



Pangea
matematická soutěž

8. ročník

SOUBOR OTÁZEK

-Finále-

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. PŘEDPLATNÉ DO OPERY**2 body**

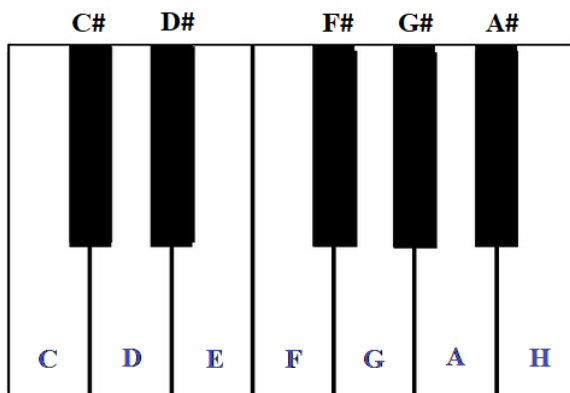
Předplatné do opery stojí 1 900 Kč.

Kolik nejméně bankovek musíte použít k zaplacení, platíte-li v hotovosti přesnou částku?

- a) 3 b) 4 c) 5 d) 6 e) 7

2. KLÁVESY KLAVÍRU**2 body**

Na obrázku je nakreslen úsek na klávesnici klavíru, kterému se říká oktáva. (Po klávese s tónem H opět začíná další oktáva od tónu C.) Určete, kolik kláves celkem (bílých i černých) se nachází mezi klávesou pro tón A a klávesou pro tón G o necelé dvě oktávy výš.



- a) 17 b) 19 c) 21
d) 23 e) 25

3. DĚLITELNÉ ČÍSLO

3 body

Které číslo z nabízených musíme přičíst k číslu 12 345, abychom dostali číslo, které je beze zbytku dělitelné čísly 2, 3, 4 i 5?

a) 105

b) 115

c) 125

d) 135

e) 145

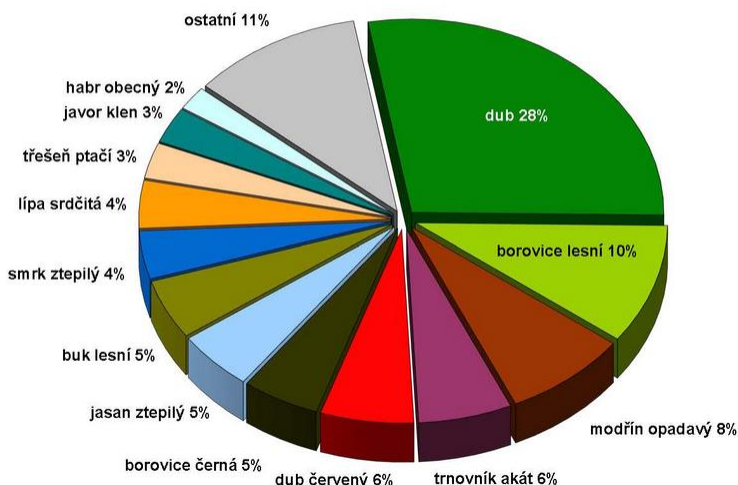
4. DŘEVINY V PRAZE

3 body

Na obrázku jsou grafy složení stromového porostu dvou zalesněných oblastí v Praze. Zaškrtněte nepravdivé tvrzení.

