

příručka učitele

MATE MATIKA 6

PRO KAŽDÉHO ŠEŠŤÁKA A ŠEŠŤÁČKU

Martina Kašparová, Jan Fränk, Lukáš Honzík,
Šárka Pěchoučková, Roman Hašek,
Jitka Schovancová

Nakladatelství Fraus 2023

Matematika 6

pro každého šestáka a šestačku

příručka učitele pro základní školy a víceletá gymnázia

Autoři: Mgr. Martina Kašparová, Ph.D. (témata Desetinná čísla a Úhel)
Mgr. Jan Frank (témata Dělitelnost a Osová souměrnost)
PhDr. Lukáš Honzík, Ph.D. (témata Trojúhelník a Krychle a kvádr)
PhDr. Šárka Pěchoučková, Ph.D. (témata Opakování z 5. ročníku a ... a to není vše!)
Mgr. Roman Hašek, Ph.D. (digitální materiály)
Mgr. Jitka Schovancová (interaktivní cvičení)

Zdroje obrazového materiálu: Jan Frank; Martina Kašparová; Marek Novotný; Shutterstock / © CloudyStock, 2021;
Shutterstock / © ivn3da, Sanzhar Murzin, 2023

Ilustrátoři: Marek Novotný, Jan Vajda

Odpovědná redaktorka: Mgr. Miroslava Nováková
Redaktor obrazové části: Petr Vítek
Návrh obálky a grafického designu: MgA. Milada Hartlová s použitím ilustrací Jana Vajdy
Grafická úprava a sazba: Marek Novotný
Jazyková korektura: Mgr. Tereza Kohutková

Součásti díla:	Hybridní učebnice	978-80-7489-589-0
	Pracovní sešit	978-80-7489-833-4
	Pracovní sešit s nadhledem	978-80-7489-478-7
	Příručka učitele	978-80-7489-596-8
	i-učebnice Flexibooks®	978-80-7489-629-3
	i-pracovní sešit Flexibooks®	978-80-7489-852-5
	i-pracovní sešit s nadhledem Flexibooks®	978-80-7489-682-8
	Škola s nadhledem	www.skolasnadhledem.cz

Vydalo Nakladatelství Fraus, Edvarda Beneše 72, 301 00 Plzeň
Vytisknuto v České republice / 1. tisk / 2023

Výhrada práv: Všechna práva vyhrazena.
Reprodukce a rozšiřování díla nebo jeho částí jakýmkoli způsobem jsou bez písemného souhlasu nakladatele zakázány, s výjimkou případů zákonem výslovně povolených.

Copyright: © Nakladatelství Fraus, Plzeň 2023
1. vydání
ISBN 978-80-7489-596-8



Vytisknuto na papíře běleném bez použití chlórů
a vyrobeném postupy šetrnými k životnímu prostředí.

Úvod	5
Opakování z 5. ročníku	15
Přirozená čísla	15
Zlomky	17
Desetinná čísla	18
Celá čísla	18
Geometrie	18
Desetinná čísla	20
Desetinné zlomky a řady desetinných čísel	20
Sčítání a odčítání desetinných čísel	25
Násobení a dělení 10, 100, 1000, ..., převody jednotek	27
Násobení přirozenými a desetinnými čísly	29
Dělení přirozenými a desetinnými čísly	30
Opakování	31
Úhel	32
Ramena a vrchol úhlu	32
Porovnávání a přenášení úhlů	34
Měření konvexních úhlů	35
Operace s úhly a jejich velikostmi	37
Osa úhlu	37
Dvojice úhlů	39
Opakování	39
Osová souměrnost	40
Shodné útvary	40
Osově souměrné útvary	41
Osově souměrné geometrické útvary	42
Útvary osově souměrnosti	43
Opakování	43
Dělitelnost přirozených čísel	44
Násobek	44
Dělitel, prvočíslo a číslo složené	46
Rozklad na součin prvočísel	46
Čísla sudá a lichá	47
Znaky dělitelnosti	47
Nejmenší společný násobek	48
Největší společný dělitel, soudělná a nesoudělná čísla	49
Užití dělitelnosti ve slovních úlohách	50
Opakování	50

