

P Y T H A G O R I Á D A

45. ročník
2022

ŠKOLNÍ KOLO
KATEGORIE 6.–9. ROČNÍK

Pokyny pro organizaci soutěže, zadání a řešení všech kategorií

Pokyny k soutěži Pythagoriáda

6.-9. ročník, školní kolo

Pravidla soutěže:

1. Účast v soutěži je dobrovolná, zúčastnit se může každý žák příslušného ročníku základní školy, resp. odpovídajícího ročníku víceletého gymnázia, **event. žák nižšího ročníku**.
2. Zájemci o soutěž se přihlásí u učitele pověřeného vedením školního kola Pythagoriády (zpravidla vyučujícího matematiky), který žákům zadá soutěžní úlohy.
3. Zadání a řešení úloh školního a okresního kola Pythagoriády budou zaslána pracovníkům krajských úřadů zodpovědným za soutěže v jednotlivých krajích elektronickou poštou. Tito zajistí rozeslání úloh na jednotlivé školy v příslušném kraji. O organizátorech okresních kol jsou informovány také odbory školství jednotlivých krajských úřadů.
4. Soutěžící řeší 15 úloh. Na jejich vyřešení má **60 minut čistého času**. Při řešení úloh **NENÍ povoleno používat kalkulačky** ani tabulky.
5. Úlohy pro jednotlivé ročníky a jednotlivá postupová kola jsou závazné a nelze je měnit či vynechávat, ani jinak upravovat či zaměňovat. Obrázky k úlohám mají pouze ilustrační charakter.
6. Zadání je připraveno pro oboustranný tisk. Soutěžící píše výsledky přímo do zadání, v němž jsou vloženy řádky pro zápis odpovědi. Je vhodné dát soutěžícím k dispozici volný list papíru pro pomocné výpočty.
7. Za každou správně vyřešenou úlohu získá soutěžící **1 bod**. Za nesprávnou odpověď se body neodečítají.

Školní kolo: termín pro **6.–9. ročník ZŠ** a odpovídající roč. víceletých gymnázií **17.-21. 10. 2022**

1. Soutěž se uskuteční prezenční formou, řešení žáci odevzdávají v listinné podobě. Organizátor školního kola vyhodnotí řešení úloh školního kola a výsledkovou listinu všech zúčastněných žáků zašle organizátorovi okresního kola a také krajským koordinátorům. **Vyhodnocení školního kola zpracuje do 4. 11. 2022.**
2. Úspěšným řešitelem školního kola je každý soutěžící, který získá 9 a více bodů.
3. Do okresního kola postupují z každé školy a z každé kategorie úspěšní řešitelé s největším počtem bodů. O dalších postupujících rozhodne předseda okresní komise dle místních podmínek. Ten může rozhodnout o případných dalších úpravách bodové hranice a stanovit tak minimální a maximální počet bodů pro postup do okresního kola.

Pozn: Předseda okresní komise obdrží od organizátorů školních kol výsledkovou listinu ve tvaru počítačově zpracované tabulky. Z jednotlivých tabulek předseda okresní komise vytvoří celkovou výsledkovou listinu školních kol v okrese a podle místních podmínek stanoví minimální počet bodů pro postup do okresního kola, tzn., pokud je počet žáků ŠK nízký, může předseda OK rozhodnout o snížení počtu bodů nutných pro postup až na hranici 8 bodů. Další snížení bodové hranice se nedoporučuje.*

**Pokud v krajích slouží k zápisu výsledků elektronické systémy, pak není nutné zasílat zvláštní výsledkové listiny ŠK organizátorům vyšších kol soutěží.*

Informace k soutěži www.pythagoriada.cz

Připomínky k úlohám zasílejte na adresu: cvrkalova@zssirotkova.cz, budou předány autorům k vyjádření

PYTHAGORIÁDA 2022/2023

ŠKOLNÍ KOLO PRO 6. ROČNÍK – zadání

1. Káťa s Tomem jsou sousedi, kteří mají společného koníčka – vesmír. Oba rádi navštěvují hvězdárnu, která je od jejich domu vzdálená jen 750 metrů. Tom navštívil hvězdárnu během léta celkem pětkrát a Káťa dokonce sedmkrát. Kolik kilometrů při tom oba dohromady celkem urazili?

