



Pangea
matematická soutěž

9. ročník

SOUBOR OTÁZEK
-Finále-

2022

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2021/2022



© Petr Horký

Petr Horký

režisér a polárník

patron za téma **Cestovatelské objevy**



© Richard Konkolski


Richard Konkolski

mořeplavec


patron za téma **Cestovatelské objevy**

(mořeplavectví)



 #www.pangeasoutez.cz

 #Pangea Česká republika

 #pangeamathematic

1. TITANIC

3 body

Jedním z témat letošního ročníku soutěže jsou zámořské objevy. Titanic nebyl sice lodí námořních objevitelů, ale byl v mnohém jedinečný. Byl největším námořním parníkem své doby. Od jeho potopení uplynulo v dubnu 110 let.

Spočítej celkový počet všech os a středů souměrnosti, které obsahují jednotlivá písmena nápisu:

TITANIC

a) 8

b) 9

c) 10

d) 11

e) jiný počet

2. ABAKU

3 body

Úlohu s motivem abaku si možná pamatuješ už ze školního kola.

Jde o to dokázat v řadě čísel vidět souvislosti v podobě příkladů se základními numerickými operacemi.

Např. řada 1234 obsahuje celkem dva příklady: $1 + 2 = 3$, $12 : 3 = 4$.

Kolik příkladů obsahuje následující “telefonní číslo”?

732119202

Několik poznámek:

- *používej operace +, -, ·, ÷,*
- *nula nesmí být použita jako samostatné číslo, ale jen jako součást víceciferného čísla,*
- *$7 - 3 - 2 - 1 = 1$ je sice pravdivý příklad, ale podle pravidel abaku uvažujeme jen příklady s jednou operací, tedy “číslo číslo výsledek”,*
- *v pravidlech abaku se objevují i mocniny a odmocniny, ty ale protentokrát neuvažujeme.*

- a) méně než 5 příkladů b) přesně 5 příkladů c) přesně 6 příkladů**
d) přesně 7 příkladů e) více než 7 příkladů

3. OBRÁCENÉ VĚTY**3 body**

Jistě znáš Pythagorovu větu. Říká, že když je trojúhelník pravoúhlý, platí v něm tvrzení o součtu druhých mocnin délek jeho stran. Pravdivá je ovšem i obrácená věta, totiž že pokud platí to tvrzení o druhých mocninách délek stran trojúhelníku, pak je tento trojúhelník pravoúhlý.

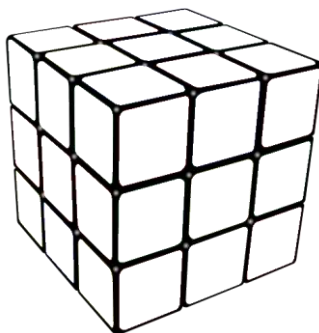
Která z následujících vět nebude pravdivá po takovém obrácení?

- a) Když je číslo dělitelné dvěma i třemi, je dělitelné šesti.**
- b) Když jsou body ABCD vrcholy čtverce, jsou úsečky AC a BD stejně dlouhé.**
- c) Když je trojúhelník ostroúhlý, jsou všechny jeho vnitřní úhly menší než 90° .**
- d) Když má pravidelný mnohoúhelník právě pět úhlopříček, má také právě pět vrcholů.**
- e) Když je pravidelný mnohoúhelník osově souměrný podle dvou vzájemně kolmých os, je také středově souměrný.**

4. KAM S NÍ?

3 body

Krychle na obrázku je tvořena 27 kostkami. Tvým úkolem je rozhodnout, kterou z kostek je třeba přemístit, aby se povrch tělesa změnil o co nejmenší počet jednotek.



