

## **InspiroMAP pro matematiku**

vznikl v rámci projektu

Místní akční plán rozvoje vzdělávání na území Opavska IV  
(CZ.02.02.XX/00/23\_017/0008256)





## OBSAH

PROCENTA, POMĚR.....	3
SLOVNÍ ÚLOHY ŘEŠENÉ ROVNICÍ.....	9
PRÁCE S DATY.....	18
TĚLESA.....	24
DĚLITELNOST.....	29
ÚHLY.....	33
OPERACE S ČÍSLY.....	38
ŠIFRY A KÓDY.....	41



## PROCENTA, POMĚR

### A. Čtení z mapy - měřítko

Na mapě v měřítku 1:60 000 je vzdálenost Petrova bydlíště od Slezského zemského muzea 4 cm. V kolik hodin dorazí Petr k muzeu, jestliže vyjde v 15:20 hod? Průměrná rychlost chůze je 4 km/h.

Stáhní si mapu Opavy a podle měřítko narýsuj kružnici s vyznačenými místy, kde může Petr bydlet, nebo urči pomocí internetové mapové aplikace [mapy.cz](http://mapy.cz).

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)



Zdroj: Foto - vlastní

Slezské zemské muzeum v Opavě - je nejstarším veřejným muzeem na území dnešní České republiky, jeho historie sahá do roku 1814. Zároveň je se svými 2 400 000 sbírkovými předměty třetím největším muzeem v ČR.

zdroj textu: <https://www.szm.cz/rubrika/3/muzeum.html>

### B. Poměr, procenta - měřítko v kronikách

V kronikách města Opavy jsou záznamy o délce městských hradeb z doby středověku:

Podle kronik měly hradby města Opavy délku 1200 metrů. Později, během rekonstrukce, byly zkráceny na 900 metrů.

- Určete v základním tvaru poměr délky původních hradeb k délce hradu po rekonstrukci.
- Jak dlouho by trvala cesta podél hradeb po rekonstrukci pěšky (průměrná rychlost chůze je 4 km/h), na kole (průměrná rychlost je 24 km/h)



c) Jaká část hradeb v procentech byla odstraněna během rekonstrukce?

### Rozšíření úlohy

#### Matematicko-historicko-geologická úloha o opavských hradbách:

Město Opava mělo ve středověku hradby postavené z místního pískovce. Předpokládejme, že původní délka hradeb byla **1200 metrů** a průměrná výška hradeb byla **6 metrů** a šířka **1,8 metru**.

1. **Matematika:** Vypočítejte objem kamene (v kubických metrech) potřebného k výstavbě původních hradeb.
2. **Historie:** Během rekonstrukce byla část hradeb zbořena a celková délka se zkrátila na **900 metrů**. O kolik procent se zmenšil objem hradeb po této rekonstrukci (za předpokladu stejné výšky a šířky)?
3. **Geologie:** Pískovec má průměrnou hustotu přibližně  $2600 \text{ kg/m}^3$ . Vypočítejte celkovou hmotnost (v tunách) původních hradeb.
4. **Mezipředmětový vztah (Historie & Geografie):** Zjistěte, kde v okolí Opavy se v minulosti těžil pískovec, který mohl být použit na stavbu hradeb. Jaké byly výhody a nevýhody použití místního kamene pro stavbu?

Tato úloha kombinuje výpočty objemu a procent, práci s hustotou a hmotností, historické reálie o městských hradbách a geologické informace o stavebním materiálu. Také otevírá prostor pro diskusi o výhodách a nevýhodách použití místních zdrojů a pro hlubší pochopení fyzikálních sil působících na stavby.

#### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Podle dostupných zdrojů, jako je publikace *Opavské hradby* vydaná Národním památkovým ústavem, město Opava bylo ve 13. století obehnáno kamennými hradbami, které nahradily původní hliněné valy s palisádovou hradbou. Hradby byly součástí městského opevnění, které zahrnovalo také tři hlavní brány: Hradeckou, Jaktařskou a Ratibořskou. V důsledku urbanistických změn v 19. století došlo k postupné demolici městských hradeb, aby uvolnily místo pro nové městské parky a veřejné budovy.

Zdroj textu: [Theses.cz+1Hrady+1](https://theses.cz/1Hrady+1)

#### C. Poměr, trojčlenka

Píše se rok MCCXXIV a Opava se stává královským městem. Český král Přemysl Otakar I. udělil důležitá práva a daroval městu několik vesnic v okolí. Zařadil tak Opavu mezi významná královská města na Moravě. Na oslavu připravily opavské hospodyňky v den udělení městských práv ke slavnostnímu obědu pečení s hrachem a plackou k zapití bylo pivo nebo voda.

Zdroj: PaedDr. Šárka Bělastová, Z historie města Opavy, sešit k výuce vlastivědy a dějepisu, Opava 1998, ředitelství ZŠ Opava - Kylešovice, květen 1998, 1000 výtisků

Ingredience pro 4 osoby:



- 1 ks vejce
- 1 ks malé cibule
- 500 g hovězího mletého masa
- 200 g hrachu
- 50 g slaniny
- 1 lžice mletého pepře
- 2 lžice sádla
- 1 lžička soli
- 3 stroužky česneku



- a) Ve kterém roce se slavnost odehrála?
- b) Uveď postupný poměr hrachu, slaniny a mletého masa v základním tvaru.
- c) Kolik kg masa, hrachu je zapotřebí na hostinu pro 20 osob?X

#### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Přemysl Otakar I. se stal klíčovou postavou v historii Opavy. Byl to on, kdo udělil Opavě městská práva a nejstarší dochovaná listina s těmito privilegii pochází právě z jeho vlády,. Tato listina dokládá významné postavení Opavy v regionu.



#### D. Tatranka - poměr

V r. 2023 byla do knihy rekordů zapsána největší vyrobená Tatranka firmou Mondelez CR Biscuit Production, s. r. o.

Její hmotnost byla 13 kg a rozměry 680 mm × 272 mm × 105 mm. Na výrobu bylo použito 4,3 kg vody, která se odpařila při výrobě 25 použitých plátů, 3,5 kg mouky, 2,9 kg rostlinného tuku, 2,6 kg cukru, 800 g čokoládové polevy a 1,2 kg mléčných komponentů (sušené mléko, sušená syrovátka, laktóza).

Tatranka, kterou si kupujeme v obchodě má rozměry 120 mm x 50 mm x 15 mm



- a) Vypočítej, v jakém poměru se změnila rozměry klasické Tatranky a MAXI Tatranky.  
b) Vyjádři v procentech množství čokolády v celé MAXI Tatrance. #

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

historie firmy

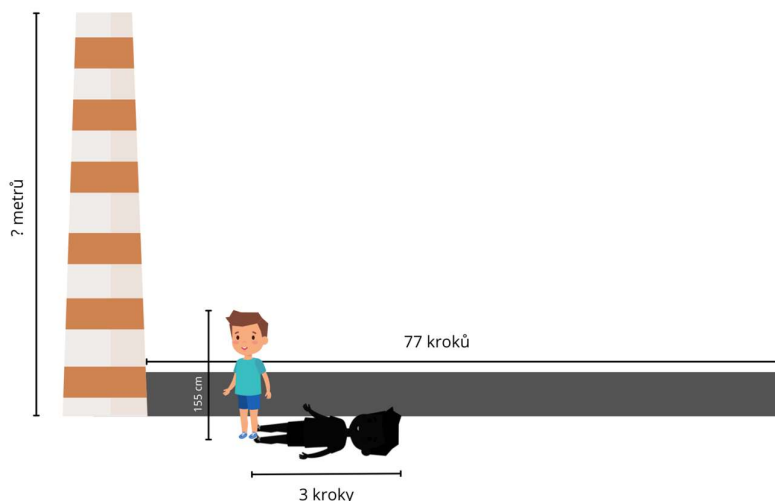


video k oslavě výročí 180 let



### E. Výška komína

Péťa chtěl zjistit, jak vysoký je komín v OC Breda & Weinstein v centru Opavy. Odkrokoval si, že stín komína má délku 77 kroků. Ve stejnou chvíli si všiml, že jeho stín sahá přes šířku chodníku - tedy 3 kroky. Jak vysoký je komín **v metrech**, jestliže Péťa měří 155 cm?



### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Princip použitý u tohoto příkladu (podobnost trojúhelníků) je možné nalézt také u dalších metod zjišťování výšky (typicky stromů) v biologii, resp. dendrologii. Podrobněji např. zde: Rezekvítek: Jak fungují stromy - MĚŘENÍ VÝŠKY STROMU.

[https://www.rezekvitek.cz/soubory/merenivysky\\_metodika--f2072.pdf](https://www.rezekvitek.cz/soubory/merenivysky_metodika--f2072.pdf)

### Komín v současném OC Breda & Weinstein

OC Breda & Weinstein v Opavě bylo otevřeno v roce 2012 a nachází se na místě bývalého pivovaru a parní sladovny, jejíž dominantou byl komín, který zde zůstal zachován jako technická památka. Komín pochází z přelomu 19. a 20. století a připomíná průmyslovou historii města Opavy.

### F. Čistírna odpadních vod - ČOV

Opavská ČOV je projektována, aby zvládla vyčistit 12,23 mil. m<sup>3</sup> za rok. Současná vytiženost čističky dosahuje 46,5 %.

- Kolik m<sup>3</sup> odpadní vody vyčistí za rok?
- Kolik za hodinu?

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Čistírna odpadních vod Opava (ČOV) slouží k čištění komunálních odpadních vod z města Opavy a okolí. Nachází se v městské části Kateřinky a je provozována společností Opavské vodárny a kanalizace a.s.. Byla modernizována tak, aby splňovala přísné ekologické normy a kapacitně zvládla až 12,23 milionu m<sup>3</sup> vody ročně. Čistírna odstraňuje organické látky, dusík i fosfor a její technologie zajišťuje vysokou účinnost čištění.



### G. Obyvatelé města Opavy

Počet obyvatel Opavy je 55 600 (podle údajů ČSÚ z roku 2024). Počet obyvatel celé České republiky je 10 900 555 (k 31.12.2023).

- a) Vypočítej, jakou část v % tvoří obyvatelé Opavy z celkového počtu státu.
- b) Výsledek vyjádři také v promilích.
- c) O kolik obyvatel musí vzrůst populace města Opavy, aby tvořila 1 % z celé České republiky.

