



**Pangea**  
matematická soutěž

**7. ročník**

**SOUBOR OTÁZEK**

**-Finále-**

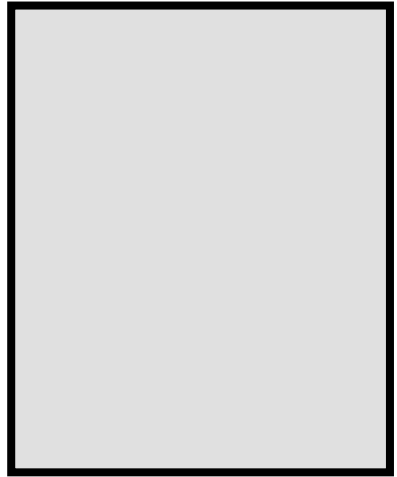
**2020**



**1. AMBULANCE****3 body**

Nápis AMBULANCE se lepí na sanitku tak, aby se dal snadno přečíst ve zpětných zrcátkách vozidel.

Kolik různých písmen abecedy je stejných jak na sanitce, tak ve zpětném zrcátku?



- a) 2      b) 3      c) 4      d) 5      e) 6

**2. KMENOVÉ ZLOMKY****3 body**

Kolik různých výsledků ve tvaru  $\frac{6}{c}$  lze získat doplněním nenulových čísel za písmena  $A$ ,  $B$  a  $C$  v následujícím vztahu pro součet dvou kmenových zlomků?

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{6}{C}$$

*Nápověda:* Jeden výsledek ve tvaru  $\frac{6}{c}$  získáme např. jako:  $\frac{1}{1} + \frac{1}{1} = \frac{2}{1} = \frac{6}{3}$

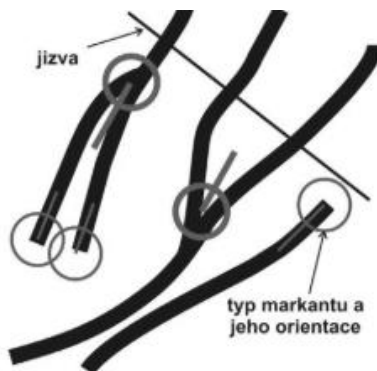
*Poznámka:* Kmenový zlomek je takový zlomek, který má v čitateli číslo 1.

- a) 3      b) 4      c) 5      d) 6      e) více než 6 řešení

### 3. BIOMETRIE

3 body

V kriminalistické praxi se pracuje s počítačovým porovnáváním otisku prstů. Při ukládání digitální šablony otisku je do ní třeba vkládat tzv. markanty (význačné body). Jedna šablona jich obsahuje 10 až 100. Pro uložení typu markantu potřebujeme 1 bit, dvakrát po 9 bitech pro uložení souřadnic  $x$ ,  $y$  a 1 byte pro uložení směru markantu.



Kolik bytů je potřeba pro uložení šablony, která obsahuje 100 markantů, jestliže celkové množství potřebných dat zaokrouhlíme na **desítky** bytů?

*Nápověda:* 1 byte odpovídá 8 bitům.



**Obrázek 8.30:** Nalezené markantní body mohou být různým způsobem pospojovány do šablony. Na obrázku je znázorněna spojitá šablona vytvořená z úseček a polygonální šablona (v tomto případě trojúhelníková).

## Finálové kolo - 7. ročník

Informace: V praxi mohou být využívány i jiné šablony s větší datovou náročností.

- a) 4 byty                      b) 40 bytů                      c) 340 bytů  
d) 400 bytů                      e) 2 700 bytů

### 4. KDE JE NEJVÍCE ZAHRANIČNÍCH POŘADŮ?

3 body

Tabulka uvádí počty hodin domácího a zahraničního vysílání na různých kanálech České televize v roce 2019.