- a)** Vezmeme kostku tvořící levý horní vrchol krychle a přilepíme ji na spodní stěnu doprostřed.
- b)** Vezmeme kostku uprostřed spodní stěny a přilepíme ji na levou boční stěnu doprostřed.
- c)** Vezmeme kostku uprostřed hrany mezi horní a levou stěnou krychle a přilepíme ji na horní stěnu doprostřed.
- d)** Vezmeme kostku uprostřed horní stěny krychle a přilepíme ji na horní stěnu kostky, která tvoří levý horní vrchol krychle.
- e)** Existuje jiné řešení, které změní povrch o menší počet jednotek, než výše uvedené možnosti.

5. HRACÍ KOSTKY**4 body**

Budeme házet osmistěnnou a desetistěnnou hrací kostkou současně. Jaká je pravděpodobnost, že součet čísel na kostkách bude dělitelný třemi?

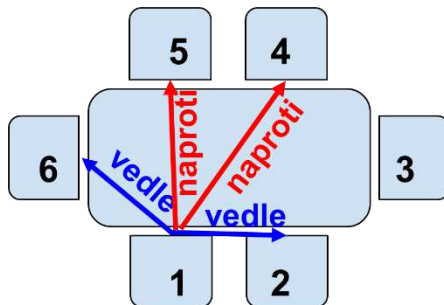
- a) méně než jedna třetina
- b) přesně jedna třetina
- c) více než jedna třetina
- d) nelze určit, pokud neznáme celkový počet hodů
- e) nelze určit, i kdybychom znali celkový počet hodů

6. KDO KDE SEDÍ?**4 body**

Šest kamarádek se chystá na společnou hru. Nemohou se ale dohodnout na pořadí, ve kterém se posadí k hernímu stolu. Místo u stolu může totiž znamenat strategickou výhodu či nevýhodu.

Tereza nechce sedět naproti Gábině ani Viktorii. Melánie chce mít určitě Denisu hned vpravo vedle sebe. Sára nechce sedět na kratší straně stolu.

Kolik možností tedy mají, když Tereza už zasedla židli s číslem 1?



- a) méně než 6
- b) 6
- c) 7
- d) 8
- e) více než 8

7. ODMOCNINA Z ODMOCNINY Z ODMOCNINY...

4 body

Zjednoduř následující výraz a vyber z nabídky odpovídající výsledek.

$$\sqrt{2\sqrt{4\sqrt{8\sqrt{16}}}}$$

a) $2\sqrt{8}$

b) $2\sqrt{2\sqrt{\sqrt{2}}}$

c) $\sqrt{2\sqrt{8}}$

d) $2\sqrt{2\sqrt{2}}$

e) $2\sqrt{2}$

8. O KOLIK?

4 body

O kolik procent jsou 3 dm^3 větší než 16 ml?

a) o 1 875 %

b) o 1 865 %

c) o 18 650 %

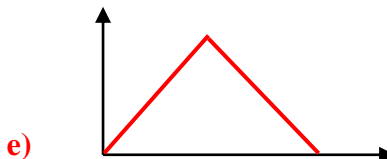
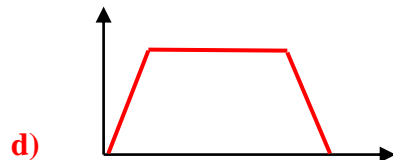
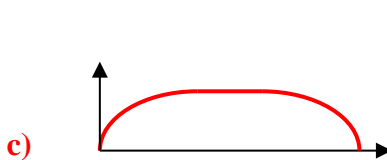
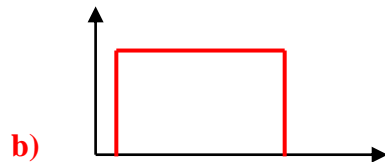
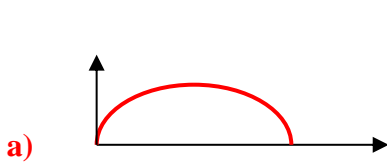
d) o 18 750 %

e) o jiný počet
procent

9. TVAR GRAFU**4 body**

Do obdélníku je vepsán trojúhelník tak, že delší strana obdélníku je zároveň stranou trojúhelníku. Třetí vrchol trojúhelníku se pohybuje po zbylých stranách obdélníku.

