



Pangea
matematická soutěž

5. ročník

SOUBOR OTÁZEK

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/hashtag/Pangea)

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

1. PLANETY

3 body

Astronomie je věda, která se zabývá jevy za hranicemi zemské atmosféry. Zvláště výzkumem vesmírných těles, jejich soustav, různých dějů ve vesmíru i vesmírem jako celkem. Pořadí některých planet podle vzdálenosti od Slunce jistě známe všichni: Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun. Vědci dokázali zjistit nejen složení planet, změřit jejich velikost, ale dokonce je dokázali i zvážit.



Zdroj: <https://zoommagazin.iprima.cz/vesmir/kolik-mame-ve-slunezni-soustave-planet-nasa-ma-jasno>

Urči pořadí výše uvedených planet Sluneční soustavy od nejlehčí po nejtěžší.

Mars je mezi Merkurem a Venuší. Venuše není lehčí než Mars. Nejtěžší je Jupiter. Země je těžší než Venuše a lehčí než Neptun. Uran je na pátém místě.

- a) Neptun, Venuše, Merkur, Saturn, Uran, Země, Mars, Jupiter
- b) Mars, Země, Uran, Saturn, Merkur, Venuše, Neptun, Jupiter
- c) Merkur, Mars, Venuše, Země, Uran, Neptun, Saturn, Jupiter
- d) Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun
- e) Venuše, Mars, Merkur, Země, Uran, Neptun, Saturn, Jupiter

2. OBRAZ

3 body

Obraz je namalován olejem na desce z topolového dřeva. Stěna desky, na které je obraz namalován, má tvar obdélníka. Obsah obdélníku je čtyřciferné číslo, které má ciferný součet 13. Která z těchto možností udává rozměry obrazu?

a) 77 x 55

b) 76 x 54

c) 75 x 55

d) 74 x 53

e) 77 x 53

3. JOSEF ČAPEK

4 body

Povídání o pejskovi a kočičce, které napsal a ilustroval spisovatel Josef Čapek, znají určitě všichni. Všichni už ale možná neví, že Josef Čapek měl dceru Alenu.

Když bylo Josefu Čapkovi 39 let, byly Aleně 3 roky. Za kolik let byla Alena čtyřikrát mladší než její otec?

Zdroj: luxor.cz/product/povidani-o-pejskovi-a-kocicce-zbo000177217

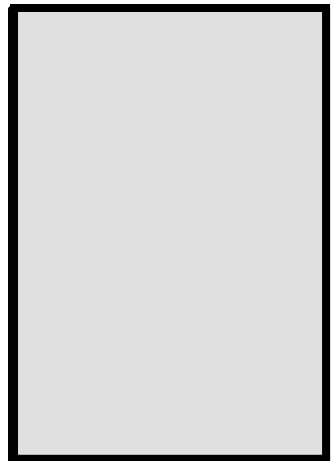
a) 1

b) 6

c) 8

d) 9

e) 10



4. LOŽKY

4 body

Na obrázku Loďky malíře Jana Zrzavého jsou namalovány čtyři loďky. Každá z nich má jinou barvu. Malíř se rozhodl pro barevné uspořádání barev na loďkách, které vidíš.



Zdroj: www.galeriekodl.cz

Avšak mohl barvy na jednotlivých loďkách také prohodit. Kolik možností mohl zvolit? Kolik různých variant obrazů by tak mohl namalovat, kdyby použil barvy, které vidíš na obrázku na jednotlivých loďkách?

a) 12

b) 14

c) 16

d) 18

e) 24

5. NAROZENINY

4 body

Jana bude v neděli slavit narozeniny. Zeptal jsem se jí, jestli se oslavy účastní naši společní kamarádi Petr a Petra. Odpověděla mi hádankou:

Není pravda, že přijde Petr i Petra.

Které z následujících tvrzení odpovídá tomu, co mi řekla Jana?

