



Pangea
matematická soutěž

7. ročník

SOUBOR OTÁZEK
-Finále-

2021

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2020/2021



© S. Kyselová, AV ČR

prof. RNDr. Eva Zažímalová, CSc.
předsedkyně Akademie věd ČR
patronka za téma **Věda**



© S. Kyselová, AV ČR

prof. PhDr. Ing. Jan Royt, Ph.D., DSc.
prorektor UK pro tvůrčí a ediční činnost
patron za téma **Výtvarné umění**



 www.pangeasoutez.cz

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

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

1. STAČÍ UMĚT NAČRTÁVAT**3 body**

Sleduj popis geometrické konstrukce a pojmenuj výsledný geometrický útvar.

- Máš kružnici k se středem S a poloměrem 7 cm.
- Bodem S ved' přímkou p .
- Průsečíky přímky p s kružnicí k pojmenuj A a B .
- Sestroj kružnici l se středem A a poloměrem 3 cm.
- Průsečíky kružnic k a l pojmenuj C a D .
- Vyznač úsečky AC , AD , BC , BD .

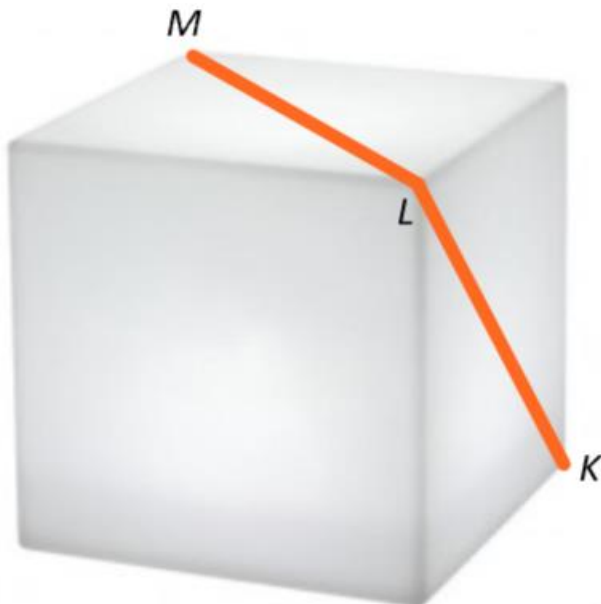
Co tvoří tyto úsečky?

a) čtverec**b) obdélník****c) kosočtverec****d) kosodélník****e) deltoid („drak“)**

2. ÚHEL V PROSTORU

3 body

Body K , L a M jsou vrcholy krychle. Úsečky KL a LM jsou stěnové úhlopříčky krychle.



Jaká je velikost úhlu KLM ?

a) 45°

b) 60°

c) 90°

d) 135°

e) 180°

3. ŠACHOVNICE**3 body**

Na šachovnici ve tvaru čtverce je v každé řadě a každém sloupci osm polí.

Na šachovnici zůstalo 14 bílých a 9 černých figurek.

Jaká část šachovnice zůstala neobsazena?



a) $\frac{1}{4}$

b) $\frac{23}{64}$

c) $\frac{3}{8}$

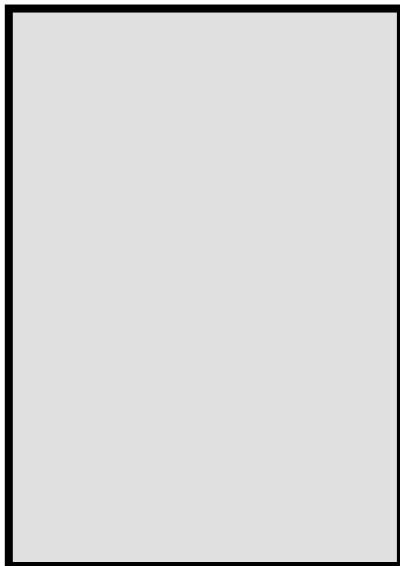
d) $\frac{19}{32}$

e) $\frac{41}{64}$

4. CIRKUS

3 body

Obraz Cirkus malířky Toyen se dnes prodal v aukci v pražském Mánesu. ČTK to řekla Kateřina Sokolová z pořádající aukční síně Adolf Loos Apartment and Gallery. I s aukční přírůžkou, která činí 21 procent, nový majitel za dílo zaplatí 79,56 milionu korun. (ČTK, 18.4.2021)



