



**Pangea**  
matematická soutěž

**7. 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		
<b>Celkem</b>					<b>424 059</b>



 /Pangea Česká republika

 /pangeamathematic

 /pangeasoutez.cz

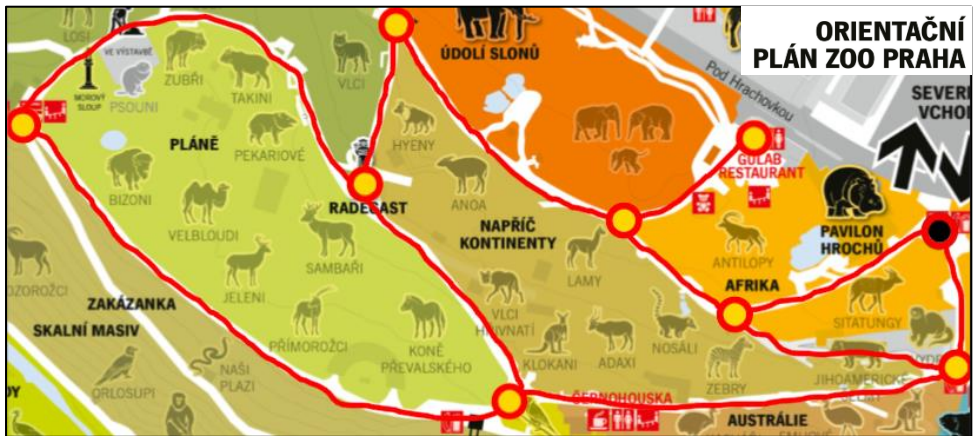
## Finálové kolo - 7. ročník

### 1. PROCHÁZKA PO PRAŽSKÉ ZOO

2 body

Kamarádi Dominik a Adéla plánují do ZOO Praha přijít severním vchodem (místo černého puntíku). Mají v plánu projít horní část ZOO Praha tak, aby po co nejméně cestách šli dvakrát a aby prošli každou červeně vyznačenou cestou alespoň jednou.

Kolik nejméně cest musí projít dvakrát, aby se dostali na místo, odkud vycházejí?



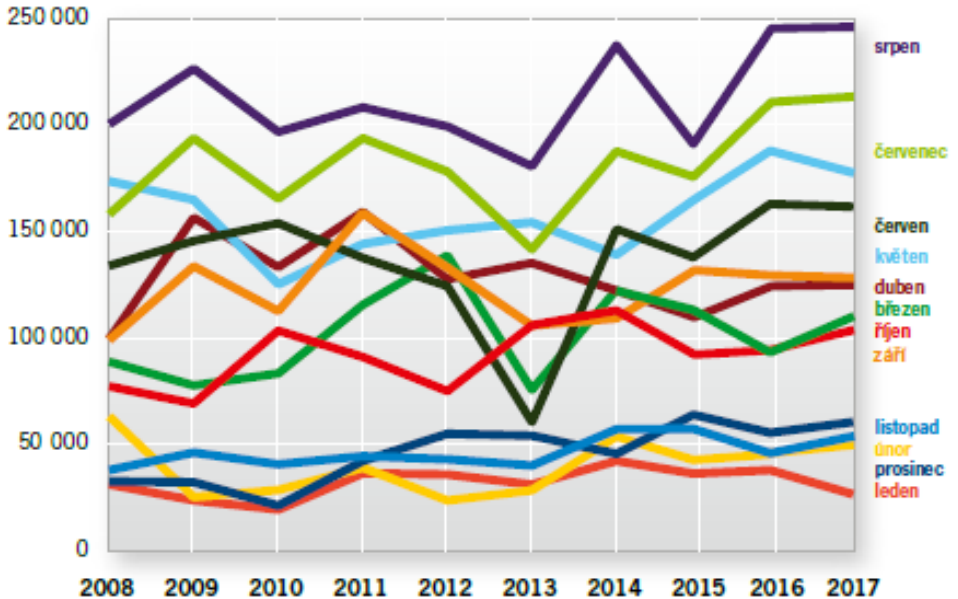
- a) žádnou cestu      b) 1 cestu      c) 2 cesty  
d) 3 cesty      e) 4 cesty



### 4. NÁVŠTĚVNOST ZOO PRAHA

3 body

V následujícím grafu vidíte návštěvnost pražské zoologické zahrady v letech 2008 – 2017 po jednotlivých měsících.



