojáků na obou stranách.

V bitvě u Slavkova (na Moravě) v roce 1805 Napoleon sice vyhrál, ale na obou stranách bylo padlých nebo těžce raněných velmi mnoho; na straně francouzského císařství přibližně 8 600, na straně rakouských a ruských spojenců 31 300. V bitvě u Lipska v roce 1813 (v dnešním Německu) byl Napoleon poražen, přišel o 38 000 vojáků a vítězná strana o 53 800. V bitvě u Waterloo v roce 1815 (v Belgii) bylo padlých a raněných na straně vítězů kolem 20 000 vojáků, na straně Napoleona ještě o 10 tisíc víc. Zcela přesná data neexistují, i tak je to děsivé. Sleduj graf s počty obyvatel našich měst. Na základě údajů z grafu dokonči větu: **Jen v těchto třech bitvách v Evropě počet padlých nebo vážně zraněných mužů odpovídal rozmezí dnešního počtu obyvatel v městecha.....** (zaokrouhleno na statisíce)

- | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| a) Zlín - České
Budějovice | b) Opava - Plzeň | c) Pardubice -
Kladno |
| d) Hodonín -
Hradec Králové | e) Teplice - Mladá
Boleslav | |

Finálové kolo - 6. ročník

200 000										
195 000	196 000									
190 000		189 000								
185 000			188 000							
180 000										
175 000				174 000						
170 000					172 000					
165 000						164 000				
160 000							162 000			
155 000										
150 000								151 000		
145 000										
140 000										
135 000										
130 000									128 000	
125 000										124 000
120 000										
115 000										
110 000										
105 000										
100 000										
95 000										
90 000										
85 000										
80 000										
Město:	České Budějovice	Zlín	Plzeň město	Opava	Pardubice	Kladno	Hradec Králové	Hodonín	Mladá Boleslav	Teplice

8. 1 KM V POHYBU

4 body

Kdo a za jak dlouho překoná vzdálenost 1 km? **Uspořádej živočichy od nejpomalejšího po nejrychlejšího a urči, za kolik přibližně minut překoná pavouk 1 km. Rychlost pohybu:**

šváb (Š) 5,4 km/h;

lenochod (L) 4 m/min;

pavouk (P) 1,9 m/s;

slon africký (A) 6,94 m/s;

had mamba (M) 20 km/h,

krokodýl (K) 4,7 m/s;

želva sloní (Z) 45 m/min

- a) L, Z, P, K, Š, M, A; b) Z, L, K, P, Š, A, M; c) L, Z, Š, P, K, M, A;**
11 minut 9 minut 9 minut
- d) Z, L, Š, P, A, K, M; e) L, Z, A, P, K, Š, M;**
11 minut 9 minut

9. PYRAMIDY**4 body**

Cheopsova pyramida v Egyptě stojí ještě dnes, a to je 45 století po dokončení její stavby.

Je vysoká 146 metrů a její základová hrana má délku 230 metrů.

Ke stavbě bylo potřeba 2 760 000 metrů krychlových kamene o celkové hmotnosti zhruba 6 000 000 tun.

Kdy přibližně Cheopsova pyramida vznikla?

Jakou přibližně hmotnost má jeden metr krychlový těchto kamenů?



Zdroj: Marek Kovář

- a) 4 500 let před naším letopočtem; 2 174 t**
- b) 4 500 let před naším letopočtem; 21 740 kg**
- c) 450 let před naším letopočtem; 21 740 kg**
- d) 250 let před naším letopočtem; 2 174 kg**
- e) 2 500 let před naším letopočtem; 2 174 kg**

10. OVEČKY

4 body

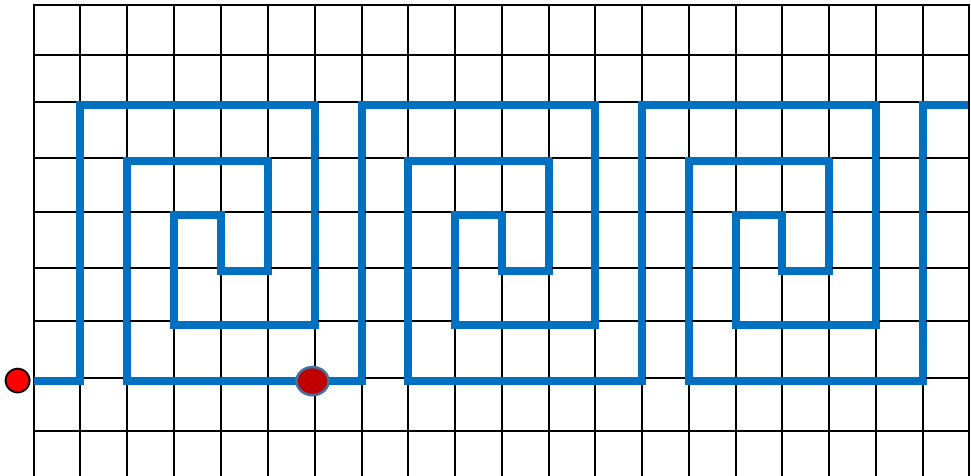
Pan Novák, pan Matějček a pan Tománek chovají ovečky. Kdyby měl pan Novák čtyřnásobné množství oveček, než má, znamenalo by to, že má dvojnásobné množství oveček než pan Matějček. Pan Tománek má dvojnásobek oveček, než mají pan Novák a pan Matějček dohromady.