Trojúhelník	51
Úhly v trojúhelníku	51
Trojúhelníková nerovnost	51
Třídění trojúhelníků	51
Těžnice, těžiště, výšky a střední příčky trojúhelníku	52
Kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku	53
Konstrukce trojúhelníku	55
Opakování	55
Krychle a kvádr	56
Vlastnosti krychle a kvádrů, stěnové a tělesové úhlopříčky	56
Síť krychle a kvádrů	57
Povrch krychle a kvádrů, jednotky obsahu	58
Objem krychle a kvádrů, jednotky objemu	58
Zobrazení krychle a kvádrů	59
Opakování	60
Závěrečné opakování	61
... a to není vše!	61
Kopírovatelná příloha	65

Úvod

Vážené a milé kolegyně, vážení a milí kolegové,

při tvorbě učebnice jsme se snažili ukázat, že matematika není pouhá teoretická disciplína, ale její využití najdeme všude kolem nás. Pokusili jsme se také vytvořit řadu úloh z prostředí, které je blízké dětem, a v situacích, ve kterých potřebnost a užitečnost matematiky uvidí samy nebo s Vaší pomocí.

Každá kapitola v učebnici začíná **přehledem toho, co již žáci znají, co nového se naučí, a popisem situací, ve kterých v běžném životě mohou využít dané poznatky**. Tato stránka má funkci motivačního prvku. Cílem je vzbudit u žáků zvědavost a vtáhnout je do uvedené problematiky. Výklad nového učiva vychází z **motivační úlohy** obsahující určitý problém, který budeme se žáky společně řešit. U této úlohy je obvykle uvedena i **napověď k řešení**. Motivační úloha již částečně pracuje s novými pojmy, vztahy nebo poznatky, které jsou podrobněji rozpracovávány v následujících úlohách a poté přehledně a systematicky vymezeny a formulovány. Jednotlivé kapitoly obsahují také **řešené příklady**, kde je podrobně popsán postup výpočtu. Žáci se tedy mohou při domácí přípravě k těmto úlohám vracet a připomenout si použité postupy. Najdete zde rovněž velké množství úloh k procvičení. Na konci každé kapitoly je zařazeno **opakování**, aby si žáci souhrnně procvičili získané vědomosti a dovednosti.

V textu učebnice se objevují informace v boxech s názvem **Souvislosti**, které na první pohled s matematikou nesouvisí. Jsou to různé zajímavé úlohy k dané problematice nebo texty, které dokreslují uvedenou situaci. Se souvislostmi můžeme pracovat dvěma způsoby. Buď je tato informace zakomponována do úlohy, kterou žáci přímo řeší, nebo se jedná pouze o doplnění nebo vysvětlení používaného matematického pojmu. Zde se nabízí místo pro Vaši tvořivost – můžete zařadit vlastní úlohu dokreslující daný problém. Matematika je tak integrována s dalšími obory.

V kapitole **Závěrečné opakování** je zařazena část ... **a to není vše!** Jedná se o nestandardní matematické úlohy, které můžeme v průběhu celého školního roku řešit společně se žáky, nebo je zadávat jako samostatnou práci nadanějším žákům či žákům, kteří mají o matematiku větší zájem.

Naším cílem je, aby Vám příručka učitele sloužila jako praktická pomůcka v konkrétních úlohách a situacích. Proto v následujícím textu najdete metodické poznámky k těm úlohám, které by žákům mohly činit potíže, nebo k tématům, jež můžeme doplnit další zajímavou činností (didaktická hra, skupinová práce apod.).

V závěrech všech témat, a to jak v učebnici, tak v pracovním sešitě, ještě najdete **inspiraci vhodnou k motivaci dětí**, a to boxy **Ohlédnutí**. Můžete se pokusit s žáky diskutovat o tom, co je v daném tématu zaujalo nebo jak může být užitečné pro jejich život, a tím je motivovat k objevování krás a hlavně potřebnosti matematiky pro náš život.

Učebnice je HYBRIDNÍ

Co to znamená a co vše Vám nabízí digitální složka učebnice?