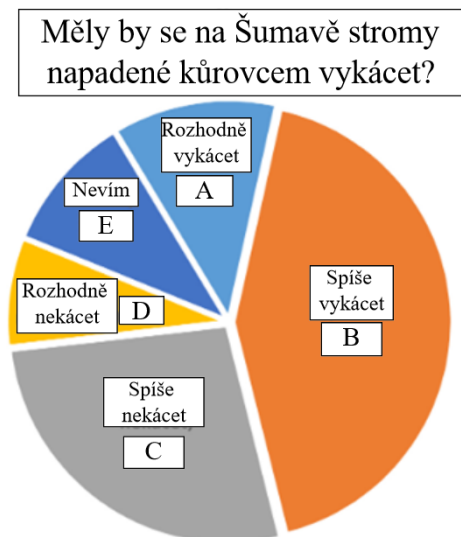
Které z následujících tvrzení není nepravdivé?

- a) Lednová návštěvnost je průměrně vyšší než návštěvnost listopadová.
- b) Květnová návštěvnost je průměrně nižší než návštěvnost dubnová.
- c) Nejvyšší návštěvnost měla pražská zoo v roce 2014.
- d) Rok 2008 byl nejnižší co do počtu návštěvníků.
- e) Nejnižší návštěvnost pražské zoo byla v roce 2013.

## 5. KÁCENÍ STROMŮ NA ŠUMAVĚ

3 body

Počty odpovědí v šetření zaměřeném na kácení postižených stromů v NP Šumava byly poměru  $A : B : C : D : E$ .



Víme, že:

- $A : B = 3 : 12$
- $B : D = 1 : 0,25$
- $C : D = 9 : 3$
- $D = E$
- 306 dotazovaných by stromy spíše nekácelo

Kolik lidí se přiklonilo alespoň částečně ke kácení stromů?

a) 408

b) 510

c) 918

d) 1020

e) 1122

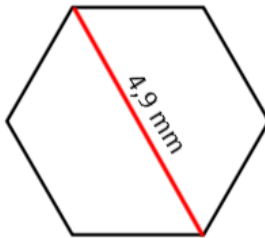
## Finálové kolo - 7. ročník

### 6. VČELÍ ÚL

3 body

Včely staví voskové buňky v plástvi ve tvaru pravidelných šestiúhelníků.

Jaký je obvod takové jedné buňky, jestliže délka nejdelší úhlopříčky šestiúhelníku měří 4,9 mm?



a) 7,35 cm

b) 2,94 cm

c) 2,401 cm

d) 1,47 cm

e) jiná odpověď

## 7. CVÁLAJÍCÍ KŮŇ

3 body

Lidé přirovnávají rychlost vody při přílivu a odlivu v zátocě Baie du Mont Saint-Michel ve Francii k tempu cválajícího koně. Voda stále klesá a stoupá v závislosti na lunárním kalendáři, a to rychlostí až 30 km/h.



Stihne turista běžící průměrnou rychlostí 10 km/h doběhnout na bezpečné místo vzdálené 500 m, jestliže má před přílivem s průměrnou rychlostí 30 km/h náskok 2 minuty?