Kolikrát víc oveček má pan Tománek než pan Matějček?

- a) dvakrát b) třikrát c) čtyřikrát
- d) pětkrát e) šestkrát

11. MEANDR**5 bodů**

Meandry v řadě byly v období starověku jedním ze symbolů pro nekonečno. V naší síti je jeden meandr vyznačen pomocí série malých shodných „modrých úseček“, délka odpovídá straně jednotkového čtverce v síti. V obrázku se opakuje meandr – tvar čáry vedoucí od jednoho červeného bodu k druhému.



Kolik celých meandrů vyznačíme, když jsme použili 10 000 modrých jednotkových úseček?

- a) 172 b) 147 c) 192 d) 277 e) 282**

12. SARANČATA

5 bodů

Sarančata jsou na rozdíl od kobylek býložravá. V roce 1338 byla na našem území. Když se přemnoží, stěhují se. Letící roj může být složený ze 2–80 miliónů sarančat a představuje mrak o rozloze deseti až několika set km^2 . Za den se může roj při větru přesunout o 130 až 200 km.

Jeden milión sarančat spotřebuje zhruba tunu potravy. Kde se usadí, tam zlikviduje veškerou zeleň. 1 000 sarančat zničí veškerou úrodu na 1 m^2 i za dva dny, pak se sarančata přesunou dál. Rozloha Květné zahrady v Kroměříži je 485 m x 300 m.

Zdroj: <https://kromeriz.eu/poznej/kvetna-zahrada/>

Pokud by ji napadl v létě roj o 80 milionech sarančat, za kolik dní by ji zlikvidoval?

- a) Přibližně za 40 dní** **b) za 36 dní** **c) za necelých 20 dní**
- d) za necelých 10 dní** **e) za necelé 4 dny**

13. ČÍSLO 13**5 bodů**

Každé třinácté číslo za číslem 13 je dělitelné 13. Čísla 1 234, 2 345, 3 456, 4 567, 6 789 nejsou dělitelná 13.

V každém čísle nahraďte číslici na místě jednotek jinou tak, aby každé číslo bylo dělitelné třinácti. Vypište postupně číslice, které jste vybrali.

- a) 50836 b) 52845 c) 40636
d) 42635 e) 64856

14. PES**5 bodů**

Náš pes sežere za měsíc dvě balení granulí od firmy Mňam, proto ročně zaplatíme nemalou sumu peněz. Kdyby každé z nich stálo o 20 Kč méně, pak bychom za stejnou sumu peněz pořídili za rok o jedno balení víc.

Kolik Kč stojí jedno balení Mňam?

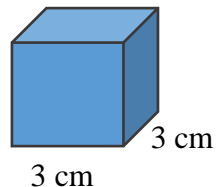
- a) Nelze určit. b) 500 Kč c) 480 Kč
d) 260 Kč e) 240 Kč

15. ZVĚTŠENÁ KRYCHLE

5 bodů

Již ve starověku se lidé zabývali výpočty o zvětšování a zmenšování těles. Máš krychli o hraně 3 cm. Rozhodneš se každou hranu krychle prodloužit o 3 cm.

O kolik cm^3 bude nová krychle větší než původní?



- a) o 27 cm^3 b) o 81 cm^3 c) o 144 cm^3
d) o 189 cm^3 e) o 216 cm^3

16. JAN LUCEMBURSKÝ

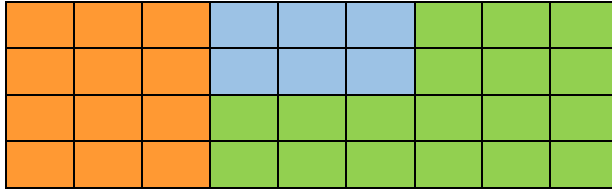
5 bodů

Král Jan Lucemburský, otec Karla IV., byl požádán francouzským králem Filipem VI. o pomoc v bitvě Francouzů proti Angličanům vedeným Eduardem III. Jan se bitvy zúčastnil, přestože byl téměř slepý, a zemřel v ní. Eduard III. zvítězil. V bitvě u Kresčaku v roce v 1346 proti sobě stála dvě vojska: Francouzi a Angličané. Vojsko každé strany bereme jako jeden celek. Oba modely vojsk (obdélníky) jsou sice stejně velké, ale každý pracuje s jinými čísly.