Zdroj: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1b/Toyen1930.jpg>

Jaká byla výše aukční přírůžky? Částku uveďte zaokrouhlenou na celé miliony korun českých.

- a) 13 milionů** **b) 14 milionů** **c) 16 milionů**
d) 17 milionů **e) více než 18 milionů**

6. PYRAMIDA

4 body

Na stavbu 1-pyramidy stačí jedna kostka. 2-pyramidu postavíme s pomocí čtyř kostek. Na stavbu 3-pyramidy potřebujeme o 5 kostek více než na stavbu 2-pyramidy. V případě 4-pyramidy se počet přidanych kostek zvýší na sedm. Postup budování je pořád stejný.



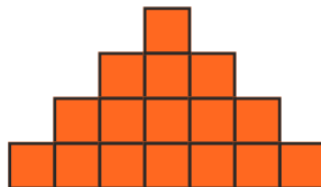
1-pyramida



2-pyramida



3-pyramida



4-pyramida

O kolik kostek více potřebujeme na stavbu 99-pyramidy než na stavbu 50-pyramidy?

- a) o 5 050 kostek b) o 7 301 kostek c) o 7 326 kostek
d) o 7 400 kostek e) o více než 8 000 kostek

7. CHYBNÉ ŘEŠENÍ?

4 body

$$\begin{array}{cccccc}
 \frac{\left(\frac{3}{2} + \frac{4}{5}\right) \cdot \frac{2}{3}}{\frac{2}{2} + \frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3}} & = & \frac{\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} + \frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3}}{\frac{2}{2} + \frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3}} & = & \frac{1 + \frac{8}{15}}{\frac{15+8}{15} \cdot \frac{2}{3}} & = & \frac{\frac{23}{15}}{\frac{23 \cdot 2}{15 \cdot 3}} & = & \frac{\frac{23}{15}}{\frac{23 \cdot 2}{30}} & = & \frac{23}{15} \cdot \frac{30}{23 \cdot 2} & = & 1 \\
 \text{zadání} & & \text{1.krok} & & \text{2.krok} & & \text{3.krok} & & \text{4.krok} & & \text{5.krok} & &
 \end{array}$$

Na obrázku vidíš postup žáka při počítání se zlomky.

Rozhodni, které z nabízených tvrzení je pravdivé.

- a) Žák neudělal chybu, výsledek 1 je zcela správný.
- b) Žák udělal chybu v 1. kroku v čitateli – nevyočítal nejdříve výraz v závorce.
- c) Žák udělal chybu ve jmenovateli v 2. kroku. Správný výsledek by měl vyjít $\frac{25}{61}$.
- d) Žák udělal pouze jednu chybu v průběhu výpočtu. Správný výsledek by měl vyjít $\frac{46}{61}$.
- e) Žák udělal chybu ve 3. kroku řešení. Součet $1 + \frac{8}{15}$ není správně.

8. CHLUMSKÝ

4 body

Nejznámější dezinfekční roztok "chlumský" nese jméno svého objevitele Vítězslava Chlumského a využívá se jako dezinfekční přípravek v chirurgii, zubním lékařství a ve veterinární medicíně. Pro svůj charakteristický zápach se mu přezdívá "vůně nemocnic".

Jedná se o směs tří látek v poměru 6 : 3 : 1. V běžném balení, které je vázáno lékařským předpisem, je 120 g první látky.



