



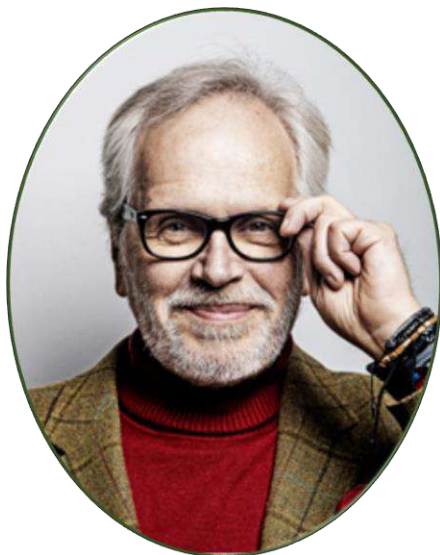
Pangea
matematická soutěž

8. ročník

SOUBOR OTÁZEK

2023

Patroni matematické soutěže Pangea pro rok 2022/2023



© František Kinský

František Kinský

potomek starého šlechtického rodu

patron za téma **Dějiny**



© Zoo Praha

Miroslav Bobek

ředitel Zoo Praha

patron za téma **Zvířata**



 www.pangeasoutez.cz

 [#Pangea Česká republika](https://www.youtube.com/Pangea_Ceska_republika)

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

1. VÁCLAV HAVEL

3 body

Václav Havel byl prezidentem nejprve československým, poté českým. Prezidentem byl od roku 1989 do roku 2003.

Kolik přestupných let v této době proběhlo?

(Přestupné roky jsou všechny roky, jejichž číselné označení je dělitelné čtyřmi, ale roky dělitelné stem jsou přestupné pouze tehdy, jsou-li dělitelné i číslem 400.)

Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%A1clav_Havel#%C4%8Cesk%C3%BD_prezident

a) 2

b) 3

c) 4

d) 5

e) 6

2. MANÉŽ

3 body

V kruhové cirkusové manéži probíhá představení s koňmi. V jisté chvíli stál bílý kůň na místě, jehož nejkratší vzdálenost od okraje manéže byla 2 m a nejdelší vzdálenost od okraje manéže byla 10 m.

Jak daleko stál kůň v této chvíli od středu manéže?

- a) 4 m** **b) 6 m** **c) 8 m**
- d) 12 m** **e) Nelze určit, aniž bychom věděli další informace o poloze koně vzhledem ke středu manéže.**

3. ZNAČKA „ZVÍŘATA“**4 body**

Dopravní značka "Zvířata" má tvar rovnostranného trojúhelníku o délce strany 900 mm. (To, že vrcholy trojúhelníku jsou mírně zaobleny, uvažovat nebudeme.) **Spočítejte plošný obsah této značky v metrech čtverečních.**



Nápověda: Výšku v rovnostranném trojúhelníku byste jistě sami určili pomocí Pythagorovy věty. Pro urychlení práce můžete využít vztah, že délka výšky v rovnostranném trojúhelníku o délce strany a je rovna $\frac{a\sqrt{3}}{2}$.

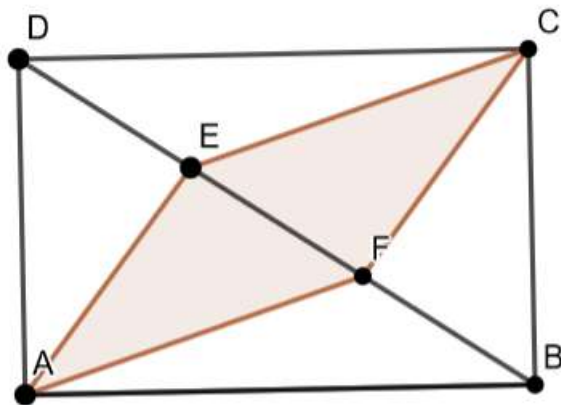
- a) $\frac{0,9^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$
- b) $\frac{0,9^2 \cdot \sqrt{3}}{2}$
- c) $\frac{0,9 \cdot \sqrt{3}}{4}$
- d) $\frac{(0,9 \cdot \sqrt{3})^2}{4}$
- e) $\frac{0,9^2 \cdot (\sqrt{3})^2}{4}$

4. OBDÉLNÍK

4 body

Na obrázku je obdélník $ABCD$ s úhlopříčkou BD . Body E , F dělí úhlopříčku obdélníku $ABCD$ na tři shodné části.