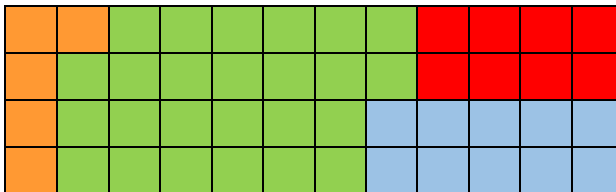
Zjistí z obrázků, kdo měl kolik vojáků.

Finálové kolo - 6. ročník

Francouzi měli: **střelce**, **pěšáky** a **12 000 obrněných jezdců**.



Angličané měli: **střelce**, **pěšáky**, **kopiníky** a **2 500 obrněných jezdců**.



a) F: 32 000;

A: 48 000

b) F: 36 000;

A: 48 000

c) F: 24 000;

A: 48 000

d) F: 36 000;

A: 24 000

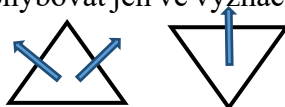
e) F: 48 000;

A: 36 000

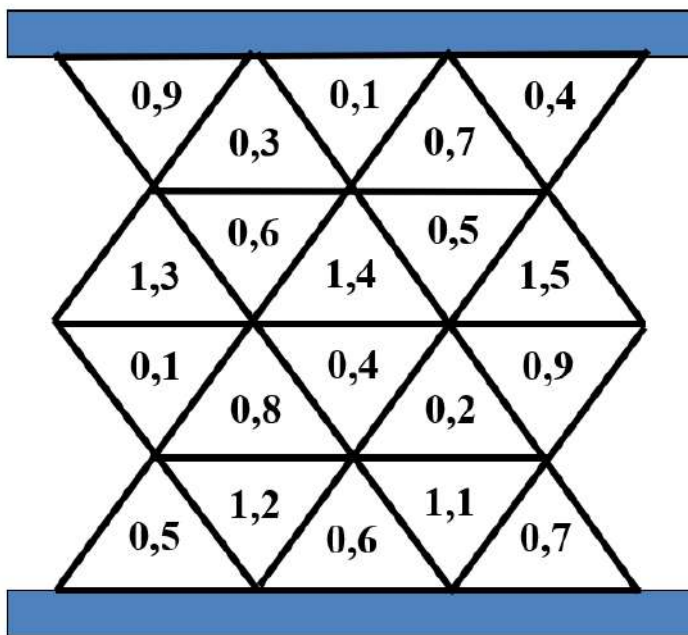
17. SÍŤ

6 bodů

Trojúhelníková síť má v sobě pole s různými hodnotami. Cílem je projít z jedné strany na druhou. Musíš započítat hodnotu každého pole, na které cestou vstoupíš. Smíš se pohybovat jen ve vyznačených směrech. Sleduj možné cesty.



Urči u cest: a) největší získanou celočíselnou hodnotu
b) nejmenší číselnou hodnotu.



a) 6; 4,7

b) 6; 4,9

c) 5; 4,7

d) 5; 4,8

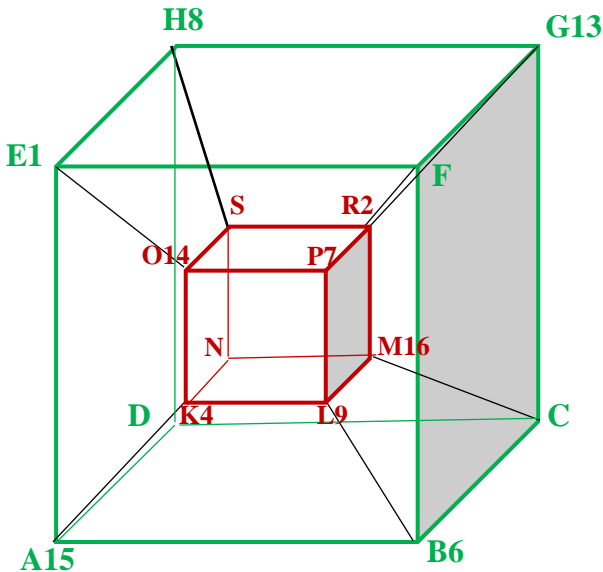
e) 5; 4,9

18. MAGICKÁ KRYCHLE

6 bodů

Více jak 2000 let se lidstvo zabývá vztahy mezi čísly. Vznikaly magické tabulky. My zde máme magickou kostku: v jedné krychli je vložena druhá. Vrcholy jsou propojené čarami a vytvářejí tak různé čtyřúhelníky (čtverce, lichoběžníky). U každého vrcholu je jedno z čísel menších než 20, žádné se neopakuje. Součty čtyř čísel v každém čtyřúhelníku se sobě rovnají.