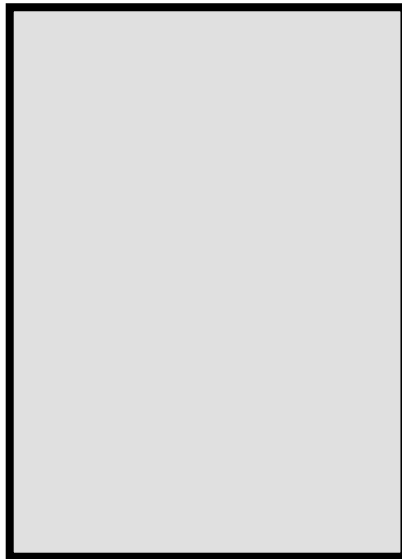
Kolik balení musí koupit chirurg, aby měl v zásobě 2 kg tohoto dezinfekčního přípravku?

Zdroj: <https://www.kudyznudy.cz/ceska-nej/vedecke/chlumskeho-roztok>

- a) 1 balení b) 5 balení c) 10 balení
- d) 20 balení e) více než 20 balení

9. KRUHY A ČTVERCE**4 body**

Ve čtvercové síti s délkou strany s je umístěna část mozaiky z díla Zdeňka Sýkory. Obsah kruhu vepsaného do čtverce s délkou strany $2 \cdot s$ označíme A . Obsah čtverce s délkou strany $2 \cdot s$ označíme B .



Zdroj: <https://www.artlist.cz/dila/zdenek-sykora-cernobila-struktura-113208/>

Jakým výrazem můžeme vyjádřit obsah černé části.

Poznámka: Tvorbu Zdeňka Sýkory můžeš znát již ze školního kola.

a) $7 \cdot A + 4 \cdot B$

b) $7 \cdot A + 3 \cdot B$

c) $6,5 \cdot A + 4,5 \cdot B$

d) $6,5 \cdot A + 4 \cdot B$

e) $6,5 \cdot A + 3,5 \cdot B$

10. PŮJDOU SEŘADIT?

4 body

O čtyřech přirozených číslech a , b , c , d víme, že:

- číslo d je větší než číslo a .
- číslo d není největší.
- číslo c není nejmenší.
- číslo b je větší než číslo a .

Seřad' čísla a , b , c , d od nejmenšího po největší.

a) a,c,d,b

b) a,d,b,c

c) a,d,c,b

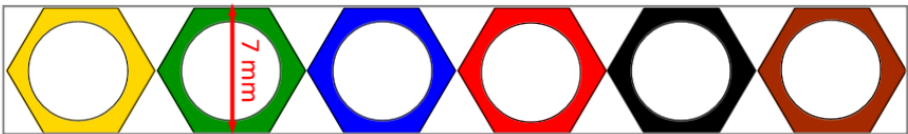
d) d,c,a,b

e) nelze jednoznačně určit

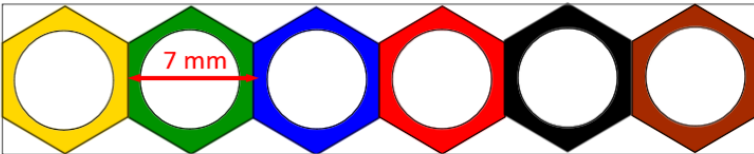
11. OBAL NA VERSATILKU**5 bodů**

Na obrázku vidíte průřez papírovou krabičkou sady 6 ks versatilek tvaru pravidelného šestiúhelníku. První krabička měří kolem dokola 11 cm a je vysoká 7 mm. V druhé krabičce jsou versatilky pootočené o 90°.

První krabička



Druhá krabička



Liší se obvod první a druhé krabičky? Pokud ano, jak?

