

**9.  
ročník**

**SOUBOR OTÁZEK**


**2017**


## Mezinárodní matematická soutěž Pangea v Evropě

	Název země	Počet registrovaných účastníků		Název země	Počet registrovaných účastníků
1	Německo	137 718	10	Francie	10 000
2	Polsko	101 036	11	Dánsko	10 000
3	Španělsko	67 800	12	Belgie	8 000
4	Slovenská republika	63 070	13	Itálie	6 800
5	Maďarsko	37 213	14	Švédsko	5 064
6	Česká republika	32 227	15	Irsko	5 000
7	Rakousko	28 151	16	Slovinsko	3 000
8	Portugalsko	22 506	17	Litva	2 000
9	Švýcarsko	10 800	18	Norsko	2 000
				<b>Celkem</b>	<b>552 385</b>



 /Pangea Česká republika

 /pangeamathematic

 /PraguePangea

## 1. PLATY VE ZDRAVOTNICTVÍ

1 bod

Průměrný plat lékaře po atestaci je 40 tisíc Kč měsíčně, toho se však dočká nejdříve ve věku 29 let (podle oboru). Zdravotní sestra si může začít vydělávat po dokončení povinných studií už ve věku 22 let, její průměrná mzda se pohybuje kolem 20 tisíc Kč měsíčně.

V jakém věku lékař svým celkovým (nasčítaným) výdělkem vyrovná celkový (nasčítaný) výdělek sestry?

Nejdříve ve věku...

- a) 34 let.    b) 36 let.    c) 38 let.    d) 40 let.    e) 42 let.

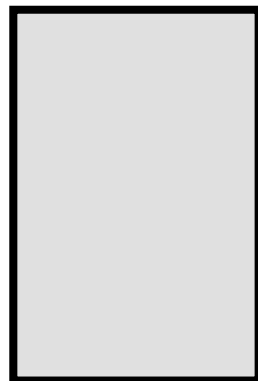
*(Popsaná situace je pro potřeby úlohy zjednodušená a neodpovídá přesně současné realitě.)*

## 2. ZELENÁ HORA

1 bod

Architekt Jan Blažej Santini-Aichel zanechal nesmazatelnou stopu v české krajině mnoha stavbami, z nichž asi neznámější je kostel sv. Jana Nepomuckého na Zelené hoře. Této stavbě dominuje symbolika čísla 5. Odkazy najdeme v půdorysu i výzdobě stavby. Jedná se o odkaz na legendu o koruně z pěti hvězd, která se objevila na místě, kde Jan Nepomucký utonul.

Urči úhel, který svírají dvě sousední strany pravidelného pětiúhelníku.



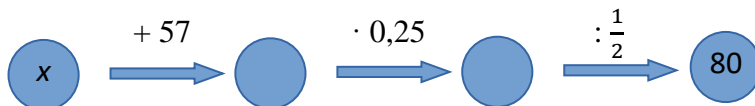
<http://www.zelena-hora.cz/cz/o-zelene-hore/architektura-zelene-hory/architektonicke-ztvarneni>

- a) 72°    b) 87°    c) 108°    d) 120°    e) 125°

### 3. NEJVYŠŠÍ VĚŽ

2 body

Nejvyšší kostelní věží v České republice je věž katedrály sv. Bartoloměje v Plzni. Její výšku určíš, pokud odhalíš hodnotu neznámé  $x$  v následujícím diagramu:



- a) 63 m
- b) 67 m
- c) 97 m
- d) 103 m
- e) 217 m



[https://cs.wikipedia.org/wiki/Katedr%C3%A1la\\_svat%C3%A9ho\\_Bartolom%C4%9Bje#/media/File:St.-Bartholom%C3%A4us-Kathedrale\\_Plze%C5%88.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Katedr%C3%A1la_svat%C3%A9ho_Bartolom%C4%9Bje#/media/File:St.-Bartholom%C3%A4us-Kathedrale_Plze%C5%88.jpg)