U pěti vrcholů **C**, **D**, **F**, **N** a **S** chybí čísla. **Doplňte je ve stejném pořadí jako písmena.**



a) 3, 11, 17, 5, 10

b) 5, 12, 3, 10, 11

c) 3, 10, 12, 5, 11

d) 5, 10, 3, 11, 12

e) 3, 12, 5, 11, 10

19. EGYPTSKÉ VÝPOČTY

6 bodů

Egyptané v období střední říše ve starověku psali nejen celá čísla, ale i zlomky. Uměli zapsat jen takové, které měly v čitateli číslo 1 (kmenové zlomky). Víš, že čísla jedna až devět se zapisují pomocí čárek v daném počtu, číslo 10 a jeho násobky pomocí opakování oblouku, číslo sto jako svitek. Zapisovali zlomky:

jedna třetina, jedna pětina, jedna šestina, jedna desetina:



K zápisu zlomku *tři čtvrtiny* museli napsat součet jedné poloviny a jedné čtvrtiny.

Devět desetin nepsali jako součet devíti stejných zlomků (jedna desetina), ale jako jedna polovina plus jedna pětina plus jedna pětina. Pomoz si náčrtkem (model).

Zjisti, kolik nejméně zlomků by museli tehdy napsat, aby mohli zapsat zlomky ve správně vyřešené úloze:

$$\frac{7}{12} + \frac{7}{8} = 1 \frac{11}{24}$$

a) 6

b) 7

c) 8

d) 9

e) 10

20. RUBIKOVA KOSTKA

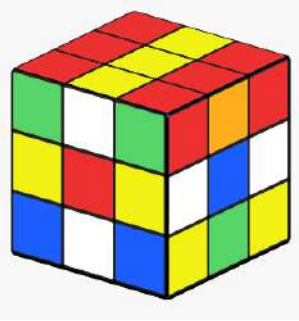
6 bodů

Díváš se na kostku a vidíš na čelní stěně modrou, na horní stěně žlutou, na pravé boční stěně červenou. Na protější stěně proti modré je zelená; naproti žluté je bílá a naproti červené je oranžová.

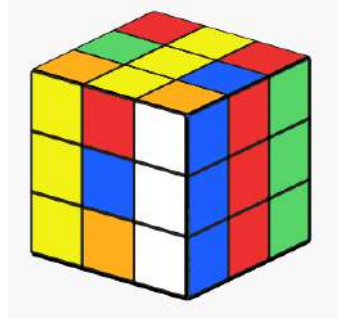
Otoč horní vrstvou vlevo a dolní vrstvou vpravo, pak pravou stranou vzad a levou stranou vpřed.

Který z obrázků odpovídá výslednému postavení barev?

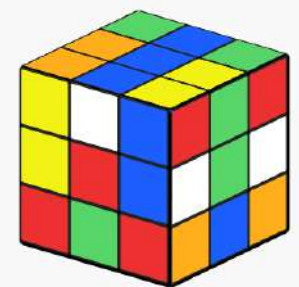
a)



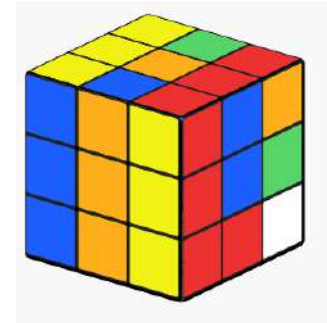
b)



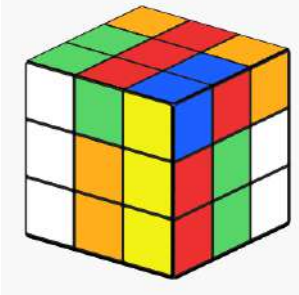
c)



d)



e)



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



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.cz

Mediální partneři



UČITEL UM
MATEMATIKY

AMOS
vision

Záštity



Školní kolo : 13.2. - 10.3.2023

Finálové kolo : 16.6.2023