Dohromady ušli km.

2. Nad hlavní bránou hvězdárny je vyryto MCMLIX. Jedná se o rok založení hvězdárny zapsaný římskými číslicemi. Zapiš tento letopočet arabskými číslicemi.

Hvězdárna byla založena roku

3. Káťa se dozvěděla, že světlo z hvězdy Polárky k nám putuje 433 let. Vypočítej, kolik je to dnů. Výsledek správně zaokrouhli na tisíce (díky zaokrouhlení nemusíš počítat s přesným počtem přestupných let).

Světlo z Polárky k nám letí dnů.

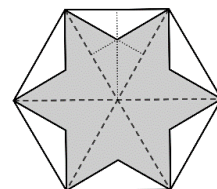
4. Tom má dalekohled schovaný v zamčeném kufříku. K jeho otevření slouží čtyřmístný kód. Tím je největší možné sudé čtyřciferné číslo složené z různých číslic, které má vyšší číslici na místě desítek než na místě stovek.

Kód ke kufříku je

5. O víkendu se na hvězdárně konal festival. Vstupné pro dítě stálo 40 Kč. Káťa platila padesátikorunou. Kolika způsoby může paní pokladní Káti vrátit? Možnosti se od sebe liší různými druhy a počty mincí. Jedna z možností je např. pětikoruna, dvoukoruna a tři koruny.

Pokladní může vrátit způsoby.

6. Na jednom ze stánků se vyráběly hvězdy z pravidelných papírových šestiúhelníků, které vidíš na obrázku. Kolik nejvýše takových hvězd je možné vyrobit z deseti šestiúhelníků? **Hvězdy nemusí nutně být jen z jednoho kusu papíru.**



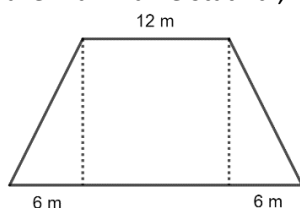
Z deseti šestiúhelníků lze vyrobit nejvýše hvězd.

7. Stánky na festivalu byly očíslovány zvláštní řadou čísel. Prvních sedm mělo následující čísla. Pomocí stejného pravidla napiš čísla následujících tří stánků.

1, 2, 4, 7, 11, 16, 22, ...

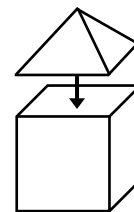
Další tři stánky měly postupně tato čísla

8. Terasa hvězdárny má tvar čtyřúhelníku (viz obrázek). Je složená ze čtverce a dvou stejných pravoúhlých trojúhelníků. Kolik na ní může maximálně stát lidí, když budeme na každého člověka počítat 2 m^2 plochy?



Na terase může stát maximálně lidí.

9. U vchodu hvězdárny jsou zavěšeny prostorové hvězdy. Uprostřed hvězdy je krychle a na každou její stěnu je přilepený jehlan, jehož podstava přesně odpovídá stěně krychle (viz obrázek). Kolik stěn má takto vyrobená hvězda?



Jedna hvězda má stěn.

10. Při pozorování noční oblohy si Káťa vzpomněla na informaci z festivalu, kolik souhvězdí existuje celkem. Když k celkovému počtu souhvězdí přičteš dvanáct a tento součet následně vydělíš čtyřmi, vyjde ti jako výsledek pětinašobek čísla pět. Kolik existuje souhvězdí?

Počet souhvězdí je roven

11. V rámci festivalu děti řešily následující doplňovačku s planetami Jupiter (J), Saturn (S), Uran (U) a Neptun (N). Úkolem je doplnit do každého prázdného políčka jednu planetu tak, aby se planety v jednotlivých řádcích, sloupcích a v silně ohraničených čtvercích neopakovaly. Vyřeš doplňovačku také.

