



Pangea
matematická soutěž

9. ročník

SOUBOR OTÁZEK
-Finále-

2020


Mezinárodní matematická soutěž Pangea v Evropě


| | Název země | Počet registrovaných účastníků | | Název země | Počet registrovaných účastníků |
|---|-----------------|--------------------------------|----|-----------------|--------------------------------|
| 1 | Německo | 122 902 | 10 | Anglie | 8 300 |
| 2 | Česká republika | 55 985 | 11 | Litva | 5 000 |
| 3 | Francie | 34 000 | 12 | Faerské ostrovy | 2 110 |
| 4 | Maďarsko | 28 000 | 13 | | |
| 5 | Rakousko | 15 655 | 14 | | |
| 6 | Norsko | 13 997 | 15 | | |
| 7 | Španělsko | 12 000 | 16 | | |
| 8 | Belgie | 11 000 | 17 | | |
| 9 | Portugalsko | 10 000 | 18 | | |



Volně dostupná data z roku 2019.

 /Pangea Česká republika

 /pangeamathematic

 /pangeasoutez.cz

1. VRTULNÍK**3 body**

Vrtulník letecké záchranné služby Eurocopter EC135 spotřebuje 3,5 litru paliva za minutu letu. Cestou k nehodě vzdálené 48 km letěl rychlostí 200 km/h. Cestu zpět komplikoval protivítr, takže rychlost vrtulníku se snížila o 20 %.

Kolik litrů paliva vrtulník celkem spotřeboval?



Zdroj: <https://bit.ly/2IWss2A>

- a) méně než 110 litrů** **b) 110–130 litrů** **c) 130–150 litrů**
d) 150–170 litrů **e) více než 170 litrů**

2. RADAR

3 body

Policejní radar pracuje – jako každé měřicí zařízení – s jistou odchylkou. U rychlostí do 100 km/h jsou to ± 3 km/h, u rychlostí nad 100 km/h jsou to ± 3 % z naměřené rychlosti. Z tabulky zjisti, v kolika případech měření bylo spolehlivě prokázáno překročení maximální povolené rychlosti.



Zdroj: <https://bit.ly/3dbJaJo>

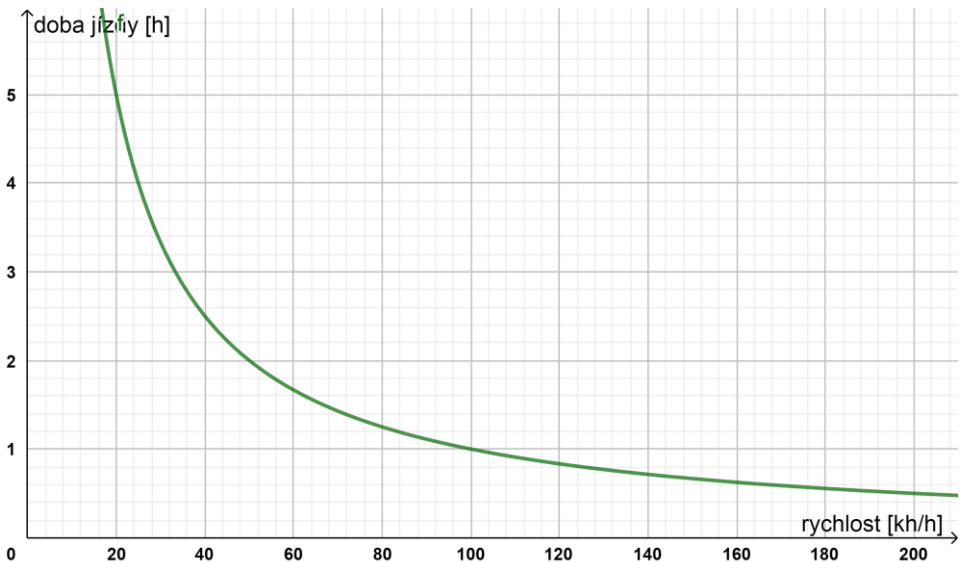
| Úsek měření | Maximální povolená rychlost | Naměřená rychlost |
|--------------------|-----------------------------|-------------------|
| v obci | 50 km/h | 46,7 km/h |
| dálnice | 130 km/h | 133,2 km/h |
| modernizace D1 | 80 km/h | 96,4 km/h |
| rychlostní silnice | 110 km/h | 114,0 km/h |
| tunel | 100 km/h | 103,0 km/h |

- a) v žádném z případů
- b) v jednom případě
- c) ve dvou případech
- d) v třech případech
- e) ve čtyřech případech

3. SPĚCHEJ POMALU**3 body**

Stejnomený graf prezentuje na svých stránkách BESIP – organizace, která se snaží vzdělávat účastníky silničního provozu v pravidlech bezpečnosti. Graf ukazuje závislost doby jízdy (svislá osa, h) na rychlosti (vodorovná osa, km/h) při konstantní vzdálenosti 100 km.