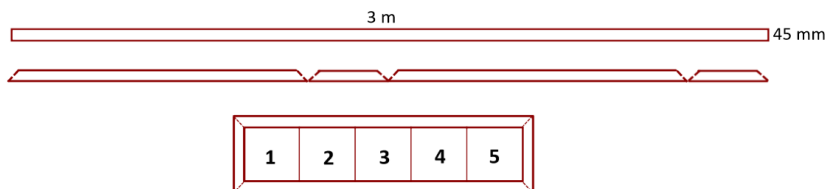
- a) Ne, v obou případech je obvod stejný.**
- b) Ano, druhá krabička má o 1 centimetr větší obvod.**
- c) Ano, první krabička má o 10 % větší obvod než druhá.**
- d) Ano, druhá krabička má o $\frac{1}{10}$ menší obvod než první.**
- e) Ano, obvod se liší o 16 mm.**

12. RÁM NA FOTOGRAFIE

5 bodů

Šárka si chce vytvořit do pokojíku co největší rám na pět čtvercových fotografií svých kamarádů ze skauta. K dispozici má 3 m dlouhou a 45 mm širokou rámovou lištu. Chce, aby fotografie mohly být co největší, a zároveň chce co nejméně lišty odřezávat, proto postupuje následovně (viz obrázek):

Nejprve seřízne lištu na každé straně, poté v liště udělá další tři zářezy tak, aby vznikly celkem 4 díly potřebné na vytvoření rámu.

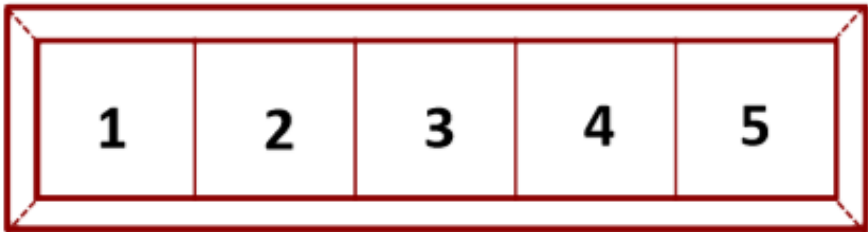


Jaké největší fotografie (jejich rozměry) může do takového rámu umístit?

- a) $26,4 \times 26,4$ cm
- b) 22×22 cm
- c) $21,5 \times 21,5$ cm
- d) $20,1 \times 20,1$ cm
- e) fotografie jiných rozměrů

13. ROZMÍSTĚNÍ FOTOGRAFIÍ**5 bodů**

Šárka přemýšlí, jak rozvrhnout fotografie svých kamarádů do rámu z předchozí úlohy. K dispozici má fotografie dvou kamarádů (Medvěda a Pěti) a tří kamarádek (Běrušky, Týnky a Sněhulky). Nechce, aby některé dvě kamarádky byly vedle sebe.



Z kolika možností rozvržení fotografií si může vybrat?

- a) 6 možností** **b) 8 možností** **c) 106 možností**
d) 12 možností **e) jiný počet možností**

14. TOALETNÍ PAPÍR

5 bodů

Bez toaletního papíru si již náš život nedokážeme představit. Co ale stojí za výrobou tohoto vynálezu? Denně se vyrobí na světě přes 83 milionů ruliček, na které je nutné pokácet asi 27 000 stromů.

Recyklací 1 tuny papíru zachráníme přibližně 17 stromů.

Kolik tun papíru bychom museli denně na světě recyklovat, abychom snížili spotřebu stromů na 75 % současného stavu?

Výsledek uvádějte zaokrouhlený na stovky tun.

- a) 200 tun b) 400 tun c) 800 tun
d) 1200 tun e) 1600 tun

15. TVÁŘ OTEVŘENÁ PROSTORU A ČASU

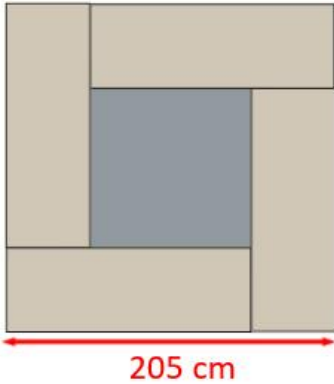
5 bodů

Na obrázku můžete vidět dílo akademického sochaře Jiřího Sobotky, které ztvárňuje hlavu básníka Jana Skácela. Socha je umístěna v parku pod hradem Špilberk v Brně.