Texty učebnice jsou prostřednictvím číselných a QR kódů propojeny s naším portálem www.skolasnadhledem.cz. Zadaním kódu se dostanete k řadě doprovodných materiálů k učebnici, které můžete ihned využít a jsou pro Vás zcela zdarma:

- kompletně zpracované výsledky všech úloh z učebnice (odkazy na ně jsou vždy v závěrech témat v boxech „řešení“)
- předlohy pro rýsování nebo práci s úlohami
- pracovní listy s rozvíjecími úlohami nebo úlohami pro nadané žáky
- interaktivní cvičení s okamžitou zpětnou vazbou pro Vás i pro žáky
- řada materiálů vhodných k rozvoji digitálních kompetencí dětí v matematice, a to v prostředí programu GeoGebra, tabulkových procesorech a dalších

HYBRID



ŠKOLA
S NADHLEDEM

Jak pracovat s HYBRIDNÍ publikací? Jak to funguje?

Zadejte číselný kód nebo naskenujte QR a získáte přístup k rozšiřujícím online materiálům.

589 252

www.skolasnadhledem.cz

HYBRID

Podpora rozvoje digitálních kompetencí žáků v matematice

Rozvíjet digitální kompetence dle RVP ZV znamená, že jsou vytvářeny situace, kdy využití digitálních technologií pomůže efektivně řešit matematický problém, a že digitální technologie jsou využívány pro správu a vyhodnocování dat, prezentace a interpretace výsledků. Na konci 9. ročníku by měl žák:

- analyzovat a řešit jednoduché problémy, modelovat konkrétní situace, účelně používat digitální technologie při rutinních výpočtech
- vyhodnocovat a porovnávat soubory dat, prezentovat a interpretovat výsledky za pomoci digitálních technologií
- načrtnout a sestavit rovinné útvary účelně používat geometrický software
- načrtnout a sestavit obraz jednoduchých těles v rovině, účelně používat geometrický software k manipulaci s modely těles

Proto jsme v naší učebnici pro Vás připravili digitální materiály vedoucí žáky k osvojování těchto kompetencí. Materiály jsou označeny ikonou DigiZdroj a zde v příručce najdete opravdu rozsáhlou podporu, jak s nimi pracovat. Potřebné digitální soubory jsou pro Vás připraveny na www.skolasnadhledem.cz a dovede Vás k nim kód umístěný přímo u konkrétních úloh nebo pasáží učiva, k nimž jsou tyto materiály určeny.

Další možnosti využití různých softwarů – inspirace pro Vaši výuku

Následující ukázky vhodných softwarů nejsou zařazeny přímo v učebnici, ale mohly by Vám sloužit jako další inspirace nebo jako možnost využití ve vybraných tématech učebnice.

Kalkulačka (např. součást operačního systému Windows)

Kalkulačku lze využívat v různých situacích: pro zjednodušení rutinních výpočtů, ověření správnosti výpočtů, využití převodníku jednotek délky, hmotnosti nebo obsahu.

Naplňuje se tím digitální kompetence pro oblast Aritmetika – Číslo a proměnná (žák používá kalkulátor při rutinních výpočtech; využívá digitální technologie k ulehčení výpočtů algoritmických úloh).

Microsoft Math Solver – online řešitel (CAS)

Lze využít k ověření správnosti výpočtů, vrací žákům správný výsledek a kroky řešení. Žáci se naučí pracovat s řešitelem, což může být vhodná příprava na další učební látku.

Microsoft Math Solver interface showing the calculation of $3,25 + (12,63 - 8,25)$. The result is 7.63. The solution steps are shown: $3,25 + (12,63 - 8,25)$, $3,25 + 4,4$, and $7,65$. The interface also includes a sidebar with topics like Algebra, Trigonometry, and Calculus, and a list of example problems.

Wolfram Alpha

Lze využít např. v tématu Opakování – přirozená čísla, kde můžete řešit následující úlohu:

S využitím výpočetního stroje **Wolfram Alpha** sečti přirozená čísla od 1 do 100.

