



M-exkurze

Moravský kras s příchutí matematiky

Základní idea a organizační a věcné zabezpečení

Exkurze do této mimořádně zajímavé a přírodně unikátní lokality České republiky si dala za cíl přiblížit tento kout Moravy našim dětem a ukázat jim, že je potřeba „umět se kolem sebe dívat“. Dále by měla přesvědčit žáky, že slovní úlohy tu nejsou jen proto, aby jim naháněly hrůzu a zhoršovaly školní prospěch. Chceme ukázat, že kam se člověk podívá, tam může vidět zajímavou slovní úlohu, jejíž vyřešení mu poskytne odpověď na nějakou otázku.

Materiál obsahuje sady úloh pro 6. – 9. ročník. Úlohy je možno ale použít napříč ročníky podle matematické vyspělosti žáků.

Metodika

- ✓ Jedná se o soubor slovních úloh s tematikou Moravského krasu.
- ✓ Většina odpovědí svým řešitelům přinese nějakou novou informaci o této lokalitě.
- ✓ Úlohy jsou rozděleny podle náročnosti a RVP do jednotlivých ročníků.
- ✓ Jsou připravena dvě zastavení – **Macocha a Punkevní jeskyně** (v libovolném pořadí).
- ✓ Ideální varianta je exkurzi absolvovat přímo na místě.
- ✓ Použít tyto sady úloh je možné i ve škole (po nebo před výletem), případně v souvislosti s učivem o Moravském krasu v jiném předmětu.
- ✓ Přílohy obsahují dvě úlohy, které je možno použít pro shrnutí získaných informací.

Návod na použití

Macocha

- 1) **motivační pověsti** (podle šikovnosti a znalostí – žáci, nebo učitel převypráví pověst O Macoše, O Kateřince,... – domácí příprava na exkurzi)
- 2) **prohlídka místa** (individuálně nebo ve skupinách žáci hledají zajímavosti tohoto místa)
- 3) **řešení úloh** (úlohy řeší žáci sami, ve skupinách nebo společně, je možné diferencovat – to znamená použít pro některé žáky úlohy z nižších nebo vyšších ročníků)
- 4) **přesun na druhou zastávku** (lanovkou nebo pěšky)

Punkevní jeskyně

- 5) **prohlídka Punkevních jeskyní** (nutná rezervace)
- 6) **řešení úloh** (dle uvážení učitele buď na místě, nebo po evaluaci výletu ve škole)

Doba trvání

2 – 4 hodiny podle zvolené trasy přesunu + prohlídka Punkevních jeskyní (není nutná, ale je velice poutavá a zajímavá).

Klíčová aktivita „Podpora gramotností“, část „Matematická gramotnost“ je realizována v rámci projektu Implementace KAP JMK II, registrační číslo CZ.02.3.68/0.0/0.0/19_078/0017177 v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání, s finanční podporou z Evropské unie a Ministerstva školství mládeže a tělovýchovy.

Lokalizace

Moravský kras – Macocha a Punkevní jeskyně

- 1) autobusem na parkoviště na Macochu (autobus přejeде na parkoviště ke Skalnímu mlýnu)
- 2) přesun k Punkevním jeskyním (lanovkou nebo pěšky)
- 3) přesun na Skalní mlýn (vláčkem nebo pěšky)
- 4) odjezd autobusem ze Skalního mlýna

Je možná i opačná cesta (jen výstup pěšky na Macochu je do prudkého kopce – nutno zvážit)

Věcné zabezpečení

Dle uvážení pedagoga – zadání úkolů je možné vytisknout (pro jednotlivce nebo skupiny), nebo použít mobilní zařízení.

Žáci budou potřebovat sešit (volné listy papíru) na řešení úloh, k úvaze je i podložka, psací potřeby, kalkulačka.

Cena exkurze závisí na tom, jestli budete absolvovat prohlídku Punkevních jeskyní a jestli se budete přesunovat pěšky nebo použijete lanovku a vláček.

Ceny je třeba si zjistit podle aktuálního ceníku pro daný rok. (2021 - vláček + lanovka – jednosměrná – dospělí 160,- a studenti 120,-)

Pedagogický a průvodcovský dozor

Pedagogický dozor si zajišťuje každá škola sama.

Průvodce do Punkevních jeskyní je v ceně vstupenky.

Bonus

Třída se pokusí vymyslet další slovní úlohu, ve které využijí nějakou zajímavou informaci, kterou se na tomto výletě do Moravského krasu dozvěděli. Učitel odešle a úloha bude doplněna do zásobníku.

