



**Pangea**  
matematická soutěž

**7. ročník**

**SOUBOR OTÁZEK**

**2021**

## Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2020/2021



© S. Kyselová, AV ČR

**prof. RNDr. Eva Zažimalová, 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](http://www.pangeasoutez.cz)

 [#Pangea Česká republika](#)

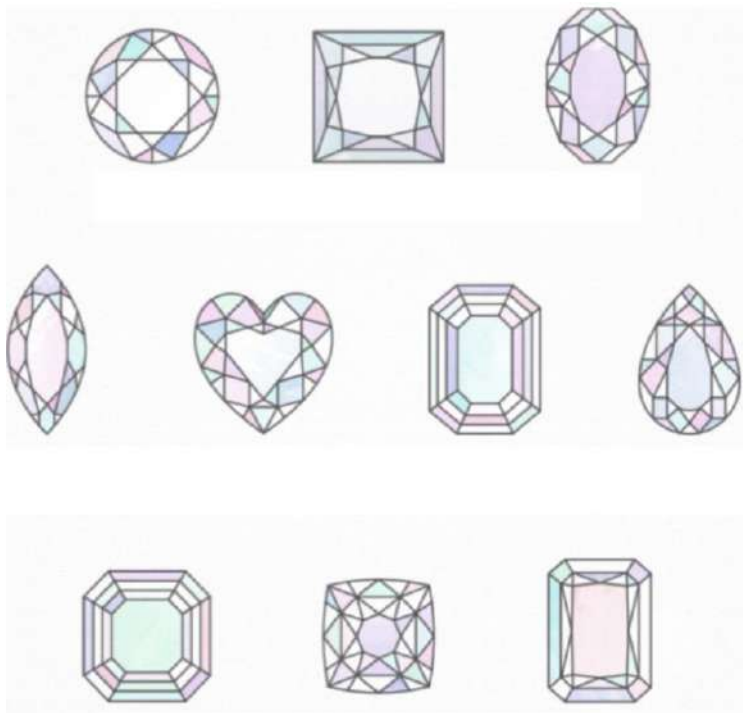
 [#pangeamathematic](#)

## Školní kolo – 7. ročník

### 1. DIAMANTY

3 body

Diamanty jsou téměř nejtvrďší přírodní materiály a využívají se k výrobě šperků. Nejoblíbenější výbrus diamantu se nazývá briliant. Další výbrusy můžete vidět na tomto obrázku.



Kolik z následujících výbrusů diamantů **nemá** právě dvě osy souměrnosti?

*Barva obrázku nehraje roli.*

- a) 3 výbrusy                      b) 4 výbrusy                      c) 7 výbrusů  
d) 8 výbrusů                      e) 10 výbrusů

## 2. NOBELOVA CENA

3 body

Letos je to již 120 let od počátku udílení slavné Nobelovy ceny. Laureátovi je kromě finanční odměny ve výši 8 milionů švédských korun předána i zlatá medaile s podobiznou vynálezce dynamitu – Alfreda Nobela.



Zdroj: <https://www.nobelprize.org/>

Na této medaili naleznete rok narození (nat.) MDCCCXXXIII a rok úmrtí (ob.) MDCCCXCVI tohoto švédského chemika.

Kolika let se Alfred Nobel dožil?

**a) XL let**

**b) XC let**

**c) LX let**

**d) LXIII let**

**e) XLIII let**

## Školní kolo – 7. ročník

### 3. SNUBNÍ PRSTÝNKY

4 body

Dříve se v klenotnictví ryzost (čistota) zlata udávala v tzv. karátech. Nyní se používá především označení ryzosti v tisícinách např. 750/1000. Tento zlomek nám udává poměr hmotnosti čistého zlata a celé slitiny.

Tabulka ryzostí včetně puncovních značek\*

ZLATO					
ryzost	999/1000	986/1000	900/1000	750/1000	585/1000

Jaké ryzosti bude snubní prstýnec vážící 4 g, na jehož výrobu bylo použito 2,34 g čistého zlata?



Zdroj: i00.eu

Pozn. Puncovní značka je malý symbol, který se nachází na vašem šperku z drahého kovu. Informuje vás o ryzosti a původu použitého kovu.