Současné procentuální zastoupení dřevin

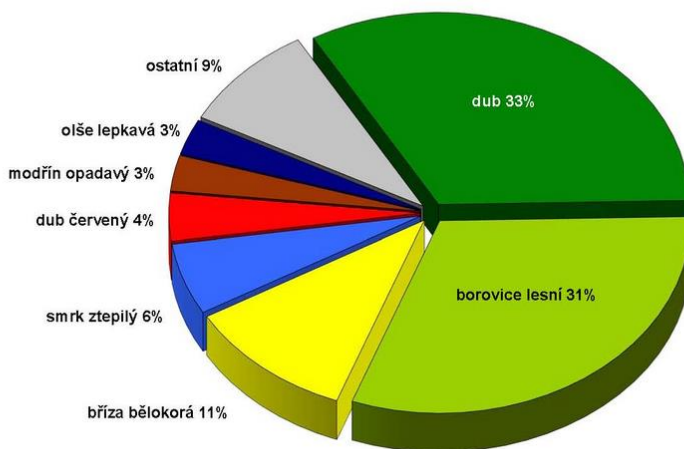
Divoká Šárka



Finálové kolo – 8. ročník

Současné procentuální zastoupení dřevin

Klánovický les



Zdroj: <http://www.praha-priroda.cz/lesy/>

- a) V Klánovickém lese je vyšší podíl borovic než v Divoké Šárce.
- b) V Klánovickém lese je dohromady méně modřínů a smrků než bříz.
- c) V Divoké Šárce jediný druh stromu, který přesahuje zastoupení 15 %, je dub.
- d) Kdybychom sloučili les v Divoké Šárce a Klánovický les, bylo by zastoupení borovice lesní 41 %.
- e) Smrky a borovice dohromady mají v Divoké Šárce nižší zastoupení než v Klánovickém lese.

5. OSOVĚ SOUMĚRNÉ ÚTVARY

3 body

Který z těchto útvarů **není** osově souměrný?

- a) Trojúhelník s délkami stran 5 km, 5 km a 6 km.
- b) Obdélník s délkami stran 1 mm a 10 mm.
- c) Lichoběžník s délkami základen 10 cm a 9 cm a s délkami ramen 5 cm a 5 cm.
- d) Pravidelný pětiúhelník s délkou strany 20 mm.
- e) Všechny uvedené útvary jsou osově souměrné.

6. LEONARDO DA VINCI

3 body

Letos si připomínáme 500 let od smrti renesančního malíře, sochaře, přírodovědce, hudebníka, vynálezce atd., Leonarda da Vinciho. Kdyby byl býval žil o 33 let déle, dožil by se sta let. Ve kterém roce se tedy Leonardo da Vinci narodil?

a) 1452

b) 1467

c) 1478

d) 1500

e) 1542

7. CESTY V ZOO**3 body**

Při procházce zoologickou zahradou Pavel prochodil celkem 7 km, a to 1 km severním směrem, 3 km východním směrem, 2 km jižním směrem a 1 km západním směrem. Do zoo vstoupil hlavní branou, ven vyšel branou vedlejší. Jak daleko vzdušnou čarou jsou od sebe hlavní a vedlejší brána?

a) $\sqrt{2}$ km

b) 2 km

c) $\sqrt{3}$ km

d) 3 km

e) $\sqrt{5}$ km

8. MIMINKO**4 body**

U novorozených miminek se jako nízká porodní váha označuje stav, kdy má miminko méně než 2,5 kg. Při kontrole ultrazvukem měsíc a půl před termínem porodu lékař odhadl hmotnost plodu 1 700 g. Jak se musí hmotnost plodu minimálně zvýšit, aby porodní váha novorozence nebyla nízká?

a) Zvýšit přibližně o $\frac{1}{3}$ současné odhadnuté hmotnosti.

b) Zvýšit přibližně o polovinu současné odhadnuté hmotnosti.

c) Zvýšit přibližně o 75 % současné odhadnuté hmotnosti.

d) Zvýšit přibližně na 160 % současné odhadnuté hmotnosti.

e) Zvýšit přibližně na $\frac{5}{4}$ současné odhadnuté hmotnosti.

9. PAŘEZ

4 body

V lese jsou vedle sebe dva pařezy. Plochy po řezu jsou kruhové, přičemž průměr kruhového řezu na jednom z pařezů je dvojnásobný než průměr na druhém pařezu. Kolikrát větší je tedy obsah plochy řezu na prvním pařezu?

- a) 2x b) 4x c) 6x
- d) 8x e) Nelze určit bez znalosti rozměrů.

10. ZVÍŘATA V ZOO

4 body

V tabulce jsou uvedena data týkající se chovaných zvířat v ZOO Praha.

**Přehled chovaných druhů a jedinců
v letech 2015–2017**

	k 31. 12. 2015		k 31. 12. 2016		k 31. 12. 2017	
	druhů	kusů	druhů	kusů	druhů	kusů
Savci	167	1 074	162	1 078	162	1 104
Ptáci	293	1 494	304	1 637	300	1 742
Plazi	132	987	135	1 118	139	1 072
Obojživelníci	14	124	17	123	13	147
Ryby	43	985	39	767	32	854
Paryby	1	1	1	1	1	1
Bezobratlí	31	51	32	52	37	97
Celkem	681	4 716	690	4 776	684	5 017

Zdroj: Výroční zpráva ZOO Praha 2017

Finálové kolo – 8. ročník

Pro kterou třídu živočichů platí, že k 31. 12. 2017 měla ZOO Praha průměrně nejvíce kusů od jednoho druhu?