J			
	S		J
		U	
			N

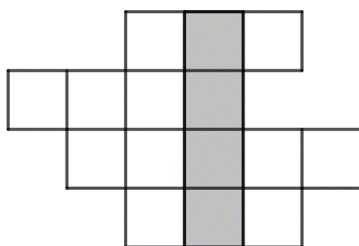
12. Tom si po festivalu připravil pro kamarády matematickou křížovku. Její tajenka udává letopočet, kdy by u nás měla být opět pozorovatelná Halleyova kometa.

$$425 + 98 =$$

$$14\,970 - 6\,540 =$$

$$183 \cdot 58 =$$

$$7344 : 9 =$$



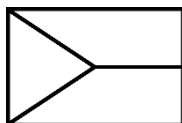
Halleyovu kometu můžeme vidět opět v roce

13. Káťa si pro ostatní zase připravila hříčku s názvem naší nejbližší hvězdy nacházející se mimo Sluneční soustavu. Která písmena **zbydou**, když z jejího názvu vyškrtnáš všechna osově souměrná písmena? Pořadí písmen zachovej.

PROXIMA CENTAURI

Po vyškrtnání zbydou písmena

14. Následně si spolu s ostatními dětmi na hřišti zahráli hru na dobývání Měsíce. Potřebovali si ale nejdřív vyrobít vlajku České republiky. Modrý klín vlajky končí přesně v polovině výšky i šířky vlajky. Vyjádři zlomkem, jaká část vlajky je bílá.



Bílá je / bílé jsou vlajky.

15. Tomovo nejoblíbenější souhvězdí je souhvězdí Delfína. Zajímá ho, jak je vlastně daleko. Na internetu našel vzdálenosti jednotlivých hvězd tohoto souhvězdí od Země a údaje si zapsal do tabulky. Urči **rozdíl** vzdáleností nejbližší a nejvzdálenější hvězdy.

Název hvězdy	Vzdálenost od Země (světelných let)
Rotanev	97
Sualocin	291
Delta Delphini	207
Deneb Dulfim	358
Gamma Delphini	102

Rozdíl vzdáleností hvězd je světelných let.

PYTHAGORIÁDA 2022/2023

ŠKOLNÍ KOLO PRO 7. ROČNÍK – zadání

1. Kolik os souměrnosti mají všechna písmena názvu dohromady?

PYTHAGORIADA

Písmena názvu mají celkem os souměrnosti.

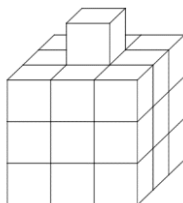
2. Které číslice můžeme doplnit na místo hvězdičky v čísle $2*22$, aby toto číslo bylo dělitelné třemi?

Na místo hvězdičky můžeme doplnit číslice

3. Kolik litrů vody naprší na čtvercový pozemek o straně dlouhé 10 metrů, jestliže spadne 1 mm srážek?

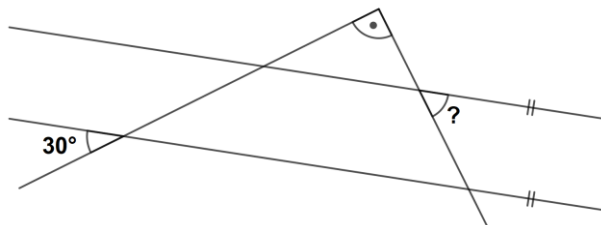
Na pozemek naprší litrů vody.

4. Stavba na obrázku byla slepena z 28 kostek a následně natřena na modro. Vyjádři zlomkem, jaká část kostek má modrou alespoň polovinu svých stěn.



Jde o kostek.

5. Jakou velikost má úhel vyznačený v obrázku otazníkem? Obrázek je jen ilustrativní, velikost úhlu neměř, ale spočítej.



Úhel označený otazníkem má velikost stupňů.