- a) 999/1000                      b) 986/1000                      c) 900/1000  
d) 750/1000                      e) 585/1000

#### 4. ČÍNSKÁ VÁZA

**4 body**

Při aukci v roce 2010 v Londýně byla vydražena za 43 milionů liber čínská váza, kterou majitelé našli na půdě.



*Zdroj: <http://www.zenax.cz>*

V přepočtu kolik miliard českých korun za ni majitelé obdrželi, jestliže podle údajů ČNB byl kurz libry 28,9 korun českých.

- a) 0,12 miliard korun českých**
- b) 1,2 miliard korun českých**
- c) 1,5 miliard korun českých**
- d) 12,4 miliard korun českých**
- e) 14,9 miliard korun českých**

### 5. EMAIL NENÍ E-MAIL

4 body

Email (čti emajl) je odolná krycí nátěrová hmota, používaná pro ochranu a dekoraci vnitřních a venkovních ploch. V uměleckém řemesle se můžete setkat i s názvem smalt.



*Zdroj: decorexpro.com*

Paní Rýdlová zakoupila sadu emailu: barva 0,7 kg + tužidlo 0,24 kg a podle návodu na zadní straně výrobku si přečetla, že poměr tužení je 100 hmotnostních dílů barvy ke 33 hmotnostním dílům tužidla.

Kolik gramů tužidla jí zbude po naředění půl kila barvy?

- a) více než 170 gramů
- b) 165 gramů
- c) 133 gramů
- d) 94 gramů
- e) 75 gramů

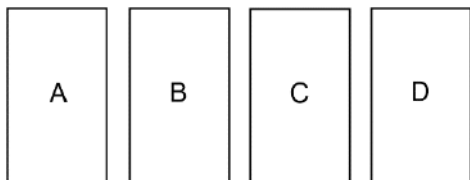


## 6. VELKOFORMÁTOVÁ FOTOGRAFIE

**4 body**

Na výstavě studentských velkoformátových fotografií na téma “*Léto a příroda*” mají organizátoři umístit na pozice A, B, C, D **všechny** následující fotografie:

- *Letní den* (fotografka: P. Klimešová)
- *Osamocení les* (fotografka: P. Klimešová)
- *Letní vánek* (fotografka: L. Strnadová)
- 33 °C (fotografka: M. Lin)



Mezi kolika variantami rozmístění se musí rozhodnout organizátoři, jestliže chtějí mít fotografie P. Klimešové vždy vedle sebe?

- a) mezi 4 variantami**
- b) mezi 6 variantami**
- c) mezi 12 variantami**
- d) mezi 24 variantami**
- e) mezi 36 variantami**

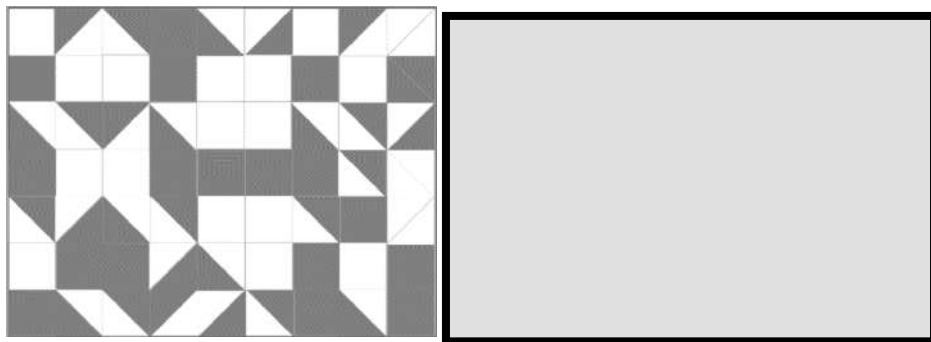


### 7. MOZAIKA V LITVÍNOVĚ

5 bodů

Na obrázku vidíte část mozaiky výtvarníka Zdeňka Sýkory. Toto dílo sestavené z mramorových dlaždic různých tvarů naleznete na chodníku a stěně domu ve Studentské ulici v Litvínově.