(známý příklad <https://fyzmatik.pise.cz/206-gaussuv-soucet-aritmeticke-posloupnosti.html>)

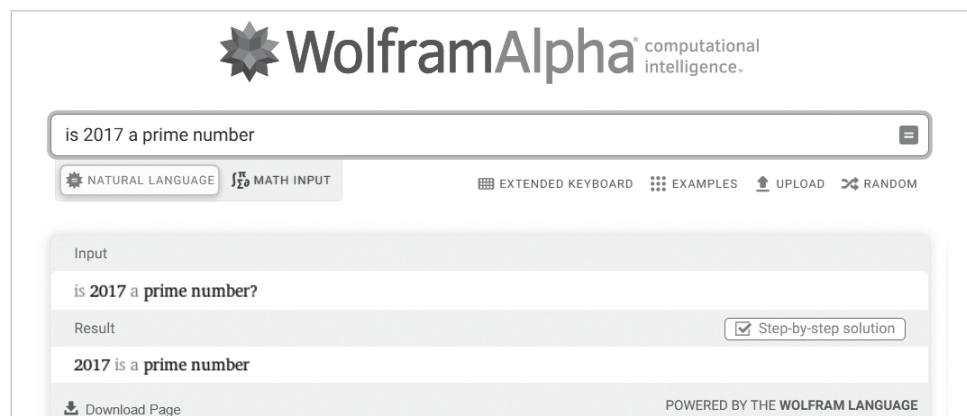
<https://www.wolframalpha.com/input/?i=sum+i%2C+i+from+1+to+100>

Vhodné je také využití v tématu Dělitelnost přirozených čísel v úlohách typu:

S využitím výpočetního stroje **Wolfram Alpha** rozlož jakékoli přirozené číslo na součin prvočísel, urči dělitele čísla. (<https://www.wolframalpha.com/input/?i=56+prime+factorization>)

Wolfram Alpha interface showing the prime factorization of 56. The input is "56 prime factorization". The result is $2^3 \times 7$ (4 prime factors, 2 distinct). The divisors are listed as 1, 2, 4, 7, 8, 14, 28, 56 (8 divisors). The interface also includes a sidebar with topics like Algebra, Trigonometry, and Calculus, and a list of example problems.

S využitím výpočetního stroje **Wolfram Alpha** zjisti, jestli dané přirozené číslo je prvočíslo.
(<https://www.wolframalpha.com/input/?i=is+2017+a+prime+number>)



WolframAlpha computational intelligence.

is 2017 a prime number

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT

EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Input

is 2017 a prime number?

Result

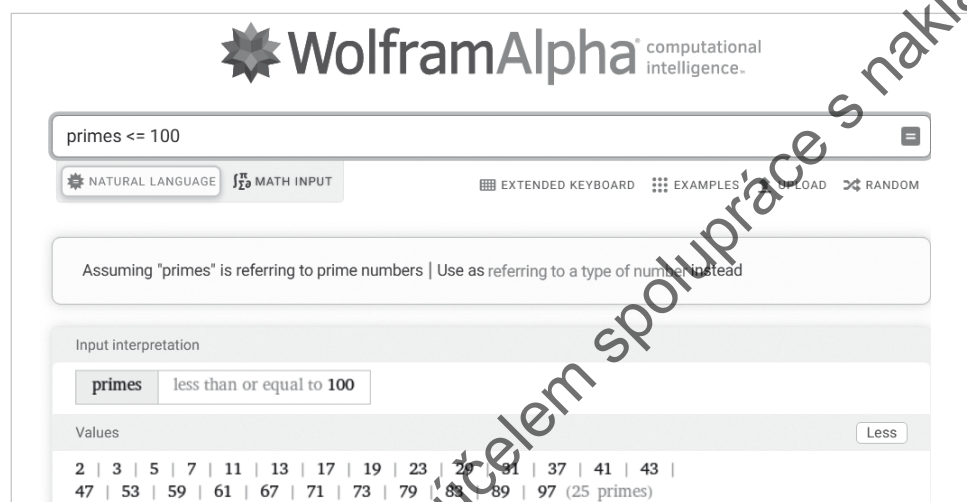
2017 is a prime number

Step-by-step solution

Download Page

POWERED BY THE WOLFRAM LANGUAGE

S využitím výpočetního stroje **Wolfram Alpha** zjisti prvočísla v určitém intervalu.
(<https://www.wolframalpha.com/input?i=primes+%3C%3D+1000>)