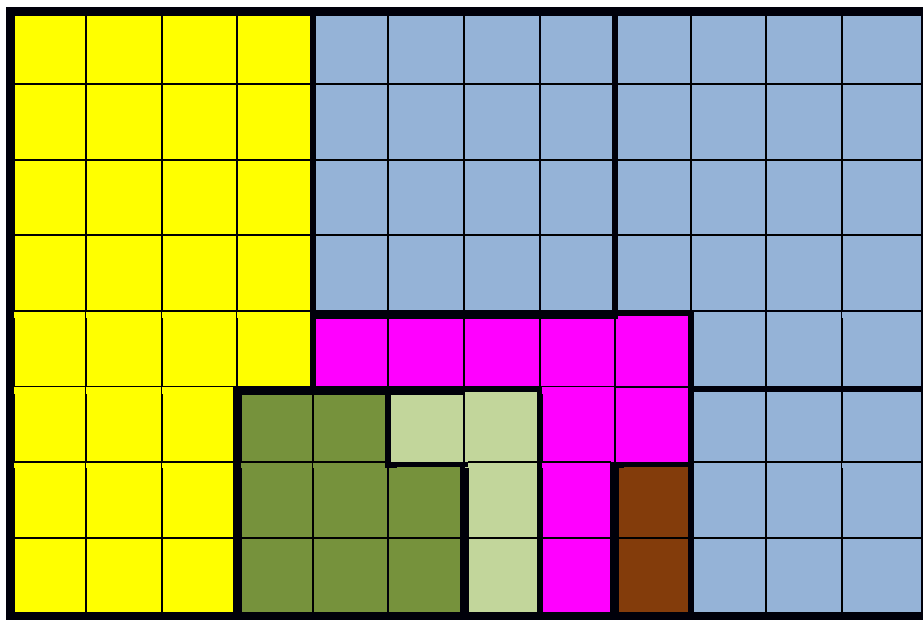
### 4. MÁME VELKÝ BYT?

2 body

Na obrázku je plán bytu zakreslený ve čtvercové síti. Žlutá barva znázorňuje obývací pokoj s jídelnou a kuchyní, tmavě zelená je koupelna, světle zelená záchod, růžová chodba, hnědá je šatna. Modrá barva znázorňuje tři ložnice (jsou na plánu odděleny tučnými čarami).

Urči celkovou rozlohu bytu, když víš, že rozdíl mezi plochami největší a nejmenší ložnice je  $11 \text{ m}^2$ .

## Školní kolo – 9. ročník



a)  $96,8 \text{ m}^2$

b)  $100,4 \text{ m}^2$

c)  $105,6 \text{ m}^2$

d)  $112,6 \text{ m}^2$

e)  $113,8 \text{ m}^2$

### 5. V ČEKÁRNĚ

3 body

Pět kamarádů (Kamil, Leoš, Matyáš, Norbert a Ota) se sešli u dveří do čekárny u lékaře. Přišli všichni téměř ve stejnou chvíli, takže teď bylo třeba rozhodnout o pořadí ve frontě. Leoš tvrdí, že potřebuje jít první nebo nejpozději druhý, jinak mu ujede vlak. Norbert by si naopak rád přečetl noviny, takže předem oznamuje, že půjde jako poslední. Ostatním na jejich pořadí ve frontě nezáleží.

Kolik je možno vytvořit různých pořadí, budeme-li respektovat zmíněná přání?

a) 8

b) 10

c) 12

d) 16

e) 20

## 6. ŽIŽKOVSKÁ VĚŽ

3 body

Žižkovský televizní vysílač, postavený na přelomu 80. a 90. let 20. století podle návrhu architekta Václava Aulického, je se svými 216 m nejvyšší stavbou Prahy.

Urči, o kolik metrů se zkrátil jeho stín během dvou dopoledních hodin, když délka stínu vedle stojícího šestimetrového pomníku se snížila o 1 m. (Předpokládejme dostatečně velkou rovnou plochu v okolí vysílače.)



[https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDi%C5%BEkovsk%C3%BD\\_vys%C3%ADla%C4%8D](https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDi%C5%BEkovsk%C3%BD_vys%C3%ADla%C4%8D)

- a) 1 m                      b) 36 m                      c) 48,5 m  
d) 72 m                      e) nelze určit

## 7. TEPLOTNÍ KŘIVKY

4 body

Při zaznamenávání tělesné teploty vznikají tzv. teplotní křivky, tedy grafy, které zachycují závislost tělesné teploty na čase. Některé teplotní křivky mohou sloužit jako indikace různých onemocnění. Vybíráme tyto:

**1. febris continua** – se projevuje kolísáním teploty v rozmezí 1 °C během 24 hodin, teplota neklesá pod 38 °C (břišní tyfus, paratyfus, krupózní pneumonie, erysipel)