2019 - Domácí a zahraniční pořady ve vysílání České televize (v hod.)						
	ČT1	ČT2	ČT24	ČT sport	ČT :D	ČT art
domácí (ČR)	7477	4639	8706	6510	1640	2183
zahraniční	1283	4121	54	2250	3470	1467
celkem	<b>8760</b>	<b>8760</b>	<b>8760</b>	<b>8760</b>	<b>5110</b>	<b>3650</b>

Seřaďte kanály České televize podle procentuálního zastoupení zahraničních pořadů ve vysílání **vzestupně** (od nejmenšího k největšímu).

- a) ČT24, ČT1, ČT sport, ČT art, ČT2, ČT :D  
b) ČT24, ČT1, ČT art, ČT sport, ČT :D, ČT2  
c) ČT24, ČT1, ČT sport, ČT art, ČT :D, ČT2  
d) ČT24, ČT1, ČT art, ČT sport, ČT2, ČT :D  
e) ČT2, ČT :D, ČT sport, ČT art, ČT24, ČT1

## 5. HAŠENÍ POŽÁRU

4 body

Velkoobjemová cisterna hasičského záchranného sboru má objem 215 hektolitrů a je vybavena požární hadicí zakončenou proudnicí s průtokem až 2 000 litrů za minutu, která při zásahu dostříkne plným proudem přes 35 metrů.



Zdroj: <https://www.hzscr.cz/clanek/velkoobjemova-cisterna-cv-40.aspx>

Jak dlouho může nepřetržitě probíhat hašení požáru, než se ze tří čtvrtin naplněná nádrž zcela vyčerpá?

Výsledek zaokrouhlete na celé minuty.

**a) 5 minut**

**b) 8 minut**

**c) 9 minut**

**d) 11 minut**

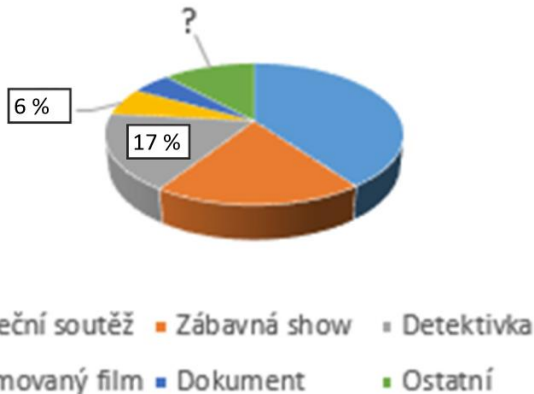
**e) 13 minut**

**6. PRIME TIME PODRUHÉ****4 body**

V hlavním vysílacím čase (prime-time) 60 % diváků **nesledovalo** taneční soutěž. Zábavnou show sledovala třetina z tohoto počtu diváků. Dokument zhlédlo osmkrát méně diváků než taneční soutěž. 17 % všech diváků sledovalo detektivku a 6 % animovaný film.

Jaká část diváků sledovala jiné než uvedené pořady (část ostatní – zvýrazněna v obrázku zeleně)?

Podíl TV, 15+, prime-time, sobota



- a) desetina všech diváků
- b) 12 % z těch, co nesledovali taneční soutěž
- c)  $\frac{13}{100}$  všech diváků
- d) 1,2 milionů diváků
- e)  $\frac{3}{25}$  všech diváků

## 7. PULS

4 body

Anagram neboli přesmyčka je slovo či více slov, která vzniknou z původního slova tak, že se použijí všechna písmena v původním výrazu obsažená a změní se jejich pořadí.

Ze slova PULS vzniknou např. přesmyčky PLUS, PLSU, USLP. Kolik **dalších neuvedených** anagramů jsme schopni ze slova PULS vytvořit?