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

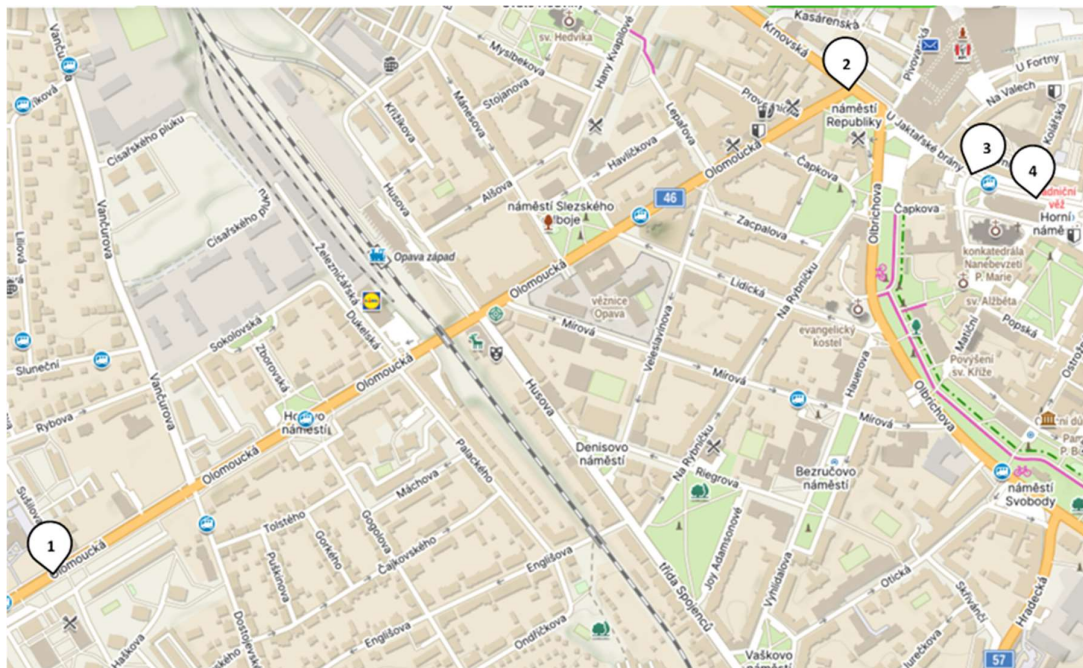
ČSÚ je zkratka pro Český statistický úřad. Je to ústřední orgán státní správy České republiky, který má na starosti sběr, zpracování a poskytování statistických informací o sociálním, ekonomickém, demografickém a ekologickém vývoji země.

Zdroj textu [wikipedie.cz](https://cs.wikipedia.org/wiki/Statistický_úřad), rok 2025



## SLOVNÍ ÚLOHY ŘEŠENÉ ROVNICÍ

### A. Opavská míle - slovní úlohy o pohybu



(formát obrázku v tištěné verzi: 18,08 cm x 11,16 cm (šířka X výška))

Týmy opavských škol se rozhodly absolvovat závod „Opavská míle“.

Z mapy si podle měřítka 1: 10000 nejprve spočítáme kolik vlastně poběží a zjistíme tak délku „Opavské míle“ (zaokrouhli na stovky) a to tak, že změříme délku čáry mezi očíslovanými body, tzn. z 1 do 2, z 2 do 3, z 3 do 4. Měřené úseky musíme následně sečíst.

Tým ze školy na Otické ulici vyběhl v 16:00 rychlostí 6 km/h a tým ze školy na Englišově ulici v 16:02 rychlostí 8 km/h.

- V kolik hodin se oba týmy setkaly?
- Kolik uběhly metrů a stihly se setkat před cílem?

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

V roce 2013 se zrodil běžecký závod Opavská míle, která byla pokračováním memoriálu „mílaře“ Stanislava Mikesky.

Stanislav Mikeska měl sen uspořádat v Opavě běh na „jednu míli“, jež byla jeho oblíbenou běžeckou disciplínou. Tento sen uskutečnil až jeho svěřenec, český reprezentant a český rekordman na 5000 m, opavský rodák Jiří Sýkora.

O Opavské míli (QR kód)





## B. Weissshuhnův náhon

Roku 1891 byl uveden do provozu vodní náhon v Žimrovicích, který nechal vybudovat Carl Weissshuhn. Tento náhon sloužil pro splavování dřeva z řeky do papíren. Je dlouhý 3 600 m a je široký 4 metry. Jeho hloubka se pohybuje mezi 60 cm a 120 cm. Na stavbu si pan Weissshuhn pozval baraby - dělníky především z Itálie, kteří u nás stavěli nejčastěji železnice.

- (Náročnost 1) Jak dlouho bude barabům trvat vybudovat tento náhon, pokud pracují na dvě směny a první směně samotné by stavba trvala 19 měsíců a druhé směně samotné 28 měsíců? Předpokládáme, že obě směny pracují zároveň.
- (Náročnost 2) Kolik metrů náhonu musí vystavět druhá směna za den, jestliže první směna dokáže vystavět 6 metrů náhonu za den, a celou stavbu musí odevzdat za rok (tedy 365 dní)? Předpokládáme, že obě směny pracují zároveň.

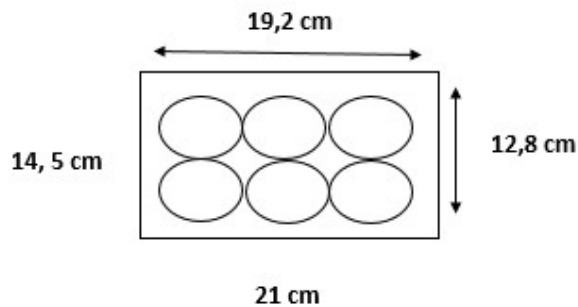
## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Papírenský náhon byl postaven z popudu Carla Weissshuhna (1837–1919), význačného slezského podnikatele a zakladatele papíren. Weissshuhn se rozhodl postavit vlastní papírnu v Žimrovicích a k jejímu chodu potřeboval zajistit dostatek elektrické energie a především vody. Jako vhodný zdroj posloužila řeka Moravice. Kanál sloužil primárně potřebám Žimrovické papírny.

## C. Fidorka (M. Axman, Gebauerová)

V opavském závodu Mondelez CR Biscuit Production, s. r. o. se ročně vyrobí 47 milionů čokoládových fidorek.

- Kolik fidorek by teoreticky připadlo na 1 obyvatele Opavy?
- Kolik fidorek se vejde do krabičky?
- Jaký objem zaplňují fidorky v krabičce, vyjádři procenty.
- Jak vysoký bude komín z krabiček fidorek na 1 obyvatele?





Zdroj obrázků:

krabice: [https://sortiment.metro.sk/sk/fidorka-majova-30x30g-/149501p/?view\\_price=bez](https://sortiment.metro.sk/sk/fidorka-majova-30x30g-/149501p/?view_price=bez)

fidorka: [https://www.e-cukrovinky.cz/oplatka-fidorka-30g-horka-s-oriskovou-](https://www.e-cukrovinky.cz/oplatka-fidorka-30g-horka-s-oriskovou-naplni?srsId=AfmBOoq1HOxf2YmHfYa-XTKYfmdpJW61rla_Txh5dM32n33jEQ1wtj3M)

[naplni?srsId=AfmBOoq1HOxf2YmHfYa-XTKYfmdpJW61rla\\_Txh5dM32n33jEQ1wtj3M](https://www.e-cukrovinky.cz/oplatka-fidorka-30g-horka-s-oriskovou-naplni?srsId=AfmBOoq1HOxf2YmHfYa-XTKYfmdpJW61rla_Txh5dM32n33jEQ1wtj3M)

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Jako syn soukeníka a výrobce cukrových oplatek se ale vyučil knihařem a založil si knihvazačskou živnost. Po otcově smrti Fiedor zanechal řemesla, koupil si měšťanský dům a v duchu rodinné tradice založil v Opavě moderní pekařství. Jeho jméno se stalo předlohou pro název populární sušenky – Fidorky.

Za zakladatele tradice výroby oplatečového zboží v Opavě je považován Kašpar Melchior Baltazar Fiedor. Narodil se 5. ledna 1811 v Moravské Ostravě v rodině řezníka Karla Fiedora.

Video: Továrna na výrobu sušenek a oplatek v Opavě slaví 180 let





#### D. Sedadla ve Slezském divadle

Na plánu sedadel Slezského divadla:

- Spočítej počet sedadel
- Odhadni a poté vypočítej tržbu při naplnění divadla.



Zdroj obrázku: [Sezona 2023 \(Leden – Červen\)](#), stránky SD Opava



## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)



(Zdroj: vlastní foto)

Slezské divadlo v Opavě je zajímavé svým dlouhým historickým vývojem a architekturou. Bylo založeno v roce 1805 a prošlo několika přestavbami, z nichž ta po požáru v roce 1909 změnila jeho interiér na neobarokní styl s prvky secese a klasicismu. Divadlo má dva stálé soubory – činoherní a operní (včetně baletu).

Zdroj textu [wikipedie.cz](https://www.wikipedia.cz) z roku 2025

### E. Hotel Koruna

V hotelu Koruna v Opavě je 28 pokojů, z nichž některé jsou jednolůžkové a některé dvoulůžkové. Všechny pokoje byly plně obsazeny a tržba ten den byla 73 520 Kč. Cena pokojů typu Comfort je pro dvoulůžkové pokoje 3 240 Kč a jednolůžkové pokoje 1 520 Kč. Kolik má hotel dvoulůžkových a kolik jednolůžkových pokojů?



## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)



Zdroj: Vlastní foto

QR kód: Hotel Koruna: tradiční hotel centru Opavy



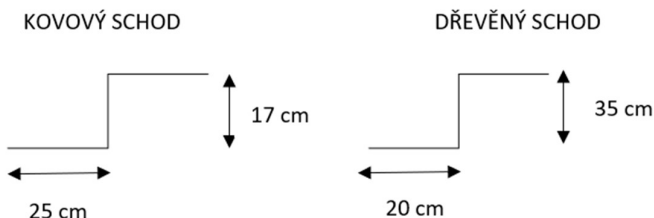


## PYTHAGOROVA VĚTA

### A. Hláska schody - Pythagorova věta

Hláska, též Městská věž nebo Hodinářská věž je budova stojící na Horním náměstí. Výstup na věž lze po 54 kovových schodech a 29 dřevěných schodech (viz obrázek).

- a) Vypočítej délku zábradlí v m nad tímto schodištěm (údaje zaokrouhli na celá čísla)



### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Dominantou města Opavy a jeho symbolem je bezpochyby třípatrová budova věže s názvem Hláska, nebo také Hodinářská věž. 60 metrů vysoká věž ze 17. století stojí uprostřed Horního náměstí v Opavě, kde dnes sídlí Magistrát města Opavy.