WolframAlpha computational intelligence.

primes <= 100

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT

EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Assuming "primes" is referring to prime numbers | Use as referring to a type of number instead

Input interpretation

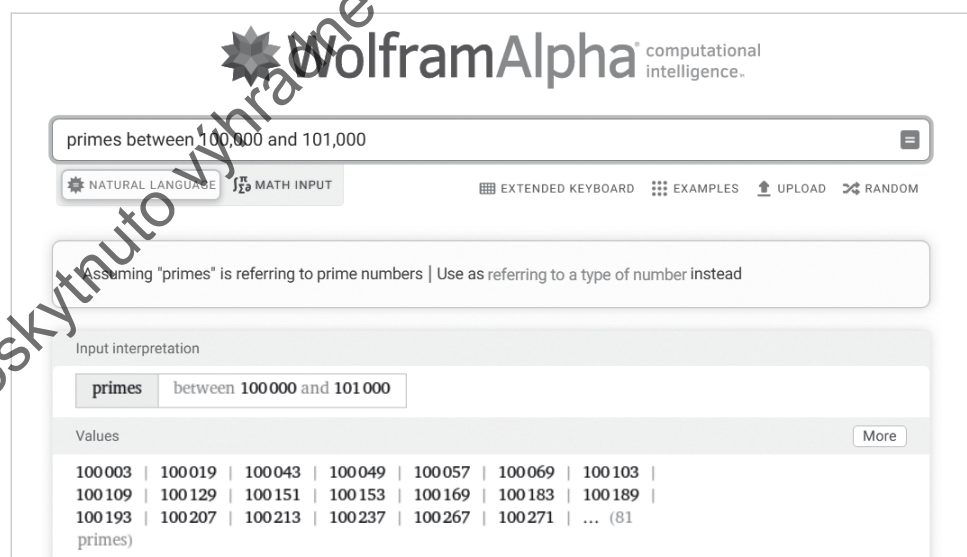
primes less than or equal to 100

Values

2 | 3 | 5 | 7 | 11 | 13 | 17 | 19 | 23 | 29 | 31 | 37 | 41 | 43 | 47 | 53 | 59 | 61 | 67 | 71 | 73 | 79 | 83 | 89 | 97 (25 primes)

Less

(<https://www.wolframalpha.com/input?i=primes+between+100000+and+101000>)



WolframAlpha computational intelligence.

primes between 100,000 and 101,000

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT

EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Assuming "primes" is referring to prime numbers | Use as referring to a type of number instead

Input interpretation

primes between 100000 and 101000

Values

100003 | 100019 | 100043 | 100049 | 100057 | 100069 | 100103 | 100109 | 100129 | 100151 | 100153 | 100169 | 100183 | 100189 | 100193 | 100207 | 100213 | 100237 | 100267 | 100271 | ... (81 primes)

More

(<https://www.wolframalpha.com/input?i=prime+closest+to+169743212304>)

prime closest to 169743212304

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Input interpretation

prime nearest to 169743212304

Result

169743212279

S využitím výpočetního stroje **Wolfram Alpha** urči společné dělitele čísel.
(<https://www.wolframalpha.com/input?i=common+divisors+of+360+and+96>)

common divisors of 360 and 96

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Input interpretation

common divisors 360 and 96

Result

1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 12 | 24

Greatest common divisor

$\gcd(360, 96) = 24$

Prime factorizations

$360 = 2^3 \times 3^2 \times 5$ (6 prime factors, 3 distinct)

$96 = 2^5 \times 3$ (6 prime factors, 2 distinct)

S využitím výpočetního stroje **Wolfram Alpha** urči, zda je dané číslo dělitelné číslem.
(<https://www.wolframalpha.com/input?i=Is+1729+divisible+by+13%3F>)

Is 1729 divisible by 13?

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Input

is 1729 divisible by 13?

Result

1729 is divisible by 13

Divisors of 1729

7 | 13 | 19 | 91 | 133 | 247 | 1729 (8 divisors)

Quotient and remainder

$1729 = 133 \times 13 + 0$

Multiples of 13

13 | 26 | 39 | 52 | 65 | 78 | 91 | 104 | 117 | 130

Prime factorizations

$1729 = 7 \times 13 \times 19$ (3 distinct prime factors)

13 is prime

S využitím výpočetního stroje **Wolfram Alpha** urči NSD čísel.