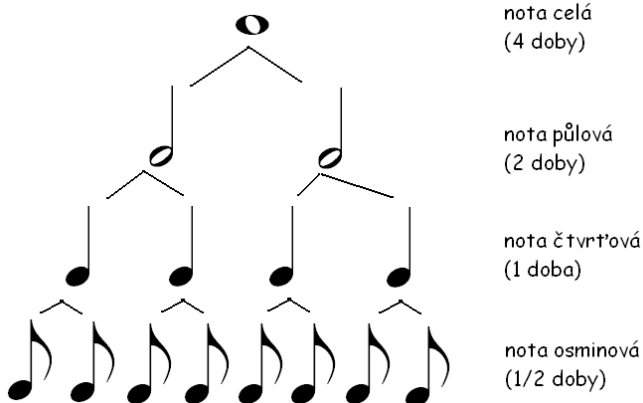
*Poznámka: Turista utíká před přílivem, tedy ze vzdálenosti od moře, kterou příliv překoná za dvě minuty, a utíká směrem od moře.*

- a) nestihne o 0,2 minuty
- b) nestihne o 10 sekund
- c) stihne přesně na čas
- d) stihne s 10 s předstihem
- e) stihne o jinou dobu



**8. TAKTY****4 body**

Hudební takt je časový úsek, při kterém stihne hudebník zahrát určitý počet not. Např. do tříčtvrt'ového taktu se svojí délkou vejdou tři čtvrt'ové noty (počítáme na tři doby).



Hudebník ve své skladbě bez pauzy zahrál

- 5 půlových not,
- 6 čtvrt'ových not,
- 20 osminových not,
- 24 šestnáctinových not a
- 32 dvaatřicetinových not.

Na kolik tříčtvrt'ových taktů byla skladba rozdělena?

**a) 24 taktů****b) 16 taktů****c) 12 taktů****d) 10 taktů****e) 8 taktů**

## 9. TICHŮ V HUDBĚ

4 body

Pomlka znamená v notovém zápisu místo, kdy má na určitou dobu hudebník přestat hrát. Pokud tedy hudebník nemá hrát jednu dobu, v zápisu se objeví pomlka čtvrt'ová (2 doby – půlová atd.)

Ve skladbě o 24 čtyřčtvrt'ových taktech hudebník zahrál tóny v délce 128 osminových not.

Název	Nota	Pomlka
Nota celá		
Nota půlová		
Nota čtvrt'ová		
Nota osminová		
Nota šestnáct.		

Zdroj: <http://epiano.sweb.cz/P15/p15.gif>

Kolik pomlek se mohlo objevit v notovém zápisu, aby byl správný?

- a) 16 půlových a 16 čtvrt'ových
- b) 9 půlových a 14 čtvrt'ových
- c) 8 půlových a 16 šestnáctinových
- d) 32 půlových
- e) 7 celých a 2 čtvrt'ové

## 10. CHATA NA VESNICI

4 body

Chatař natírá plot své zahrady. Dvě pětiny se mu již podařilo natřít. Zbývá mu 72 metrů a čtvrtina z toho mu zabere 1,5 hodiny.

## Finálové kolo - 7. ročník

Jak dlouho chatař natíral celý plot? Jak byl plot dlouhý? (Předpokládejme, že chatař pracuje stále stejně rychle.)

- a) 2,5 hodiny, 120 metrů
- b) 10 hodin, 120 metrů
- c) 10 hodin, 480 metrů
- d) 15 hodin, 360 metrů
- e) jiná možnost

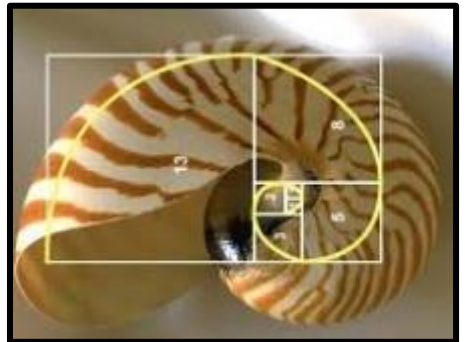
### 11. FIBONACCIHO POSLOUPNOST

4 body

Následující posloupnost čísel se jmenuje Fibonacciho.

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, ...

Určete součet prvních deseti čísel ve Fibonacciho posloupnosti. Čísla jsou přiřazovaná neustále podle stejného vzorce.