**2. febris remittens** – denní kolísání přesahuje 1 °C, teplota se nevrací k normě (infekční choroby)

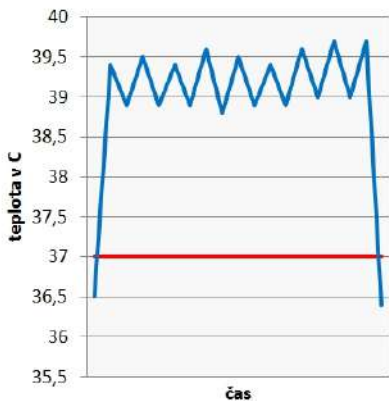
**3. febris intermittens** (septická teplota) – teplota prudce stoupá ke 39 °C, prudce klesá i pod 37 °C, v průběhu 24 hodin je rozdíl maximální a minimální teploty vyšší než 1 °C (sepsa, např. cholangitida, urosepsa, infekční endokarditida)

**4. febris recurrens** – střídání horečnatých a afebrilních období (s běžnou tělesnou teplotou) různé délky trvání.

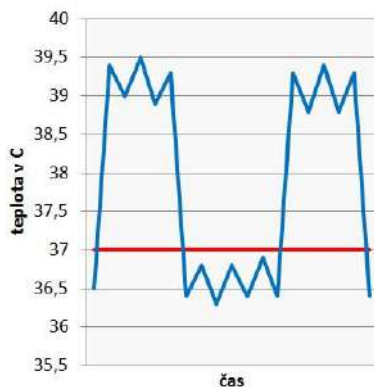
## Školní kolo – 9. ročník

Správně přiřaďte tyto charakteristiky k následujícím obrázkům:

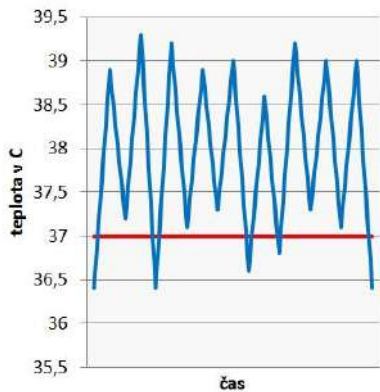
A



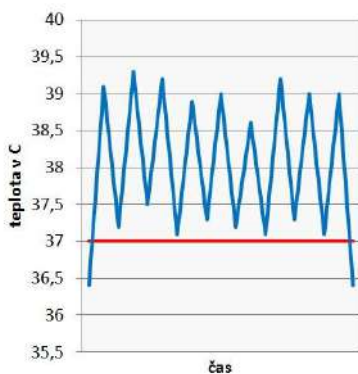
B



C



D



a) 1A, 2B, 3D, 4C

b) 1B, 2C, 3A, 4D

c) 1A, 2C, 3D, 4B

d) 1B, 2D, 3C, 4A

e) 1A, 2D, 3C, 4B

## 8. GAMA NŮŽ

4 body

Lékařský přístroj nazývaný „gama nůž“ váží okolo dvaceti tun, a rozhodně tedy nepřipomíná ruční nástroj určený k řezání. Jedná se o zařízení, které využívá radioaktivní záření gama k léčení zhoubných nádorů v oblasti mozku. Hlava pacienta se pevně upne do jakési „helmy“, na jejímž povrchu je umístěno přes 200 bodových zdrojů záření, jejichž paprsky se setkají právě v místě nádoru, který tak zlikvidují.

Který z radioaktivních prvků se v tomto zařízení využívá?

Vyřeš následující nerovnici a zjistíš to.

$$x - 2 < 2x + 3$$

- a)  $x > -5$  (*Kobalt*)      b)  $x < 0$  (*Radium*)      c)  $x > 1$  (*Uran*)  
d)  $x < -5$  (*Jod*)      e)  $x > 0$  (*Cesium*)

## 9. SAGRADA FAMILIA

5 bodů

Chrám Sagrada Familia v Barceloně navrhl a na začátky realizace dohlížel katalánský architekt Antoni Gaudí. Stavba začala v roce 1882 a trvá dodnes. Její dokončení stále není jisté, ale pokud se podaří, mělo by se tak stát v roce ....., kdy si bude celá Barcelona připomínat 100. výročí Gaudího smrti. Chybějící letopočet určíš jako jedenáctou mocninu nejmenšího prvočísla zmenšenou o dvojnásobek nejmenšího dvojciferného prvočísla.