Které z uvedených tvrzení z grafu nevyplývá?



- a) Při rychlosti 40 km/h by cesta trvala 2,5 hodiny.
- b) Při rychlosti 80 km/h by cesta trvala 1 hodinu a 15 minut.
- c) Zvýšení rychlosti o 10 km/h z původních 40 km/h ušetří 30 minut z celkového času jízdy.
- d) Zvýšení rychlosti o 10 km/h z 80 km/h ušetří jen asi 8 minut z celkového času jízdy.
- e) Čím vyšší rychlostí jedeme, tím větší vliv má další zvýšení rychlosti na celkový čas jízdy.

4. PODLE PRAVIDEL

3 body

Pro čísla uvedená v tabulce mají platit tato dvě pravidla:

- *Pokud je číslo sudé, musí být číslo vlevo od něj dělitelné třemi.*
- *Pokud je číslo liché, musí být číslo pod ním s ním nesoudělné.*

Vyber pravdivé tvrzení.

| | | |
|----|----|----|
| 18 | 12 | 7 |
| 24 | 36 | 10 |
| 5 | 21 | 20 |
| 9 | 16 | 27 |
| 8 | 41 | 49 |

- a)** Nejméně jedno z uvedených pravidel je porušeno číslem 7.
- b)** Nejméně jedno z uvedených pravidel je porušeno číslem 24.
- c)** Nejméně jedno z uvedených pravidel je porušeno číslem 41.
- d)** Nejméně jedno z uvedených pravidel je porušeno více než dvěma čísly v tabulce.
- e)** Ani jedno z pravidel není v tabulce porušeno.

5. OBLIBA TELEVIZNÍCH STANIC**4 body**

V jedné základní škole v Praze 8 pořádali anketu, kterou z televizních stanic ČT1, Nova, Prima nebo Barrandov žáci nejraději sledují. Anketa dopadla jednoznačně, žádné dvě televizní stanice nezískaly stejný počet hlasů. Ve školním časopise byly výsledky zveřejněny takto:

- Prima nebyla první.
- Nova nebyla druhá.
- ČT1 nebyla třetí.
- Barrandov nebyl čtvrtý.
- Nova nedopadla hůř než Prima.
- Prima nedopadla hůř než Barrandov.
- Barrandov nedopadl hůř než ČT1.
- ČT1 nedopadla hůř než Nova.

Která stanice tedy byla první?

- a) ČT1**
- b) Nova**
- c) Prima**
- d) V časopise musí být chyba, informace si odporují.**
- e) Informace v časopisu si neodporují, ale není jich dostatek, aby bylo možné vítěze určit jednoznačně.**

6. SOCIÁLNÍ SÍTĚ

4 body

Deset žáků třídy má svůj účet na Instagramu, sedm žáků na Facebooku a jen tři žáci používají Twitter. Osm žáků třídy nemá účet na žádné sociální síti. Pouze jeden z žáků má účet na všech zmíněných sítích. Polovina z uživatelů Instagramu má zároveň účet na Facebooku.

Urči počet žáků ve třídě.