- a) savci b) plazi c) obojživelníci
d) ryby e) paryby

11. ROZTOK SOLI

4 body

Kolikrát víc pevné kuchyňské soli (NaCl) je potřeba pro přípravu 30 g roztoku o koncentraci 30 % než pro přípravu 20 g roztoku o koncentraci 20 %?

- a) 1,25 b) 1,5 c) 2,25 d) 2,5 e) 3,25

12. NAUČNÁ STEZKA

4 body

Miloš jde po naučné stezce týkající se ptačích obyvatel kolem Novoveského rybníka. Rozhodl se ale jít jenom část stezky. V tomto okamžiku má za sebou pětinu celé naučné stezky. Před sebou ale má již jen jednu pětinu trasy, kterou plánuje ujit. Jakou část naučné stezky tedy Miloš celkem ujede?

- a) čtvrtinu b) pětinu c) šestinu
d) sedminu e) osminu

13. SPOTŘEBA BANÁNŮ

5 bodů

V následujícím přehledu je uvedena denní spotřeba některých krmiv v ZOO Praha v roce 2017:

Zdroj: <https://www.zoopraha.cz/zvirata-a-expozice/zvirata-v-cislech>

Denní spotřeba některých krmiv v roce 2017:

Banány: 16 kg
Mrkev: 216 kg
Čínské zelí: 48 kg
Hroznové víno: 8 kg
Jablka: 108 kg
Červi: 3 l
Sarančata: 407 ks
Cvrčci: 5 l
Seno: 1650 kg
Větvě: 1 kontejner
Granulované směsi: 480 kg
Oves: 22 kg
Sladkovodní ryby: 146 kg
Maso: 264 kg
Mořské ryby: 44 kg
Myši: 500 ks

Počítáme-li s průměrnou hmotností banánu 120 g, určete, kolik banánů se v ZOO Praha zkrmí za **týden**.

- a) přibližně 10** **b) přibližně 100** **c) přibližně 1 000**
d) přibližně 10 000 **e) přibližně 100 000**

14. NAJDĚTE ČÍSLO**5 bodů**

Šestinásobek třetiny neznámého čísla je o 45 větší než polovina čtvrtiny tohoto čísla. Určete trojnásobek poloviny tohoto čísla.

- a) 12 b) 18 c) 24 d) 30 e) 36**

15. DĚTSKÝ DEN**5 bodů**

Na dětském dnu děti získávají žetony za plnění různých úkolů. Za žetony si pak kupují odměny. Na výběr mají flétničku, bubínek, CD s písničkami nebo zpěvník s aktuálními hity. O cenách (v žetonech) víme následující:

- Flétnička je dražší než bubínek a CD dohromady.
- Bubínek je levnější než flétnička a zpěvník dohromady.
- CD stojí víc žetonů, než je rozdíl cen zpěvníku a bubínku.

Která z následujících možností platí?

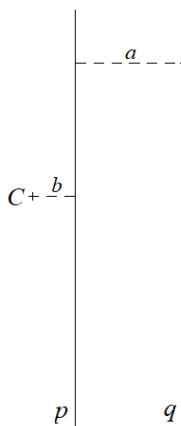
- a) CD může být nejlevnější.**
b) Bubínek je určitě nejlevnější.
c) Flétnička může být nejlevnější, ale nemůže být nejdražší.
d) Zpěvník je určitě nejdražší.
e) Flétnička je určitě dražší než bubínek a zpěvník dohromady.

16. DVĚ OSOVÉ SOUMĚRNOSTI

5 bodů

Na obrázku jsou rovnoběžky p a q . Označme a vzdálenost mezi přímkami p a q a dále b vzdálenost bodu C od přímky p .

Bod C je umístěn podle obrázku tak, že platí $b < a$. Zobrazíme-li bod C v osové souměrnosti nejprve podle přímky p a potom podle přímky q , dostaneme bod D . Určete vzdálenost bodů C a D .