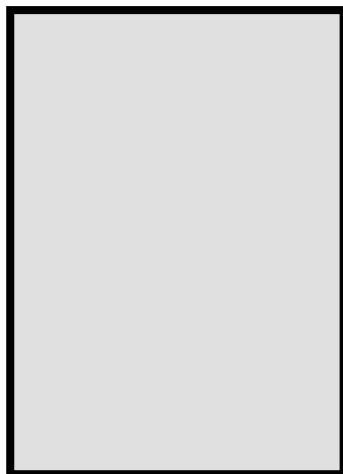
Čísla z uvedené nekonečné posloupnosti úzce souvisí s přírodou. Udávají např. počty okvětních lístků, počet spirál na šiškách či ananasu. Tato čísla navíc souvisí s tzv. zlatým řezem, který spatřujeme např. ve stavbě schránek měkkýšů.

- a) 55
- b) 138
- c) 140
- d) 143
- e) jiná odpověď

## 12. HUDEBNÍ VÝCHOVA

4 body

Během hodin hudební nauky v základní umělecké škole děti trénují udržení rytmu. V jednu chvíli pan učitel pustí metronom, který udává stále stejný rytmus – 1 ťuknutí znamená jednu dobu.



- Karla ťuká ozvučnými dřívky vždy na každou pátou dobu.
- Hyacint bouchá do tamburíny na každou třetí dobu.
- Leontýna cinká na triangel na každou čtvrtou dobu.
- Bonifác bouchá činely pokaždé, když zahrají triangel a tamburína najednou.
- Každou dvacátou dobu navíc Květoslava ohlásí gongem.

V kolika dobách uslyšíme hrát právě dva nástroje? Muzikanti začínají ve stejnou chvíli a končí, když napočítají 128. dobu. Metronom nepovažujeme za hudební nástroj.

- a) 6krát                      b) 8krát                      c) 10krát  
d) 12krát                      e) nikdy

**13. EKO REKORD****5 bodů**

Základní školy ve městě Úpice zorganizovaly v roce 2006 pokus, při němž byla postavena 179 cm vysoká pyramida různobarevných víček od PET lahví. Čtvercovou základnu tvořilo 119 x 119 víček, patro nad základnou mělo stranu sestavenou ze 118 víček a každé další mělo na straně o jedno víčko méně.

Kolik víček spotřebovali žáci na výrobu takovéto pyramidy?

**Nápověda:** Možná by ti mohl pomoci následující vzorec.

$$1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + \dots + n \cdot n = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

- a) 56 882 víček**                      **b) 68 820 víček**                      **c) 468 820 víček**  
**d) 568 820 víček**                      **e) jiná odpověď**

## 14. EKO REKORD PODRUHÉ

5 bodů

Vraťme se ještě k předchozí úloze. Každý víme, jak vypadá víčko od PET láhve. Zkuste se ale zaměřit na to, jak je vysoké.



Na základě údajů ze zadání předchozí úlohy naleznete přibližnou výšku jednoho víčka PET láhve použitého na stavbu pyramidy s přesností na setiny centimetru.

- a) více než 1,79 cm    b) přibližně 1,79 cm    c) přibližně 1,50 cm**  
**d) přibližně 1,39 cm    e) přibližně 1,19 cm**

## 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.

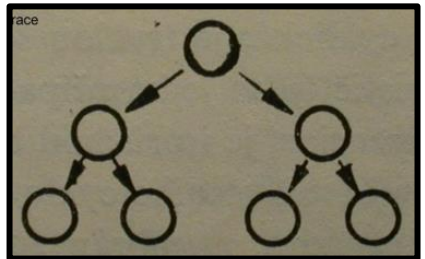
Která z následujících možností platí?

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

## 16. BAKTERIE SE ZASE MNOŽÍ

5 bodů

Ze školního kola víme, že bakterie se množí tak, že každá původní buňka se po určité době rozdělí na dvě nové buňky. Situace se opakuje, dokud není vyčerpáno množství živin v prostředí či se jinak nezmění podmínky.