Jak velkou část obdélníku $ABCD$ zabírá vyznačený čtyřúhelník $AFCE$?



a) $\frac{1}{12}$

b) $\frac{1}{9}$

c) $\frac{1}{6}$

d) $\frac{1}{3}$

e) $\frac{2}{3}$

5. VOJTĚCH JARNÍK

4 body

Mezi nejvýznamnější české matematiky 20. století můžeme bezesporu zařadit profesora Vojtěcha Jarníka. Věnoval se různým oblastem matematiky, nejznámější jsou jeho práce týkající se matematické analýzy. Byl natolik významnou osobností, že v Praze je po něm pojmenována ulice. Zemřel ve druhé polovině 20. století, v roce, který je desetinásobkem prvočísla. Letos (konkrétně 22. 9. 2023) uběhne od jeho smrti počet let, který je rovněž prvočíselný.

Za kolik let si budeme připomínat sté výročí od smrti profesora Jarníka?

Zdroj obrázku: https://web.math.muni.cz/biografie/vojtech_jarnik.html

a) 9

b) 17

c) 31

d) 47

e) 53

6. OVEČKY

4 body

Pan Novák chová ovečky. Kdyby jich měl pětkrát více, než má, pak by jich měl o 90 víc, než kdyby jich měl o polovinu méně, než má.

Které tvrzení o počtu jeho oveček je pravdivé?

- a) Má jich méně než 15.
- b) Má jich více než 15 a méně než 25.
- c) Má jich více než 25 a méně než 35.
- d) Má jich více než 35 a méně než 45.
- e) Má jich více než 45.

7. ZÁPORNÉ VÝSLEDKY

5 bodů

Kolik z číselných výrazů i – iv má zápornou hodnotu?

- i) $\left(\frac{1}{19}\right)^2 - \left(\frac{1}{18}\right)^2$
- ii) $\left(\frac{1}{23}\right)^2 - \frac{1}{23}$
- iii) $(134 - 133)^2 - 34$
- iv) $\sqrt{17} - 17$

- a) žádný
- b) jeden
- c) dva
- d) tři
- e) všechny

8. ZAOKROUHLOVÁNÍ**5 bodů**

Číslo a je přirozené číslo. Označme a_1 číslo a zaokrouhlené na desítky a a_2 číslo a zaokrouhlené na stovky.

Určete, kolik nejvíc může být hodnota $(a_2 - a) - (a_1 - a)$.

- a) 5 b) 45 c) 50 d) 55 e) 100

9. JEDNOTKY DÉLKY VE STAROVĚKÉM ŘÍMĚ**5 bodů**

„Délkové míry byly i u Římanů odvozeny z tělesných rozměrů. *Pes*, *palmus*, *digitus*, jež ovšem ustáleny, uvedeny v pevný vztah a doplněny násobky a oddíly. Stopa (*pes*) se ustálila na 29,6 cm, *palmus* byl její čtvrtinou (7,4 cm), *digitus* čtvrtinou palmu (1,85 cm). Nejhojnějším násobkem stopy byl *pasus* (5 stop) = 1,48 m, pak *actus* = 120 stop = 35,5 m, konečně *mille pasus* = 5 000 stop = 1 480 m.“

Úryvek z knihy *Groh, Vladimír: Život ve starém Římě, Jednota českých filologů, 1936.*

Kolik *digitus* dohromady dělají 1 *pasus*, 1 *pes* a 1 *palmus*?