6. Na turnaj ve fotbale se přihlásilo 10 družstev, které budou hrát systémem každý s každým. Kolik zápasů se bude na turnaji celkem hrát?

Bude se hrát celkem zápasů.

7. Urči, jakou číslici nahrazuje v následujícím příkladu písmeno A a jakou číslici písmeno B, jestliže platí:

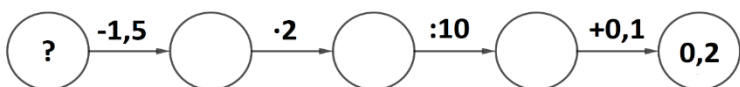
$$AB - BA = A$$

A =, B =

8. Kolik sekund uběhne, než minutová ručička opíše úhel 45° ?

Uběhne sekund.

9. Vyřeš početního hada. Jaké číslo patří do políčka s otazníkem?



Do políčka s otazníkem patří číslo

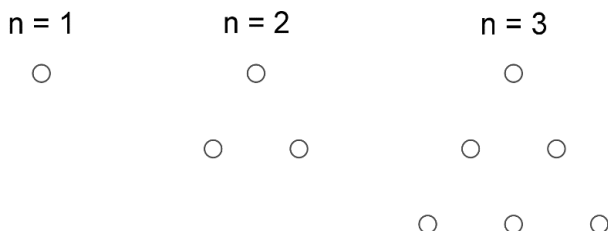
10. Zákazník si v cukrárně koupil 3 dortíky po 2,45 € a 2 kávy po 3,75 €. Kolik mu má prodavačka vrátit, jestliže platil 20€ bankovkou?

Prodavačka má zákazníkovi vrátit €.

11. Jaký je součin největšího společného dělitele a nejmenšího společného násobku čísel 24 a 36?

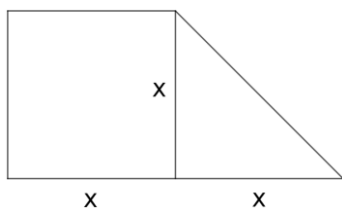
Hledaný součin je

12. Adam si skládal z kamínek trojúhelníkové obrazce. Začal jedním kamínkem ($n = 1$), v druhém obrazci pod něj přidal další dva kamínky ($n = 2$) a v každém dalším obrazci přidal vždy spodní vrstvu, která měla o jeden kamínek více, než předchozí (viz obrázek). Zjisti, kolik kamínek bude v **prostřední** vrstvě pro $n = 29$.



V prostřední vrstvě bude kamíneků.

13. Geometrický útvar na obrázku se skládá ze dvou částí – čtverce a pravoúhlého rovnoramenného trojúhelníku. Jaké délce odpovídá písmeno x , je-li obsah celého útvaru 24 cm^2 ?



Písmeno x odpovídá délce cm.

14. V cukrárně se sešly tři kamarádky – Alenka, Barunka a Dominika. Každá si dala jiný zákusek a jiný nápoj. Barunka si nedala špičku a Dominika neměla větrník. Ten, kdo si dal větrník, si k němu objednal džus. Kamarádka, která zvolila špičku, si k ní nedala čaj. Dominika nepila kávu. Která z kamarádek tedy snědla špičku?

Špičku snědla

15. Jaký aritmetický průměr známek vychází Kryštofovi, který si známky získané během pololetí zaznamenal do následující tabulky?

Známka	1	2	3	4	5
Počet známek	4	8	6	2	0

Kryštofovi vychází průměr

PYTHAGORIÁDA 2022/2023

ŠKOLNÍ KOLO PRO 8. ROČNÍK – zadání

1. Napiš, jaké číslo patří na místo otazníku v následující řadě čísel:

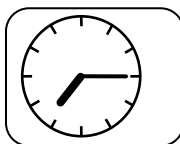
2; 6; 12; 20; 30; ?

Na místo otazníku patří číslo

2. V číslech A i B chybí vždy jedna číslice: $A = 62_64$, $B = 7\ 70_$. Obě čísla jsou dělitelná třemi. Když čísla A a B sečteme, výsledek bude dělitelný šesti. Urči číslo B.