[https://cs.wikipedia.org/wiki/Sagrada\\_Fam%C3%ADlia#/media/File:La\\_Sagrada\\_Familia\\_1.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Sagrada_Fam%C3%ADlia#/media/File:La_Sagrada_Familia_1.jpg)

- a) 2020      b) 2022      c) 2023      d) 2026      e) 2048



**10. NEGRELLIHO VIADUKT**

**5 bodů**

Každý ví, že nejstarším pražským mostem je Karlův most. Hned druhý v pořadí je však téměř neznámý Negrelliho viadukt. Snad proto, že není určen pro pěší, ale pro železniční dopravu. Stavba viaduktu započala před 170 lety podle plánů rakouského inženýra Aloise Negrelliho a už v roce 1850 po něm přejel první vlak.



Urči délku viaduktu v metrech jednou z nabízených cest (k cíli vedou obě):

- rozlušti rébus: MILLE + CENTUM + DECEM =
- vynásob první a čtvrté nejmenší prvočíslo a výsledek převed' do dvojkové soustavy

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Negrelliho\\_viadukt#/media/File:Negrelliho\\_viadukt\\_nad\\_levym\\_ramenem\\_Vltavy.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Negrelliho_viadukt#/media/File:Negrelliho_viadukt_nad_levym_ramenem_Vltavy.jpg)

- a) 101**
- b) 1110**
- c) 1010**
- d) 1001**
- e) 110**

## 11. RADOTÍNSKÝ MOST

6 bodů

Za nejdelší most v České republice je považován Radotínský most, který je součástí dálnice Pražského okruhu. Překlenuje údolí dvou řek (Vltavy a Berounky) nedlouho před jejich soutokem. K určení přibližné délky mostu musíš vyřešit jednu vcelku jednoduchou úlohu o pohybu:



Auto A vyjede z jednoho konce mostu stálou rychlostí 110 km/h. Auto B vyjede v tu samou chvíli z druhého konce mostu stálou rychlostí 70 km/h. Auta se budou míjet za 45 sekund. Urči délku mostu.

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Radot%C3%ADnsk%C3%BD\\_most#/media/File:Most2\\_1009\\_972689.JPG](https://cs.wikipedia.org/wiki/Radot%C3%ADnsk%C3%BD_most#/media/File:Most2_1009_972689.JPG)

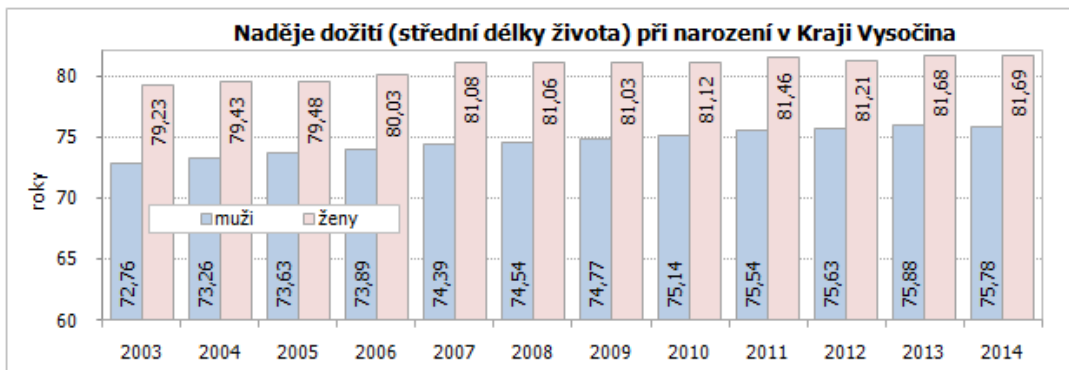
- a) 1800 m
- b) 2150 m
- c) 2250 m
- d) 2420 m
- e) 2600 m

## 12. JAK (DLOUHO) SE ŽIJE NA VYSOČINĚ

6 bodů

Na obrázku níže je uveden diagram vyjadřující předpokládanou délku života pro osoby narozené mezi lety 2003 a 2014 v kraji Vysočina.

Rozhodni, které tvrzení z dat v diagramu nevyplývá.



- a) Ženy se v kraji Vysočina obvykle dožívají nejméně o pět let vyššího věku než muži.
- b) Odhadovaná střední délka života mužů narozených v uvedených letech vždy meziročně vzrostla, s výjimkou roku 2014.
- c) Muž narozený v roce 2014 pravděpodobně zemře dříve než žena narozená v roce 2003.
- d) Trend meziročního nárůstu střední délky života u žen byl porušen v letech 2008, 2009 a 2012.
- e) Nejmenší rozdíl mezi střední délkou života mužů a žen předpokládá tento diagram pro osoby narozené v roce 2012.