Po 8 opakováních množení by se určitý počet buněk rozdělil na výsledných 64 000 buněk.

Kolik buněk by bylo zapotřebí k takovému dělení?

*Poznámka: Dělení probíhá v ideálním prostředí.*

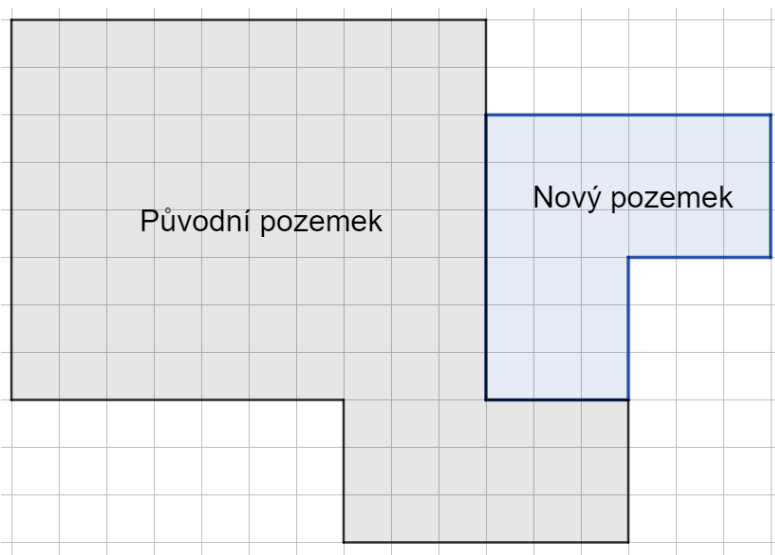
- a) 125
- b) 250
- c) 500
- d) 1 000
- e) jiná možnost

## 17. PARKOVIŠTĚ

5 bodů

Hlídané parkoviště pro návštěvníky národního parku má být rozšířeno o modrý pozemek s výměrou  $10\,800\text{ m}^2$  a následně celé obehnáno přírodním plotem.

Správa parku má připravené finance na oplocení  $1350\text{ m}$ . Budou jí peníze stačit?



- a) nebudou
- b) ano, vystačí přesně
- c) ano, a ještě jim zbyde 15 % z plánovaných financí
- d) ano, a ještě jim zbyde 20 % z plánovaných financí
- e) ano, a ještě jim zbyde 25 % z plánovaných financí



**18. TĚŽBA HNĚDÉHO UHLÍ****5 bodů**

Povrchová těžba hnědého uhlí dramaticky zasahuje do rázu krajiny, jak je tomu dlouhodobě například v severních Čechách na Mostecku v lomu ČSA.

Po ukončení těžby by mělo na místě zbytkové jámy vzniknout jezero o předpokládané rozloze 700 ha, objemu vody cca 0,274 km<sup>3</sup> a dobou napouštění 15–17 let.

Jaká by byla průměrná hloubka takového jezera?



*Pohled na Lom CSA přes zámek Jezeří*

- a) méně než 20 metrů**
- b) více než 30 a méně než 35 metrů**
- c) více než 35 metrů a méně než 45 metrů**
- d) více než 45 metrů a méně než 50 metrů**
- e) více než 50 metrů**

## 19. POČÍTÁME NA KALKULAČCE

6 bodů

Které číslo je potřeba doplnit do bílého rámečku, aby byl výsledek správně?