Podstavec sochy je čtvercového půdorysu se stranou 205 cm a výškou 45 cm. Skládá se ze čtyř obvodových bloků tvaru pravidelného čtyřbokého hranolu a jednoho středového bloku, ke kterému je socha připevněna.

Finálové kolo - 7. ročník

půdorys podstavce



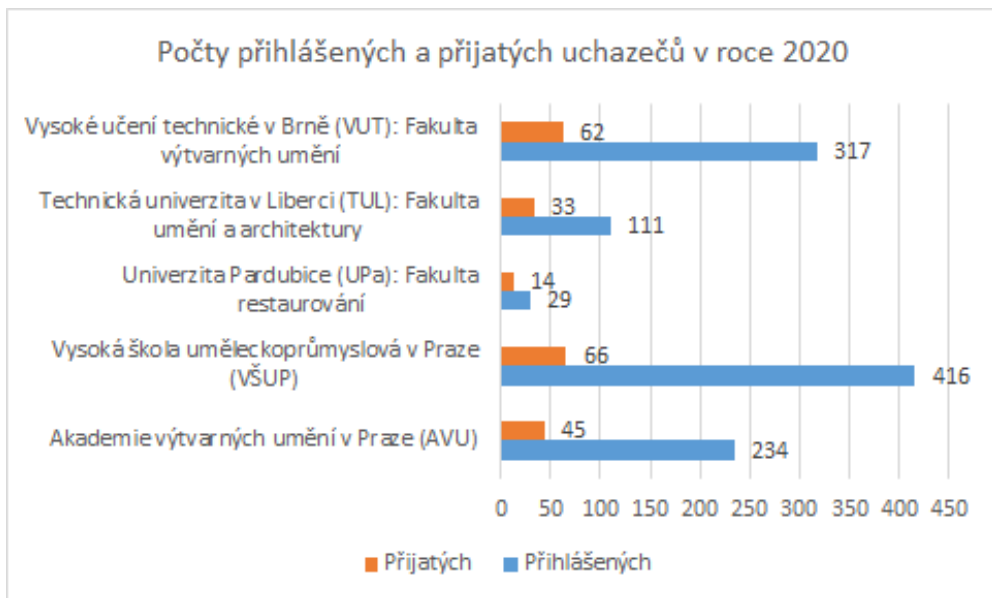
Jaký je objem jednoho obvodového bloku?

- a) $7,2 \text{ dm}^3$ b) $9,225 \text{ dm}^3$ c) 324 dm^3
d) $415,125 \text{ dm}^3$ e) 1296 dm^3

16. CHCI STUDOVAT UMĚNÍ

5 bodů

V následujícím grafu vidíte počty přihlášených a přijatých účastníků na vybrané vysoké školy v roce 2020.



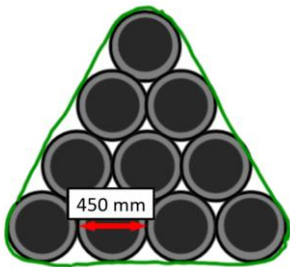
Seřad'te vysoké školy dle šance na úspěšné přijetí vzestupně.

- VŠUP, AVU, VUT, TUL, UPa
- VŠUP, VUT, AVU, TUL, UPa
- VŠUP, AVU, TUL, VUT, UPa
- UPa, TUL, AVU, VUT, VŠUP
- žádná z nabízených odpovědí a) – d) není správná

17. POTRUBÍ**6 bodů**

Výrobce chystá k přepravě trubky z polyetylenu PE100RC s vnějším průměrem 450 mm a obvodem 1413 mm. Z bezpečnostních důvodů je potřeba tento náklad před přepravou na třech místech zabezpečit pomocí upínacích popruhů.

