



Pangea
matematická soutěž

9. ročník

SOUBOR OTÁZEK

2019

Mezinárodní matematická soutěž Pangea v Evropě

	Název země	Počet registrovaných účastníků		Název země	Počet registrovaných účastníků
1	Německo	126 926	10	Portugalsko	7 000
2	Španělsko	109 507	11	Anglie	5 267
3	Česká republika	52 540	12	Litva	3 900
4	Maďarsko	31 513	13	Irsko	3 300
5	Rakousko	22 732	14	Srbsko	3 100
6	Francie	20 219	15	Faerské ostrovy	1 813
7	Belgie	14 000	16		
8	Norsko	11 640	17		
9	Polsko	10 602	18		
Celkem					424 059



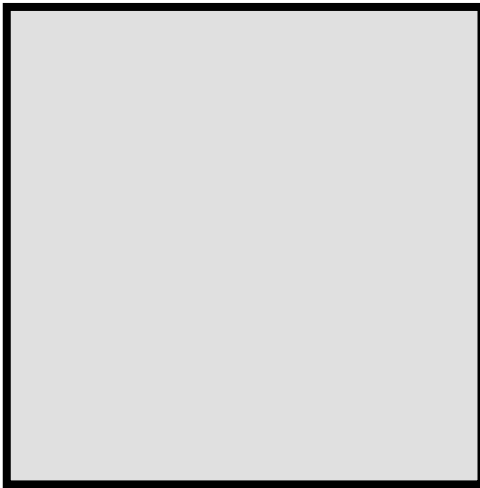
 /Pangea Česká republika

 /pangeamathematic

 /pangeasoutez.cz

1. THRILLER**1 bod**

Album *Thriller* zpěváka Michaela Jacksona je nejprodávanějším albem na světě všech dob. Od jeho vydání v roce 1982 se ho prodalo neuvěřitelných kopií.

*Zdroj: goo.gl/ivGdZT*

Chybějící číslo určíš jako hodnotu následujícího výrazu:

$$(10^0 + 10^1) \cdot 10^2 \cdot 10^3 \cdot \sqrt{10^4}$$

- a) 10 000 000
- b) 11 000 000
- c) 100 000 000
- d) 110 000 000
- e) 11 000 000 000

2. ČERNÁ A BÍLÁ

1 bod

Na obrázku jsou znázorněny průměty tělesa, které je složeno ze čtyř shodných krychlí. Urči poměr černé a bílé části povrchu tohoto tělesa.



pohled shora



pohled zespoda

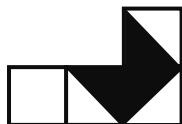


pohled zepředu

a) 5 : 13

b) 5 : 18

c) 13 : 18



pohled zezadu

d) 1 : 2

e) 3 : 5



pohled zprava



pohled zleva

3. ZELENÁ KLIMATIZACE

2 body

Stromy nám neposkytují pouze stín. Strom představuje rozměrný a komplikovaný systém různých druhů pletiv, vodivých drah, milionů průduchů, jemného kořenového vlášení... Má-li dost vody, odpaří za den až 400 litrů vody. Tím stromy zvlhčují vzduch – zlepšují jeho kvalitu a zároveň vyrovnávají teplotní rozdíly mezi dnem a nocí. V létě jsou parky a zelené plochy jedinými příjemnými místy v rozpálených ulicích měst.

Koruna vzrostlého listnatého stromu má celkovou listovou plochu kolem 1 600 m². Na každém čtverečním milimetru z této plochy se nachází 50 až 100 průduchů, které regulují vypařování vody při „dýchání“ stromu. Odparem vody ze členitého povrchu listů dokáže jediný strom ochlazovat vzduch podobným výkonem, jako má 100 domácích ledniček, to je asi 20 až 30 kW. Pro srovnání, klimatizace v luxusních hotelích mají výkon 2 kW. Lednička i klimatizační zařízení ohřívají své okolí nejméně stejným výkonem, jímž uvnitř místnosti nebo zařízení chladí. Vodní pára odpařená stromem naproti tomu ohřívá chladná místa, na nichž se sráží rosa. Strom takto například vyrovnává také teplotní rozdíly mezi dnem a nocí.

Na strom s průmětem koruny 80 m² dopadne za den přibližně 450 kWh sluneční energie. Asi 70 % této energie je využito pro odpar vody z listů, 30 % se změně na teplo a méně než 1 % dopadající sluneční energie se spotřebuje na pohon procesu fotosyntézy.

Zdroj: www.zelenaproobcany.cz

Jak stromy vyrovnávají teplotní rozdíly mezi dnem a nocí?

- a) Především tím, že poskytují stín.
- b) Především tím, že spotřebují sluneční energii pro odpar vody z listů.
- c) Především tím, že jejich zelená barva odráží sluneční paprsky.
- d) Především tak, že jejich dřevo pohlcuje ve dne teplo a v noci je uvolňuje.
- e) Především tak, že jejich kořeny akumulují vodu.