Vyberte, které z následujících tvrzení **není** pravdivé. (*Mezery mezi dlaždicemi zanedbáváme.*)



Zdroj: idnes.cz

*Pozn. Dnes patří Zdeněk Sýkora k světovým průkopníkům využití počítače při přípravě výtvarného díla a jeho práce jsou zastoupeny v mnoha významných sbírkách moderního umění. V roce 2020 by se dožil 100 let.*

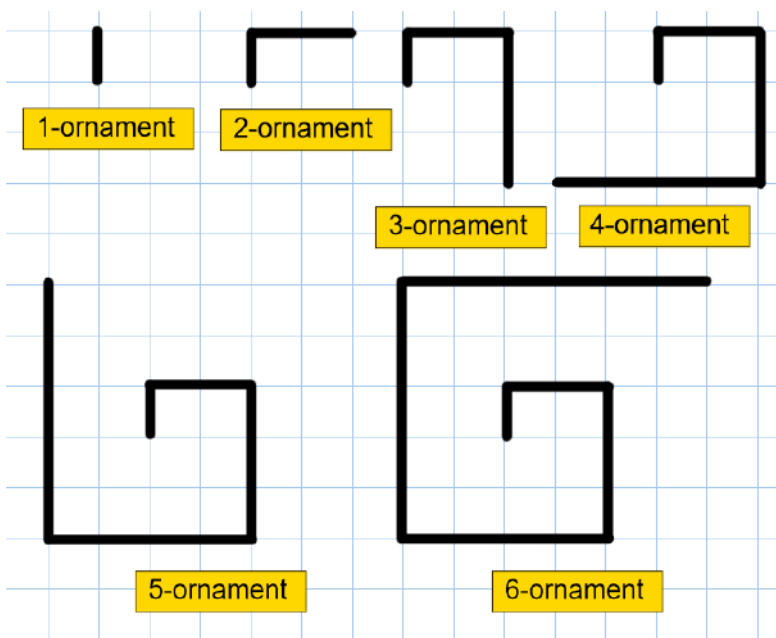
- a) Šedá plocha zabírá méně než polovinu plochy mozaiky.
- b) Šedá a bílá plocha jsou v poměru 31:32.
- c) Šedá plocha zabírá více než 40 % plochy mozaiky.
- d) Šedá plocha zabírá více než pět desetin plochy mozaiky.
- e) Šedá plocha zabírá více než  $\frac{3}{7}$  plochy mozaiky.

## 8. ROSTOUCÍ ORNAMENT

5 bodů

Ve čtvercové síti je uveden jednoduchý návod na tvorbu  $n$ -ornamentu. 1-ornament měří 1 jednotku. Přidáním dvou jednotek vzniká 2-ornament, tři 3-ornament atd.

Kolik jednotek měří 30-ornament?



- a) 30 jednotek
- b) 31 jednotek
- c) 450 jednotek
- d) 465 jednotek
- e) 930 jednotek

## Školní kolo – 7. ročník

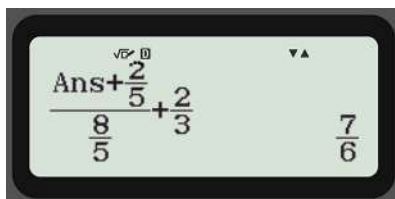
9. ANS

5 bodů

První světová přenosná kalkulačka (model 14-A) fungující na podobném principu, jaký používáme dnes, byla představena v roce 1957 japonskou firmou Casio.



Na obrázku vidíte i současnou kapesní kalkulačku CASIO fx-82CE X, která mimo jiné umožňuje zápis složených zlomků nebo zapamatování posledního známého výsledku (ANS).



S jakým posledním výsledkem pracovala kalkulačka v příkladu, který vidíte na displeji kalkulačky?

a)  $\frac{1}{5}$

b) 0,25

c)  $\frac{4}{10}$

d)  $\frac{3}{5}$

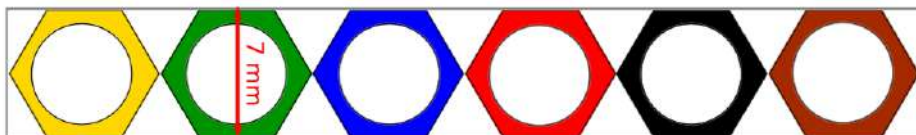
e) 1

## 10. VERZATILKA

5 bodů

Tato mechanická padací tužka umožňující výměnu tuhy je český vynález, který byl uveden na trh v roce 1950 firmou Koh-i-noor.

Na obrázku vidíte průřez papírovou krabičkou sady 6 ks tohoto výrobku. Krabička měří kolem dokola 11 cm a je vysoká 7 mm.