$B = \dots\dots\dots$

3. Napiš, kolik je právě teď hodin, když v zrcadle vidíš odraz hodin, které visí na stěně za tebou (viz obrázek). Čas uveď ve tvaru např. 11:25.



Je právě

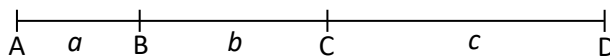
4. Kuba narýsoval kosodélník ABCD a trojúhelník XYZ. Délka strany AB i délka strany XY se rovná 6 cm. Kosodélník ABCD má výšku v_a dlouhou 3 cm. Obsah trojúhelníku XYZ je pětkrát menší než obsah kosodélníku ABCD. Spočítej výšku v_z trojúhelníku XYZ.

Výška v_z trojúhelníku XYZ měří cm.

5. Kolik je jedna a půl třetiny z dvaceti? Výsledek napiš nejjednodušším možným způsobem.

Jedna a půl třetiny z dvaceti =

6. Na úsečce AD, která má délku 7 cm, jsme vyznačili postupně body B a C. Pro délky tří vzniklých úseček ($AB = a$, $BC = b$, $CD = c$) platí: $a : b = 2 : 3$, $b : c = 4 : 5$. Urči délku úsečky CD (obrázek je jen ilustrativní, délku neměř, ale spočítej).



Úsečka CD má délku cm.

7. Urči, čemu se rovná součet $\triangle + \square + \circ$, jestliže platí:

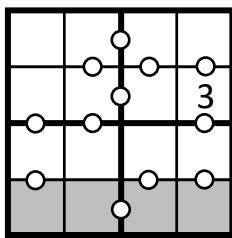
$$\triangle + \square = -15$$

$$\square + \circ = -20$$

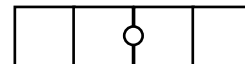
$$\circ + \triangle = -19$$

$\triangle + \square + \circ = \dots\dots\dots$

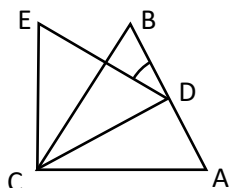
8. Doplň do prázdných políček čísla 1, 2, 3 a 4 tak, aby v každém řádku, každém sloupci a každém silně ohraničeném čtverci bylo každé z těchto čísel právě jednou. Dále musí platit, že malá kolečka mezi jednotlivými políčky označují všechny dvojice sousedních políček, jejichž čísla se liší o 1. Jinými slovy, pokud je mezi políčky kolečko, je v těchto políčkách jedna z dvojic čísel 1 a 2, 2 a 3 nebo 3 a 4 (v jakémkoli pořadí), pokud mezi políčky kolečko není, rozdíl mezi čísly v těchto políčkách je větší než 1.



Poslední řádek mřížky vypadá po doplnění takto:



9. Trojúhelníky ABC a CDE jsou rovnostranné. Bod D leží přesně uprostřed strany AB. Urči velikost vyznačeného úhlu BDE (obrázek je jen ilustrativní, velikost úhlu neměř, ale spočítej).

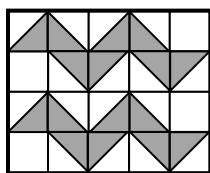


Úhel BDE má velikost stupňů.

10. Řada čísel začíná číslem 0. Další čísla v řadě vznikají tak, že k předchozím číslům přičítáme postupně lichá čísla, která jdou hned za sebou: druhé číslo v řadě je $0 + 1 = 1$, třetí číslo $1 + 3 = 4$, čtvrté číslo $4 + 5 = 9$, páté číslo $9 + 7 = 16$ atd. Jaké číslo bude v této řadě na 31. místě?

Na 31. místě řady bude číslo

11. Kolik procent obdélníku je vybarveno šedě?

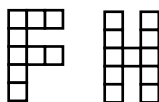


Šedě je vybarveno procent obdélníku.