4. LISTOVÝ ČTVEREC

2 body

Vyjděte z textu úlohy č. 3 Zelená klimatizace.

Kdybychom listovou plochu popisovaného stromu uspořádali do tvaru čtverce, jaká by byla jeho šířka?

- a) 20 m
- b) 40 m
- c) 400 m
- d) jiná hodnota
- e) text neposkytuje dostatek informací k odpovědi

5. VÝKON CHLADNIČKY

2 body

Vyjděte z textu úlohy č. 3 Zelená klimatizace.

Jaký je obvyklý výkon domácí chladničky?

- a) 200 až 300 W
- b) 20 až 30 W
- c) 0,2 až 0,3 W
- d) jiná hodnota
- e) text neposkytuje dostatek informací k odpovědi

6. KOLIK BY TO STÁLO?

3 body

Vyjděte z textu úlohy č. 3 Zelená klimatizace.

Kolik bychom zaplatili za elektrickou energii potřebnou k odparu vody z listů popisovaného stromu za jeden den, stojí-li 1 kWh elektrické energie průměrně 4 Kč?

- a) 540 Kč**
- b) 1260 Kč**
- c) 1800 Kč**
- d) jiná hodnota**
- e) text neposkytuje dostatek informací k odpovědi**

7. ALEJ

3 body

Vyjděte ze zadání úlohy č. 3 Zelená klimatizace:

Představ si, že bychom popisovanými stromy s rozestupy 50 m osázeli po obou stranách ulici délky 0,8 km. První a poslední strom bude hned na kraji ulice.

Kolik vody by se z těchto stromů za den odpařilo?

- a) 10,6 m³**
- b) 12,8 m³**
- c) 13,6 m³**
- d) jiná hodnota**
- e) text neposkytuje dostatek informací k odpovědi**

8. KOLIK STROMŮ

3 body

Vyjděte ze zadání úlohy č. 3 Zelená klimatizace.

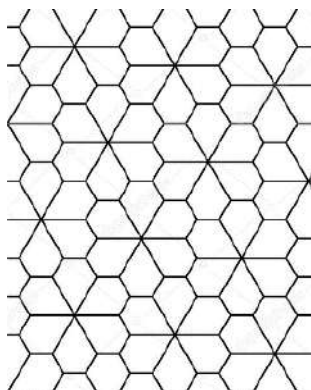
Kolik stromů by bylo třeba vysadit do ulice 200 m dlouhé, aby se teplo vznikající slunečním zářením dopadajícím na povrch ulice snížilo o 20 %?

- a) 10
- b) 12
- c) 20
- d) jiná hodnota
- e) text neposkytuje dostatek informací k odpovědi

9. TESELACE

4 body

Pravidelná teselace je pokrytí roviny shodnými obrazci bez mezer a překryvů. Teselace na obrázku je tvořena pětiúhelníkovými listy uspořádanými do šestilistých geometrických květů.



Školní kolo - 9. ročník

Rozhodni, které z nabízených tvrzení je nepravdivé.

- a) Každé dva listy mající společnou úsečku tvoří spolu jeden osmiúhelník.
- b) Každý z šestilistých květů má nejméně tři různé osy souměrnosti.
- c) Každé tři dotýkající se listy tvoří spolu jeden desetiúhelník.
- d) Každý z pětiúhelníkových listů má 4 vnitřní úhly shodné.
- e) Součet velikostí vnitřních úhlů každého šestilistého květu je $2\ 880^\circ$.

10. KVĚT KRUŽÍTKEM

4 body

Květ na obrázku lze narýsovat jen pomocí kružítko. Kolik nejméně vpichů bude na papíře po dokončení celé konstrukce?

- a) 7
- b) 9
- c) 11
- d) 13
- e) 15



Zdroj: goo.gl/23mkw1

11. OBR A TRPASLÍK

4 body

Největší orchestrální buben má v průměru 40 palců, naopak nejmenší bubínek jen 6 palců. O kolik metrů se přibližně liší jejich obvod?

poznámka: 1 palec = 2,54 cm

- a) o 1 až 1,5 m
- b) o 1,5 až 2 m
- c) o 2 až 2,5 m
- d) o 2,5 až 3 m
- e) o více než 3 m

12. TUBA

5 bodů

Tuba je největší z rodiny žesťových hudebních nástrojů a jde také o nejhluběji znějící nástroj vůbec. Celková délka jejího „potrubí“ je úctyhodných ... cm.

Chybějící číselný údaj určíš jako šestinásobek nejmenšího společného násobku čísel 5, 6 a 9 zvětšený o 1.