Kolik centimetrů by měřila kolem dokola krabička na 10 ks verzatilek naskládaných těsně vedle sebe v jedné řadě?

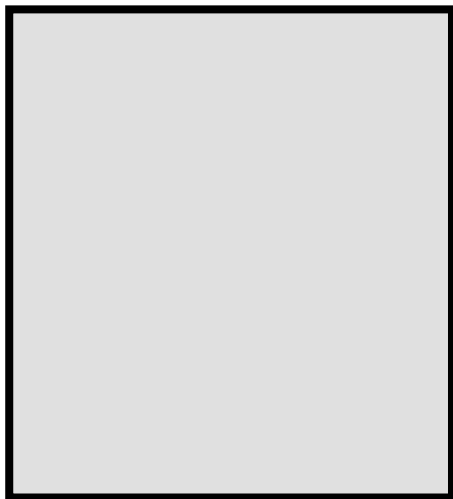
- a) 15,6 cm                      b) 16 cm                      c) 16,7 cm  
d) 17,4 cm                      e) více než 18 cm

## 11. ELEKTRICKÁ TRAMVAJ SLAVÍ 130 LET

5 bodů

Elektrická dráha na Letné v Praze byla první pražská elektrická tramvajová dráha a zároveň soukromý podnik vynálezce Františka Křižíka, který tuto dráhu zřídil roku 1891 u příležitosti Jubilejní zemské výstavy. Původně měřila 766 metrů.

## Školní kolo – 7. ročník



*Zdroj: wikimedia.org*

Trať byla později prodloužena na celkovou délku 1,4 kilometru. Tento úsek tramvaj projela průměrně za 8,4 minuty. Nyní po 130 letech jezdí pražské tramvaje průměrnou cestovní rychlostí 18,5 km/h.



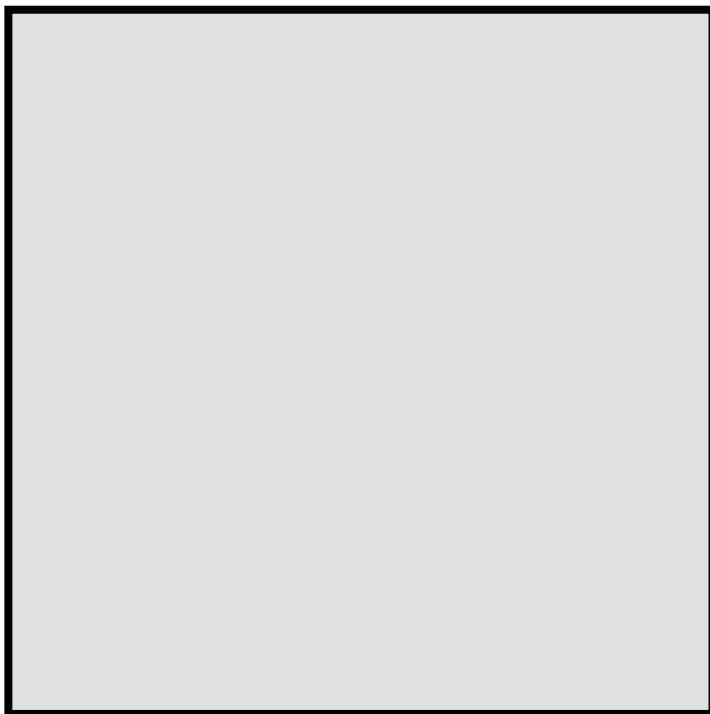
Jaký je rozdíl mezi průměrnou cestovní rychlostí Křižíkovy tramvaje a současných pražských tramvajů?

- a) 10,1 km/h
- b) 8,5 km/h
- c) 5,5 km/h
- d) 3,2 km/h
- e) méně než 3 km/h

## 12. KOSTKOVÝ CUKR

6 bodů

Jen málokdo ví, že kostka cukru je český vynález a pochází z jihočeského města Dačice. První kostka cukru spatřila světlo světa v roce 1843 a nahradila tak nepraktické cukrové homole. Původně se skutečně jednalo o krychličku cukru, v dnešní době se vyrábí spíše kvádríky.



*Zdroj: Dacice.cz*

Na obrázku vidíte kilogramovou krabici kostkového cukru tvaru kvádrů včetně jejích rozměrů. Zároveň vidíte rozměry jedné kostky cukru. Krabice je těmito kostkami naplněna beze zbytku.