a) 4

b) 8

c) 16

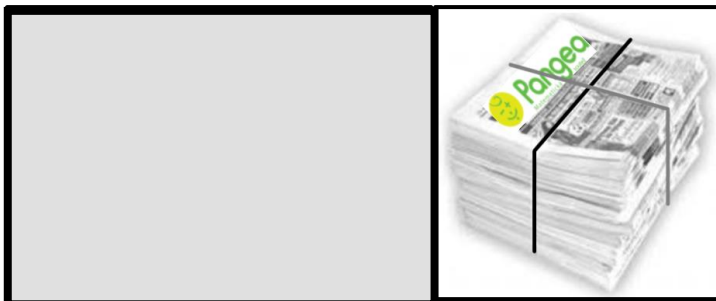
d) 20

e) 24

## 8. DISTRIBUCE NOVIN

4 body

V České republice je nejobvyklejší formát novin Berliner o rozměrech  $47\text{ cm} \times 31,5\text{ cm}$ . Před distribucí se noviny přeloží po delší straně napůl a na výšku pak mají 6 mm. Do jednoho balíku se jich vejde 50 ks. Výsledný balík se poté přepáskuje dvěma páskami tak, jak vidíte na obrázcích. Na každé spojení pásky je potřeba navíc 3 cm pásky.





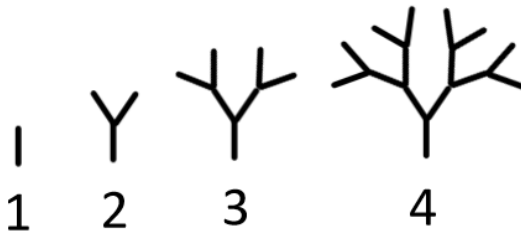
Kolik metrů pásky se spotřebuje na distribuci 100 novinových balíčků?

- a) méně než 118 m      b) 118 m      c) 236 m  
d) 256 m      e) více než 256 m

## 9. BINÁRNÍ STROMEK

4 body

Obrázky znázorňují růst binárního stromku. Z kmene 1-stromku po určité době vyrostou dvě větvičky, vznikne tak 2-stromek. Následně po určité době vyrostou z každého konce větviček 2-stromku další dvě nové větvičky, vznikne tak 3-stromek, který má celkem 6 větviček. Růst se opakuje pořád dál stále stejným způsobem, který je naznačen i na obrázku.



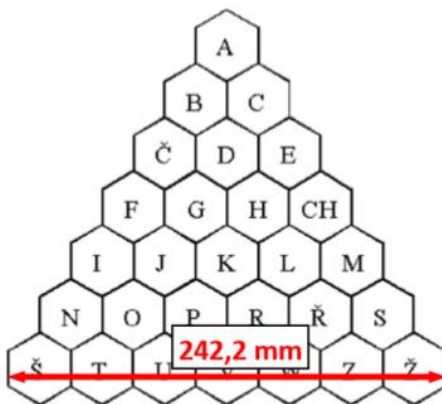
Kolik větviček bude mít 10-stromek?

- a) 510 větviček  
b) 1 022 větviček  
c) 1 024 větviček  
d) 2 046 větviček  
e) 2 048 větviček

## 10. AZ KVÍZ

4 body

Jednou ze stálic na televizní obrazovce je AZ-kvíz vysílaný od 2. ledna 1997. Je to soutěž, která je typická svým hracím polem složeným z pravidelných šestiúhelníků.



Jaký je obsah hracího plánu stolní hry, jehož vnější obvod je 84 cm a šířka nejširší části plánu je 242,2 mm? Výsledek je zaokrouhlený na celé centimetry čtvereční.

- a) 145                      b) 291                      c) 1 038
- d) 29 064                  e) nelze jednoznačně určit

**11. CHYBA SYSTÉMU****5 bodů**

V tabulce vidíte denní návštěvnost kina v centru Prahy. Reklamní agentura, která si tam zaplatila kinoreklamu, požadovala informaci o zaplněnosti představení v malém sále od 18:30. Chybou programu se ovšem toto číslo ztratilo. Z denního hlášení ovšem víme, že naplněnost celého kina byla 40 %.

Kdyby kino mělo popravdě odpovědět svému klientovi, co by mu sdělilo?