Jaké nejkratší popruhy může využít dopravce k zabezpečení materiálu, jestliže na jejich spojení je třeba počítat s 40 cm rezervou?



Zdroj: https://www.pipelife.cz/Inzenyrske_site/Plyn/Gasline.html?fbclid=IwAR0QW3ktWKAam_hfDH2xI4oEUSs_4tvN-OEN3rdLHVD1k1R8nAqBYOMjJIY

a) 5 m**b) 5,6 m****c) 5,8 m****d) 5,9 m****e) 6 m**

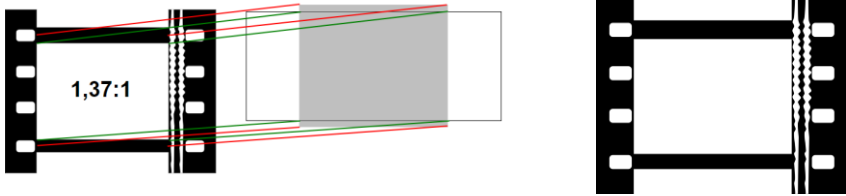
18. FILMOVÝ PÁS

6 bodů

První veřejné filmové představení uskutečnili francouzští vynálezci kinematografického přístroje bratři Auguste a Louis Lumièrové 28. prosince 1895 v Paříži.



Finálové kolo - 7. ročník



Při promítání filmu v kině lampa v promítačce prosvítí pohyblivý filmový pás složený z jednotlivých obrazových polí tvaru obdélníku. U klasického formátu obrazu jsou délky stran těchto obdélníků v poměru 1,37:1.

Jak široký bude zvětšený obraz filmu na plátně o rozměrech 11,5 m × 4,4 m tak, aby byl co největší a formát zůstal zachován?

(Výsledek zaokrouhlete na desetiny metru.)

Zajímavost 1: Ve skutečnosti je v kině klasický formát obrazu 2,35 : 1 (Cinemascope) a je z poměru 1,37:1 upraven pomocí tzv. válcové čočky.

Při promítání tedy dochází ke zkreslení obrazu.

Zajímavost 2: Dnes se filmy promítají digitálně bez využití filmového pásu.

Zdroj: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/00/Meo_5X-B_tandem.jpg/800px-Meo_5X-B_tandem.jpg

- a) 5,8 m b) 6 m c) 6,2 m d) 7,1 m e) více než 7,3 m**

19. ŠVANDOVO DIVADLO V PRAZE

6 bodů

V tabulce vidíte měsíční a roční tržby Švandova divadla v Praze v letech 2019 a 2020. V měsících duben, květen, listopad a prosinec roku 2020 bylo z důvodů koronavirových opatření divadlo zcela zavřeno stejně tak jako všechna ostatní divadla v ČR.

ROK 2019			ROK 2020		
MĚSÍC	NÁVŠTĚVNOST	TRŽBY	MĚSÍC	NÁVŠTĚVNOST	TRŽBY
leden 2019	92,0%	1 592 100 Kč	leden 2020	94,1%	1 603 489 Kč
únor 2019	95,5%	1 449 571 Kč	únor 2020	94,7%	1 811 160 Kč
březen 2019	90,6%	2 096 850 Kč	březen 2020	91,3%	533 364 Kč
duben 2019	88,4%	1 535 398 Kč	duben 2020		0 Kč
květen 2019	88,6%	1 236 353 Kč	květen 2020		0 Kč
červen 2019	96,9%	687 657 Kč	červen 2020	88,0%	386 294 Kč
září 2019	83,3%	1 198 795 Kč	září 2020	81,4%	1 236 396 Kč
říjen 2019	85,4%	2 074 758 Kč	říjen 2020	25,0%	424 074 Kč
listopad 2019	95,3%	1 778 542 Kč	listopad 2020	0,0%	0 Kč
prosinec 2019	93,8%	2 500 710 Kč	prosinec 2020	0,0%	0 Kč
CELKEM	91,0%	16 150 734 Kč	CELKEM	59,3%	5 994 777 Kč

Jaká byla průměrná měsíční ztráta tržeb divadla v roce 2020 v porovnání s tržbami v roce 2019? Výsledek zaokrouhlete na celé tisíce.