## Školní kolo – 7. ročník



Přibližně kolika gramy cukru si osladíme čaj, jestliže do něj vhodíme 2 kostky? (výsledek zaokrouhlete na desetiny gramu)

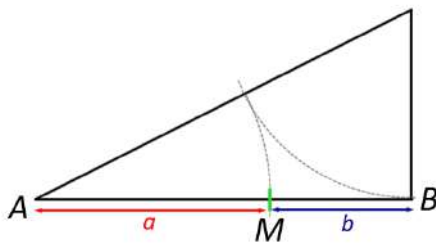
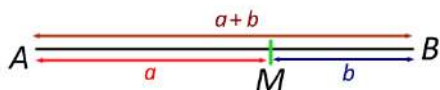
- a) méně než dvěma gramy cukru
- b) přibližně 2,8 gramy cukru
- c) přibližně 5,6 gramy cukru
- d) přibližně 6,1 gramy cukru
- e) více než sedmi gramy cukru



### 13. VŠECHNO JE ZLATÉ

**6 bodů**

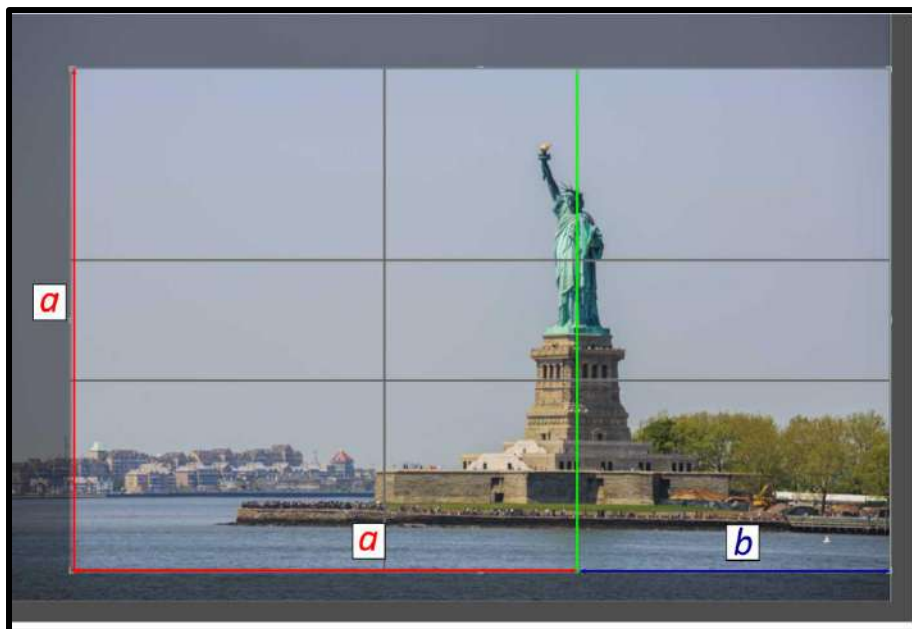
Zlatý řez vznikne rozdělením úsečky na dvě části tak, že poměr větší části k menší je stejný jako poměr celé úsečky k větší části. Úsečka je pak rozdělena přibližně v poměru 1,618 : 1.



$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$$

Principu zlatého řezu se využívá například při fotografování, kdy umístění hlavního objektu do místa zlatého řezu může pomoci vyváženosti snímku.

## Školní kolo – 7. ročník



Výřez fotografie sochy Svobody v USA má tvar tzv. zlatého obdélníku.  
Poměr délek stran tohoto obdélníku je v poměru zlatého řezu.

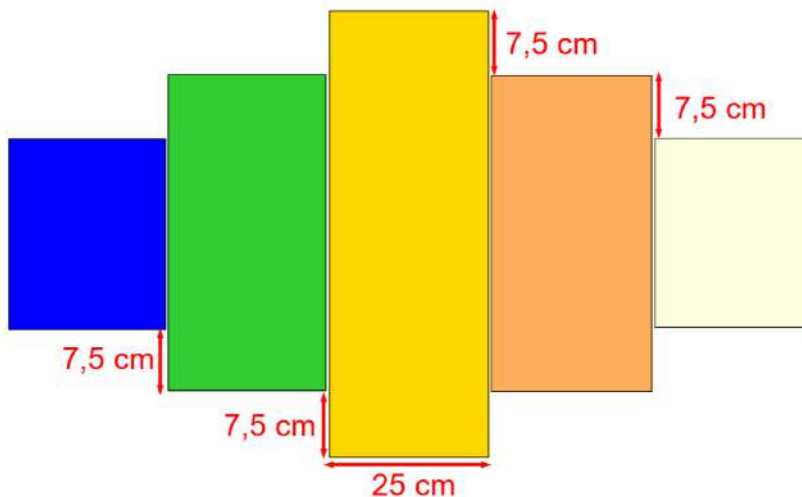
Jaká bude výška výřezu fotografie, jestliže na šířku má výřez 4 854 px.