- a) 6 b) 30,25 c) 50,5
d) 86,25 e) 100

10. DĚTI KARLA IV.

5 bodů

Karel IV. měl se svými manželkami celkem 8 dětí, které se dožily více než deseti let:

- Václav byl starší než Zikmund, ale nebyl starší než Kateřina.
- Chlapci byli celkem tři, Anna byla starší než dva z nich.
- Dvě dcery dostaly jméno Markéta, té druhé se říkalo Markéta Mladší. Z dětí, které se dožily více než deseti let, byla jedna Markéta nejstarší, druhá Markéta nejmladší.
- Jan byl mladší než čtyři jeho sestry i než jeho oba bratři.
- Alžběta neměla ani jednoho staršího bratra, zato měla dvě starší sestry.

Kolikátý z dětí Karla IV., které se dožily alespoň deseti let, byl pozdější král Václav IV.?

Král Václav IV., zdroj: <https://www.ceskatelevize.cz/lide/vaclav-iv/>

a) druhý

b) třetí

c) čtvrtý

d) pátý

e) šestý

11. KAPSIČKA K SNÍDANI

5 bodů

Kočka Maceška dostává každý den k snídani masovou kapsičku. Ve spíži se momentálně nacházejí dvě stejné kapsičky s rybou a dvě stejné kapsičky s králíkem.

Kolik je možných pořadí chutí, které v následujících čtyřech dnech bude Maceška snídat?