Velký sál (kapacita 360 míst)		Malý sál (kapacita 80 míst)		Třetí sál (kapacita 60 míst)	
čas promítání	návštěvnost	čas promítání	návštěvnost	čas promítání	návštěvnost
16:00	60	16:30	69	16:15	16
18:30	118	18:30	?	18:00	34
21:00	112	20:45	75	19:45	42
				21:30	28

- a) Omlouváme se, ale bohužel se nám data ztratila a z toho, co víme, nelze zpětně počet určit.
- b) V sále bylo bohužel méně než 60 diváků.
- c) Bohužel 15 % míst v sále bylo prázdných.
- d) Sál byl zaplněn na přibližně 88 % své kapacity.
- e) Sedm osmin sálu, tedy přibližně 70 % míst bylo obsazených.

## 12. ČERVENÝ KŘÍŽ

5 bodů

Znak červeného kříže na bílém poli je primárně určen k ochraně zdravotníků, zdravotnických objektů a materiálu jako i raněných a nemocných osob.

Velkoformátový znak s červeným křížem pro označení nemocnice vznikl nalepením kříže s obvodem 392 cm na bílou čtvercovou desku tak, jak vidíš na obrázku. Po polepení desky bílá plocha zabírala už jen 4 900 cm<sup>2</sup>.



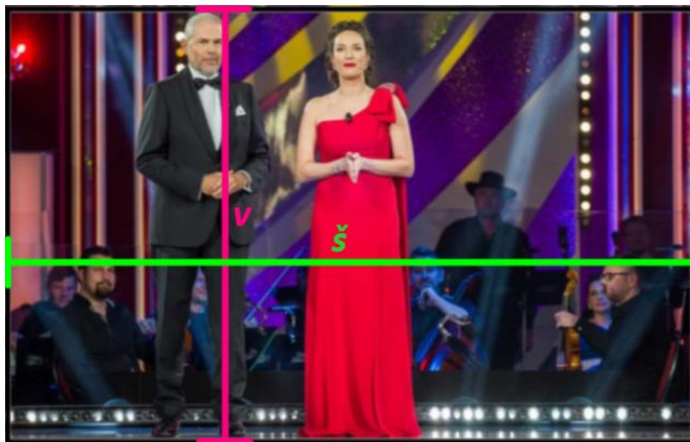
Jakou část plochy znaku tvoří bílá část?

- a) méně než polovinu plochy znaku
- b) polovinu plochy znaku
- c)  $\frac{101}{200}$  plochy znaku
- d)  $\frac{25}{49}$  plochy znaku
- e) 52 % plochy znaku

### 13. KOLIKRÁT SE NÁM ZMENŠIL MAREK EBEN?

5 bodů

Jasmína sledovala svůj oblíbený taneční pořad a všimla si, že v jednom záběru zachytila kamera moderátora Marka Ebena na celou výšku postavy (označeno  $v$ ). Na internetu si našla, že Marek Eben je ve skutečnosti vysoký 1,85 m, a změřila, že její obrazovka je široká 80 cm (označeno  $š$ ). Pořad je vysílán v tzv. HD rozlišení. Poměr stran obrazovky je tedy 16:9.



Zdroj: star-dance.cz

Zajímalo ji, kolikrát je **zmenšená** postava moderátora na obrazovce. Odpovíte jí?

a) 0,3×

b) 1,3×

c) 2,3×

d) 3,7×

e) 4,1×

## 14. ONLINE SLEDOVÁNÍ

5 bodů

Po zaplacení příspěvku můžeme na internetu sledovat filmy a seriály online. V archivu bylo ke zhlédnutí 945 filmů a z toho třetina filmů nešla zhlédnout ani v českém, ani anglickém znění. Jednalo se především o německou, španělskou nebo francouzskou tvorbu, kde volila společnost raději originální verzi s titulky. Filmů, které šly zhlédnout pouze v češtině, bylo o 208 více než těch, které se daly zhlédnout pouze v angličtině. V českém znění se jich dalo zhlédnout 524.

U kolika filmů si diváci mohli volit mezi angličtinou a češtinou?