Ve věži jsou umístěny dva zvony, jeden ze 17. století a druhý z 19. století. První patro Hlázky patřilo soudu a městské radě. Původně dřevěná věž byla smetena vichřicí a v roce 1614 – 1618 byla postavená nová, tentokrát zděná budova. Počátkem 19. století se v prvním patře hrálo divadlo. Z věžního vyhlídkového ochozu se otevírá výhled do širokého okolí. Název „Hláska“ pochází z doby, kdy z věže hlásný ohlašoval požáry a jiné důležité události.

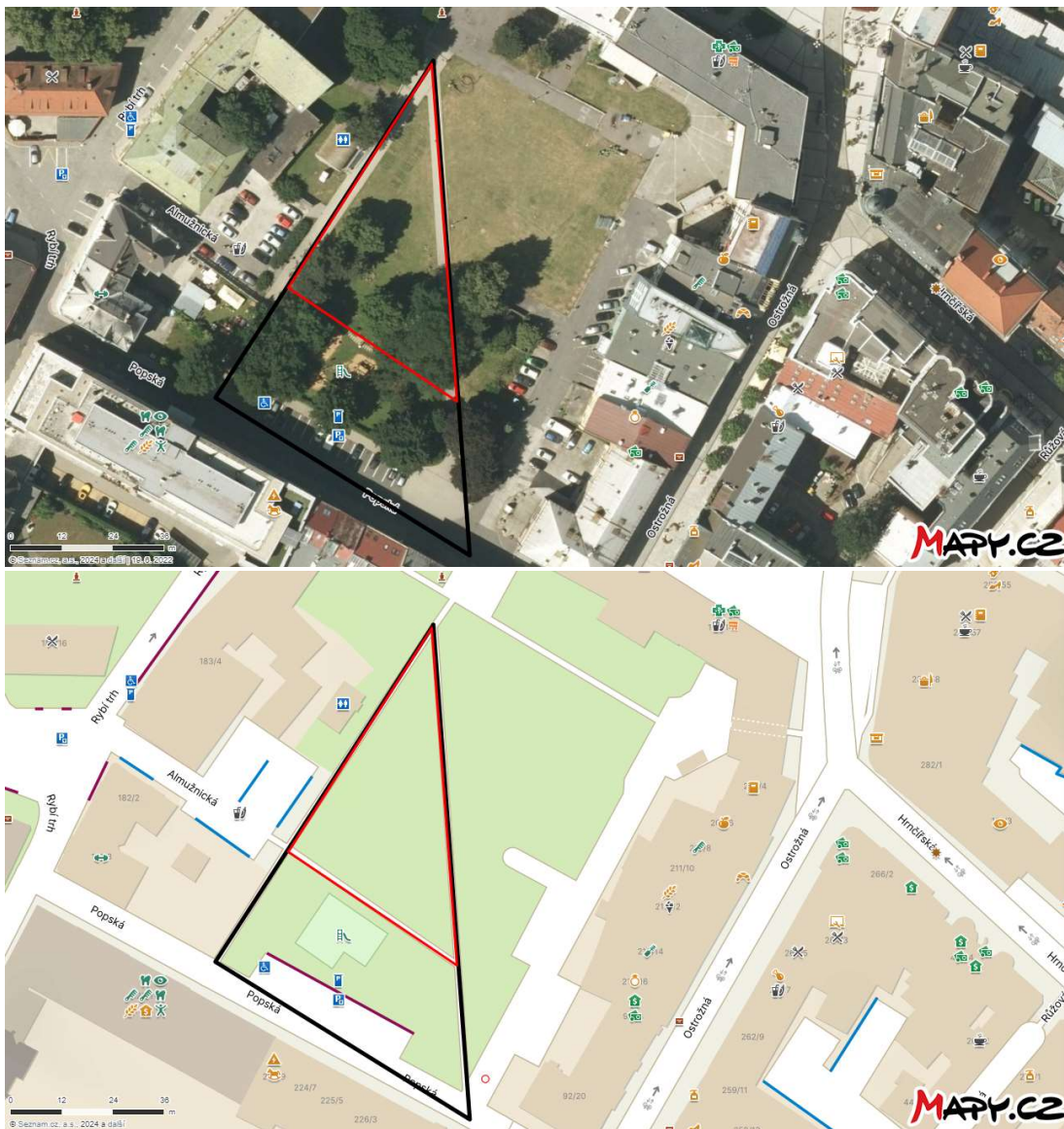
Zdroj: <https://www.kudyznudy.cz/aktivity/vystupy-na-vez-hlaska-v-opave>



Zdroj: vlastní foto



## B. Procházka parkem



V parku za Slezankou nalezneme chodníky ve tvaru pravoúhlého trojúhelníku.

- I. Změř jednotlivé strany trojúhelníka a podle přiloženého měřítka spočítej jejich skutečné délky.
- II. Ze znalosti délek odvěsen spočítej pomocí Pythagorovy věty délku přepony a z měření délek ověř správnost svého výpočtu.
- III. Urči výpočtem, o kolik metrů ve skutečnosti se bude lišit trasa po odvěsnách trojúhelníka od trasy po přeponě.
- IV. Spočítej koeficient podobnosti obou trojúhelníků.
- V. Kolik zaplatí Technické služby Opava za osivo trávníku v těchto trojúhelnících, jestliže jeden čtvereční metr stojí 12 Kč?



## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)



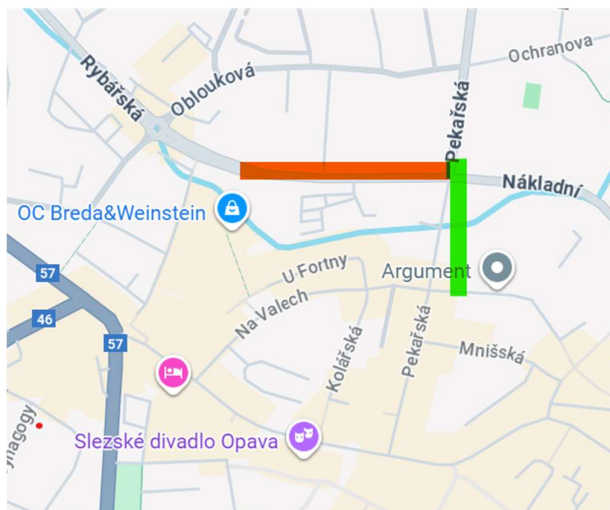
Pythagoras (asi 570–495 př. n. l.)

Pythagoras byl starověký řecký filosof, matematik a zakladatel školy, která spojovala matematiku s náboženstvím a filozofií. Pocházel z ostrova Samos a později působil v jižní Itálii. Jeho škola věřila, že „všechno je číslo“ a zkoumala vztahy mezi čísly, hudbou a vesmírem. I když je možné, že samotnou větu znali už dříve Babyloňané, právě Pythagoras nebo jeho žáci ji jako první dokázali.

Zdroj textu: AI

### C. Vzdušná čára mezi chodci

Z křižovatky dvou ulic, které jsou na sebe kolmé, vyrazili dva chodci (každý jinou ulicí). Jeden ušel 180m, druhý 60m. Jak jsou od sebe vzdáleni (vzdušnou čarou)? Zaokrouhli na jedno desetinné číslo. Ověř na <https://www.google.com/maps> zda tento příkladí přibližně sedí na vzdálenost Radnice a Bredy vzdušnou čarou, pokud předpokládaný rozchod chodců je z křižovatky Pekařské s Nákladní.



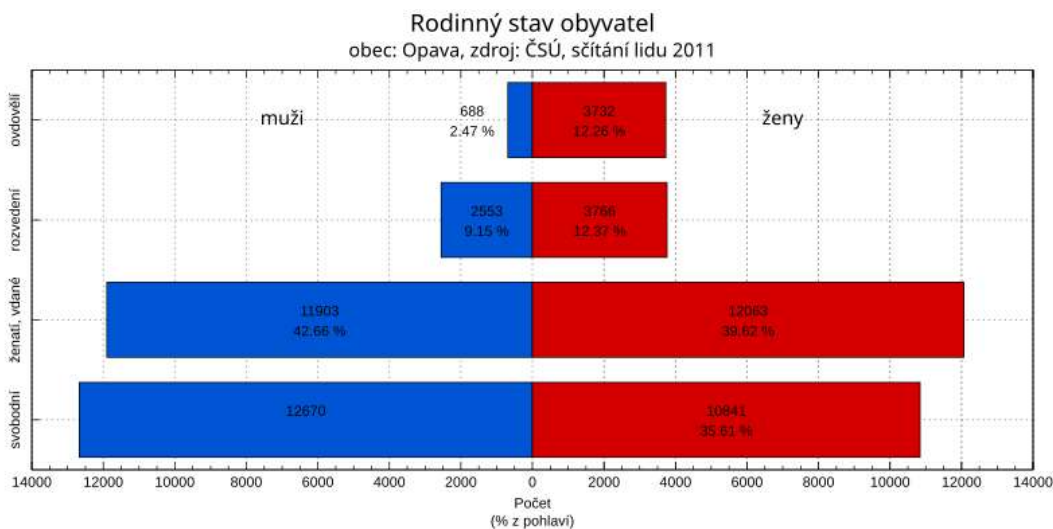


## PRÁCE S DATY

### A. Čtení z grafu - rodinný stav obyvatel

Prohlédni si graf: Začátek formuláře

- Vysvětli pojem vdova a urči kolik procent tvoří vdovy.
- O kolik procent je více rozvedených žen než mužů?
- Kolik % je svobodných mužů?



Autor: Daniel Baránek, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=31261287>

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Pro porovnání struktury rodinného stavu obyvatelstva v České republice s jinými evropskými metropolemi lze využít data z Eurostatu. Například v roce 2023 činila hrubá míra rozvodovosti v EU 2,0 rozvodů na 1 000 osob, přičemž nejvyšší míry byly zaznamenány v Lotyšsku (2,8), Litvě (2,5) a Finsku (2,1). [European Commission](https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&plugin=1)

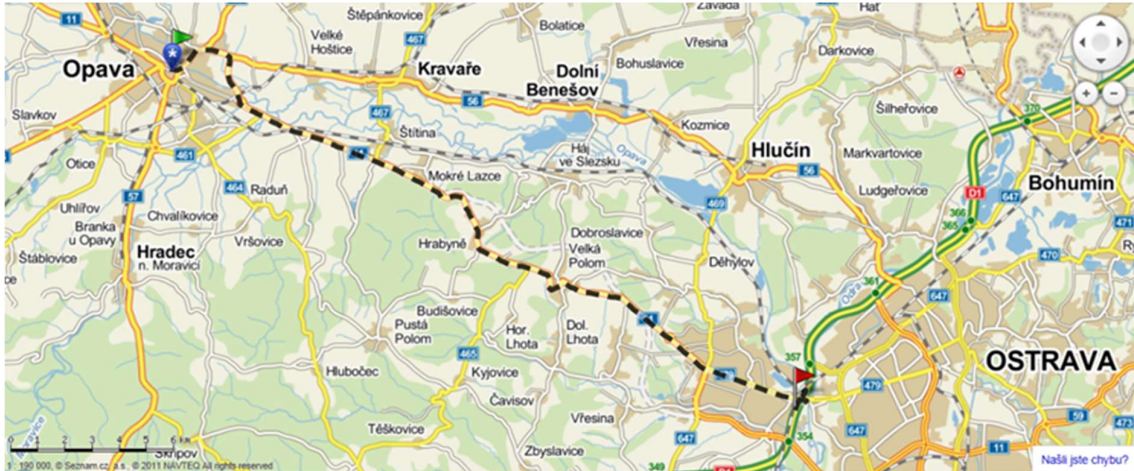
Pro detailnější srovnání je možné využít interaktivní nástroj Eurostatu – [Statistical Atlas](https://atlas.eurostat.ec.europa.eu/), který umožňuje vizualizaci dat o rodinném stavu (svobodní, ženatí/vdané, ovdovělí, rozvedení) v jednotlivých regionech EU. Tento nástroj poskytuje přehledné mapy a grafy.