a) 2

b) 4

c) 6

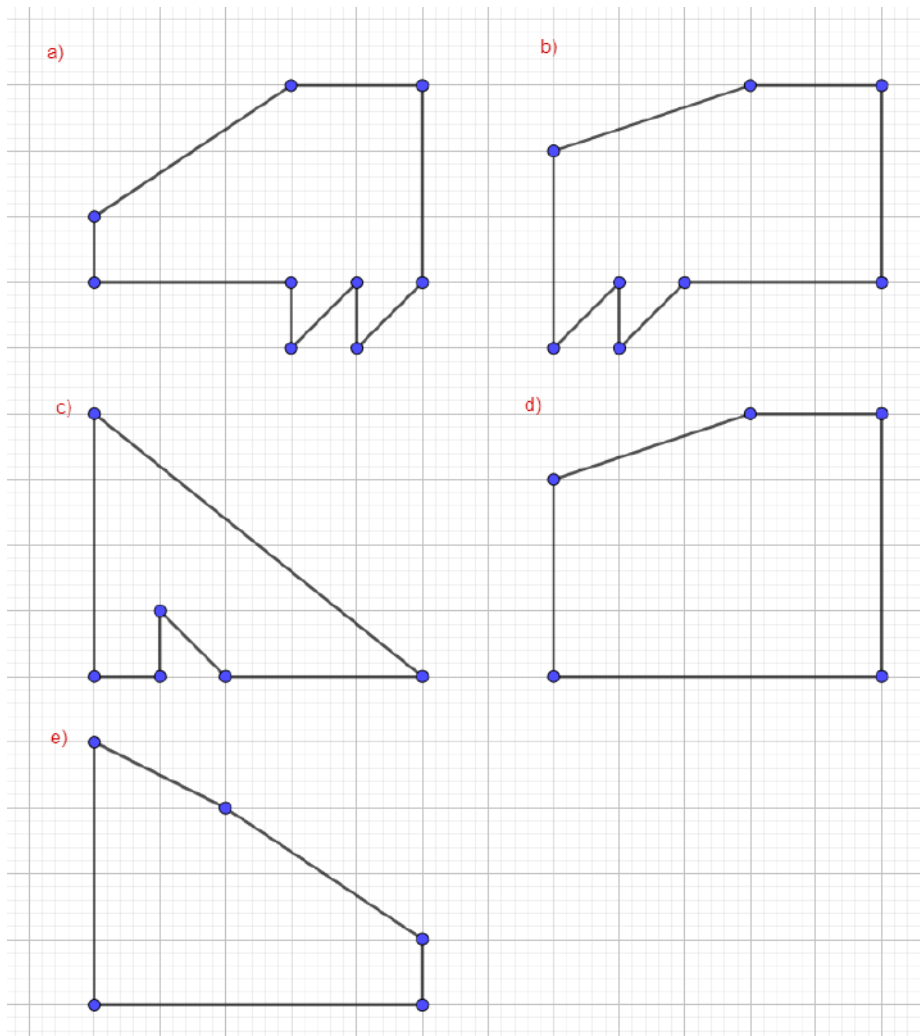
d) 8

e) 16

12. OBVOD OBRAZCE

6 bodů

Který z obrázků nakreslených ve čtvercové síti na obrázku níže má největší obvod?



a) A

b) B

c) C

d) D

e) E

13. PŠTROS A GAZELA

6 bodů

Mezi zvířaty najdeme velice rychlé běžce. Například gazelu a pštrosa. Představte si nyní dvě auta vzdálená od sebe 15 km. Jedno (to rychlejší) by jelo rychlostí, kterou dokáže běžet gazela, druhé (to pomalejší) rychlostí, kterou dokáže běžet pštros. Kdyby jela tato auta přímo proti sobě, setkala by se za 6 minut. Kdyby naopak jela obě auta stejným směrem tak, že rychlejší auto by stíhalo to pomalejší, setkala by se obě auta za hodinu a půl.

Určete rychlost gazely.

Pštros dvouprstý, foto – zoo Praha

a) 20 km/h

b) 40 km/h

c) 60 km/h

d) 80 km/h

e) 100 km/h

14. OMALOVÁNKY

6 bodů

V obchodě mají 18 druhů omalovánek se zvířaty. Sourozenci Adélka, Míša a Vašík přišli do obchodu vybrat si odměnu za pomoc mamince. Každý z nich si vybral 10 druhů omalovánek. Dopadlo to tak, že 2 druhy omalovánek si vybrali všichni tři. Každý druh omalovánek, jaké mají v obchodě, si vybral aspoň někdo z nich.

Kolik druhů omalovánek si vybrali dva sourozenci, ale třetí ne?

- a) 2 b) 4 c) 6 d) 8 e) 10

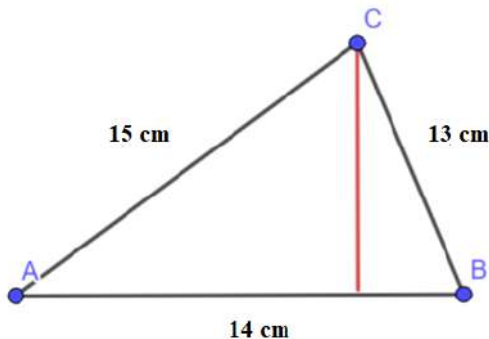
15. HERONŮV VZOREC

6 bodů

Obsah trojúhelníku lze počítat různými způsoby. Jednou z možností je využít Heronův vzorec, nazvaný podle starověkého matematika Héróna Alexandrijského. Heronův vzorec říká, že označíme-li v trojúhelníku se stranami a , b , c písmenem s polovinu jeho obvodu, je obsah trojúhelníku roven:

$$S = \sqrt{s \cdot (s - a) \cdot (s - b) \cdot (s - c)}.$$

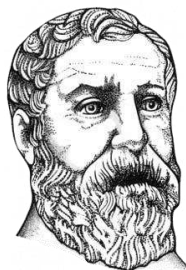
Vypočítejte výšku na stranu c trojúhelníku ABC na obrázku.