- a) 106 filmů                      b) 210 filmů                      c) 314 filmů  
d) 421 filmů                      e) jiná možnost

## 15. MĚŘENÝ ÚSEK PODRUHÉ

5 bodů

Policie ČR prováděla v obci kontrolní měření. (Podobnou úlohu již znáte ze školního kola.) Vozidlo vjelo na 500 m dlouhý měřený úsek v čase 8:12:51. Povolená rychlost v obci je 50 km/h. V jakém čase může řidič nejdříve opustit tento úsek tak, aby respektoval dopravní předpisy?



- a) 8:12:58                      b) 8:13:01                      c) 8:13:17  
d) 8:13:27                      e) 8:14:11

**16. INTRAVENÓZNÍ PODÁNÍ LÉKU****5 bodů**

Zdravotní sestry a záchranáři musí umět pracovat s infuzní soupravou. Správné podání léku infuzí, tzv. intravenózní podání (i.v.), závisí na rychlosti kapání  $R$ , která se dá vypočítat dle následujícího vzorce. Počet kapek v 1 ml je nazýván kapkový faktor ( $k$ ).



$$R[\text{kapka}/\text{min}] = \frac{V[\text{ml}] \cdot k[\text{kapka}/\text{ml}]}{t[\text{min}]}$$

Dvanáctiletá dívka je po nedostatečném pití dehydratovaná. Záchranář se rozhodne podat 0,5 litru fyziologického roztoku, do kterého přidá jednu 10 mililitrovou ampuli  $\text{MgSO}_4$  (ampule obsahuje 98,6 miligramu hořčíku). Infuze kape rychlostí 200 kapek za minutu s kapkovým faktorem 20.

*Zdroj: <https://cdn.myshoptet.com/>*

Určete, které z následujících tvrzení **není** pravdivé.

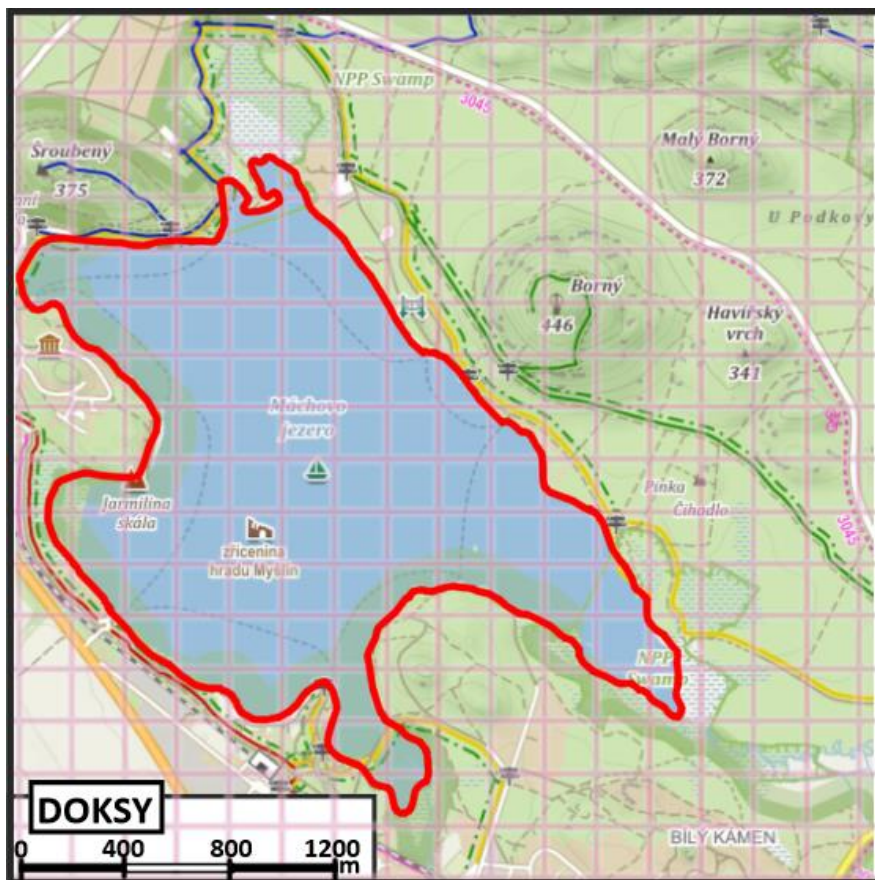
- a) Infuze vykape pacientce za déle než tři čtvrtě hodiny.**
- b) Po půl hodině vykape do organismu více než 45 mg hořčíku (látka je v roztoku rozptýlena rovnoměrně).**
- c) Pokud se sníží rychlost kapání, celková doba kapání se prodlouží.**
- d) Pokud by se snížila rychlost kapání na 150 kapek za minutu, bude infuze kapat déle než hodinu.**
- e) Právě jedno z tvrzení a) - d) je nepravdivé.**