Přílohy

1. Křížovka s matematickou tematikou
2. M-kvíz

Vytvořila: Mgr. Věra Hrazdírová

Poděkování za radu při tvorbě scénáře této M-exkurze patří Mgr. Anně Sládkové.

Zásobník úloh

9. třída

Macocha

Úkol 1

V polovině 19. století probíhal intenzivní výzkum Macochy. Badatelé museli do propasti slaňovat. (První písemně doložený sestup do Macochy byl uskutečněn v roce 1723 – mnich minoritského kláštera v Brně Lazarus Schoper)

Jak hluboká je propast, jestliže výzkumník slézal po provaze průměrnou rychlostí 1,15 m/s a dna dosáhl za $\frac{1}{20}$ hodiny? Počítej s tím, že během sestupu 1 minutu odpočíval.



Úkol 2

Macocha není jen propast, ale od roku 1998 i planetka naší Sluneční soustavy. Byla objevena 21. 12. 1998 na observatoři v Ondřejově astronomem Petrem Pravcem a nachází se v pásmu planetek za Marsem. Je to těleso o poloměru asi 4 km a Slunce oběhne přibližně za 4 roky. Průměrná vzdálenost planetky Macocha od Slunce je 2,5 krát větší než vzdálenost Země od Slunce.

Určete, kolikrát větší objem má naše Země než planetka Macocha (průměrný poloměr Země je 6 371 km).

Úkol 3

Kruhatka Matthioliho letos (2021) slaví 100 let od první zprávy o jejím výskytu. Je to glaciální relikv, který se vyskytuje v ČR jen na trvale zastíněné části severní stěny propasti Macocha.



Určete počet rostlin, které při posledním sčítání našli ochránci přírody. Tato rostlina se nachází na několika místech. 70 m nad dnem propasti napočítali pětinu z celkového počtu rostlin zvětšenou o 4 rostliny, ve 30 metrech nad dnem propasti bylo o jednu rostlinu méně. Ve výšce 15 m od dna se vyskytovalo 40 % všech rostlin a na dně byly nalezeny ještě 3 rostliny.

Punkevní jeskyně

Úkol 1

Punkevní jeskyně byly objeveny profesorem Karlem Absolonem. První úsek byl zpřístupněn v roce 1909. Část vodní plavby do Masarykova dómu v roce 1920 a prohlídky v dnešní podobě jsou prováděny od roku 1933.

Vstupné do Punkevních jeskyní stojí pro dospělého návštěvníka x Kč, pro důchodce $\frac{4}{5}$ ceny dospělého a pro dítě stojí o 50 Kč méně než pro důchodce. Maminka, babička a dvě děti zaplatily za vstup celkem 750 Kč. Kolik stojí vstupné pro dospělého, důchodce a dítě?



Úkol 2

Při postupném zpřístupňování vodní cesty na dno Macochy byly objeveny nejen chodby protékané vodou, ale také suché prostory s krásnou krápníkovou výzdobou. Krátce po zpřístupnění je navštívil také sám první československý prezident. Po něm byla pojmenována největší prostora v této části – Masarykův dóm.

Délka všech objevených chodeb Punkevních jeskyní je 4 750 m. Tato délka je k délce přístupné části v poměru 19 : 5. Přístupná část jeskyní ku vodní plavbě je v poměru 25 : 9. Vypočtěte délku vodní plavby a délku přístupné části.



Úkol 3

Lanová dráha na Macochu je nejkratší osobní visutá jednolanová dráha kyvného systému. (V době výstavby byla několikrát sabotována – přeřezaná lana, barely s výbušninou).

Vypočtěte, v jaké nadmořské výšce se nachází stanice Punkevní jeskyně, jestliže víme, že vodorovná vzdálenost ke stanici Macocha je 207 m a délka lanovky je 249 m. Stanice Macocha (horní stanice) se nachází v nadmořské výšce 493 m n. m.

Řešení úloh

9. třída

Macocha

Úkol 1

rychlost 1,15 m/s

čas $1/20 \text{ h} = 3 \text{ min} = 180 \text{ s}$

odpočíval 1 min = 60 s

dráha x (m)

$$x = 1,15 \cdot (180 - 60) = 1,15 \cdot 120 = 138$$

Propast je hluboká 138 metrů.