- a) 19 b) 20 c) 22
- d) jiný výsledek e) počet nelze jednoznačně určit

7. DIAGRAM

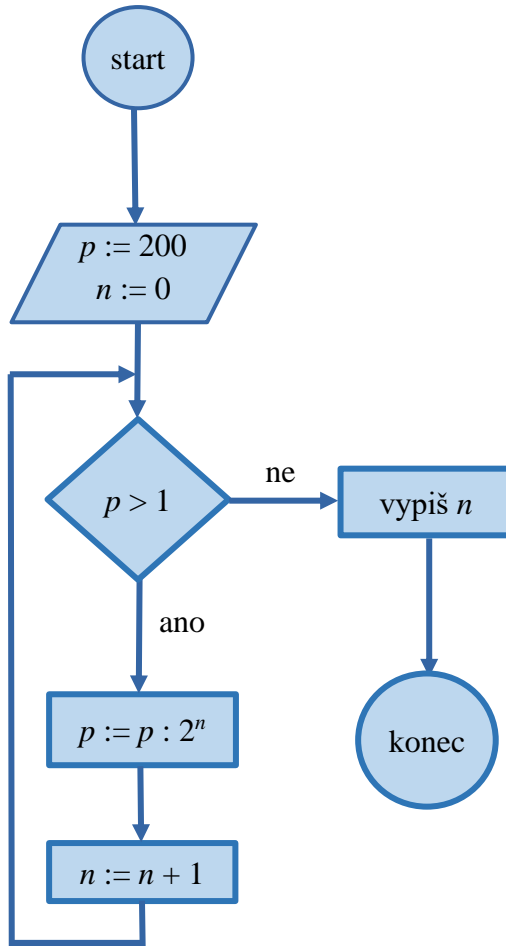
4 body

Jaká bude hodnota proměnné n po skončení tohoto programu?

Pozn.: znak „:=“ znamená „přepiš hodnotu proměnné“.

Např. Příkaz „ $n := n + 1$ “ lze přečíst jako „hodnotu proměnné n zvětši o jedna“.

Finálové kolo - 9. ročník



a) 2

b) 3

c) 4

d) 5

e) jiná hodnota

8. GOOGLE POPRVÉ

4 body

Napadlo tě někdy, že když používáš internetové vyhledávání nebo např. sleduješ video na YouTube, spotřebovává elektrickou energii nejen tvůj počítač a přenosová soustava poskytovatele internetu, ale také supervýkonné počítače Googlu jako poskytovatele těchto služeb? Podle údajů serveru *nazeleno.cz* spotřebuje Google na jedno vyhledávání asi 0,3 Wh (watthodiny) el. energie a sledování jedné minuty videa na YouTube znamená asi 0,2 Wh el. energie.



Spočítej podíl na měsíční spotřebě Googlu pro člověka, který sleduje YouTube průměrně 1,2 h denně a zadá denně 15 vyhledávacích dotazů.

Pozn.: 1 kWh (kilowatthodina) = 1000 Wh

Zdroj: google.com

- a) méně než 0,3 kWh** **b) 0,3–0,4 kWh** **c) 0,4–0,5 kWh**
d) 0,5–0,6 kWh **e) více než 0,6 kWh**

9. GOOGLE PODRUHÉ**4 body**

Podle údajů serveru *internetlivestats.com* odpoví Google každou sekundu v průměru na 82 000 vyhledávacích dotazů a 83 000 uživatelů si spustí video na YouTube o průměrné délce 12 minut (údaje aktuální v březnu 2020).

Kolik GWh el. energie spotřebuje Google poskytováním těchto služeb za den? K výpočtu použij i údaje z předchozí úlohy.

(Pro srovnání: jaderná elektrárna Temelín vyrobí za den 38 GWh el. energie.) Pozn.: $1 \text{ GWh (gigawatthodina)} = 1\,000\,000\,000 \text{ Wh}$



Zdroj: [youtube.com](https://www.youtube.com)

- a) méně než 10 GWh** **b) 10–20 GWh** **c) 20–30 GWh**
d) 30–40 GWh **e) více než 40 GWh**

10. SLOŽENÝ ZLOMEK

4 body

$$\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}}$$

Proměnné a, b, c, d ve složeném zlomku byly nahrazeny čtyřmi čísly tísňového volání (hasiči 150, záchranka 155, policie 158, jednotné číslo 112) tak, aby hodnota zlomku byla co největší.

Vyber pravdivé tvrzení o řešení této úlohy.

- a) Existuje více správných řešení, ale vždy je v nich číslo policie čitatelem horního zlomku.
- b) Existuje pouze jediné správné řešení.
- c) Správné řešení má hodnotu větší než 2.
- d) Existuje více správných řešení, číslo policie v nich ale není nikdy čitatelem dolního zlomku.
- e) Ve všech správných řešeních je číslo záchranky úplně dole.

11. ČÍSLA TÍŠŇOVÉHO VOLÁNÍ

5 bodů

Vypočti rozdíl čísel městské policie a záchranky a výsledek umocni na číslo jednotného tísňového volání. Vyděl číslo horské služby výsledkem z předchozí věty. Nakonec vypočítej součin součtu a rozdílu čísel policie a hasičů a od něj pak odečti výsledek z předchozí věty. Vyjde ti číslo ...

Pozn.: Číslo horské služby je 1210, číslo městské policie je 156, ostatní čísla jsou uvedena v předchozí úloze.