## 17. MÁCHÁČ

6 bodů

Častým místem rekreace je největší rybník v Libereckém kraji a osmý největší v České republice – Máchovo jezero u města Doksy, jehož obrys (vyznačený červenou barvou) můžete vidět na výřezu turistické mapy.

Kolik hektarů vodní plochy musí vodní záchranáři prohledat v případě nahlášení utonutí na lince 112?





## Finálové kolo - 7. ročník

- a) méně než 100 ha
- b) více než 100 ha a méně než 150 ha
- c) více než 150 ha a méně než 200 ha
- d) více než 200 ha a méně než 240 ha
- e) více než 240 ha

### 18. KPR

6 bodů

Při kardiopulmonální resuscitaci (KPR) se provádí stlačení hrudníku s frekvencí 100 stlačení za minutu při poměru 30 stlačení ku 2 vdechům. Doporučený objem vdechu je 6,5 ml/kg hmotnosti pacienta. Doporučená délka vdechu je 1,5 vteřiny, výdech pacienta trvá cca 2,5 vteřiny.

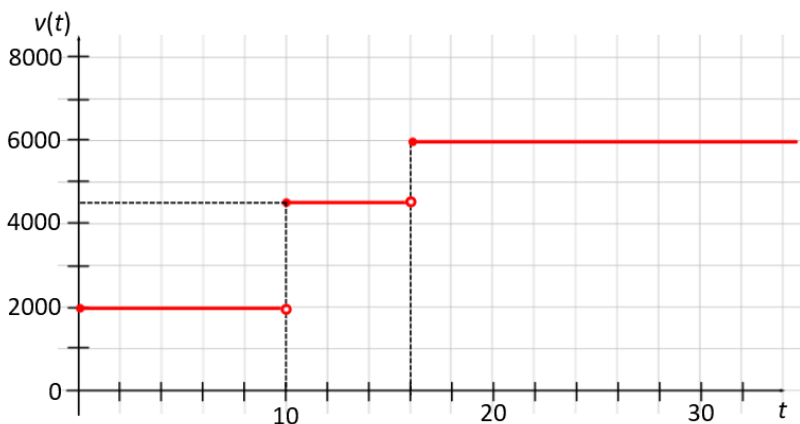
Jaký objem vzduchu by se při dodržení těchto doporučení vyměnil v plicích resuscitovaného 80 kg pacienta během 2 minut nepřetržité resuscitace zahajované v souladu s doporučením?



- a) 2 080 ml
- b) 2 600 ml
- c) 3 120 ml
- d) 4 160 ml
- e) více než 5 litrů

## 19. ODČERPÁNÍ SKLEPA

Graf na obrázku vyjadřuje závislost rychlosti odčerpávání  $v(t)$  vody ze zatopeného sklepa na čase  $t$ . V čase  $t = 0$ , kdy dorazilo první hasičské auto s čerpadlem, byl sklep tvaru kvádru s podlahou o rozměrech  $15 \text{ m} \times 17 \text{ m}$  zaplněn vodou do výšky  $80 \text{ cm}$ . Ještě 10 minut hasičům trvalo, než se jim podařilo uzavřít přívod prasklého potrubí, kterým do sklepa přitékalo do té chvíle  $800$  litrů za minutu.