## B. Čtení z grafu - vzdálenost

Na obrázku je mapa znázorňující trasu mezi nádražím Opava-východ a nádražím Ostrava – Svinov.  
Podle dané mapy urči:

- Jaká je vzdušná vzdálenost ve skutečnosti mezi vyznačenými body na mapě?
- Podle měřítka uvedeného v levém dolním rohu, urči jaká je skutečná vzdálenost mezi Opavou a Ostravou v km:
- Jaká je průměrná rychlost automobilu, jestliže doba jízdy je 40 min?



Najdi vlak číslo 3409 a urči:

- jaká je cílová stanice vlaku?
- dobu jízdy vlaku mezi stanicemi Opava - východ, Ostrava Svinov
- vzdálenost mezi Opavou a Ostravou Svinovem
- vypočítej průměrnou rychlost vlaku na trati





tří vozidel, při které zemřeli tři mladí lidé . V lednu 2025 bylo v Moravskoslezském kraji zaznamenáno bezmála 1000 dopravních nehod, z nichž jedna byla smrtelná .[Polar](#)

Závěr: Co je bezpečnější?

Na základě dostupných údajů lze konstatovat, že železniční doprava mezi Opavou a Ostravou-Svinovem je bezpečnější než silniční doprava. Železniční trať vykazuje nízkou nehodovost, zatímco na silnici I/11 dochází k častějším a vážnějším dopravním nehodám.

zdroje textu: AI

### C. Možná práce s daty z tabulky - data z ČOV

Vodní zdroj	Ukazatel		Teplota	Barva	Zákal	pH	ChSK-Mn	Tvrdost	Vápník	Hořčík	Dusičnany	Amonné ionty	Železo	Hliník
	Jednotka		°C	mg Pt / l	ZF (n)		mg / l	mmol / l	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l	mg / l
	Mezní hodnota ukazatele		20	5	5	6,5 - 9,5	3,0				50	0,5	0,20	0,2
	Použité chemikálie	Biocidní přípravek *												
Bělá	-	Chlorman sodný	8,7	5	0,4	7,72	0,3	1,47	50,20	5,28	15,3	<0,05	0,08	<0,005
Ciencialka	-	Chlorman sodný	14,4	3	0,4	7,44	<0,3	0,41	14,39	1,16	9,4	<0,05	0,02	0,03
Dolní Lomná	-	Chlor	12,2	3	0,4	7,33	0,5	1,01	23,44	10,42	3,4	<0,05	0,03	0,01
Frenštátské prameny	-	Chlorman sodný	6,1	5	0,9	7,77	0,4	0,48	19,41	<1,00	4,5	<0,05	0,07	0,01
Guty	-	Chlorman sodný	11,5	5	0,4	7,88	0,3	1,65	43,55	13,72	<1,0	<0,05	0,02	<0,01
Hněvošice	-	Chlorman sodný	9,3	<2	0,3	8,00	<0,3	2,34	73,92	12,01	23,7	<0,05	0,01	<0,01
Chlebičov - Angelika	-	Chlorman sodný	9,5	<2	<0,3	7,63	<0,3	2,88	91,07	14,82	18,4	<0,05	<0,01	<0,005
Jakubčovice	-	Chlorman sodný	8,1	3	0,3	7,65	1,2	1,19	37,75	5,94	26,4	<0,05	<0,01	0,01
Jelenice	-	Chlorman sodný	16,0	4	0,6	7,20	<0,3	1,38	37,26	10,99	13,2	<0,05	0,20	0,01
Karlovy	-	Chlor, chlorman sodný	17,2	6	0,5	7,79	0,7	0,57	19,65	1,85	4,3	<0,05	0,07	0,01
Klůkočůvek	-	Chlorman sodný	7,3	6	0,8	6,96	1,0	0,93	26,06	6,92	18,2	<0,05	0,03	<0,005
Košaršiska	-	Chlor	8,1	3	0,3	7,45	0,4	0,24	9,77	<1,00	5,5	<0,05	0,02	0,03
Košaršiska - Sobulka	-	Chlorman sodný	14,7	5	0,4	7,00	0,4	0,67	23,31	2,21	12,4	<0,05	<0,01	<0,01
Kotelnice + Radvanov + Rohovec	-	Chlor, chlorman sodný	14,4	2	<0,3	7,90	1,2	0,45	13,73	2,49	4,2	<0,05	0,02	0,02
Kružberk	Síran hlinitý, hydroxid vápenatý	Chlor, oxid chloričitý, ozón	14,3	8	0,9	8,08	1,3	0,69	22,53	3,13	5,3	<0,05	0,11	0,05
Lhotka	-	Chlorman sodný	13,4	2	0,4	7,86	0,8	0,48	15,97	1,99	3,0	<0,05	0,03	0,02

Zdroj tabulky:

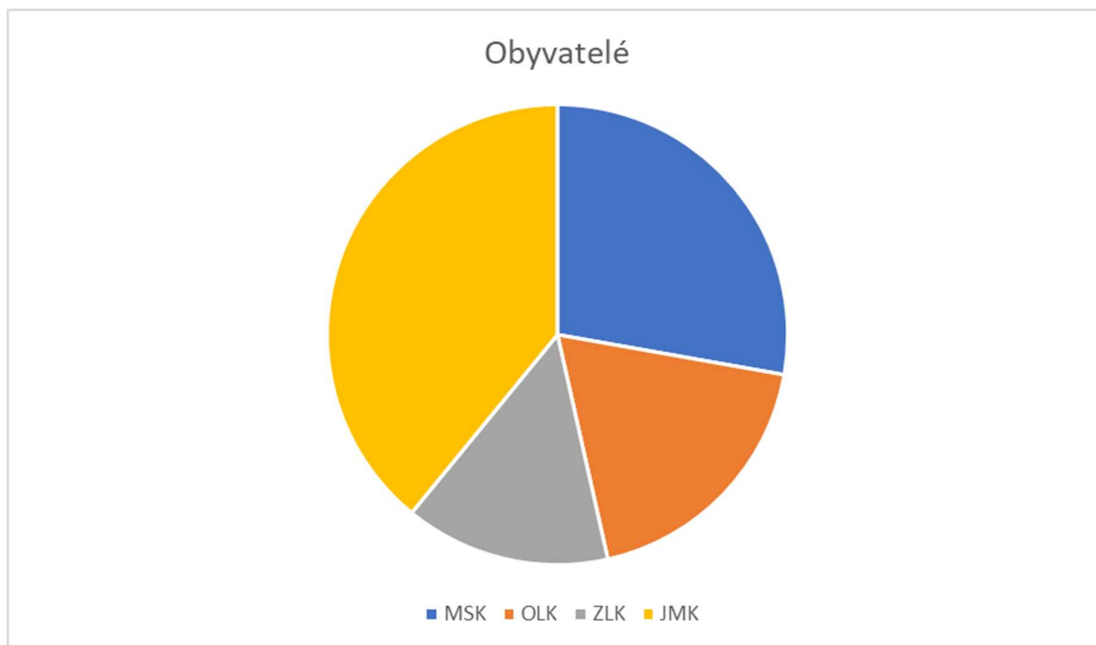
<https://www.smvak.cz/documents/20182/23613/Kvalita%20pitn%C3%A9%20vody%20z%20m%C3%ADstn%C3%ADch%20zdroj%C5%AF.xlsx/f71eb448-59fb-4b43-babb-997058df16fb>

Z tabulky *Kvalita pitné vody z místních zdrojů* dostupné z odkazu výše vyčti:

1. hodnotu pH vodního zdroje Karlovy a urči, zda se jedná o kyselinu či zásadu
2. včetně jednotky uvěď koncentraci hořčíku ve vodním zdroji Hněvošice
3. hodnotu koncentrace hliníku ve vodním zdroji Kružberk a vyhodnoť, zda je tato hodnota ukazatele stále v mezích
4. spočítej průměrnou teplotu vody ve vodních zdrojích od Bělé až po Lhotku, tedy 16 údajů

### D. Okresy a sloupkový graf

Najdi aktuální počty obyvatel v 6 okresech Moravskoslezského kraje a na základě těchto dat vytvoř výšečový graf.



(ilustrační snímek výsečového grafu a tabulka k jeho vytvoření)

Obyvatelé (ilustrační příklad pro tvorbu)

MSK	364
OLK	245
ZLK	189
JMK	512

[OSP : Grafy a tabulky \(samouk.cz\)](http://samouk.cz)

[Moravskoslezský kraj – Wikipedie \(wikipedia.org\)](https://wikipedia.org)

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Sčítání lidu (také populační census nebo soupis obyvatelstva) je proces získávání údajů o jednotlivých příslušnících obyvatelstva. Součástí sčítání bývá zjišťování dalších údajů, týkajících se sociálních a kulturních znaků (např. užívaného jazyka, praktikovaného náboženství, atd.)

Zdroj textu [wikipedia.cz](https://wikipedia.cz) z roku 2025



### E. Natalita na Opavsku

Počet narozených dětí v Opavě v roce 2022 klesl oproti roku 1974 na 44,5 %. Pokles byl přibližně o 662 dětí. Kolik dětí se přibližně narodilo v roce 2022 a kolik v roce 1974?

Vytvoř úkol pro souseda, správně formuluj zadání.