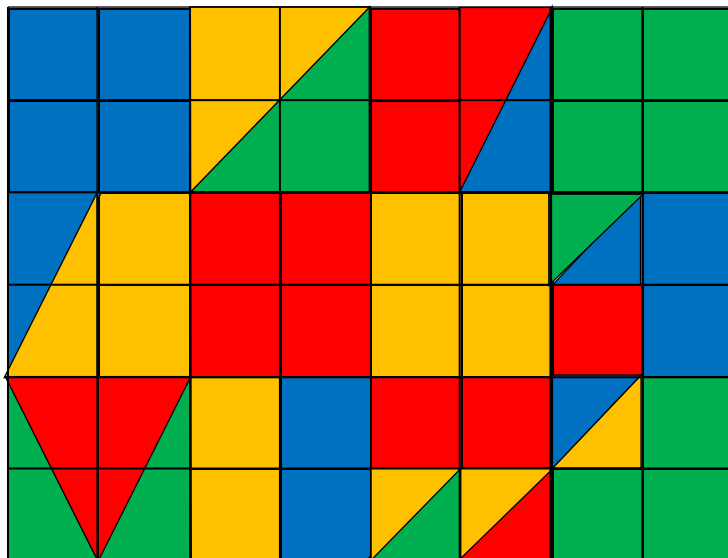
- a) Nepřijde Petr ani nepřijde Petra.**
- b) Přijde Petr a nepřijde Petra.**
- c) Nepřijde Petr a přijde Petra.**
- d) Přijde Petr a přijde Petra.**
- e) Nepřijde Petr nebo nepřijde Petra.**

Školní kolo – 5. ročník

6. ABSTRAKTNÍ OBRAZ

4 body

Na abstraktním obraze jsou čtyři barvy: modrá, červená, žlutá, zelená.



Které tvrzení platí?

- a) Modrou barvou je vybarvena největší část obrázku.
- b) Největší část obrázku je vybarvena žlutou barvou.
- c) Červená a žlutá barva zabírají stejnou část obrázku.
- d) Všechny barvy jsou rozvrženy rovnoměrně.
- e) Červená, žlutá a zelená barva zabírají stejnou část obrázku.

7. SOCHA

5 bodů

Jedna z nejznámějších Michelangelových soch, socha Davida v italské Florencii, měří bez podstavce přibližně 400 cm. Podstavec, na kterém socha stojí, tvoří $\frac{1}{4}$ výšky sochy.



Zdroj: https://www.denik.cz/ze_sвета/sose-michelangelova-davida-hrozi-ze-se-kvuli-prasklinam-zhrouti-20140506.html

Kolik měří přibližně socha i s podstavcem?

- a) 4 m b) 5 m c) 3 m
d) 450 cm e) 550 cm

8. OTTO WICHTERLE (1912–1998)

5 bodů

Otto Wichterle byl významný český chemik a vynálezce. Je proslulý jako vynálezce gelových kontaktních čoček, ale jeho vědecká činnost byla mnohem širší. Za svůj život má na kontě neuvěřitelných 150 vynálezů a 200 patentů.

Školní kolo – 5. ročník

Jeho osobnost připomíná pomník v Praze v části Petřiny, kde Otto Wichterle žil a který je koncipován jako strom poznání. Čísla jednotlivých patentů jsou zapsána právě v koruně tohoto stromu.



Zdroj: <https://www.drobnepamatky.cz/node/17778>

Otto Wichterle pracoval na svých objevech a vynálezech od dokončení studií v roce 1935 až do konce svého života.

Kolik patentů publikoval přibližně každý rok v této době?

a) 4

b) 3

c) 5

d) 6

e) nelze určit

9. ALBERT EINSTEIN

5 bodů

Albert Einstein je považován za jednoho z nejvýznamnějších vědců na celém světě. V roce 1921 byl oceněn Nobelovou cenou za fyziku za „*vysvětlení fotoefektu a za zásluhy o teoretickou fyziku*“. Velmi významnou a asi také neznámější je Einsteinova obecná teorie relativity. Část svého života strávil Albert Einstein ve švýcarském Bernu. Turisté tady dnes mohou navštívit dům, ve kterém bydlel a kde počala jeho práce na objevu teorie relativity, ale také Bernské historické muzeum, které část své expozice věnuje Einsteinovu životu a jeho vědeckému dílu.