Čas  $t$  je v grafu uveden v minutách, rychlost odčerpávání  $v$  v litrech za minutu.

Kolik litrů vody zbylo ve sklepě v čase  $t = 30$ .

- a) méně než 8 100 litrů**      **b) 8 100 litrů**      **c) 65 000 litrů**  
**d) 73 000 litrů**      **e) 81 000 litrů**

**20. EAN 13****6 bodů**

Čárový kód se velice často využívá v nemocnicích, lékárnách či v laboratořích jako nástroj k identifikaci pacientů, laboratorních vzorků nebo k označení léčiv. Čárových kódů je velké množství. Nejpoužívanějším z nich je tzv. EAN-13, třináctimístný kód složený z číslic 0-9.

Poslední číslice těchto kódů není zcela náhodná a slouží ke kontrole správnosti údajů. Postup výpočtu kontrolní číslice **X** uvádíme na příkladu kódu 859302634140**X**:

- Sečtu číslice na prvních šesti lichých pozicích.  
( $8+9+0+6+4+4=31$ )
- Přičtu k předchozímu výsledku součet šesti číslic na sudých pozicích vynásobený třemi. ( $(5+3+2+3+1+0)*3=42$ )
- Tento součet zaokrouhlím na desítky nahoru.
- Kontrolní číslici získám rozdílem zaokrouhleného a nezaokrouhleného součtu, tedy 7.

Kolik různých číselných kombinací by bylo možné doplnit za dvě chybějící číslice?



- a) 5 možností**                      **b) 8 možností**                      **c) 10 možností**  
**d) 11 možností**                      **e) více než 11 možností**

# 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. Haně Schmidové**, 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 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. Eubomíře Dvořákové, Ph.D.**, KM, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT v Praze,  
**Ing. Antonu Florkovi, CSc., Ph.D.**, KMSM, Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni,  
**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**

**UNIVERSITY of CAMBRIDGE**  
International Examinations  
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

**COBIS**  
COUNCIL OF  
BRITISH  
INTERNATIONAL  
SCHOOLS

Frydlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy [www.meridianedu.cz](http://www.meridianedu.cz)

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

# DESÁTERO BEZPEČNÉHO CHOVÁNÍ NA INTERNETU

- 1) Vytvořte si bezpečné heslo, nejlépe kombinací několika různých znaků.
- 2) Nesdílejte zbytečně své osobní údaje, jako je jméno, příjmení, datum narození, bydliště.
- 3) Dbejte na nastavení soukromí, Vaše fotografie a příspěvky nemusí vidět cizí lidé.
- 4) Buďte opatrní při komunikaci a setkávání – ne každý je ve skutečnosti ten, za koho se na internetu vydává.
- 5) Neposílejte nevhodné fotky a videa, nikdy nevíš, ke komu se dostanou!
- 6) V případě vydírání se neboj přiznat chybu a svěřit se rodičům, jen tak se to dá zastavit.
- 7) Nikdy neotvírejte emaily a odkazy z neznámé adresy.
- 8) Ne každá informace, kterou se na internetu dozvíš, je pravdivá. Získané informace si vždy ověřuj i z ostatních zdrojů.
- 9) Pokud obdržíš vulgární zprávy, uvědom si, že to není tvoje chyba, nereaguj na ně a vše oznam.
- 10) Ověřuj si, pokud možno osobně žádosti o přátelství a sledování příspěvků. Jenom podle fotky nepoznáš, zda se nejedná o odcizený profil.





# Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partner



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Partneři



NÁRODNÍ  
MUZEUM



ZOO PRAHA



AMOS  
vision



Jakub Vagner



CASIO  
PAPÍROMAT

UČITEL UM  
MATEMATIKY



ProStredoškolyky

Školní kolo : 10. - 28.2.2020

Finálové kolo : 8.10.2020