### F. Finanční gramotnost

Paní učitelka jede z Opavy do Zoo na Soutěž mladých zoologů se čtyřmi soutěžícími. Má dvě možnosti dopravy. První způsob je osobním automobilem, který má spotřebu 7 l na 100 km a druhý způsob je vlak a městská hromadná doprava Ostrava. Která z cest je výhodnější časově a která finančně? Využij pro získání informací stránky

<https://idos.idnes.cz/ostrava/spojeni/?format=html>

<https://idos.idnes.cz/vlakyautobusymhdvse/spojeni/?changeShield=true>

<https://www.mbenzin.cz/Ceny-benzinu-a-nafty/Opava>

<https://www.mapy.cz>



## TĚLESA

### A. Koule - těleso, zlomky

Kašna Koule vznikla v roce MCMLXXIV a jejím autorem je Ivo Klimeš. Koule s průměrem 2,3 m uprostřed kašny je uměleckým ztvárněním naší nejbližší hvězdy Slunce. Na vánoce se město rozhodlo kouli barevně ozdobit v barvách znaku Opavy. Do poloviny červenými žárovkami. V druhé polovině byly do 2/3 umístěny bílé žárovky. Ostatní byly žluté.

Každý m<sup>2</sup> osvětlení stál 1200 Kč.

Vypočítej:

- V kterém roce kašna vznikla?
- Jak velkou plochu tvořily červené a žluté žárovky?
- Kolik stálo osvětlení celé koule

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Kašna Koule vznikla v roce 1974 a jejím autorem je Ivo Klimeš. Koule s průměrem 2,3 m uprostřed kašny je uměleckým ztvárněním naší nejbližší hvězdy Slunce. Později byla inspirací k vytvoření opavského modelu sluneční soustavy v měřítku 1:626 576 000, která je tvořena 11 zastaveními na Planetární stezce v Opavě.

Trasa dlouhá zhruba 13 kilometrů, je rozprostřena po Opavě a sousedních Stěbořicích (okres Opava, Moravskoslezský kraj) proporčně tak, aby odpovídala měřítku. V České republice je to jeden ze čtyř takových modelů. Obdobné modely jsou v Praze, Hradci Králové a Proseči.

S nápadem projektu přišel v roce 1997 bývalý opavský primátor Jan Mrázek.<sup>[1]</sup> Samotná realizace stezky nastala v roce 2006. V roce 2022 byla planetární stezka rozšířena o orientační mapy a modely měsíců – Io, Ganymed, Titania, Triton, Titan, Callisto a Europa.

Kromě osmi modelů planet sluneční soustavy se na stezce nachází také samotné Slunce, planety Oppavia a Silesia a trpasličí planeta Pluto.

V rámci různých společenských aktivit bývá kašna upravena nastavbami do jiných tvarů a převleků umělci z galerie Gottfrei.

Zdroj:

[https://cs.wikipedia.org/wiki/Ka%C5%A1na\\_na\\_Horn%C3%ADm\\_n%C3%A1m%C4%9Bst%C3%AD\\_v\\_Opav%C4%9B](https://cs.wikipedia.org/wiki/Ka%C5%A1na_na_Horn%C3%ADm_n%C3%A1m%C4%9Bst%C3%AD_v_Opav%C4%9B)



Zdroj: Vlastní foto



Zdroj: Město Opava\_ <https://www.facebook.com/mestoopava>



## B. ČOV - vyhnívací nádrž

V Čistírně odpadních vod v Opavě postavili novou válcovou vyhnívací nádrž pro kal, která slouží k lepšímu zpracování odpadních vod. Tato nádrž má objem  $2000 \text{ m}^3$  a výšku 10 metrů. Vypočítej, jaký průměr musí mít základy této nádrže.

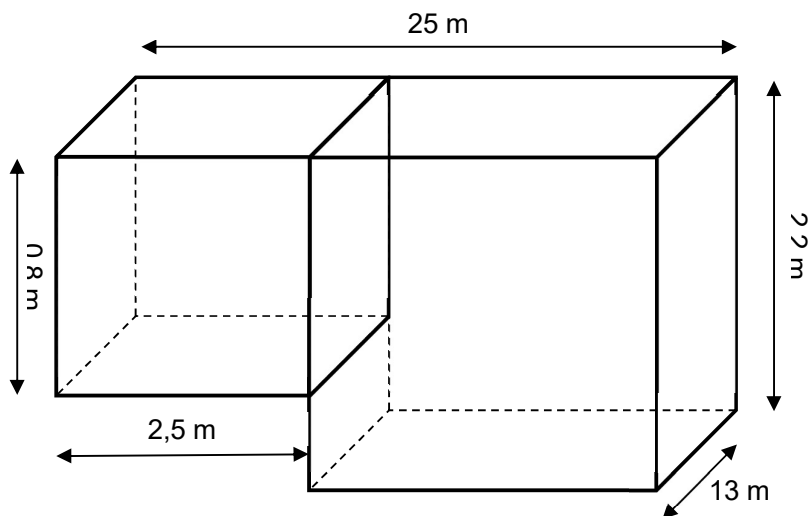
### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Vyhnívací nádrž je uzavřená válcová nádrž, která se používá v čistírnách odpadních vod k biologickému rozkladu kalu. V nádrži probíhá tzv. anaerobní vyhnívání – rozklad organických látek bez přístupu vzduchu. Tento proces snižuje objem kalu, odstraňuje zápach a zároveň vzniká bioplyn, který může být využit jako zdroj energie.

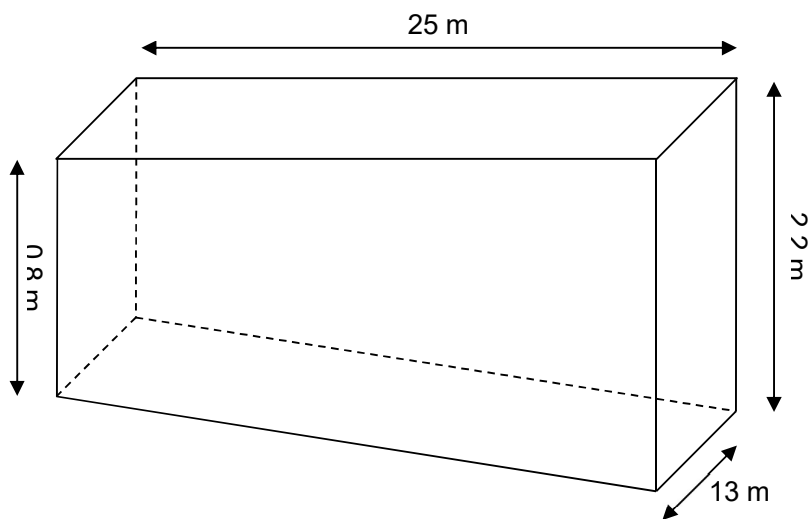
Vyhnívací nádrž tak pomáhá zefektivnit provoz ČOV a přispívá k ekologickému zpracování odpadních látek.

## C. Krytý plavecký bazén (A. Šťastný)

Vana městského krytého plaveckého bazénu je dlouhá 25 metrů, široká 13 metrů a její hloubka se mění z 0,8 metru na 2,2 metru. Propad změny hloubky nastává 2,5 metru od kraje s menší hloubkou (viz obrázek). Město bazén rekonstruovalo a nechalo jej celý obložit v celkové ceně 1,7 mil. Kč. Kolik korun stál jeden čtvereční metr obkladu?



Náročnější alternace: hloubka se mění postupně z 0,8 metru na 2,2 metru.



#### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Krytý plavecký bazén se nachází v areálu Městských lázní v Opavě. Nabízí 25metrový bazén se šesti drahami a dětské brouzdaliště. Využíván je pro veřejnost, školy i sportovní kluby. V posledních letech prošel rozsáhlou rekonstrukcí, během níž došlo k modernizaci zázemí i technologie úpravy vody. Díky tomu splňuje hygienické a sportovní standardy pro výuku plavání i rekreační aktivity obyvatel města.

#### D. Koule

1. Na Horním náměstí v Opavě běž ke kouli a provázkem nebo pásmem změř její obvod. Měření proved' celkem 5 krát.

- Z 5 měření udělej aritmetický průměr (proved' 5 měření, udělej součet a vyděl 5)
- Vypočítej průměr koule



[Soubor:Kašna Koule, Horní náměstí, Opava, okres Opava 02.jpg – Wikipedie](#)

### **MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)**

Kašna Koule vznikla v roce 1974 a jejím autorem je Ivo Klimeš. Koule s průměrem 2,3 m uprostřed kašny je uměleckým ztvárněním naší nejbližší hvězdy Slunce. Později byla inspirací k vytvoření opavského modelu sluneční soustavy v měřítku 1:626 576 000, která je tvořena 11 zastaveními na Planetární stezce v Opavě. V rámci různých společenských aktivit bývá kašna upravena nastavbami do jiných tvarů a převleků umělci z galerie Gottfrei. Kolem koule bývá v letní sezóně tryskající voda. Místo je celoročně volně přístupné. Koule je vyrobená z pískovce.



## DĚLITELNOST

### A. Body fotbal

Na konci ročníku měl fotbalový klub SFC Opava počet bodů mezi 26 a 48. Jaký byl počet bodů, jestliže při dělení čísly 2, 3, 4 a 6 pokaždé byl zbytek 1?

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Městský stadion v Opavě, nebo také Stadion v Městských sadech, je fotbalový částečně zastřešený stadion anglického typu nacházející se v Městských sadech v Opavě. Stadion byl postaven v roce 1973 na místě původního hřiště DSV Troppau. Využívá ho fotbalový klub SFC Opava, který ho má v pronájmu od vlastníka - města Opavy. Občas se zde hrají mezinárodní zápasy juniorských fotbalových reprezentací. Jeho kapacita činí 7 547 míst na čtyřech tribunách, z toho část nekrytých, všechna místa jsou k sezení. Nejvyšší návštěva byla 15 300 diváků. Stadion je osvětlen, jeho osvětlení má 1 200 luxů. Ke stadionu je přičleněn hotel a parkoviště.

Zdroj textu [wikipedie.cz](https://www.wikipedia.cz) z roku 2025

### B. Tobogán

Na koupališti v Opavě si můžete letní dny zpříjemnit jízdou na jednom ze dvou dostupných tobogánů. První z nich má délku 78 metrů, zatímco druhý z nich délku 67 metrů. Kdybychom druhý jmenovaný zkrátily o dva metry, bylo možné použít při stavbě díly stejné délky. Spočítej, jak dlouhé tyto díly mohly být.

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Rozšiřující úkoly:

Na opavském koupališti se nachází tobogán, který má délku **78 metrů** a výškový rozdíl **8 metrů**. Jezdec sjede tobogán průměrně za **20 sekund**.

Úkoly:

1. Vypočítej průměrnou rychlost jízdy na tobogánu (v m/s a km/h).
2. Jaký je sklon tobogánu v procentech.
3. Jaký druh energie se při jízdě mění a jaký fyzikální jev brzdí pohyb?
4. Kolik vody proteče tobogánem za 1 minutu, pokud je průtok vody 50 litrů za sekundu?