Školní kolo – 8. ročník

Pozn.: S úlohou je možné si poradit různými způsoby. Při jednom z nich se hodí následující tabulka druhých mocnin. Můžete, ale nemusíte ji využít. 😊

| | | |
|---------------|---------------|-----------------|
| $71^2 = 5041$ | $81^2 = 6561$ | $91^2 = 8281$ |
| $72^2 = 5184$ | $82^2 = 6724$ | $92^2 = 8464$ |
| $73^2 = 5329$ | $83^2 = 6889$ | $93^2 = 8649$ |
| $74^2 = 5476$ | $84^2 = 7056$ | $94^2 = 8836$ |
| $75^2 = 5625$ | $85^2 = 7225$ | $95^2 = 9025$ |
| $76^2 = 5776$ | $86^2 = 7396$ | $96^2 = 9216$ |
| $77^2 = 5929$ | $87^2 = 7569$ | $97^2 = 9409$ |
| $78^2 = 6084$ | $88^2 = 7744$ | $98^2 = 9604$ |
| $79^2 = 6241$ | $89^2 = 7921$ | $99^2 = 9801$ |
| $80^2 = 6400$ | $90^2 = 8100$ | $100^2 = 10000$ |



Hérón z Alexandrie

Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9r%C3%B3n_Alexandrijsk%C3%BD

- a) přesně 8 cm b) přibližně 9 cm c) přesně 10 cm
- d) přibližně 11 cm e) přesně 12 cm

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,
Bc. Milanu Vratislavovi, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze,
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. Lubomíře 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
SCHOOL INTERNATIONAL
NETWORKS

Frydlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy www.meridianedu.cz



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

TVOJE CESTA NAČISTO

...na co je dobré pamatovat:



Dodržovat zákony se vyplatí a ti, co tvrdí opak, se snadno ocitnou na slepé koleji. Sebe a své schopnosti známe nejlépe jen my sami. My sami se musíme rozhodnout, co je pro nás v životě dobré a co ne.

1. Prodej cigaret a alkoholu osobám mladším 18 ti let je zakázaný.
2. Kupovat a podávat alkohol osobám mladším 18 ti let je protiprávní.
3. Drogy jsou nelegální zboží a nepodléhají žádné kontrole kvality. O to více jsou zdraví škodlivé a životu nebezpečné.
4. Tomu, kdo drogy vyrábí, nabízí a prodává, nejde o Tvé dobro a zdraví, ale o vlastní zisk. Kdo prodá, nebo jinému jinak opatří, či přechovává omamnou nebo psychotropní látku, bude potrestán odnětím svobody na 1 rok až 5 let, nebo peněžitým trestem.
5. Léčebné využití zabavených návykových látek zakazuje zákon. Soud nařizuje likvidaci drog ve speciální spalovně, což zajišťuje policie.
6. To nejcennější, co v životě máme, je svoboda. Můžeme o ni přijít trestem odnětím svobody, ale i závislostí na návykové látce, pokud se staneme otrokem drogy.
7. Ke krádeži dochází bez použití násilí proti jinému člověku, u loupeže je rozhodujícím znakem násilí. Stačí ho pouze naznačit, třeba pohrůžkou. Za loupež se udělují vyšší tresty.
8. Nikdy neseďme do auta s řidičem, který před jízdou pil alkohol nebo kouřil marihuanu. Vždy máme jinou možnost, jak se dostat bezpečně domů.
9. Podle zákona je naší povinností poskytnout člověku v ohrožení života první pomoc. Přitom vždy v první řadě dbáme na svou vlastní bezpečnost.
10. Zákon není od toho, aby vás omezoval. Je od toho, aby vás chránil před lidmi, kterým nezáleží na vašem životě.





Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partneři



NÁRODNÍ
MUZEUM



NADACE ČEZ



SKUPINA ČEZ



NÁRODNÍ
PAMÁTKOVÝ
ÚSTAV

CASIO

česká asociace
Science
center

VGER

iQ

LANDIA

KAZDA

ABÁKU



Akademie věd
České republiky



Pomáhat a chránit

Dedoles

proxima.cz

Mediální partneři



UČITEL
UM
MATEMATIKY

AMOS
vision

Záštity



Školní kolo : 13.2. - 10.3.2023

Finálové kolo : 16.6.2023