Při návštěvě Bernu jsme se rozhodli navštívit muzeum a dům, kde Einstein žil a pracoval. Cesta z nádraží do Einsteinova domu nám trvala 24 minut, cesta z Einsteinova domu do muzea 14 minut. Máme změřeno, že 300 metrů ujdeme průměrně za 6 minut.



Školní kolo – 5. ročník

Kolik km jsme ušli z nádraží do Einsteinova domu, do muzea a zase zpátky na nádraží? Tam i zpátky jsme šli stejnou cestou.

- a) 1 km
- b) 1 km 700 m
- c) 1 km 900 m
- d) 3 km a 800 m
- e) 1 km 200 m

10. POHÁDKA

5 bodů

Aby Honza mohl vysvobodit princeznu, dostal od Černokněžníka úkol: „Musíš ujít 100 mil a princeznu políbit“. Každý den Honza ušel 50 mil, ale v noci ho zlý Černokněžník přenesl o 40 mil zpátky.

Kolikátého dne mohl Honza políbit princeznu?

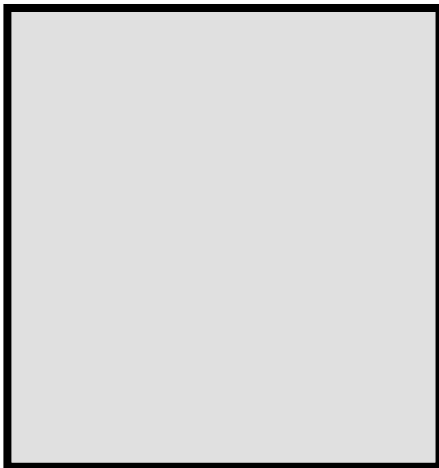
- a) 5. den
- b) 6. den
- c) 7. den
- d) 8. den
- e) Honza nikdy k cíli nedošel.

11. SOCHA SVOBODY

5 bodů

Socha Svobody je už od roku 1984 symbolem New Yorku. Připomíná přátelství a pomoc, kterou Francie poskytla americkým osadníkům v jejich boji za nezávislost.

Další Socha Svobody je umístěna v Paříži na ostrově Cygnes. Socha je dar, který věnovali francouzští občané žijící v USA městu Paříži u příležitosti



100. výročí Velké francouzské revoluce. Autorem obou soch je Frédéric Auguste Bartholdi. Socha v New Yorku měří 46 m. Jak vysoká je socha na Ostrově Cygnes v Paříži? Když výšku této sochy ztrojnásobíme a výsledné číslo vydělíme pěti, dostaneme číslo, které když vynásobíme deseti, dostaneme číslo, které je o 2 300 cm větší než výška sochy v New Yorku. Socha v Paříži je:

- a) pětkrát menší než socha v New Yorku**
- b) třikrát menší než socha v New Yorku**
- c) čtyřikrát menší než socha v New Yorku**
- d) šestkrát menší než socha v New Yorku**
- e) dvakrát menší než socha v New Yorku**

12. KOMPOZICE

6 bodů

Peter Mondrian (1872–1944) byl nizozemský malíř, zakladatel abstraktního malířství.



Zdroj: <https://www.slavneobrazy.cz/mondrian-piet-kompozice-v-cervene-zlute-modre-a-cerne-ido-13529>

Obraz **Kompozice se žlutou, modrou a červenou** je jeden z Mondrianových abstraktních obrazů, které později sloužily jako vzor k potisku látky na dámské šaty. Na obrázku je upravený výřez z obrazu. Kolik je na něm obdélníků?