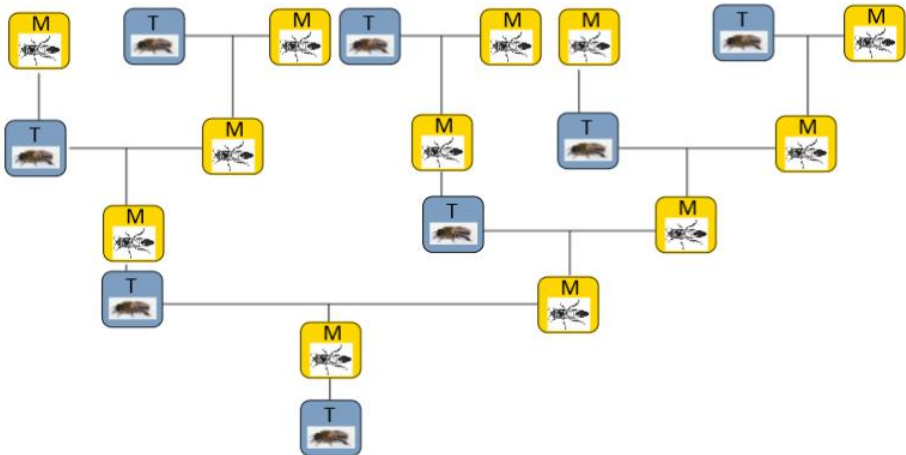
- a) 4      b) 5      c) 6      d) 7      e) 35

## 20. VČELY

**6 bodů**

Na následujícím obrázku je znázorněn rodokmen trubce (T) včely medonosné. Zvláštností ve včelím světě je to, že trubec na rozdíl od včel dělnic a včel matek má pouze jednoho rodiče, a to matku (M). Matka musí mít ovšem vždy „dva“ rodiče.

V obrázku můžeme vyčíst, že náš jeden trubec má jednoho rodiče (matku), 2 prarodiče, 3 prararodiče, atd.



Kolik bude mít náš trubec praprapraprapraprapraprarodičů?

- a) méně než 20      b) 21      c) 34      d) 55      e) 56

## 21. ZÁKLADNÍ UMĚLECKÁ ŠKOLA

6 bodů

Na začátku školního roku sestavoval pan učitel klavíru Jarý rozvrh pro své žáky. Na pondělí se mu jich přihlásilo pět, z nichž dva byli bratři Škodové. Jejich maminka měla požadavek, aby chodili na hodiny ihned po sobě.

Kolik možných pondělních rozvrhů mohl pan učitel sestavit, jestliže určitě vyhoví paní Škodové a odučí všechny žáky?

- a) 120      b) 48      c) 24      d) 12      e) jiná možnost

## 22. EKODUKT

6 bodů

Výdaje na stavbu ekoduktu se kvůli chybě v plánech navýšily o 5 %. Po dokončení stavby firma naštěstí obdržela mimořádnou státní dotaci ve výši 9 milionů korun, čímž se snížily výsledné výdaje o sedminu.



V jakém poměru byly plánované a výsledné výdaje po obdržení dotace (poměr určíme v základním tvaru)?

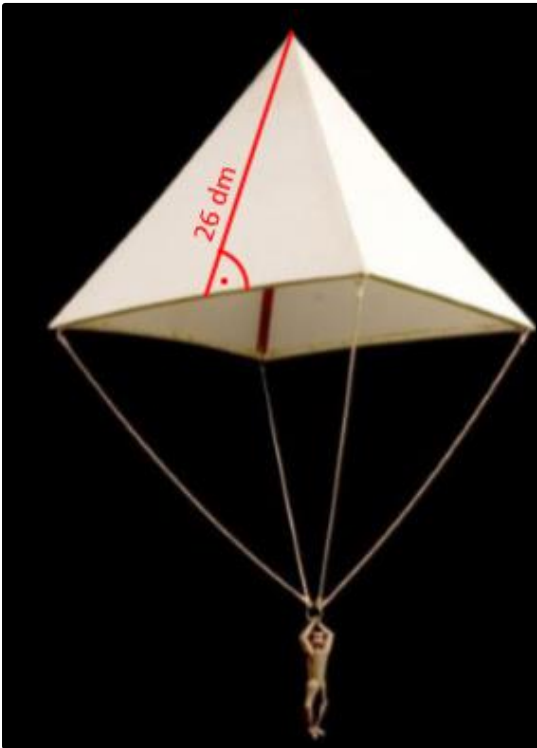
- a) 10 : 9      b) 9 : 10      c) 140 : 167  
d) 167 : 140      e) v jiném poměru

**23. LEONARDŮV PADÁK****6 bodů**

Na výrobu Leonardova padáku (dle obrázku) tvaru pravidelného osmistěnu se spotřebovalo přibližně  $15,6 \text{ m}^2$  plátna.