### 13. ŘEDÍM, ŘEDÍŠ, ŘEDÍME

7 bodů

Na litrové lahvi s koncentrátem určeným k nátěru sádrokartonových stěn se píše: „Pro první nátěr zřed'te vodou v poměru 1 : 9 (tedy jeden díl koncentrátu ku devíti dílům vody). Pro druhý nátěr zřed'te vodou v poměru 1 : 4.“ Chceme připravit dva kbelíky nátěru, jeden pro první a druhý pro druhý nátěr.

Jak je třeba koncentrát rozdělit do prvního a druhého kbelíku, aby po správném zředění byl v obou kbelících stejný celkový objem nátěru?

- a) první kbelík:  $\frac{1}{4}$  lahve, druhý kbelík:  $\frac{3}{4}$  lahve
- b) první kbelík:  $\frac{1}{5}$  lahve, druhý kbelík:  $\frac{4}{5}$  lahve
- c) první kbelík:  $\frac{2}{3}$  lahve, druhý kbelík:  $\frac{1}{3}$  lahve
- d) první kbelík:  $\frac{1}{3}$  lahve, druhý kbelík:  $\frac{2}{3}$  lahve
- e) první kbelík:  $\frac{3}{10}$  lahve, druhý kbelík:  $\frac{7}{10}$  lahve

### 14. LÉKAŘSKÉ SPECIALIZACE

7 bodů

Jedna z mnoha lékařských specializací se jmenuje neonatologie. Abys zjistil, čím se tento obor zabývá, urči číslo chybějící v tabulce.

0	1	2	3	4	5
-2	-1		25	62	123

## Školní kolo – 9. ročník

- a) číslo 0, (zabývá se léčením vrožených vad)
- b) číslo 6, (zabývá se péčí o novorozence)
- c) číslo 13, (zabývá se výzkumem podobnosti jednovaječných dvojčat)
- d) číslo 14, (zabývá se moderní léčbou neplodnosti)
- e) číslo 15, (zabývá se zkoumáním využití kmenových buněk)

### 15. STŘECHA

8 bodů

Stavitel počítá, kolik metrů čtverečních krytiny bude potřebovat na střechu domu. Půdorys domu je obdélník o rozměrech 7 m a 13 m. Střecha bude sedlová, tedy ve tvaru písmene „A“ složená ze dvou stejných obdélníkových ploch. Úhel stoupání střechy je  $45^\circ$ . Střecha má na všech stranách domu přesah o 0,5 m.



[http://1gr.cz/fotky/idnes/15/081/org/REZ5d0631\\_73a\\_RD\\_STYL\\_Zebrak\\_2\\_foto\\_zdroj\\_G\\_Se.jpg](http://1gr.cz/fotky/idnes/15/081/org/REZ5d0631_73a_RD_STYL_Zebrak_2_foto_zdroj_G_Se.jpg)

Stavitel musí objednat nejméně:

- a) 220 m<sup>2</sup> krytiny.
- b) 200 m<sup>2</sup> krytiny.
- c) 180 m<sup>2</sup> krytiny.
- d) 160 m<sup>2</sup> krytiny.
- e) 140 m<sup>2</sup> krytiny.

# Poděkování

Rádi bychom poděkovali všem, kteří pracovali na tvorbě a sestavování úloh pro žáky a kteří se podíleli na organizaci soutěže.

Děkujeme tvůrcům úloh:

**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

**Bc. 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**   
MATEŘSKÁ ŠKOLA • ZÁKLADNÍ ŠKOLA • GYMNAZIUM

- Plně akreditovaná škola Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.
- Výuka probíhá podle britského kurikula.
- Čestí žáci zde plní povinnou školní docházku podle českého RVP.
- Studium je ukončeno zkouškou A nebo AS Level Cambridge test, případně českou státní maturitou.

  
UNIVERSITY OF CAMBRIDGE  
International Examinations  
CAMBRIDGE INTERNATIONAL CENTRE

  
COBIS  
CENTRE OF  
CAMBRIDGE  
INTERNATIONAL  
STUDY

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

©opyright

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

"Designed by Freepik"



# Pangea

matematická soutěž

Generální partner

---



Partner

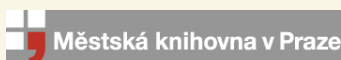
---



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Partneři

---



Školní kolo : 13-24. 2. 2017

Finálové kolo : 5. 5. 2017