Vyber z nabídky graf, který zachycuje závislost obsahu trojúhelníku na vzdálenosti, kterou po hranici obdélníku urazil třetí vrchol trojúhelníku.



10. VELIKONOČNÍ OSTROV I.

4 body

Letos v dubnu oslavil svět kulaté výročí objevu Velikonočního ostrova. Jako první Evropan přistál na tomto ostrově nizozemský mořeplavec Jacob Roggeveen. Stalo se tak na Velikonoční neděli roku

Jako hledané číslo vyber z nabídky to, které má ve svém prvočíselném rozkladu nejvíc různých čísel.

- a) 1692 b) 1722 c) 1752
d) 1782 e) 1792

11. VELIKONOČNÍ OSTROV II.

5 bodů

Velikonoční ostrov se nachází v Tichém oceánu západně od pobřeží Chile. Nákladní loď vyrazila z Chilského přístavu Antofogasfa a plula směrem k Velikonočnímu ostrovu stálou rychlostí 40 km/h.

Dopravní letadlo, které vyrazilo z pevniny stejným směrem o 43 hodin později, proletělo nad lodí přesně ve chvíli, kdy loď byla v polovině cesty. Jeho průměrná rychlost byla 900 km/h.

Jak daleko je ostrov od pevniny?

- a) 2600 km b) 3200 km c) 3600 km
d) 4000 km e) 4400 km

12. VELIKONOČNÍ OSTROV III.**5 bodů**

Velikonoční ostrov nejvíce proslul sochami zvanými moai. Jsou rozesety především po obvodu ostrova, jsou jich stovky a měří od 1 do 10 m.

V této úloze budeme počítat se souborem sedmi soch, jejich výšky zaznamenává následující tabulka.

9,0 m	6,4 m	9,2 m	9,8 m	5,8 m	7,8 m	... m
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Vyber z nabídky čísel výšku poslední sochy tak, aby průměr i medián této skupiny čísel měl stejnou hodnotu.

Pozn.: Medián je hodnota, jež dělí řadu vzestupně seřazených čísel na dvě stejně početné poloviny.

- a) 2,4 b) 7,3 c) 8,0 d) 8,7 e) 9,4**

13. VELIKONOČNÍ OSTROV IV.

5 bodů

Sochy moai jsou tesány ze sopečného kamene. Vznikaly v lomu Rano-Raraku a odtud je domorodci přemísťovali i více než 10 km daleko. Velké sochy přitom vážily i desítky tun. Vědci po desetiletí zkoumali různé způsoby, jakými by bylo možné tak těžké sochy po ostrově přemístit.

Svůj díl v tomto výzkumu má i český experimentální archeolog Pavel Pavel. Vytvořil betonový model jedné z velkých moai a s pomocí lan a několika pomocníků vztyčenou sochu “rozchodil”.

Vyřeš rovnici a zjistíš, ve kterém městě popsany pokus proběhl.

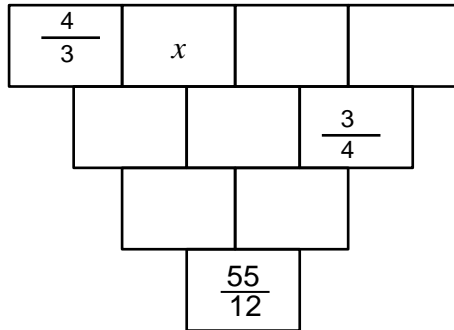
$$\frac{18 - 48y + 32y^2}{4y - 3} = \frac{9 - 16y^2}{(-2)^3}$$

- a)** $y = 2\frac{1}{4}$ (Praha) **b)** $y = 2\frac{3}{4}$ (Plzeň) **c)** $y = 3\frac{1}{4}$ (Brno)
- d)** $y = 3\frac{3}{4}$ (Liberec) **e)** jiné řešení (Břeclav)

14. SOUČTOVÝ TROJÚHELNÍK

5 bodů

Na obrázku je součtový trojúhelník. Sečteš dvě sousední pole a výsledek napíšeš do pole pod nimi. Všechna čísla jsou nezáporná.