Kolik metrů lana bylo zapotřebí pro dokončení tohoto vynálezu?

*(Přehyby na látce a uzly na laně neuvažujeme.)*



*Poznámka: Tento rok uplynulo 500 let od smrti Leonarda Da Vinci.*

**a) 6****b) 12****c) 30****d) 120****e) 300**

## 24. KRMENÍ SLONŮ V ZOO PRAHA

7 bodů

*V zoologické zahradě v Praze jsou k vidění sloni indiští. Kolik jídla denně takový slon sní a jaké je složení jeho potravy? Denní krmná dávka slonů je ovlivněna velkým množstvím faktorů a není pokaždé stejná.*



Denní potrava slona je složena např. z:

- mačkaného ovsa a granulované směsi,
- ovoce a zeleniny (mrkev, jablka apod.),
- objemných krmiv: sena, slámy a zelené píce.

Slon sní denně stejnou hmotnost ovoce a zeleniny jako sena. Hmotnost sena je pouze pětina hmotnosti zelené píce (trávy). Sena zkonsumuje slon o 5 kg více než slámy. Jednu čtvrtinu ovoce a zeleniny tvoří mrkev. Mrkev má stejnou hmotnost jako rozdíl hmotností sena a slámy. Krmivo je doplňováno 10 až 20 kg mačkaného ovsa a granulované směsi v různých poměrech.

## Finálové kolo - 7. ročník

Kolik krmiva denně slon přibližně sní?

- a) 155 až 165 kg
- b) 160 až 170 kg
- c) 165 až 175 kg
- d) 170 až 180 kg
- e) ze zadaných údajů nelze ani přibližně určit

*Poznámka k úloze: V ZOO Praha již z krmné dávky vypadla kompletně zelenina i ovoce. Jadrná krmiva se stáhla na 4 kg. Slon Ankhor dostává 60 kg sena a slámy přibližně 6 kg. Slonice Gulab a Shanti dostávají 34 kg sena a slámy 6 kg. Dále je v krmení obsažena tráva.*

## 25. DÁRCOVSKÁ SMS (DMS)

7 bodů

V ZOO Praha můžete na zvířata a projekty přispívat pomocí dárcovských SMS. Cena jednorázové DMS je 30, 60 nebo 90 Kč, na projekt přispějete částkou 29, 59 nebo 89 Kč.

Dárci zaslali DMS zprávy v celkové hodnotě 240 000 Kč a tím přispěli ZOO na projekt částkou 235 400 Kč. Polovinu ze všech DMS zpráv tvořily nejlevnější zprávy v hodnotě 30 Kč.



**ZOO PRAHA**

Kolika korunami se přispělo z nejdražších DMS zpráv?

- a) méně než 97 700 Kč
- b) více než 97 700 Kč a méně než 98 800 Kč
- c) více než 98 800 Kč a méně než 99 900 Kč
- d) více než 99 900 Kč a méně než 100 000 Kč
- e) více než 100 000 Kč



# 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**

**meridian**  
INTERNATIONAL SCHOOL PRAHA

UNIVERSITY of CAMBRIDGE  
International Examinations  
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

**COBIS**  
COUNCIL OF  
BRITISH  
INTERNATIONAL  
SCHOOLS

Frýdlantská 1350/1, Praha 8 - Kobylisy [www.meridianedu.cz](http://www.meridianedu.cz)

©opyright

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



# Pangea

matematická soutěž

Generální partner



Partner



Partneři



Školní kolo : 11. - 22. 2. 2019

Finálové kolo : 17. 5. 2019