- a) méně než 2 400 px      b) 2 500 px      c) 3 000 px  
d) 3 200 px      e) 7 854 px

## 14. MODERNÍ OBRAZ

6 bodů

Moderní obraz visící na stěně se skládá z pěti obdélníkových dílů. Každý díl je široký 25 cm a rozdíl mezi výškami jednotlivých dílů je vždy 7,5 cm. Víme, že obsah všech pěti dílů je  $6\,500\text{ cm}^2$ .



Jaký je obsah nejmenšího modrého dílu?

- a)  $187,5\text{ cm}^2$       b)  $375\text{ cm}^2$       c)  $750\text{ cm}^2$   
d)  $1\,000\text{ cm}^2$       e)  $1\,500\text{ cm}^2$

## 15. KORONAVIRUS A KULTURA

6 bodů

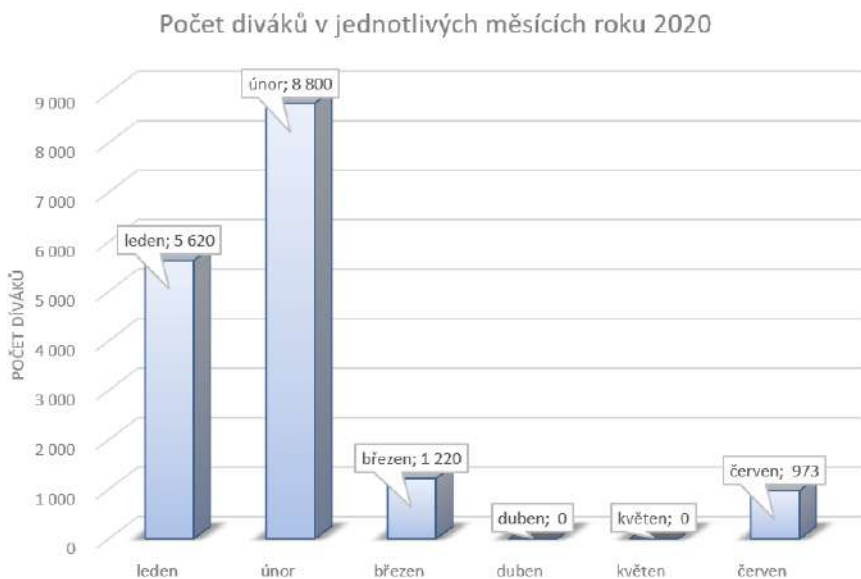
Představení na hlavní scéně Východočeského divadla v Pardubicích za období leden–červen 2019 zhlédlo průměrně 6 794 diváků měsíčně.

## Školní kolo – 7. ročník

V roce 2020 ve stejném období to bylo podstatně méně, a to z důvodů opatření proti šíření koronaviru, na základě kterých se muselo divadlo uzavřít. Údaje o roce 2020 jsou uvedeny v následujícím grafu.



Zdroj: [www.vcd.cz](http://www.vcd.cz)



O kolik méně diváků navštívilo divadlo ve stejném období roku 2020?

- a) o více než 24 000 diváků
- b) o 17 357 diváků
- c) o 16 613 diváků
- d) o 15 354 diváků
- e) o méně než 14 000 diváků.

# 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**

**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.





# Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ  
MUZEUM



CASIO



LANDIA



česká asociace  
**Science**  
center



KOLEM SVĚTA  
cestovatelův festival

PAPÍROMAT



MŠMT  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Mediální partneři



UČITEL  
UM  
MATEMATIKY

AMOS  
vision



Záštity



Akademie věd  
České republiky

Školní kolo : 8.3. - 9.4.2021

Finálové kolo : 18.6.2021