Urči nejmenší možnou hodnotu nezáporné proměnné x .

- a) $\frac{1}{4}$
b) $\frac{1}{3}$
c) $\frac{1}{2}$
d) 1
e) jiná hodnota

15. 3D PIŠKVORKY

5 bodů

Piškvorky znáš možná jako kratochvíli nepřilíš zábavných školních hodin. Vítězí ten, kdo první sestaví řadu tří stejných symbolů. Jejich 3D verze, navíc často bez jakéhokoliv záznamu, je už větší výzvou.

V této úloze se omezíme jen na malý prostor krychle $3 \times 3 \times 3$. Umístění znaky A a B jsou zaznamenány pomocí souřadnic.

A (1,2,2), B (2,2,3), A (1,3,1), B (1,1,3), A (3,3,3), B (2,2,2), A(...)

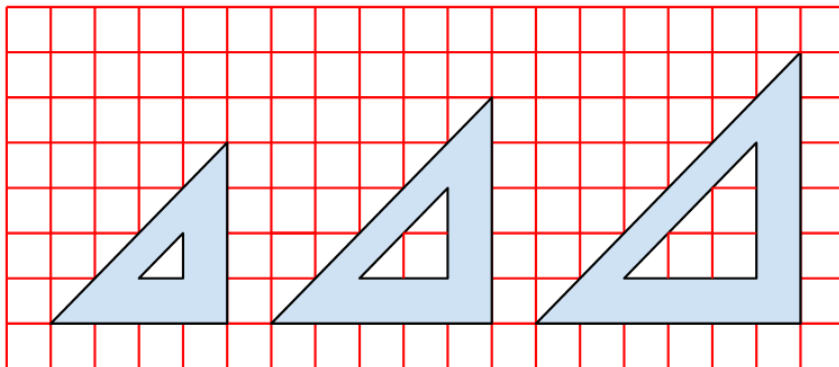
Jaké souřadnice musí mít poslední umístěný bod, aby hráč A zvítězil?

- a) 1,3,3
b) 1,1,1,
c) 1,2,1
d) 2,3,2
e) 3,3,1

16. DĚRAVÉ TROJÚHELNÍKY

5 bodů

Na obrázku jsou první tři útvary z řady “děravých trojúhelníků”.



Kolikátý útvar z této řady má obsah 55,5 čtvereční jednotky?

- a) třináctý b) patnáctý c) sedmnáctý
d) devatenáctý e) jedenadvacátý

17. MOŘEPLAVCI

6 bodů

Kryštof Kolumbus objevil Ameriku při plavbě na lodi Santa Maria. To je celkem známá věc. Dokážeš ale spojit jména dalších velkých mořeplavců se jmény jejich lodí a s územími, která objevili? Pomohou ti následující informace:

Finálové kolo - 9. ročník

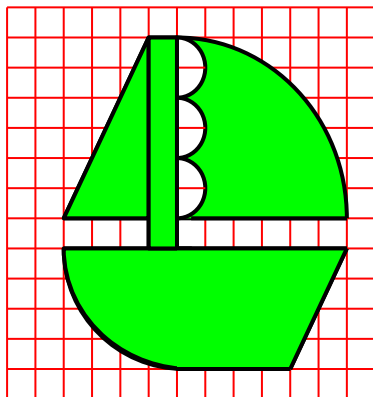
- James Cook se neplavil na lodi Sao Gabriel, ale objevil Tichomoří nebo Indii.
- Vasco da Gama objevil Indii nebo Nový Zéland, ale neplavil se na lodi Endeavour.
- Kapitán lodi Vostok jako první přistál na Antarktidě, zatímco Abel Tasman objevil Nový Zéland.
- Kapitán lodi Endeavour se neplavil na Nový Zéland ani do Jižní Ameriky.
- Kapitán lodi Sao Gabriel plul do Indie nebo do Tichomoří.
- Juan Baptista Pastene byl kapitánem lodi Conception.
- Kapitán Bellingshausen není objevitelem Jižní Ameriky.
- Jedna z lodí velkých objevitelů se jmenovala Heemskerk.