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

- **Městské koupaliště v Opavě** bylo otevřeno v roce **1931** jako součást plánovaného městského rekreačního areálu.
- Projekt navrhl architekt **Felix Neumann** ve stylu **funkcionalismu**, který kladl důraz na jednoduchost a účelnost.



## Zajímavosti:

- V době svého otevření patřilo k nejmodernějším koupalištím v Československu.
- Mělo oddělené bazény pro muže a ženy, šatny, sprchy, restauraci i sluneční terasu.
- Koupaliště bylo populární už za první republiky a navštěvovali ho i významní opavští rodáci.

fotografie <https://www.staraopava.cz/koupaliste/>

### C. Teva

Kořeny současného moderního výrobního komplexu v Opavě-Komárově se dotýkají roku 1883, kdy zdejší lékárník PhMr. Gustav Hell založil společnost G. Hell & Comp. Ta po znárodnění v roce 1945 fungovala až do roku 1993 pod názvem Galena, než jsme ji prostřednictvím akvizice IVAX Corporation převzali v roce 2006 my. Jako její pokračovatelé se tak můžeme považovat za jednu z nejstarších farmaceutických firem ve střední Evropě. V roce 2008 jsme se stali Investorem roku, neboť výrobní linka takzvaného Nového závodu v Opavě za více než 2 miliardy korun představovala největší investici do českého farmaceutického průmyslu po roce 1989.

Opava se teď může pochlubit nejmodernějším výrobním provozem na výrobu tablet a tobolek v Evropě či globálním centrem výroby cytostatik a nosních sprejů pro celou korporaci Teva.

Firma vyrábí dva druhy léků:

- **Lék A:** 120 tablet
  - **Lék B:** 180 tablet
- 1) Firma chce balit tablety do **krabiček se stejným počtem tablet**, přičemž každá krabička bude obsahovat **pouze jeden druh léku** a všechny krabičky musí mít **stejný počet tablet**.
    - a) Kolik tablet bude v jedné krabičce, pokud chceme, aby byly krabičky **co největší možné**?
    - b) Kolik krabiček pak firma připraví pro každý druh léku?
  - 2) Doktor předepsal tyto léky dvěma pacientům:

První pacient má užívat lék každých **12 hodin**,

Druhý pacient má užívat jiný lék každých **18 hodin**.

Oba si vzali svou první dávku dnes ráno v **8:00**.

Za kolik hodin si vezmou léky **ve stejnou dobu** znovu?



## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

QR kód: Teva v Opavě (video)



### D. Konečná - vystupovat; Zastávka Divadlo

Dva kamarádi Šimon a Oliver bydlí na opačné straně Opavy. Do školy jezdí na 8:00, Šimon na základní školu Edvarda Beneše trolejbusem číslo 202 a Oliver na základní školu Englišova trolejbusem číslem 201.

Zjistí potřebné údaje z jízdního řádu (viz níže) a odpověz na tyto otázky:

a) kolikrát se autobusy ještě takto potkají na zastávce u divadla do 18 hodiny.

b) kdy si kamarádi mohou zase zamávat z okna, když jim ve škole končí vyučování v 13:30.

V jízdních řádech (viz níže) jsou časy autobusů na zastávce „Divadlo“ a časy mezi jednotlivými zastávkami.

U trolejbusů uvažujeme, že se ihned otočí a jedou zpět.

Zastávka		zóna	min	Pracovní dny	So, Ne, svátky	Prac.dny - 1.7.-31.8.
↳ Kylešovice, Bílovecká	30/301		02			
↳ Kylešovice, Vaníčková	30/301		03			
↳ Stadion	30/301		04 28 43 55	25 50	25 40 50	
↳ Východní nádraží	30/301		05 07 19 31 43 55	10 30 50	05 20 35 50	
↳ Praskova	30/301		06 07 19 31 43 55	10 30 50	05 20 35 50	
↳ Dolní náměstí	30/301		07 07 19 31 35 43 55	10 30 50	05 20 35 50	
↳ <b>Divadlo</b>	<b>30/301</b>		08 10 25 40 55	10 30 50	10 30 50	
↳ U soudu	30/301	0				
↳ Horovo náměstí	30/301	2				
↳ Nemocnice	30/301	3				
↳ Zem. tech. škola	30/301	4				
↳ Městský hřbitov	30/301	6				
		7				

**MĚSTSKÝ DOPRAVNÍ PODNIK OPAVA, a.s.**  
Bílovecká 98, OPAVA 6, tel:553759050 fax:553624928  
www.mdpo.cz

**MĚSTSKÁ HROMADNÁ DOPRAVA V OPAVĚ**

**MDPO**  
**QDIS**

Linka je obsluhována nízkopodlažními vozidly

↳ - přestup na vlak  
↳ - zastávka na znamení  
↳ - zastávka je bezbariérově přístupná

\* - zastávky pouze pro vybrané spoje



Zastávka		zóna	min	Pracovní dny	So, Ne, svátky	Prac.dny - 1.7.-31.8.
↻	Albert hypermarket	30/301		02		
↻	Purkyňova	30/301		03		
↻	Nemocnice	30/301		04		
↻	Horovo náměstí	30/301		05 11 23 35 47 59	20 40	13 30 45
↻	U soudu	30/301		06 11 23 35 47 59	00 20 40	00 15 30 45
↻	<b>Divadlo</b>	<b>30/301</b>		07 11 23 35 47 59	00 20 40	00 15 30 45 55
↻	Dolní náměstí	30/301	0	08 20 35 50	00 20 40	05 25 40 57
↻	Holaisická	30/301	2			
↻	Ratibořská	30/301	4			
↻	Svédská kaple	30/301	6			
↻	Kateřinky	30/301	8			
			9			

MĚSTSKÝ DOPRAVNÍ PODNIK OPAVA, a.s.  
Bilovecká 98, OPAVA 6, tel:553759050 fax:553624928  
www.mdpo.cz

**MĚSTSKÁ HROMADNÁ DOPRAVA V OPAVĚ**

**MDPO**  
**ODIS**

Linka je obsluhována nízkopodlažními vozidly

↻ - zastávka na znamení  
↻ - zastávka je bezbariérově přístupná  
M - Zajiždi na zastávku Malé Hořovice, nejede v období vánočních prázdnin

Zdroj: <https://www.mdpo.cz/jizdni-rady>

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Dne 24. srpna 1952 jich v Opavě vyjelo prvních šest trolejbusů. Typ Škoda 7 Tr 3 se v té době řadil ke špičce. První trolejbusová linka vedla od Východního nádraží k nemocnici. V roce 1954 už čítal vozový park dvanáct trolejbusů.

Čtyři roky ještě dělaly trolejbusům a autobusům, které v Opavě oficiálně jezdily od roku 1948, společnost tramvaje, ale jejich konec se již neodvratně blížil. Tečku za tramvajovou dopravou v Opavě udělala 22. dubna 1956 jízda zbylých čtyř vozů městem. Od té doby už kralují Opavě trolejbusy. Významně se rozvíjela i doprava autobusová, ale ta byla už zpočátku zamýšlena pro obsluhu okrajových částí města a přilehlých obcí.



Zdroj: <https://mdpo.cz/historie-mdpo>

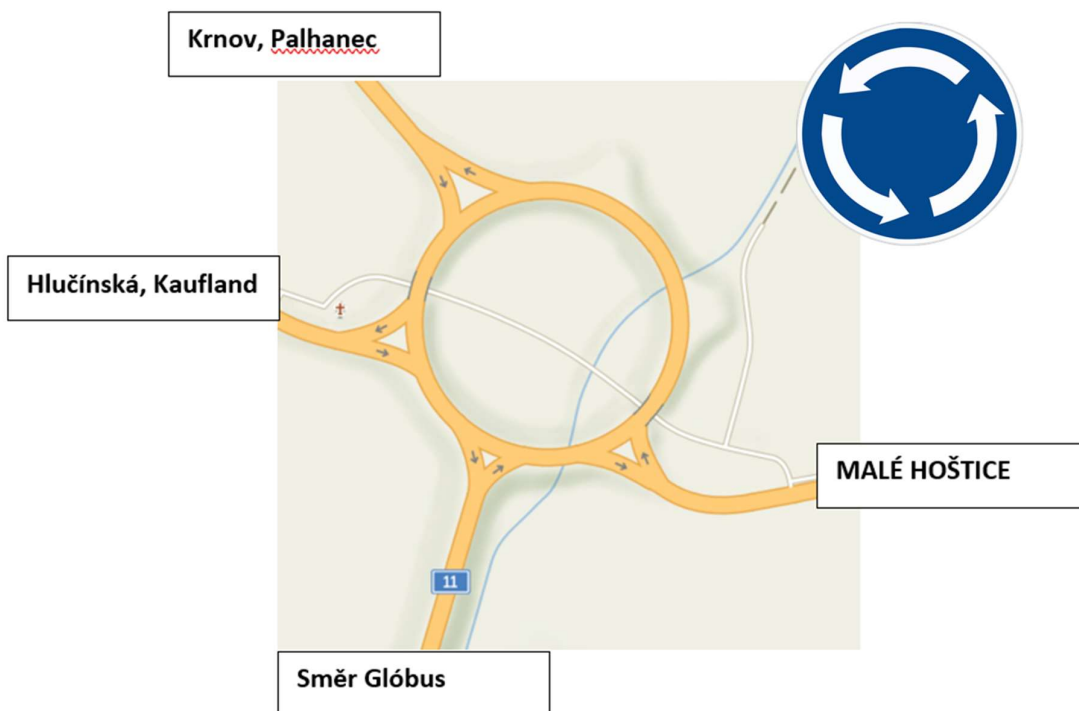


## ÚHLY

### A. Kruhový objezd - úhly

Řidič jede z Globus ČR, v.o.s. v Opavě po cestě č. 11. Vjíždí na kruhový objezd. Zamysli se nad tím, jakým směrem se jezdí po kruhovém objezdu.

Průjezd křižovatkou s kruhovým objezdem se v jednotlivých zemích mírně liší. V Česku se po kruhovém objezdu jezdí při pohledu shora proti směru pohybu hodinových ručiček.



a) Může jet řidič ze směru Glóbus do „ostrého úhlu?“ Pokud ano, kam pojedete?

b) Jaký úhel ujede, pokud kruhový objezd objede a vrátí se zpět do Globusu

c) Jaký úhel svírá vjezd Globus a výjezd Hlučínská, Kaufland?

a) konvexní

b) konkávní

c) tupý

d) ostrý

d) Změř úhel z úlohy c)

e) jaká dopravní značka na tento kruhový objezd upozorňuje?



## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Kruhový objezd (též okružní křižovatka či běžně rondel, kruháč, kruhák nebo i kruhovka) je typ objízdne křižovatky zpravidla kruhového tvaru (někdy však i například čtvercového). Rozděluje celou křižovatku do několika jednoduchých křižovatek okolo kruhu uprostřed, čímž se pravidla týkající se průjezdu křižovatkou zjednoduší. Kruhové objezdy mohou být i významnými urbanistickými prvky; jsou velmi oblíbeným řešením křižovatek například ve Francii a Spojeném království. V Česku se výrazně rozšiřují od konce 20. století.

Zdroj: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Kruhov%C3%BD\\_objezd](https://cs.wikipedia.org/wiki/Kruhov%C3%BD_objezd)

### B. Tympanon budovy Okresního soudu

Průčelí budovy soudu v Opavě je tvořeno šesti pilastry, nad nimiž je veliký trojúhelníkový štít. Právě v tomto trojúhelníkem vymezeném prostoru nalezneme sousoší dvojice gryfů nesoucích kartuši, na níž byl kdysi znak rakouské monarchie.



Zaměříme se na samotný trojúhelník. Jedná se o rovnoarmenný trojúhelník s délkou základny 18 metrů a výškou 2 metry. Urči:

- 1) úhel u hlavního vrcholu (bez nápovědy),
- 2) úhel u hlavního vrcholu (jestliže víš, že velikost úhlu svírající rameno se základnou  $12^{\circ}30'$ ),
- 3) obvod celého trojúhelníka,
- 4) obsah trojúhelníka.

## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

Budova soudu byla vybudována v letech 1887-1888 podle projektu Ernsta Swobody. Sousoší ve štítu vytvořil sochař Julius Kellner.

Slovníček:

**gryf** - bájný tvor - napůl lev a napůl orel; trup, nohy a ocas lví, hlava, krk, křídla a drápy orlí  
**kartuše** - dekorativní, plasticky orámované pole, bývá prázdné nebo nese znak či letopočet



**pilastr** - polosloup; architektonický prvek napodobující sloup - má pouze dekorativní účely  
**průčelí** - hlavní vnější stěna budovy  
**tympanon** - vnitřní plocha nízkého trojúhelníkového štítu mezi hlavní římsou a střechou

### C. Solární panely

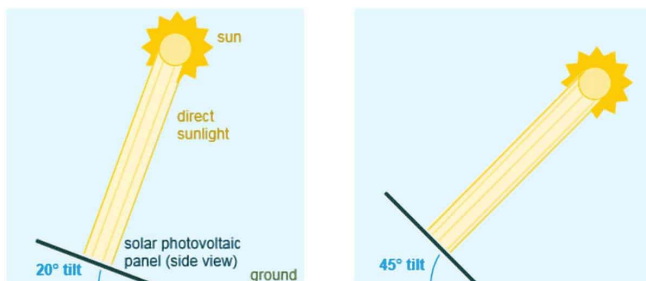
1) Odpověz na uvedené otázky dle přiložené tabulky.

- Pro jakou orientaci (světová strana a úhel sklonu) solárních panelů mají největší výkon?
- Na kterou světovou stranu je panel nejvhodněji orientovat?
- Pro jakou orientaci panelů dostáváme přesně 78 % maximálního výkonu?
- Pokud nemůžeme instalovat konstrukce pro speciální úhel, je lepší panely položit svisle nebo vodorovně?

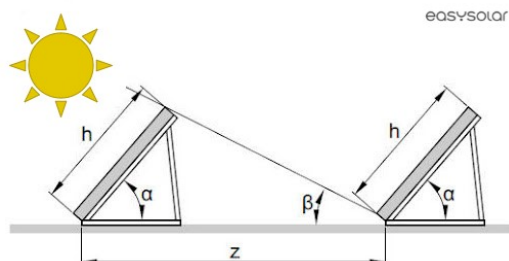
Vliv orientace a sklonu na výkon solárních panelů (% ideálního stavu)										
	VERTIK.	80	70	60	50	40	30	20	10	HORIZ.
VÝCHOD	58	65	70	76	80	84	86	88	90	90
JIHOVÝCHOD	69	77	84	89	93	96	96	96	94	90
JIH	71	80	87	93	97	100	100	98	96	90
JIHOZÁPAD	67	75	82	87	92	95	96	96	94	90
ZÁPAD	56	63	69	74	78	82	86	87	89	90

<https://www.energ solar.cz/wp-content/uploads/2023/02/orientace-a-sklon-1024x338.png>

- Náklon panelů ovlivňuje množství energie, kterou dokážeme zužitkovat ze slunečního záření. Obecně platí, že nejlepší situace je v případě, že sluneční paprsky dopadají kolmo na plochu panelu. Spočítej, jaký úhel musí svírat solární panel se zemí, jestliže sluneční paprsky na zem dopadají pod úhlem
  - 45°
  - 60°
  - 20°



<https://www.id-solaire.fr/wp-content/uploads/2022/10/meilleure-orientation-inclinaison-panneaux-solaires.jpg>



interaktivní hra: <https://halskova.my.canva.site/dagpixzpi4s>

#### D. Hodiny na Hlásce

Od roku 2006 došlo v rámci rekonstrukce Hlásky také na zdejší věžní hodiny. Ve jménu modernizace tak odzvonilo tradičnímu mechanismu tohoto časoměříče.

Znamé hlasité odbíjení probíhá pomocí elektromagnetických kladiv na tři gongy. Největší z opavských gongcimbálů váží přitom okolo 750 a nejmenší kolem 180 kilogramů.



Zdroj: Vlastní foto

Na věži Hláska v Opavě je velký ciferník. V čase 7:20 se ručičky nacházejí v určitém postavení.

- 1) Vypočítej úhel mezi hodinovou a minutovou ručičkou v čase 7:20.
- 2) Doplň, kolik stupňů musí ještě minutová ručička urazit, aby ukazovala přímo dolů (tedy na minutu).
- 3) O kolik stupňů se za tu dobu posune i hodinová ručička?
- 4) Jaký bude úhel mezi ručičkami v čase 7:30?



- 5) Porovnej úhly z bodu 1 a bodu 4: zvětšil se, nebo zmenšil? O kolik stupňů?
- 6) V čase 2:20 svírají ručičky dva možné úhly (menší a větší).
  - a) Urči oba a napiš, který je menší
- 7) Napiš dva časy, kdy ručičky svírají pravý úhel ( $90^\circ$ ).
- 8) V kolik hodin a minut během dne jsou ručičky přesně na sobě (úhel =  $0^\circ$ )?
- 9) Kolik je v tu chvíli hodin v Londýně
  - a) Jaký úhel svírají ručičky v Opavě ve 12:00 a jaký v Londýně?
- 10) V Opavě je 15:00. New York má časové pásmo UTC-5.
  - a) Kolik hodin ukazují hodiny v New Yorku?
  - b) Porovnej úhly mezi ručičkami.

#### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

QR kód: <https://www.kudyznudy.cz/aktivity/vystupy-na-vez-hlaska-v-opave>





## OPERACE S ČÍSLY

### A. Historie města Opavy

Opava, stejně jako mnoho jiných měst, má bohatou historii. Podívejte se na následující údaje z historických pramenů a odpovězte na otázky:

V roce 1224 získala Opava městská práva. Celkový počet obyvatel tehdy činil 800 lidí. O 150 let později se tento počet zdvojnásobil.

- Jaký byl původní počet obyvatel města Opavy v roce 1224?
- Jaký byl celkový počet obyvatel města Opavy po 150 letech? Který to byl rok?
- Vypiš všechny dělitele roku, kdy získala Opava městská práva. (2,3,4,6,8,9,12,102, 136, 153, 204, 306,408,612)
- Určete procentuální změnu ve velikosti obyvatelstva za těchto 150 let.

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

interaktivní časová osa <https://halskova.my.canva.site/interaktivn-asov-osa-opavy-a-jej-historie>



Prostudujte si interaktivní časovou osu a odpověz na otázky:

- Ve kterém roce byla Opava povýšena na město?
  - 1224
  - 1155
  - 1350
  - 1492
- Který z těchto objektů je nejstarší?
  - Kostel sv. Hedviky
  - Slezské divadlo
  - Slezské zemské muzeum
  - Hotel Koruna
- Ve kterém roce začala výroba Tatranky v Opavě?
  - 1945
  - 1958
  - 1970
  - 1989
- Jak se jmenuje věž na Horním náměstí v Opavě?



- m) Bílá věž
  - n) Hláska
  - o) Radniční věž
  - p) Opavská věž
5. Pod jakým pseudonymem je znám opavský rodák Vladimír Vašek?
- q) Karel Čapek
  - r) Petr Bezruč
  - s) Jiří Wolker
  - t) Vítězslav Nezval

## B. Významné osobnosti města Opavy

*Opava byla domovem mnoha významných osobností. Věnujte se následujícím informacím:*

Český básník, narozený jako Vladimír Vašek, který se narodil 15. září 1867 na Vysočině a zemřel 17. února 1958 v Opavě.

- a) Víš, o koho se jedná?
- b) Kolika let se dožil?
- c) Vypočti podíl ciferného součtu celého data narození a data úmrtí. Jak se nazývá výsledek v takovém tvaru?

## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

**Petr Bezruč** (vlastním jménem **Vladimír Vašek**) byl významný český básník, který je úzce spjat s městem **Opava**.

- Narodil se 15. září 1867 na Vysočině, ale **většinu života prožil právě v Opavě**, kde působil jako poštovní úředník.
- Proslavil se především sbírkou **Slezské písně** (1909), která silně rezonovala tématy **národní identity, sociální nespravedlnosti a těžkého života v tehdejší Slezsku**.
- Jeho tvorba výrazně přispěla k **vlasteneckému uvědomění obyvatel Slezska**.
- Zemřel 17. února 1958 v Opavě, kde je také pohřben na **Městském hřbitově**.
- V Opavě se dnes nachází **Bezručovo muzeum** a jeho **socha na Dolním náměstí**.

[https://edu.ceskatelevize.cz/video/5127-petr-bezruc-slezske-pisne?utm\\_source=chatgpt.com](https://edu.ceskatelevize.cz/video/5127-petr-bezruc-slezske-pisne?utm_source=chatgpt.com)





### C. Desítková soustava

Podle dekretu Přemysla Otakara I. se Opava stala městem v roce 10011001000 (ve dvojkové soustavě). Převeď do desítkové soustavy.