a) 16

b) 17

c) 18

d) 15

e) 14

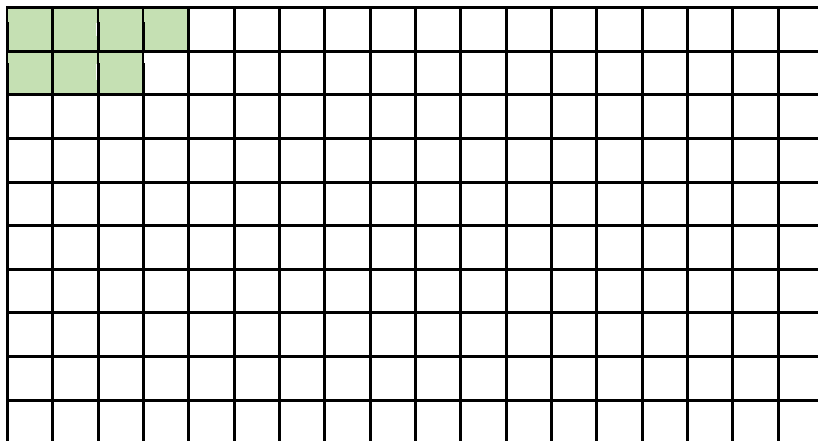
13. ZAHRÁDKA NA KUKSU

6 bodů

Hospitál (nemocnice) v Kuku byl založen hrabětem Františkem Antonínem Šporkem na počátku 18. století jako místo odpočinku vysloužilých vojáků. Jde o významnou barokní památku, na jejímž vzhledu se podíleli umělci světového formátu: především architekt Giovanni Batista Alliprandi a sochař Matyáš Bernard Braun. Velmi zajímavým místem na Kuku je barokní lékárna, která má dnes podobu, jakou měla v době svého založení, tedy v polovině 18. století.

V té době se k výrobě léků používaly bylinky pěstované v bylinkové zahrádce, která je hned za hlavní budovou hospitálu. Bylinky se zde dodnes pěstují na 144 záhoncích. Jeden ze záhonků má obvod 12 metrů. Jaký geometrický tvar může mít takový záhonek, který má obvod 12 metrů, aby jeho obsah byl co největší a zahradníci ho mohli osázet co největším množstvím bylinek?

Záhonek smí mít jen podobu mnohoúhelníku, jehož vedlejší strany svírají pravý úhel.



Školní kolo – 5. ročník

Najděte takovou zahrádku a rozhodněte, zda platí následující tvrzení, pokud obvod všech zahrádek je stejný:

- a) každý záhonek, který má obvod 12 metrů, musí mít stejný obsah,
- b) záhonek, který má nejvíce stran, má největší obsah,
- c) záhonek, který má nejméně stran, má nejmenší obsah,
- d) záhonek, který má tvar čtyřúhelníku, má největší obsah,
- e) záhonek, který má tvar čtverce, má největší obsah.

14. EIFFELOVA VĚŽ

Eiffelova věž (francouzsky La Tour Eiffel) je ocelová věž v Paříži, v současnosti nejznámější pařížská dominanta. Byla postavena v letech 1887-1889 a až do roku 1930 byla s výškou 300,65 metrů nejvyšší na světě. Dnes měří včetně antény na vrcholu 324 metrů. Konstruktor Gustave Eiffel nechal na Eiffelovu věž napsat příjmení 72 vědců jako uznání a připomínku toho, že bez jejich teoretických i praktických příspěvků vědě by vybudování věže nebylo možné.

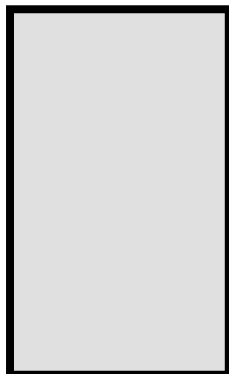
Od roku 2000 mohou nadšení turisté pozorovat také světelnou show: každou celou hodinu se věž na pět minut rozzáří jiskřením více než dvaceti tisíc žárovek.

Zdroj: <https://www.myddoa.com/la-tour-eiffel-georges-seurat/>

Kolik hodin za období od 1. 1. 2000 do 31.12. 2020 žárovky svítily? (Rok 2020 byl přestupný rok.)