Vyber pravdivou větu.

- a) Vasco da Gama plul na lodi Conception a objevil Jižní Ameriku.**
- b) Kapitán Bellingshausen plul na lodi Vostok a objevil Antarktidu.**
- c) Abel Tasman se plavil na lodi Heemskerk a objevil Indii.**
- d) James Cook objevil Antarktidu při plavbě na lodi Vostok.**
- e) Ani jedna z předchozích vět neodpovídá zadání.**

18. OBVOD LODI

6 bodů

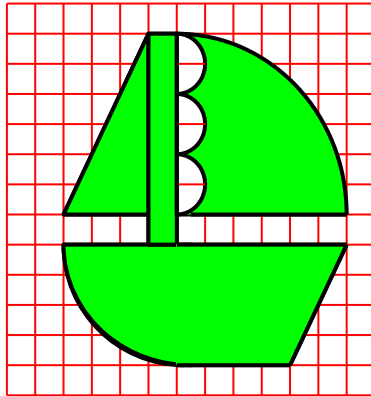


Urči “obvod lodi” - celkovou délku všech černých čar.

- a) $38 + 5\sqrt{5} + 8\pi$
- b) $63 + 4\pi$
- c) $38 + \sqrt{35} + 8\pi$
- d) $38 + \sqrt{5} + 8\pi$
- e) $38 + 5\sqrt{5} + 4\pi$

19. OBSAH LODI

6 bodů



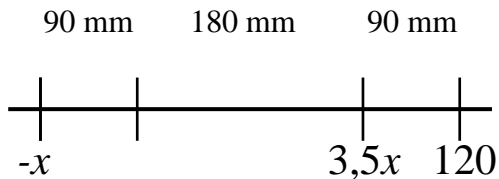
Urči “obsah lodi” - celkovou plochu označenou zeleně.

- a) $38 + 25\sqrt{5} - 1,5\pi$
- b) $40 + 9,5\pi$
- c) $36 + 11,5\pi$
- d) $32 + 8,5\pi$
- e) $42 + 10,5\pi$

20. ČÍSELNÁ OSA

6 bodů

Podle obrázku části číselné osy urči hodnotu neznámé x .



- a) 60
- b) 48
- c) 36
- d) 24
- e) 16

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.

BEZPEČNĚ U VODY



CHCEŠ SI UŽÍT U VODY PŘÍJEMNÉ CHVÍLE
BEZ STAROSTÍ?

VĚNUJ POZORNOST
SOBĚ I SVÝM KAMARÁDŮM!



- ▶ i dobrý plavec se může dostat do potíží; nepřeceňuj své síly!
- ▶ nechod' se koupat sám; neplav daleko od břehu
- ▶ pokud se ti ztratí kamarád ihned požádej o pomoc s hledáním
- ▶ neplav do dráhy lodí, mohou tě poranit
- ▶ neskákej do "neznámé vody"
- ▶ na lodičkách a šlapadlech dodržuj všechna bezpečnostní pravidla
- ▶ nekoupej se v blízkosti hráze, přehrady, jezu, může tě stáhnout silný proud vody
- ▶ nestyd' se používat plavecké pomůcky, mohou zachránit život!





Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



CASIO



LANDIA

VAGNER

česká asociace
Science
center

ABÁKU



NÁRODNÍ
PAMÁTKOVÝ
ÚSTAV



Akademie věd
České republiky

PAPÍROMAT

proxima.zs.



KOLEM SVĚTA
cestovatelství festival



Pomáhat a chránit

Mediální partneři



UČITEL
UM
MATEMATIKY

AMOS
vision



Záštity



Školní kolo : 14.2. - 11.3.2022

Finálové kolo : 17.6.2022