Úkol 2

Země

$$r = 6\,371 \text{ km}$$

$$V = ? \text{ (km}^3\text{)}$$

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$V_1 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 6\,371^3$$

$$\underline{V_1 = 1\,082\,600\,000\,000 \text{ km}^3}$$

Macocha

$$r = 4 \text{ km}$$

$$V = ? \text{ (km}^3\text{)}$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 4^3$$

$$\underline{V_2 = 268 \text{ km}^3}$$

$$x = V_1 : V_2$$

$$x = 1\,082\,600\,000\,000 : 268$$

$$\underline{x = 4\,039\,552\,200}$$

Objem Země je asi $4 \cdot 10^9$ krát větší než objem planety Macocha.

Úkol 3

Celkem	x
70 m	$\frac{x}{5} + 4$
30 m	$\frac{x}{5} + 3$
15 m	0,4x
0 m	3

$$x = \frac{x}{5} + 4 + \frac{x}{5} + 3 + 0,4x + 3$$

$$x = 0,2x + 0,2x + 0,4x + 10$$

$$x - 0,8x = 10$$

$$0,2x = 10$$

$$\underline{x = 50}$$

Při posledním sčítání bylo nalezeno 50 rostlin.

Punkevní jeskyně

Úkol 1

Dospělý	x Kč
Důchodce	$\frac{4}{5}x$ Kč
Dítě	$(\frac{4}{5}x - 50)$ Kč
Celkem	750 Kč

$$x + \frac{4x}{5} + 2 \cdot (\frac{4x}{5} - 50) = 750$$

$$17x = 4250$$

$$\underline{x = 250}$$

Vstup pro dospělého stojí 250 Kč, pro důchodce 200 Kč a pro dítě 150 Kč.

Úkol 2

Celková délka chodeb	4 750 m	C
Délka přístupné části	x (m)	P

Délka vodní plavby y (m) V

C : P

P : V

19 : 5 (rozšířit pěti)

25 : 9

95 : 25

C : P : V

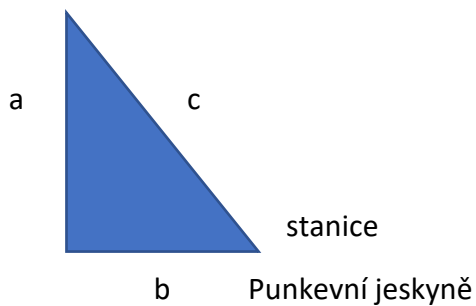
95 : 25 : 9 (rozšířeno 4 750 : 95 = 50)

4 750 : 1 250 : 450

Délka přístupné části je 1 250 metrů a vodní plavba má 450 metrů.

Úkol 3

stanice Macocha



$$c = 249 \text{ m}$$

$$b = 207 \text{ m}$$

$$a = ? \text{ (m)}$$

$$a^2 = c^2 - b^2$$

$$a^2 = 62\,001 - 42\,849$$

$$a = \sqrt{19\,152}$$

$$a = 138 \quad x = 493 - 138 = \underline{355 \text{ m}}$$

Nadmořská výška stanice Punkevní jeskyně je asi 355 m n. m..

8. třída

Macocha

Úkol 1

Propast Macocha má dva vyhlídkové můstky. Horní můstek byl vybudován již v roce 1820 knížetem Liechtensteinem (v roce 1882 se zřítíl a byl přebudován do dnešní podoby). Dolní můstek byl postaven v roce 1899 Klubem českých turistů.

Horní můstek je 138 m nad dnem propasti a Dolní je 95 m ode dna. Vypočítej, jak dlouhý provaz by musel být, aby spojil oba můstky. Vodorovná vzdálenost mezi můstky je 50 metrů.



Úkol 2

Pavel a Vojta přijeli na parkoviště na Macochu a těšili se, až se podívají do propasti. Ta je vzdálena přibližně 300 m.

Starší Vojta dal Pavlovi náskok 12 sekund. Dohnal Vojta Pavla, popřípadě o kolik sekund byl na místě dřív? Průměrná rychlost Pavla je 4 m/s a Vojty 5 m/s.

Úkol 3

Chata Macocha byla v roce 1996 kompletně zrekonstruovaná ve stylu švýcarských horských chat. Poskytuje stravování a ubytování pro 60 osob.



Šebelovi se chtěli ubytovat a rezervují si nocleh pro 2 dospělé osoby a tři děti. Cena ubytování pro dítě je o dvě pětiny levnější než ubytování pro dospělého. Jaké ceny mají na této chatě, jestliže Šebelovi zaplatili za jednu noc 1 520 Kč. Urči cenu pro dospělou osobu i pro dítě.

Punkevní jeskyně

Úkol 1

Punkevní jeskyně se nacházejí v Pustém žlebu nedaleko od Skalního mlýna. Žleby v Moravském krasu jsou učebnicovou ukázkou teplotní inverze (s klesající nadmořskou výškou klesá i teplota vzduchu).