Poznámka: Přes léto (červenec, srpen) má divadlo prázdniny a nehrají se v něm žádná představení.

- a) 10 156 000 Kč
- b) 1 693 000 Kč
- c) 1 346 000 Kč
- d) 846 000 Kč
- e) méně než tři čtvrtě milionu korun

DESATERO BEZPEČNOSTI

Doprava

- 1) Přejížděj jen na přechodu pro chodce. Pokud v tvé blízkosti žádný není, přejdi na přehledném místě.
- 2) Před vstupem do vozovky se vždy rozhlédni. Vždy nejprve doleva, pak doprava a opět doleva.
- 3) Pokud je provoz řízen semaforem, přecházej pouze na zelenou. Ani zde se nespolehej na řidiče a vždy se rozhlédni.
- 4) Před vstupem do vozovky udržuj oční kontakt s řidičem vozidla.
- 5) Nepřecházej před nebo za tramvají, autobusem nebo velkým nákladním autem. Řidič tě nemusí vidět.
- 6) Sleduj provoz. Při chůzi nekoukej do mobilu a neměj na uších sluchátka.
- 7) Při jízdě na kole, koloběžce či jiném prostředku vždy používej ochrannou helmu.
- 8) Při jízdě ve vozidle vždy používej zadržné systémy (pásy, autosedačka).
- 9) Za snížené viditelnosti používej světlé oblečení a reflexní prvky.
- 10) Pamatuj, že tramvaj má vždy přednost. Má dlouhou brzdovou dráhu a nemůže se chodci vyhnout!



Pomáhat a chránit

DESATERO BEZPEČNOSTI

Internet

- 1) Nechovej se v online prostředí jinak než na veřejnosti. Nezveřejňuj nic, za co by ses mohl/a stydět.
- 2) Neposílej nevhodné fotky a videa, nikdy nevíš, ke komu se dostanou!
- 3) Nesdílej zbytečně své osobní údaje, jako je jméno, příjmení, datum narození, bydliště.
- 4) Své účty chraň dostatečně silným heslem a dbej na profilu na nastavení soukromí.
- 5) Buď opatrný/á při komunikaci a domlouvání schůzek. Ne každý je skutečně tím, za koho se vydává.
- 6) Ověřuj si osobně žádosti o přátelství a sledování příspěvků. Může se jednat o odcizený profil.
- 7) Nenech se vydírat! Každá chyba má řešení, stačí se svěřit důvěryhodné dospělé osobě.
- 8) Na vulgární zprávy nereaguj a neboj se oznámit obtěžující chování.
- 9) Neotvírej emaily a odkazy z neznámých zdrojů.
- 10) Ne každá informace, kterou se na internetu dozvíš, je pravdivá. Získané informace si vždy ověřuj z více zdrojů.



Pomáhat a chránit

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**



Frydlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy

www.meridianedu.cz



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



Pangea

matematická soutěž

Generální partner



meridian[®]
INTERNATIONAL SCHOOL PRAGUE

Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



ZOO PRAHA

CASIO[®]



LANDIA



DIVADLO
NA VINOHRADĚCH

česká asociace
Science
center



Jakub Vágner



KOLEM SVĚTA
cestovatelův festival

PAPÍROMAT



ABÁKU

Dedoles



Pomáhat a chránit

Mediální partneři



UČITEL
UM
MATEMATIKY

AMOS
vision



ProStředoškoláky

Záštity



Akademie věd
České republiky

Školní kolo : 8.3. - 9.4.2021

Finálové kolo : 18.6.2021