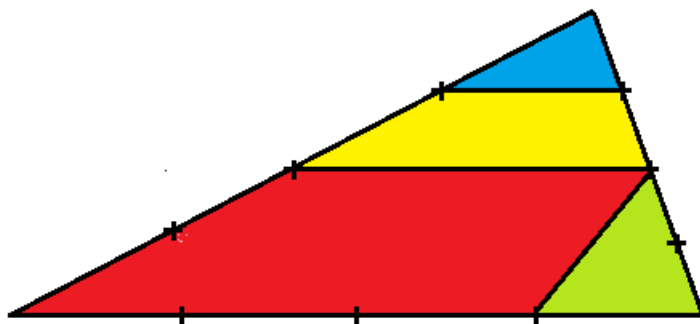


- a) $2a$** **b) $2b$** **c) $2a - 2b$** **d) $2a + 2b$** **e) $2ab$**

Pozn.: Uvedené zjištění je obecné, platí i pro jiné polohy bodu C vzhledem k rovnoběžné dvojici přímek p , q . To už si ale vyzkoušejte až doma v klidu. ☺

17. TROJÚHELNÍK**5 bodů**

Trojúhelník na obrázku je rozdělen na čtyři různé mnohoúhelníky. Vyznačené body dělí strany trojúhelníku na čtvrtiny. Určete poměr obsahů modrého, žlutého, červeného a zeleného mnohoúhelníku.



a) $1 : 3 : 10 : 2$

b) $1 : 3 : 12 : 3$

c) $1 : 4 : 8 : 5$

d) $1 : 4 : 6 : 4$

e) $2 : 3 : 5 : 4$

18. PŘÍPRAVY NA KONCERT**5 bodů**

Pořadatel koncertu pozval několik mladých nadějných houslistů, z nichž každý měl zahrát zhruba desetiminutovou skladbu. Protože je ale pořadatel člověk velmi nerozhodný, vyděsilo ho, když si spočítal, že existuje 120 způsobů, v jakém pořadí mohou houslisté vystoupit. Kolik houslistů pozval?

a) 119

b) 60

c) 30

d) 15

e) 5

19. Kladná a záporná čísla

6 bodů

O číslech a , b , c , d víme následující:

- $a \cdot b > 0$
- $b \cdot c < 0$
- $c \cdot d > a \cdot b$
- $c^3 < c < c^2$

Označte pravdivé tvrzení:

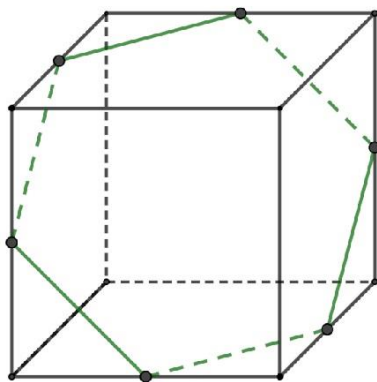
- a)** $a \cdot b \cdot c \cdot d < 0$ **b)** $a \cdot b \cdot d > 0$ **c)** $a \cdot c^2 < 0$
d) $c + d > 0$ **e)** $d^3 < 0$

20. Šestiúhelník na krychli

6 bodů

Na povrchu krychle jsou nakresleny strany pravidelného šestiúhelníku tak, že vrcholy šestiúhelníku leží ve středech hran krychle (viz obrázek).

Šestiúhelník má obvod $6\sqrt{2}$ cm. Určete objem krychle.



- a)** 1 cm^3 **b)** 2 cm^3 **c)** 6 cm^3 **d)** 8 cm^3 **e)** 12 cm^3

21. HOPSAVÉ ČÍSLO**6 bodů**

Číslo budeme říkat *hopsavé*, pokud splňuje následující podmínky:

- Je čtyřciferné.
- Všechny jeho číslice jsou nenulové a navzájem různé.
- Sousední číslice v čísle se liší víc než o 1.

Určete rozdíl mezi největším a nejmenším *hopsavým* číslem.

a) 8 000**b) 8 212****c) 8 406****d) 8 606****e) 8 821**

22. DĚLITELNOST

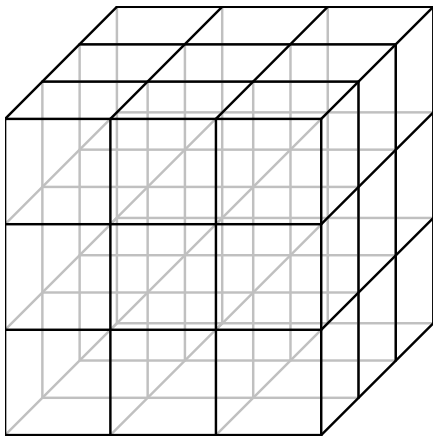
6 bodů

Vyberte tvrzení, které **není** pravdivé:

- a)** Máme tři nenulová celá čísla, z nichž každé dává po vydělení třemi jiný zbytek. Pokud mezi sebou tato tři čísla vynásobíme, výsledek nikdy nemůže být dělitelný devíti.
- b)** Máme jedenáct nenulových celých čísel, z nichž každé dává po vydělení jedenácti jiný zbytek. Pokud všechna tato čísla sečteme, musí být výsledek dělitelný jedenácti.
- c)** Máme tři celá nenulová čísla. Pokud je mezi sebou vynásobíme, výsledek je dělitelný třemi. Pokud všechna tři čísla sečteme, výsledek dělitelný třemi není. Pak je jisté, že mezi zadanými třemi čísly jsou dvě taková, že po vydělení třemi dávají stejný zbytek.
- d)** Máme čtrnáct celých nenulových čísel, která všechna dávají po vydělení čtrnácti nenulový zbytek. Pokud mezi sebou těchto čtrnáct čísel vynásobíme, je jisté, že výsledek nemůže být dělitelný druhou mocninou čísla 14.
- e)** Máme patnáct po sobě jdoucích přirozených čísel. Pokud mezi sebou těchto patnáct čísel vynásobíme, je jisté, že výsledek je dělitelný všemi přirozenými čísly od jedné do patnácti.

23. KOVOVÁ KONSTRUKCE**6 bodů**

V dílně dostali objednávku vyrobit kovovou konstrukci ve tvaru krychle, jejíž délka hrany je 1 m a je dále rozčleněna na $3 \times 3 \times 3$ menší krychle. Všechny díly konstrukce (tj. vše, co je na obrázku vyznačeno černými nebo šedými čarami) mají tvar hranolů s průřezem tvaru čtverce o délce strany 1 dm. Určete objem kovu, který bude v konstrukci použit.



a) 300 dm^3

b) 324 dm^3

c) 352 dm^3

d) 388 dm^3

e) 416 dm^3

24. STEJNÁ HODNOTA

7 bodů

Vyberte výraz, který má stejnou hodnotu jako $15^4 - 5^4$.

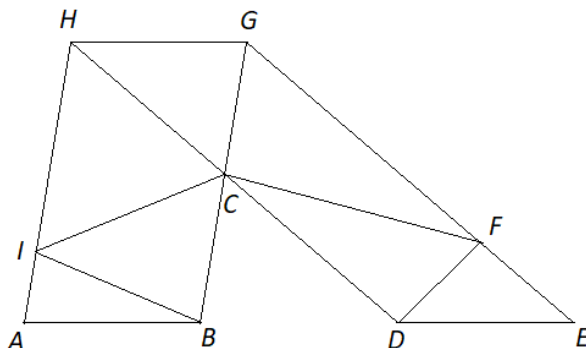
- a) 10^4 b) 11^4 c) $250 \cdot 200$
d) $(20 \cdot 10)^2$ e) $(20 + 10)^2$

25. STEJNÉ OBSAHY

7 bodů

Čtýřúhelníky $ABGH$ a $DEGH$ na obrázku jsou rovnoběžníky, přičemž body A, B, D, E dokonce leží v jedné přímce. Bod C je střed úseček DH a BG . Bod I leží na úsečce AH a bod F na úsečce EG , ale přesnější informace o jejich poloze nemáme.

O které dvojici trojúhelníků můžeme s jistotou říct, že mají stejný obsah?



- a) $\triangle ABI$ a $\triangle DEF$ b) $\triangle BCI$ a $\triangle CDF$ c) $\triangle HIC$ a $\triangle FGC$
d) $\triangle HIC$ a $\triangle CGH$ e) Žádná taková dvojice neexistuje.

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
GYMNAZIUM

meridian®
INTERNATIONAL SCHOOL PRAGUE

UNIVERSITY of CAMBRIDGE
International Examinations
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

COBIS
COUNCIL OF
BRITISH
INTERNATIONAL
SCHOOLS

Frýdlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy

www.meridianedu.cz



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



Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partner



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Partneři



Tak chutná mléko



Školní kolo : 11. - 22. 2. 2019

Finálové kolo : 17. 5. 2019