Jakub v 9:30 vyrazil z Blanska na kole k Punkevním jeskyním průměrnou rychlostí 20 km/h. Z Punkevních jeskyní mu šel v 9:30 naproti Adam. Jeho rychlost byla 8 km/h. Za jak dlouho se potkají, jestliže Blansko je od Punkevních jeskyní 9 800 m? Kolik kilometrů ujde Adam?

Úkol 2

Punkevní jeskyně objevoval v letech 1909 – 1923 známý archeolog profesor Karel Absolon, který zde prováděl svůj výzkum. Punkevní jeskyně jsou součástí nejdelšího jeskynního systému v ČR – Amatérské jeskyně, kde délka chodeb přesahuje 35 km.



V roce 2019 navštívilo Punkevní jeskyně 92 150 cizinců. Vypočtěte, kolik návštěvníků v tomto roce bylo z České republiky a kolik prošlo celkem lidí těmito jeskyněmi v roce 2019, jestliže víš, že cizinci tvořili 43,4 % všech návštěvníků?

Úkol 3

Punkevní pstruh neodmyslitelně patří k tomuto místu. Jako specialitu ho nabízejí místní restaurace a nedaleko Skalního mlýna je dokonce pstruhárna, kde ve vodě z Punkvy chovají tyto lososovité ryby.

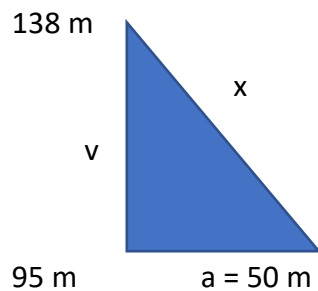
Vypočtěte, jak dlouhé tělo měl pstruh, kterého snědl váš kamarád. Na talíři po něm zbyla jen hlava dlouhá 75 mm. Délka těla pstruha k jeho hlavě byla v poměru 10 : 3 a délka těla k ocasu byla v poměru 5 : 1.

Řešení úloh

8. třída

Macocha

Úkol 1



$$v = 138 - 95 = 43 \text{ m}$$

$$a = 50 \text{ m}$$

$$x = ? \text{ (m)}$$

$$x^2 = v^2 + a^2$$

$$x^2 = 1\,849 + 2\,500$$

$$x = \sqrt{4\,349} = 65,9$$

$$\underline{x = 66 \text{ m}}$$

Provaz spojující oba můstky by musel být dlouhý přibližně 66 metrů.

Úkol 2

Vojta 5 m/s dal náskok 12 s

Pavel 4 m/s

Vzdálenost ... 300 m

$$t = s : v$$

$$\text{Vojta } t_v = 300 : 5 = 60 \text{ s} \quad \text{náskok} \quad 60 + 12 = \underline{72 \text{ s}}$$

$$\text{Pavel } t_p = 300 : 4 = \underline{75 \text{ s}}$$

Vojta Pavla dohnal a byl na můstku o 3 sekundy dřív.

Úkol 3

Dospělý	x Kč
Dítě	$\frac{3x}{5}$ Kč
<u>Celkem</u>	<u>1 520 Kč</u>

$$2x + 3 \cdot \frac{3x}{5} = 1\,520 \quad / \cdot 5$$

$$10x + 9x = 7\,600$$

$$19x = 7\,600 \quad / : 19$$

$$\underline{x = 400}$$

Dospělý zaplatil 400 Kč a dítě 240 Kč.—

Punkevní jeskyně

Úkol 1

Jakub	Adam
9:30	9:30

9 800m

Blansko	Punkevní jeskyně
---------	------------------

Čas Jakuba = čas Adama t

Jakub 20 km/h v_j

Adam 8 km/h v_a

$$s_j + s_a = 9,8$$

$$s = v \cdot t$$

$$v_j \cdot t + v_a \cdot t = 9,8$$

$$20t + 8t = 9,8$$

$$28t = 9,8$$

$$\underline{t = 0,35 \text{ h}}$$

$$t = 60 \cdot 0,35 = \underline{21 \text{ minut}}$$

$$s_a = v_a \cdot t = 8 \cdot 0,35 = \underline{2,8 \text{ km}}$$

Oba se potkají za 21 minut a Adam ujede 2,8 km.