- a) 625,5
- b) 1 254
- c) 458
- d) 2 464
- e) jiný výsledek

12. TROJÚHELNÍK BMW**5 bodů**

Trojúhelník BMW má postupně tyto souřadnice vrcholů: B [1; 2], M [5; 3], W [3; -2]. K tomuto trojúhelníku byl narysován jeho obraz v osově souměrnosti, pojmenován B'M'W'. Jeho souřadnice jsou: B' [6; -3], M' [7; 1], W' [...; ...].

Urči souřadnice bodu W'.

- a) [-2; 1] b) [2; -1] c) [-2; -1]
d) [2, 1] e) jiné souřadnice

13. ZÁCHRANNÉ SBORY**5 bodů**

V této úloze vystupuje pět mužů, každý pracuje v jiném záchranném sboru a má jiný oblíbený sport.

Policista se nejmenuje Václav, ale každopádně hraje fotbal nebo hokej. Záchranář hraje ping-pong nebo fotbal a určitě se nejmenuje Cyril. Petr si vždycky rád zahraje basketbal a oblíbeným sportem hasiče je ping-pong. Cyrila neláká cyklistika ani ping-pong. Václav je příznivcem fotbalu nebo hokeje. Marek je už osm let příslušníkem Armády ČR. Člen horské služby nemá zrovna v oblibě cyklistiku. Jeden z mužů se jmenuje Daniel.

Vyber pravdivé tvrzení.

- a) **Hasič Cyril má v oblibě cyklistiku.**
b) **Policista se jmenuje Petr nebo Václav.**
c) **Člen horské služby rád hraje basketbal.**
d) **Daniel je záchranář.**
e) **Oblíbeným Markovým sportem je ping-pong.**

14. NÁVŠTĚVA ZOO

5 bodů

Sourozenci Vojta a Johanka se chystají na návštěvu Zoo Praha. Předpověď slibuje poměrně deštivé počasí, většinu času tedy plánují strávit v krytých pavilonech. Navštívit by chtěli: Rákosův pavilon papoušků, pavilon Afrika zblízka, Čambal – pavilon gaviálů, Velemlokárium a pavilon Velkých želv.

Pavilony velemloků a želv stojí vedle sebe, určitě je tedy navštíví hned po sobě. Pavilon Afrika zblízka stojí u brány zoo, navštíví ho tedy jako první, nebo naopak jako poslední.

Kolik různých pořadí pavilonů tedy připadá pro Vojtu a Johanku v úvahu?

- a) 12 možností b) 16 možností c) 20 možností
- d) 24 možností e) jiný počet
možností

15. HASIČSKÝ ŽEBŘÍK

5 bodů

Malý žebřík o délce 3,5 m je opřen o zeď tak, že svírá se zemí úhel 66° a dosahuje do výšky 3,2 m. Do jaké výšky přibližně dosáhne hasičský žebřík, pokud bude opřen o zeď pod stejným úhlem a jeho základna bude od zdi vzdálená 5,6 m?

- a) méně než 11,5 m b) 11,5 – 12 m c) 12 – 12,5 m
- d) 12,5 – 13 m e) více než 13 m

16. ČÍSELNÁ OSA**5 bodů**

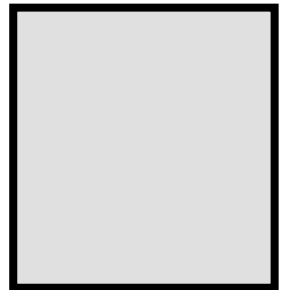
Která dvě čísla z nabídky jsou si na číselné ose nejbližší?

$$\frac{1}{7}; 0,2; \frac{1}{6}; \frac{2}{13}; 0,\bar{2}$$

- a) $\frac{1}{7}$ a 0,2
- b) $\frac{1}{7}$ a $\frac{2}{13}$
- c) 0,2 a $0,\bar{2}$
- d) $\frac{1}{6}$ a 0,2
- e) $\frac{2}{13}$ a $\frac{1}{6}$

17. MAJÁK**6 bodů**

Maják na střeše hasičského auta se otáčí rychlostí $\frac{5}{6}$ otáčky za sekundu. Petr a Adam zjistili, že když stojí 20 m od majáku, jeho paprsek se přemístí od Petra k Adamovi přesně za 0,4 s. Jak daleko stojí chlapci od sebe?



Zdroj: <https://bit.ly/390T5ye>

- a) $20\sqrt{3}\text{m} \doteq 34,6 \text{ m}$
- b) $20\sqrt{5}\text{m} \doteq 44,7 \text{ m}$
- c) $15\pi\text{m} \doteq 47,1 \text{ m}$
- d) $10\sqrt{10}\text{m} \doteq 31,6 \text{ m}$
- e) $12\pi\text{m} \doteq 37,7 \text{ m}$

18. STEJNÝ JAKO VLASTNÍ POLOVINA?

6 bodů

Urči, pro kterou hodnotu proměnné x je hodnota výrazu $\frac{x^2-9}{(x-1)^2}$ rovna hodnotě poloviny tohoto výrazu.