- a) 14 600
- b) 15 342
- c) 15 330
- d) 14 606
- e) 15 306

6 bodů



15. PRAŽSKÝ ORLOJ

6 bodů

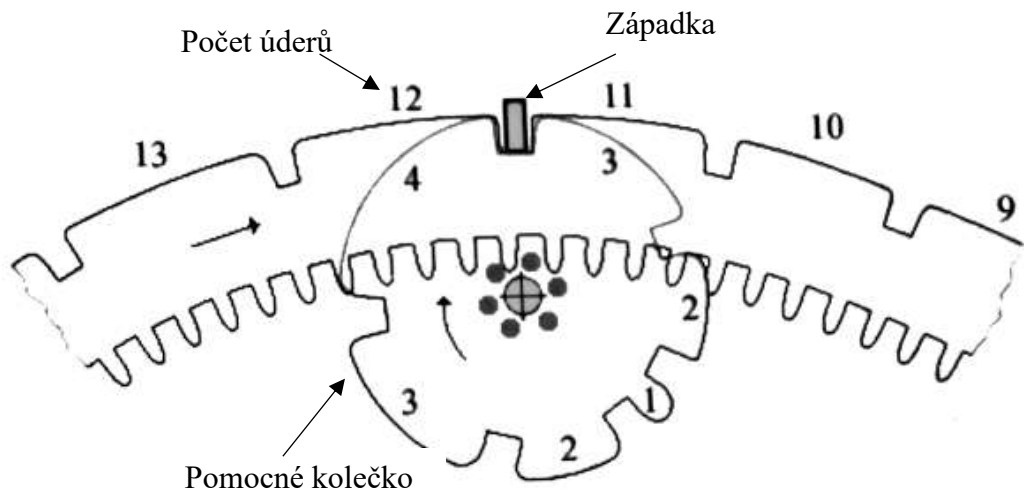
Velmi důmyslným vynálezem pražského orloje je bicí stroj. Je důležité, aby hodiny odbily správný počet úderů ve správnou hodinu. To znamená, aby v pět hodin byly pětkrát, v deset desetkrát atd.

Bicí stroj obsahuje velké oběžné kolo (tzv. závěrkové kolo), které obsahuje 24 zářezů na vnějším obvodu.

Součástí bicího stroje je i pomocné kolečko, jehož obvod je rozdělen šesti zářezy na segmenty o délkách 1, 2, 3, 4, 3 a 2. Otáčení pomocného kolečka totiž vytváří pomocí délek jeho segmentů mezi jednotlivými zářezy periodickou posloupnost generovanou čísly **1 2 3 4 3 2**. Součet těchto čísel je 15.

Na začátku každé hodiny se zvedne západka, obě kola se začnou společně otáčet a zvon odbijí příslušný počet hodin. Kola se zastaví, jakmile západka zapadne současně do zářezů na obou kolech. Každý den se ozve 300 úderů zvonů. Vzhledem k tomu, že číslo 300 (celkový počet úderů zvonu za jeden den) je dělitelné číslem 15 (součet posloupnosti zářezů na pomocném kolečku), je pomocné kolečko na počátku každého dne připraveno ve stejné počáteční poloze.

Školní kolo – 5. ročník



Na obrázku je zobrazen detailní pohled na situaci bezprostředně po odbíjení v 11 hodin. To odpovídá části posloupnosti: 3 2 1 2 3

3 2 1 2 3

4 3 2 1 2

3 4 3 2 1

11 hodin

12 hodin

13 hodin

Jak bude vypadat řada čísel posloupnosti právě v 17 hodin?

a) 4 3 2 1 2 3 2

b) 1 2 3 4 3 2 1

c) 2 3 4 3 2 1 2

d) 2 1 2 3 4 3 2

e) 3 4 3 2 1 2 1

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) Nepošílej 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**

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



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



Pangea

matemická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



ZOO PRAHA

CASIO



LANDIA



DIVADLO
NA VINOHRADECH

česká asociace
Science
center



Jakub Vágner



KOLEM SVĚTA
cestovatelský festival

PAPÍROMAT



POLICIE
ČESKÉ REPUBLIKY



MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Mediální partneři



UČITEL UM
MATEMATIKY

AMOS
vision



ProStredoškoly

Záštity



Akademie věd
České republiky

Školní kolo : 8.3. - 9.4.2021

Finálové kolo : 18.6.2021