Úkol 2

Cizinců	92 150	43,4%
Z České republiky	x	
<u>Celkem</u>	<u>y</u>	<u>100%</u>

$$43,4\% \dots\dots\dots 92\ 150$$

$$1\% \dots\dots\dots 92\ 150 : 43,4 = 2\ 123,27$$

$$100\% \dots\dots\dots y = 212\ 327$$

$$x = 212\ 327 - 92\ 150 = 120\ 177$$

Celkem v roce 2019 navštívilo Punkevní jeskyně 212 327 návštěvníků a z toho bylo 120 177 z České republiky.

Úkol 3

hlava : tělo

tělo : ocas

$$3 : 10$$

$$5 : 1$$

(rozšiř dvěma)

Hlava : tělo : ocas

$$3 : 10 : 2$$

(rozšiř 25)

$$75 : 250 : 50$$

$$x = 75 + 250 + 50 = \underline{375\ \text{mm}}$$

Pstruh měřil 37,5 cm.

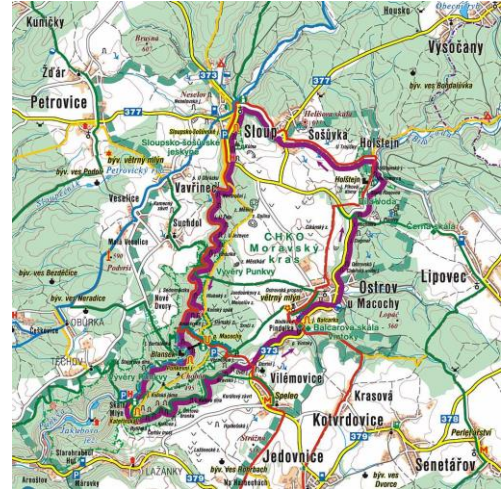
7. třída

Macocha

Úkol 1

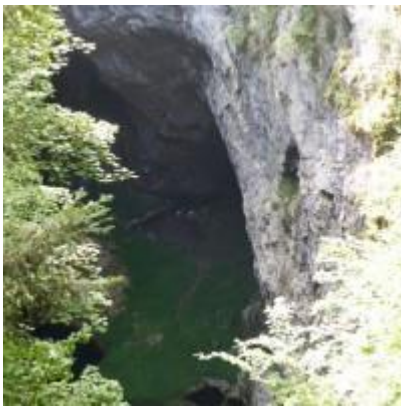
Vedoucí cyklistického oddílu se připravuje na jednodenní víkendový výlet na Macochu. Výchozím bodem bude Brno.

Na mapě s měřítkem 1:750 000 naměřil vzdálenost (cesta tam) 34 mm. Vypočítej, jak dlouhou trasu jim vedoucí naplánoval na tento den. Spát budou doma, v Brně, počítej se stejnou trasou tam i zpět.



Úkol 2

Školní výlet do Moravského krasu proběhne 23. 6. a zúčastní se ho žáci 6. a 7. třídy. Začínat bude prohlídkou propasti Macocha. Je to největší propast svého typu (light hole) v České republice a ve střední Evropě.



Žáci přijeli autobusem, který má 55 sedadel pro cestující. Na tomto výletě je doprovází tři učitelé. Kolik žáků má na starosti každý učitel, jestliže jsou sedadla obsazena ze $\frac{3}{5}$?

Úkol 3

Propast Macocha je nejnavštěvovanějším místem Moravského krasu. První zmínky o Macoše pocházejí již z roku 1663.

Urči její hloubku, jestliže víš, že dva speleologové, kteří slaňovali do Macochy, se v jednom okamžiku nacházeli 11,5 m od sebe. Prvnímu zbývala k dokončení sestupu $\frac{1}{4}$ a druhému $\frac{1}{3}$ sestupu.

Punkevní jeskyně

Úkol 1

Punkevní jeskyně jsou součástí nejdelšího jeskynního systému v ČR – Amatérské jeskyně, kde délka chodeb přesahuje 35 km. V těchto prostorách se teplota po celý rok pohybuje v rozmezí 4–10 °C. Proto se každoročně stávají oblíbeným zimovištěm netopýrů.

Od roku 1957 bylo v Punkevních jeskyních prokázáno 67 % známých druhů netopýrů, kteří se vyskytují na území České republiky. Kolik druhů netopýrů se již v Punkevních jeskyních našlo, jestliže v České republice se vyskytuje 27 druhů?



Úkol 2

Před vstupem do Punkevních jeskyní najdete sochu jednoho z nejvýznamnějších badatelů a archeologů 19. století, lékaře Jindřicha Wankela (1821–1897).

Vypočtete povrch a objem podstavného hranolu pod jeho sochou. Jeho výška je 1,5 metru, šířka je 53 cm a hloubka je 6 dm. Výsledky převedte na vhodné jednotky.