12. Monika, Jitka a Adéla mají dohromady 555 Kč. Jitka má přitom dvakrát víc peněz než Monika a Adéla má ještě o 5 Kč více než Jitka. Kolik korun má Adéla?

Adéla má Kč.

13. Ve čtvercové síti jsme vyznačili písmena F a H. Obsah písmene H je o 18 cm^2 větší než obsah písmene F. Urči, o kolik cm má písmeno H větší obvod než písmeno F.



Písmeno H má o cm větší obvod než písmeno F.

14. Najdi takové dvojciferné prvočíslo, jehož obě číslice jsou prvočísla a součet jeho číslic je také prvočíslo.

Hledané prvočíslo je

15. Krychle byla slepena z 64 stejných malých krychliček. Poté z ní bylo odebráno všech osm rohových krychliček. Vypočítej povrch tělesa, které vzniklo z krychle odebráním osmi rohových krychliček, jestliže objem tohoto tělesa je o 216 cm^3 menší než objem původní krychle.

Těleso má povrch cm^2 .

PYTHAGORIÁDA 2022/2023

ŠKOLNÍ KOLO PRO 9. ROČNÍK – zadání

1. Kryštofovi je 18 roků. Stáří jeho otce je o 150 % vyšší než jeho. Za kolik let bude mít Kryštof 50 % věku svého otce?

Kryštof bude mít 50 % věku svého otce za let.

2. Po dálnici jel kamion průměrnou rychlostí 80 km/h. Ze stejného místa o 50 minut později vyjel osobní automobil. Automobil dohonil kamion po 200 km jízdy. Jakou rychlostí se automobil pohyboval?

Automobil se pohyboval rychlostí km/h.

3. Liduška přeloží pětkrát tentýž list papíru na polovinu, nakonec udělá doprostřed díru. Kolik otvorů bude mít v papíru, když ho rozloží?

V papíru bude otvorů.

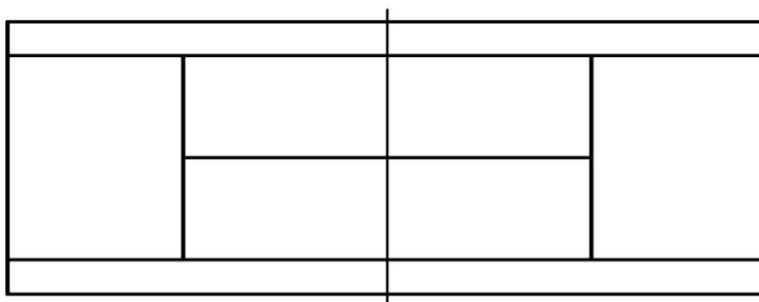
4. V říjnu před několika lety připadly tři středy na liché datum. Který den v týdnu mohl být v tomtéž roce státní svátek 28. října? Najdi všechny možnosti.

Státní svátek 28. října mohl být v

5. V Dlouhé ulici bydlí Karel vedle Břeti, Hynek naproti Evelíny, Timotej vedle Franty a Gertruda vedle Karla. Franta naproti Gertrudy a vedle Hynka. Láďa pak bydlí vedle Timoteje. Kdo bydlí vedle Gertrudy z druhé strany než Karel?

Vedle Gertrudy bydlí

6. Na obrázku vidíš tenisový kurt. Kolik je na něm obdélníků (žádný z čtyřúhelníků není čtverec)?



Na obrázku je celkem obdélníků.

7. V rodině jsou dva bratři. Každý z nich má jednu sestru. Kolik dětí je v rodině?

Rodina má dětí / dětí.

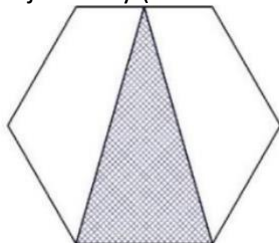
8. Kolikrát je větší součin $\frac{7}{2}a \frac{2}{5}$ než polovina rozdílu čísel $\frac{3}{5}a \frac{2}{15}$?

Součin je krát větší.