- a) 271
- b) 541
- c) 546
- d) 1621
- e) 1626



13. ÚHLOPŘÍČKA**5 bodů**

Vypočítej délku nejdelší tělesové úhlopříčky krychlového tělesa popsaného v úloze č. 2. Uvažuj pro jednoduchost délku hrany každé krychle 1 cm.

a) $\sqrt{9}$ cm

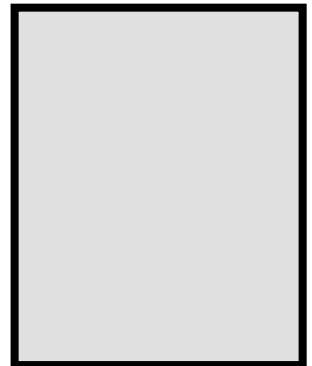
b) $\sqrt{10}$ cm

c) $\sqrt{11}$ cm

d) $\sqrt{12}$ cm

e) jiná hodnota**14. NÁRODNÍ PARKY****6 bodů**

V České republice jsou čtyři národní parky: Krkonoše (363 km²), Šumava (690 km²), Podyjí (63 km²) a České Švýcarsko. Pro určení rozlohy posledního z jmenovaných národních parků by ti měla postačit znalost průměrné rozlohy českých národních parků: 298,75 km².



Zdroj: <https://goo.gl/Bq6qbc>

a) 69 km²

b) 79 km²

c) 89 km²

d) 99 km²

e) 109 km²

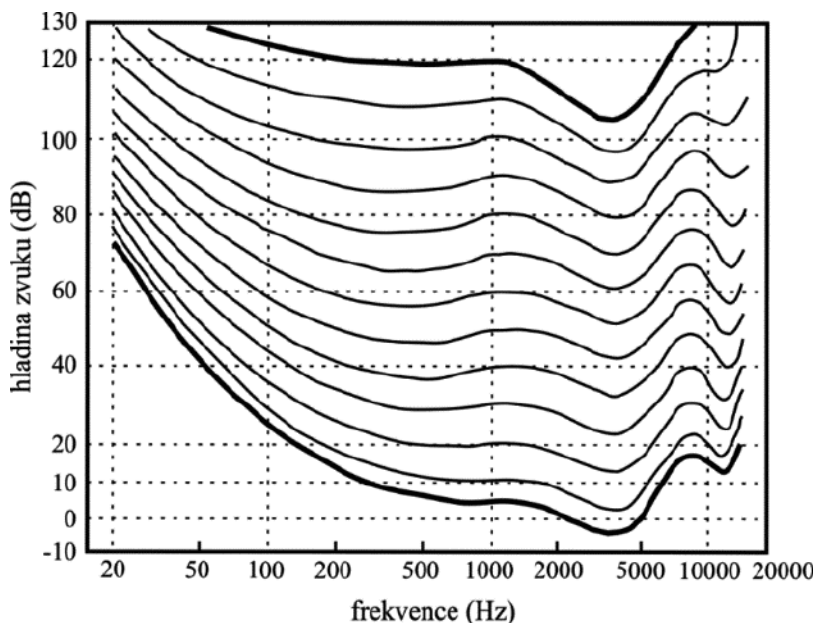
15. IZOFONY

6 bodů

Lidský sluch je přizpůsobený účelům, ke kterým ho využíváme, a neslyší tedy všechny frekvence (zvuky o různé výšce) stejně hlasitě.

Graf závislosti hladiny zvuku na frekvenci zachycuje tzv. sluchové pole člověka.

Zakreslené čáry představují izofony: křivky spojující tóny, které vnímáme jako stejně hlasité. Spodní silná izofona vymezuje práh slyšitelnosti a horní izofona práh bolestivosti.



Vyber npravdivé tvrzení.

Školní kolo - 9. ročník

- a)** Tón o frekvenci 1000 Hz a hladině zvuku 60 dB vnímáme stejně hlasitý jako tón o frekvenci 50 Hz a hladině zvuku 80 dB.
- b)** Tóny o frekvencích od 3000 do 4000 Hz snadno vnímáme i při nízké hladině zvuku.
- c)** V intervalu frekvencí od 5000 do 8000 Hz je patrný strmý pokles citlivosti.
- d)** Tón o frekvenci 1000 Hz bude bolestivě hlasitý na hladině zvuku 120 dB.
- e)** Tón o frekvenci 50 Hz a hladině zvuku 60 dB je pod prahem slyšitelnosti.

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. Anně Marek, učitelka matematiky, Praha

PhDr. Michaele Kaslové, lektorka KMDM, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Mgr. Haně Schmidové, učitelka matematiky, Praha

Mgr. Pavlu Sovičovi, učitel matematiky, Praha

PhDr. Evě Semerádové, Ph.D., učitelka matematiky, Praha

Mgr. Bc. Karlu Zavřelovi, učitel matematiky, fyziky a informatiky, 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. Marku Kovářovi, MBE, Fakulta strojní, ČVUT v Praze, Národohospodářská fakulta, VŠE, 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

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

©opyright

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



Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partner



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Partneři



Školní kolo : 11. - 22.2.2019

Finálové kolo : 17.5.2019