Úkol 3

Lanová dráha na Macochu je nejkratší osobní visutá jednolanová dráha kyvného systému. (V době výstavby byla několikrát sabotována – přerazaná lana, barely s výbušninou.)

Jízda na lanovce trvá 2,1 minuty. Za tuto dobu překoná převýšení 131 metrů a vyveze vás do nadmořské výšky 493 m n. m. Kabinka lanovky jede průměrnou rychlostí 1,98 m/s a má kapacitu 15 osob. Jak dlouhou cestu absolvujete? ($v = s/t$)

Řešení úloh

7. třída

Macocha

Úkol 1

Měřítko 1 : 750 000 => 1 cm → 7,5 km
3,4 cm → 3,4 · 7,5 = 25,5 km

Tam i zpět = 51 km.

Vedoucí naplánoval trasu dlouhou 51 km.

Úkol 2

Počet sedadel	55
Učitelé	3
Obsazeno	$\frac{3}{5}$ sedadel
<u>Počet žáků</u>	<u>x</u>

$$x = \frac{3}{5} z 55 - 3$$

$$x = \frac{3}{5} \cdot 55 - 3$$

$$x = 33 - 3$$

$$\underline{x = 30}$$

Každý učitel měl na starosti 10 žáků.

Úkol 3

Hloubka	x (m)
1. speleolog	$\frac{1}{4} x$ (m)
2. speleolog	$\frac{1}{3} x$ (m)
<u>Vzdálenost</u>	<u>11,5 m</u>

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{4-3}{12} = \frac{1}{12}$$

$$11,5 = \frac{1}{12}x$$

$$x = 11,5 \cdot 12$$

$$\underline{x = 138 \text{ m}}$$

Propast Macocha je hluboká 138 m.

Punkevní jeskyně

Úkol 1

67% x

100% 27

$$x = \frac{67 \cdot 27}{100}$$

$$\underline{x = 18}$$

V Punkevních jeskyních bylo nalezeno 18 druhů netopýrů.

Úkol 2

Výška a = 1,5 m = 15 dm

Šířka b = 53 cm = 5,3 dm

Hloubka c = 6 dm

S ? (dm²)

V ? (dm³)

$$V = a \cdot b \cdot c$$

$$V = 15 \cdot 5,3 \cdot 6$$

$$\underline{V = 477 \text{ dm}^3}$$

$$S = 2 \cdot a \cdot b + 2 \cdot a \cdot c + 2 \cdot b \cdot c$$

$$S = 2 \cdot 15 \cdot 5,3 + 2 \cdot 15 \cdot 6 + 2 \cdot 5,3 \cdot 6$$

$$S = 159 + 180 + 63,6$$

$$\underline{S = 402,6 \text{ dm}^2}$$

Objem podstavce je 477 dm³ a jeho povrch je 402,6 dm².

Úkol 3

Čas t = 2,1 min

Rychlost v = 1,98 m/s

Dráha s = x (m)

$$t = 2,1 \cdot 60 = 126 \text{ s}$$

$$s = v \cdot t$$

$$s = 1,98 \cdot 126$$

$$\underline{s = 249,5 \text{ m}}$$

Cesta mezi stanicemi je dlouhá 249,5 metru.

6. třída

Macocha

Úkol 1

Moravský kras je rájem turistů, cyklistů i koloběžkářů. Naleznete tu velké množství turistických tras různé náročnosti.

Okruh srdcem Moravského krasu je dlouhý 19,3 km. Vede od Skalního mlýna na Macochu, kolem větrného mlýna v Ostrově u Macochy až k Sloupsko-Šošůvským jeskyním a poté Pustým žlebem zpět ke Skalnímu mlýnu.

- Určete vzdálenost mezi Skalním mlýnem a Macochou, jestliže zbytek trasy je dlouhý 14 600 m.
- Kolikrát je přibližně delší celý okruh než úsek mezi Skalním mlýnem a Macochou?

Úkol 2

Kruhatka Matthioliho letos (2021) slaví 100 let od první zprávy o jejím výskytu. Je to rostlina, která se nacházela na našem území v době ledové a v současné době se vyskytuje v ČR jen v propasti Macoše.

V roce 2019 bylo nalezeno 50 exemplářů. První skupina 14 kruhatek roste 70 metrů nad dnem propasti, druhé místo výskytu (13 rostlin) je asi 30 metrů vysoko, třetí 15 metrů s 20 kusy a poslední 3 rostlinky najdeme přímo na dně propasti. Vypočítej průměrnou výšku rostlin nad dnem propasti.