Názorný příklad pro výpočet:

$$2^4 \quad 2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$$

$$16 \quad 8 \quad 4 \quad 2 \quad 1$$

$$1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 = 31$$

$$1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 = 17$$

$$0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 = 6$$

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

**Dvojková soustava (binární soustava, dyadická soustava)** je číselná soustava, která používá pouze dvě číslice: 0 a 1. Dvojková soustava je poziční číselná soustava se základem 2, každá číslice tedy odpovídá  $n$ -té mocnině čísla dvě, kde  $n$  je pozice dané číslice v zapsaném čísle. Takto zapsané číslo se nazývá **binární číslo**. Dvojková soustava se používá ve všech moderních digitálních počítačích, neboť její dvě číslice (0 a 1) odpovídají dvěma jednoduše rozdělitelným stavům elektrického obvodu (vypnuto a zapnuto), popřípadě nepravdivosti či pravdivosti výroku.

Zdroj textu [wikipedie.cz](https://cs.wikipedia.org) z roku 2025.

### D. Plocha okruhu mílového práva

Mílové právo udělovalo městu ochranný okruh o poloměru přibližně 7,5 až 12 km. Vypočítej plochu tohoto okruhu pro minimální (7,5 km) a maximální (12 km) hodnotu poloměru.

### E. Středověká míle

Pokud bys potřeboval ujít 15 středověkých mil (každá měří 9,75 km), kolik kilometrů bys celkem ušel? Odhadni kam bys mohl z vaší školy asi dojít? Je možné toto ujít pěšky a jak dlouho by ti trvala cesta, předpokládáme-li průměrnou rychlost chůze 4 km/h.



## ŠIFRY A KÓDY

### A. Šifrování, luštění

Pokud vyluštíš šifru, dozvíš se jméno:

$$\frac{5}{2} \frac{5}{3} \frac{4}{5} \frac{1}{1} \frac{4}{1} \frac{1}{1} \frac{3}{3} \frac{4}{4} \frac{5}{3} \frac{4}{3} \frac{5}{3} \frac{2}{3} \frac{1}{5}$$

Klíč:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
		1					2					3					4						5	

- Víš, kdo to byl?
- Z uvedených zlomků vyber zlomky menší než 1 a proved' jejich součet.
- Seřaď zlomky sestupně.

### MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)

JOY ADAMSONOVÁ - spisovatelka, malířka a ochránkyně zvířat v Africe, narodila se v německé rodině v Opavě. Více informací na webové stránce: <https://www.databazeknih.cz/zivotopis/joy-adamson-3152> nebo ve videuu:



video [Joy Adamsonová](#)

### B. Substituční šifry

Historicky byly velmi významné šifry s jednoduchým způsobem zápisu i čtení, přičemž zašifrovaný text vypadal na první pohled jako nesmyslný shluk písmen. Princip spočíval v nahrazení písmen podle dohodnutého principu. Uvedme si alespoň dva takovéto způsoby. První z nich je šifra ATBASH, která nahrazuje písmeno v abecedě písmenem počítaným od konce abecedy. Jak ukazuje tabulka - napíšeme si abecedu a pod ni abecedu v opačném pořadí. V prvním řádku si tak najdeme písmeno, které chceme zašifrovat, např. písmeno K, a přiřadíme mu písmeno P. Slovo MATEMATIKA tak bude zašifrována v NZGVNZGRPZ.

Substituční šifra ATBASH

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A



Druhá uvedená šifra byla oblíbena dokonce u Julia Caesara. Spočívá v posunu písmen abecedy o dohodný počet písmen. V jeho případě se jednalo o písmena 3. Např. písmenu K přiřadíme písmeno N a slovo MATEMATIKA zašifrujeme jako PDWHPDWLND.

Caesarova šifra

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C

Dešifruj, jaká historická událost se stala v roce 1195. Pomocí šifry ATBASH:

**KIEMR KRHVNMZ ANRMPZ L LKZEV**

Jaká významná událost pak následovala o 29 let později prozradí text zašifrovaný Caesarovou šifrou:

**CDORCHQL PHVWD RSDYB SUHPBVOHP RWDNDUHP**

### C. POLYBIŮV ČTVEREC

Šifra pocházející z 2. století před naším letopočtem ze starověkého Řecka od historika Polybia spočívá v uspořádání písmen do tabulky 5 x 5, přičemž tabulka má očíslované řádky a sloupce – těmito čísly budeme říkat souřadnice. Text pak zašifrujeme tak, že popíšeme souřadnice jednotlivých písmen v tabulce.

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	I/J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

Například zašifrování písmene P proběhne tak, že zapíšeme v jakém řádku a v jakém sloupci leží, tedy 35. Slovo ČTVEREC pak zašifrujeme jako 13 44 51 15 42 15 13.

	1	2	3	4	5
1	A	B	C	D	E
2	F	G	H	I/J	K
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

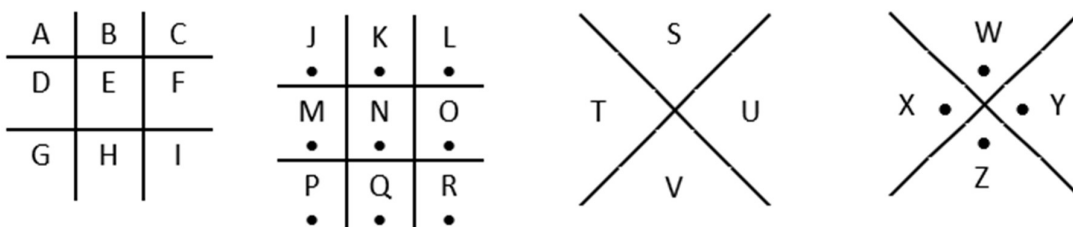
Dešifruj text, který ukrývá způsob dopravy, který mohli Opavané využívat mezi 4. prosincem 1905 a 22. dubnem 1956:



44 42 11 32 51 11 24 34 51 15 || 31 24 33 25 54

#### D. Prasečí chlívky

Tato šifra se v češtině označuje také jako Malý polský kříž. Spočívá v zápisu písmen do tabulky o devíti buňkách. Druhou devítici písmen pak v tabulce navíc označíme tečkami. Zbylá písmena napíšeme do křížového schématu a poslední čtveřici označíme tečkami. Při šifrování pak jen zjednodušeně popisujeme pozici písmena v daných tabulkách, případně opatřených tečkami.



Pokus se dešifrovat uvedený text, který je touto substituční šifrou zapsán. Jedná se o německý název města Opavy.

zpráva: >•□••□••□<

Prasečí šifra, známá také jako Pigpen cipher, Malý polský kříž nebo masonic cipher, je jednoduchá substituční šifra, která nahrazuje písmena znakem podle jejich polohy v mřížce. Znak připomíná části plotu nebo ohrady, odtud český název „prasečí chlívka“.

Šifra byla používána už ve starověku, ale největší obliby dosáhla v 18. a 19. století, zejména mezi zednáři, kteří ji používali pro označování tajných dokumentů a hesel. Díky své jednoduchosti a snadnému grafickému zápisu je dodnes populární mezi skauty, v hrách nebo únikových místnostech.

Jestliže se předchozí šifra jmenuje MALÝ polský kříž, může nás napadnout, zda neexistuje také VELKÝ polský kříž. Skutečně jej rozeznáváme. V této variantě šifry máme pouze tabulku 3x3 s třemi písmeny v každé buňce. Při šifrování pak schematicky označíme, ve které buňce se písmeno nachází a tečkou v této značce zapíšeme pozici - zda se jedná o první, o druhé či o třetí písmeno.

Rozšiřující úkoly:

- a) Šifru můžeme najít např. na náhrobcích zednářů. Podívej se na obrázek přiloženého náhrobku (jsou na něm volná místa a nikdy nebyl dotesán) a pokus se dešifrovat nápis pod jménem Thomas Brierley (s využitím přiložené tabulky). Jedná se o anglický text - pokus se jej přeložit.



A	B	C	J	K	L	S	T	U
D	E	F	M	N	O	V	W	X
G	H	I	P	Q	R	Y	Z	

b) Dešifruj druhý řádek na náhrobku. Využij druhou dešifrovací tabulku.

A	B	C				N	O	P		
D	E	F				Q	R	S		
G	H	I				T	U	V		

c) Na náhrobku nalezneme ještě třetí zašifrovaný řádek. Zde je použita ATBASH šifra. Protože jde ale o jednoduchou šifru, je pro každé slovo použit jiný posun. Pomůže ti přiložená tabulka.



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U

d) Poslední zašifrovaný řádek pak nalezneme v dolní části. Dešifruj i tento.

### E. Morseova abeceda

Jeden z nejběžnějších kódů vymyslel Samuel Morse okolo roku 1840. Potřeboval způsob jak poslat zprávu pomocí telegrafu, čili pomocí zařízení, které bylo předchůdcem telefonu; mohlo však posílat pouze elektrické signály (prochází proud X neprochází proud) a nic složitějšího. Můžete si to představit jako byste chtěli sdělit zprávu pomocí zvonku u dveří - máte jen dvě možnosti - zvoní X nezvoní, takže potřebujete do těchto dvou možností zakódovat všechna slova. Pan Morse se zamyslel a vytvořil systém teček a čárek (zvoní a zvoní dlouze) pro každé písmeno abecedy podle toho, jak často se které písmeno vyskytuje v anglických slovech (protože byl Američan) - častější písmena mají kratší kód a méně častá delší.

Po vyluštění získáš sousloví, kterým bývá Opava poprávu označována.

→•• / •• / •→• / •→ / •→• / • / •→• / •→• / •→ / ••• / •→• / • / →•• / ••• / →→••

### F. Braillovo písmo

Dalším kódem, o kterém si něco povíme, je Braillovo písmo. Tento kód vymyslel v první polovině 19. století francouzský učitel Louis Braille. Pan Braille jako malé dítě oslepl a v patnácti letech vynalezl systém znaků, které by mohli číst i nevidomí. Ti se do té doby se učili číst pomocí nahmatání tištěných písmen v knihách (sami si můžete zkusit, že to moc nejde), což se rozhodl mladý Louis změnit. Nakreslil si obdélník, který rozdělil v polovině:



tím získal 6 bodů, do kterých mohl zapíchnout ze spodní strany papíru tupou jehlu (aby papír nepropíchl, pouze tam udělal bouličku, která se dá snáze z horní strany nahmatat).





## MEZIPŘEDMĚTOVOST (ZAJÍMAVOSTI K PŘÍKLADU)



Autor obrázku ve videu: Ubiiik – Vlastní dílo, Volné dílo,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7187396>

### G. Morseova abeceda II

Kolik různých symbolů zastupujících písmena o délce nejvýše 4 znaky dokážeme vytvořit?  
(Např.: •→ je jeden z možných znaků, další je ••→atd.)

Teď si zahrej pexeso



pexeso o Opavě - vytvořeno pomocí Canva AI  
<https://halskova.my.canva.site/dagpxdntzf8>