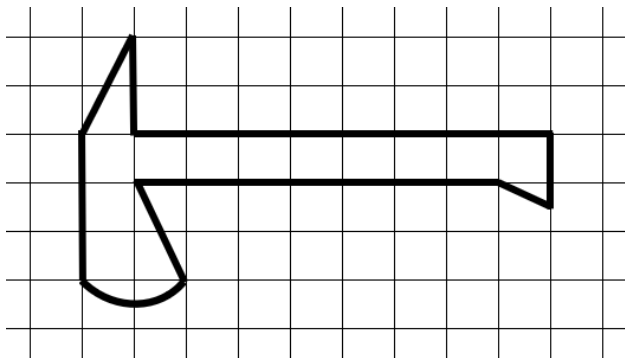
- a) Takové x neexistuje.
- b) Platí pro $x = 1$.
- c) Platí pro každé reálné x kromě 1 a -1.
- d) Platí pro $x = 3$.
- e) Platí pro $x = 3$ a -3.

19. OBVOD SEKERY

6 bodů

Urči obvod stylizované hasičské sekery ve čtvercové síti.

Délka strany jednoho čtverečku je 1, oblá část sekery je částí obvodu kruhu o poloměru délky úhlopříčky jednoho čtverečku.

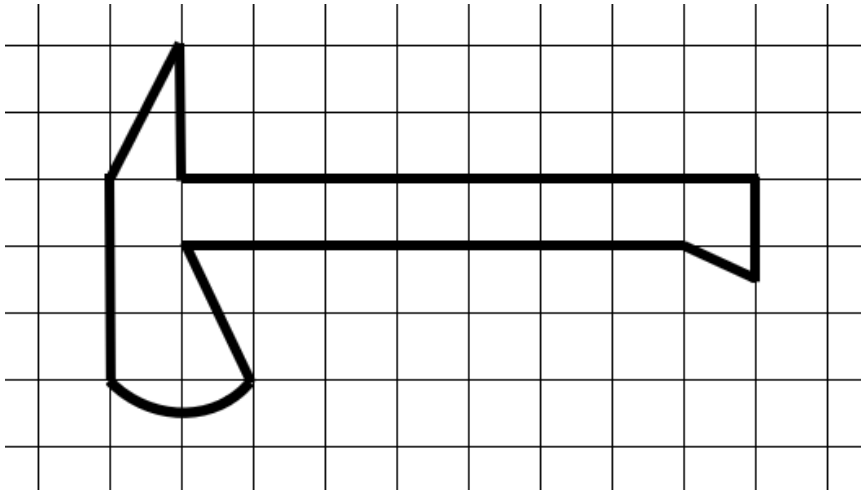


- a) $21,5 + 2\sqrt{5} + \sqrt{1,5} + 0,25\pi\sqrt{2}$
- b) $21,5 + 2\sqrt{3} + \sqrt{1,5} + 0,25\pi\sqrt{2}$
- c) $21,5 + 2\sqrt{5} + \sqrt{1,5} + 0,75\pi$
- d) $21,5 + 2\sqrt{3} + \sqrt{1,25} + 0,75\pi$
- e) $21,5 + 2\sqrt{5} + \sqrt{1,25} + 0,5\pi\sqrt{2}$

20. OBSAH SEKERY

6 bodů

Urči obsah stylizované hasičské sekery ve čtvercové síti. Délka strany jednoho čtverečku je 1, oblá část sekery je částí obvodu kruhu o poloměru délky úhlopříčky jednoho čtverečku.



- a) $\frac{2,25\pi+49}{4}$
- b) $\frac{\pi+24,5}{2}$
- c) $\frac{\pi+26,5}{2}$
- d) $\frac{2,25\pi+53}{4}$
- e) $\frac{1,5\pi+13,25}{2}$

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. Michale 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. Michale 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**

meridian
INTERNATIONAL SCHOOL PRAHA

UNIVERSITY of CAMBRIDGE
International Examinations
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

COBIS
COUNCIL OF
BRITISH
INTERNATIONAL
SCHOOLS

Frydlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy 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 Vágner



CASIO
PAPÍROMAT

UČITEL UM
MATEMATIKY



ProStředoškoláky

Školní kolo : 10. - 28.2.2020

Finálové kolo : 8.10.2020