Úkol 3



Propast Macocha má dva vyhlídkové můstky. Horní můstek byl vybudován již v roce 1820 knížetem Liechtensteinem (v roce 1882 se zřítíl a byl přebudován do dnešní podoby). Dolní můstek byl postaven v roce 1899 Klubem českých turistů.

Oba můstky jsou v současné době volně přístupné návštěvníkům Moravského krasu. V roce 2011 se za pohled do Macochy muselo platit. Dospělí 20 Kč a děti 10 Kč. O víkendech navštěvuje Macochu mnoho turistů. Vypočti, kolik dětí přišlo za první hodinu, jestliže víš, že bylo vybráno 970 Kč a platilo 32 dospělých.

Punkevní jeskyně

Úkol 1

Punkevní jeskyně byly objeveny profesorem Karlem Absolonem. První úsek byl zpřístupněn v roce 1909. Část vodní plavby do Masarykova domu v roce 1920 a prohlídky v dnešní podobě jsou prováděny od roku 1933.

Jak dlouhou cestu podzemím absolvuje návštěvník Punkevních jeskyní, jestliže vodní plavba je dlouhá 440 metrů a suchá část je o 0,37 km delší?



Úkol 2

Punkevní jeskyně jsou součástí nejdelšího jeskynního systému v ČR – Amatérské jeskyně, kde délka chodeb přesahuje 35 km. Na objevování těchto jeskyní se podíleli dva známí badatelé. Nejprve v 19. století lékař Jindřich Wankel (1821–1897) a poté jeho vnuk profesor Karel Absolon.

David čte zprávy (2021). „Před 61 lety zemřel profesor Karel Absolon, který má největší zásluhy na objevování Punkevních jeskyní. Tento rok by oslavil 144. narozeniny.“ Ve kterém roce se narodil a zemřel profesor Karel Absolon? Potkal Karel Absolon svého dědečka?

Úkol 3

Celková doba strávená při prohlídce Punkevních jeskyní je přibližně 60 minut. S průvodcem uvidíte nádhernou krápníkovou výzdobu, jezírko plné mincí, pohladíte si Černouška a projdete kolem Anděla. Uvidíte Macochu a projedete se po ponorné říčce Punkvě. Ale musíte překonat spoustu schodů.

Martin zkouší své kamarády a dává jim různé nápovědy, aby odhalili počet schodů. Je to trojčíferné číslo. Na místě stovek není ani prvočíslo, ani složené číslo. Na místě desítek je číslice, která má právě 3 dělitele a je lichá. Prvočíselný rozklad poslední číslice obsahuje jen jednu opakující se číslici a má právě 4 dělitele. Určíš podle nápověd počet schodů v Punkevních jeskyních?

Řešení úloh

6. třída

Macocha

Úkol 1

a)

Okruh	19,3 km
Zbytek trasy	14 600 m = 14,6 km
<u>Skalní mlýn – Macocha</u>	<u>x (km)</u>

$$x = 19,3 - 14,6$$

$$\underline{x = 4,7 \text{ km}}$$

Vzdálenost mezi Skalním mlýnem a Macochou je 4,7 km.

b)

Okruh	19,3 km
Skalní mlýn – Macocha	4,7 km
<u>Kolikrát delší</u>	<u>y (km)</u>

$$y = 19,3 : 4,7$$

$$\underline{y = 4,1 \text{ km}}$$

Celý okruh je asi 4 krát delší než úsek mezi Skalním mlýnem a Macochou.

Úkol 2

70 m 14 rostlin

30 m 13 rostlin

15 m 20 rostlin

0 m 3 rostliny

x (m) průměrná výška

$$x = \frac{70 \cdot 14 + 30 \cdot 13 + 15 \cdot 20 + 0 \cdot 3}{50}$$

$$x = 1\,670 : 50$$

$$\underline{x = 33,4 \text{ m}}$$

Průměrná výška rostliny nade dnem propasti je 33,4 metru.

Úkol 3

Dospělí 20 Kč 32

Děti 10 Kč x

Vybráno 970 Kč

$$10 \cdot x = 970 - 32 \cdot 20$$

$$10 \cdot x = 330$$

$$x = 330 : 10$$

$$\underline{x = 33}$$

Za první hodinu přišlo na můstek 33 dětí.

Punkevní jeskyně

Úkol 1

Vodní plavba 440 m

Suchá část o 0,37 km delší

Celkem x (m)

$$x = 440 + (440 + 370)$$

$$x = 440 + 810$$

$$\underline{x = 1\,250\text{ m}}$$

Návštěvník absolvuje cestu dlouhou 1 250 m.