9. Strom vysoký 8 m byl větrem nalomen tak, že se jeho vrchol dotýká země 4 m od paty kmene. V jaké výšce byl strom nalomen?

Strom se nalomil ve výšce metrů / metry nad zemí.

10. Vyjádři zlomkem v základním tvaru, jakou část pravidelného šestiúhelníku tvoří vyšrafovaný rovnoramenný trojúhelník, který má vrchol ve středu protější strany (viz obrázek).



Vyšrafovaná část tvoří šestiúhelníku.

11. Jaký je objem hrnce, naplní-li ho 0,5 litru vody do dvou pětín jeho objemu? Výsledek zapiš v cm^3 .

Hrnc má objem cm^3 .

12. Které číslo zmenšené o svou jednu devítninu dá 40?

Jde o číslo

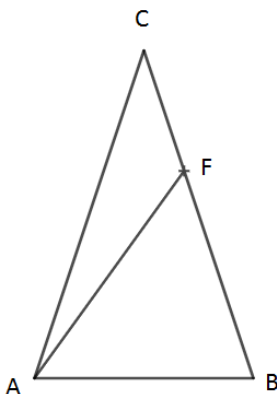
13. O kolik procent se zvětší obsah obdélníka, když jeho délku i šířku zvětšíme o 30 %?

Obsah obdélníka se zvětší o procent.

14. Do čtverce zapište čísla od - 7 do 8 tak, aby se součty v každém řádku, sloupci i v obou úhlopříčkách rovnaly číslu 2.

	-6		5
-3			0
	-1	-2	
	6	7	

15. V rovnoramenném trojúhelníku ABC se základnou AB byl na straně BC narysován bod F tak, že $|AB| = |BF|$. Určete velikost úhlu ACB, jestliže víte, že velikost úhlu AFC je 124° . Obrázek je pouze ilustrativní, velikost úhlu neměř, ale spočítej.



Velikost úhlu ACB je stupňů.

PYTHAGORIÁDA 2022/2023

ŠKOLNÍ KOLO PRO 6. ROČNÍK – řešení

- 18 km
- rok 1959
- 158 000 dnů
- kód je 9786
- 11 způsoby
- 15 hvězd
- 29, 37, 46
- 108 lidí
- 24 stěn
- 88 souhvězdí
- | | | | |
|---|---|---|---|
| J | N | S | U |
| U | S | N | J |
| N | J | U | S |
| S | U | J | N |
- v roce 2061
- písmena PRNR
- $\frac{3}{8}$ vlajky
- 261 světelných let

PYTHAGORIÁDA 2022/2023

ŠKOLNÍ KOLO PRO 7. ROČNÍK – řešení

- 12
- 0, 3, 6, 9 (4 možnosti)
- 100
- 9/28
- 60°
- 45
- A = 9, B = 8
- 450 s
- 2
- 5,15 €
- 864
- 15
- 4 cm
- Alenka
- 2,3

PYTHAGORIÁDA 2022/2023

ŠKOLNÍ KOLO PRO 8. ROČNÍK – řešení

- 42
- 7 704
- 4:45 nebo 16:45
- 1,2 cm (nebo $\frac{6}{5}$ cm)
- 10
- 3 cm
- 27
- | | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 4 | 3 | 1 |
|---|---|---|---|
- 30°
- 900
- 40 %
- 225 Kč
- o 12 cm
- 23
- 864 cm²

PYTHAGORIÁDA 2022/2023

ŠKOLNÍ KOLO PRO 9. ROČNÍK – řešení

- za 9 let
- 120 km/h
- 32
- úterý nebo neděle (obě odpovědi)
- Evelína
- 31 obdélníků
- 3 děti
- šestkrát
- 3 m
- $\frac{1}{3}$
- 1250 cm³
- 45
- o 69 %
- | | | | |
|----|----|----|----|
| 8 | -6 | -5 | 5 |
| -3 | 3 | 2 | 0 |
| 1 | -1 | -2 | 4 |
| -4 | 6 | 7 | -7 |
- 44°