Úkol 2

Karel Absolon

Narozen

$$2021 - 144 = 1877$$

Zemřel

$$2021 - 61 = 1960$$

Karel Absolon se narodil roku 1877 a zemřel ve věku 83 let v roce 1960.

Jeho dědeček Jindřich Wankel zemřel, když bylo Karlovi 20 let.

Úkol 3

Trojčiferné číslo	ABC	
Stovky	A = 1	(není to ani prvočíslo, ani složené číslo)
Desítky	B = 9	(lichá 1 – 1 dělitel 3, 5, 7 – 2 dělitele 9 – 3 dělitele)
Jednotky	C = 8	(4 dělitele má pouze číslice 6 a 8 $6 = 2 \cdot 3$ $8 = 2 \cdot 2 \cdot 2$)

V Punkevních jeskyních je 198 schodů.

PŘÍLOHA 1

Doplň do křížovky správná slova a dozvíš se název místa, které je srdcem Moravského krasu s řadou zajímavostí a zároveň východiskem k návštěvě neznámějších jeskyní

1. Bod uvnitř kružnice, od kterého mají všechny body na kružnici stejnou vzdálenost...
2. Těleso, které má 6 shodných stěn tvaru čtverce...
3. Pro dolní stěnu kvádrů se používá název....
4. Jiný název pro obvod kružnice...
5. Zobrazení pohledu na těleso zepředu má název...
6. Ludolfovo číslo se označuje písmenem, které čteme...
7. Ve vzorci, který začíná písmenem V počítáme u těles jejich ...
8. Těleso, které má dvě shodné kruhové podstavy je...
9. V názvu hranolů, jejichž boční stěny svírají s podstavou pravý úhel se používá slovo...
10. Těleso, které má dvě shodné a rovnoběžné podstavy ve tvaru trojúhelníku, nebo čtyřúhelníku je...

PŘÍLOHA 2

O každém tvrzení rozhodni, zda platí (ANO), nebo neplatí (NE) a dozvíš se název fialové květiny, která roste od konce doby ledové v trvale zastíněné části severní stěny propasti Macocha, jako na jediném místě v ČR

		Ano	Ne
1.	20 % z 10 je totéž jako 10 % z 20	K	P
2.	150 % ze 150 je 200	E	R
3.	Vynásobením základu číslem 0,5 získáme 50 % základu	U	L
4.	Když je procentová část větší než základ, je počet procent větší než 100	H	T
5.	8 Kč je 8 % z 80 Kč	K	A
6.	6 % můžeme zapsat pomocí zlomku $\frac{3}{50}$	T	R
7.	17 % můžeme zapsat desetinným číslem 0,017	Í	K
8.	33 % můžeme zapsat zlomkem $\frac{1}{3}$	Č	A

Řešení: Kruhatka

Zdroje:

Jeskyně 2018 [online]. 2018 [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
<https://static.caves.cz/data/media-manager/attachments/roценка/roценка-sjcr-2018-web-def.pdf>

Jeskyně 2019 [online]. 2019 [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
<https://static.caves.cz/data/media-manager/attachments/roценка/caves-roценка-2019-celek-web.pdf>

Lanová dráha Macocha. *Wikipedie* [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Lanov%C3%A1_dr%C3%A1ha_Punkevn%C3%AD_jeskyn%C4%9B_%E2%80%93_Macocha

Propast Macocha. *Wikipedie* [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
<https://cs.wikipedia.org/wiki/Macocha>

Punkevní jeskyně. *Wikipedie* [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Punkevn%C3%AD_jeskyn%C4%9B

kruhatka Matthioliho. *Ochrana přírody* [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
<https://www.casopis.ochranaprirody.cz/vyzkum-a-dokumentace/monitoring-kruhatky-matthioliho-v-propasti-macocha/>

Lanová dráha Macocha. *Aldr* [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
<http://www.aldr.cz/skiatlas/punkevni-jeskyne-macocha>

Propast Macocha. *Výlety zábava* [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
<https://www.vylety-zabava.cz/tipy-na-vylet/moravsky-kras/1719-propast-macocha-a-vyhliodka-konsky-spad>

Netopýři. *Zprávy z Moravy* [online]. [cit. 2021-5-13]. Dostupné z:
<https://zpravyzmoravy.cz/od-netopyru-z-moravskeho-krasu-koronavirus-opravdu-nedostanete-uklidnuji-jeskynar>