(<https://www.wolframalpha.com/input?i=greatest+common+divisor+of+86+and+24>)

greatest common divisor of 86 and 24

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Input: $\text{gcd}(86, 24)$

Result: 2

Prime factorizations:

$86 = 2 \times 43$ (2 distinct prime factors)

$24 = 2^3 \times 3$ (4 prime factors, 2 distinct)

S využitím výpočetního stroje **Wolfram Alpha** urči NSN čísel.

(<https://www.wolframalpha.com/input?i=least+common+multiple+of+36+and+12>)

least common multiple of 36 and 12

NATURAL LANGUAGE MATH INPUT EXTENDED KEYBOARD EXAMPLES UPLOAD RANDOM

Assuming "least common multiple" is referring to math | Use "least common multiple of" as a function instead

Input: $\text{lcm}(36, 12)$

Result: 36

Prime factorizations:

$36 = 2^2 \times 3^2$ (4 prime factors, 2 distinct)

$12 = 2^2 \times 3$ (3 prime factors, 2 distinct)

Editor rovnic v textovém editoru

Lze využít kdekoli v zápisu matematických symbolů, vzorců, rovnic ... Např. v tématu Úhel (sčítání a odčítání úhlů) můžete žákům zadat:

S využitím textového editoru zapiš a vypočti:

Soubor Domů Vložit Kreslení Návrh Rozložení Reference Korespondence Revize Zobrazení Vývojář Návodů Aplikace ABBYY FineReader 12

Úhel Rovnice Rukopisní rovnice Unicode Převést abc Text Převody

Malá písmena: $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta, \theta, \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \omicron, \pi, \varpi, \rho$

Velká písmena: $A, B, \Gamma, \Delta, E, Z, H, \Theta, I, K, \Lambda, M, N, \Xi, O, \Pi, P, \Sigma, T, Y$

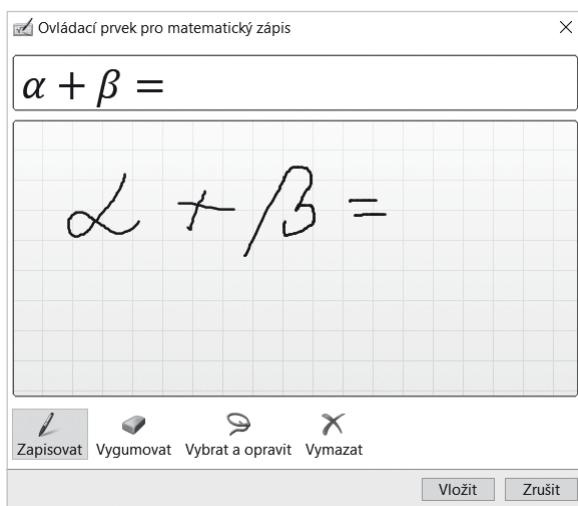
Řecká písmena: $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta, \eta, \theta, \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \omicron, \pi, \varpi, \rho$

Struktury: $\frac{x}{y}, e^x, \sqrt{x}, \int_x^x, \sum_{n=0}^x, \{O\}, \sin \theta, \dot{a}, \lim_{n \rightarrow \infty}, \frac{1}{0}, \frac{0}{1}$

Zlomek Index Odmocnina Integrál Velký operátor Závorka Funkce Doplnující symbol logaritmy

$$\begin{aligned} \alpha &= 25^\circ 30' & \alpha + \beta + \chi &= \\ \beta &= 31^\circ 25' & 2\alpha - \beta &= \\ \chi &= 150^\circ 12' & 2\chi - \beta &= \end{aligned}$$

Vyzkoušej funkci Rukopisná rovnice.



Virtuální globus Google Earth

Využití se nabízí v geometrii, např. v tématu Osová souměrnost, kde lze zadat následující úlohu:

S využitím virtuálního globusu Google Earth <https://www.google.com/intl/cs/earth> zobraz a urči počet os souměrnosti. Zamysli se nad tím, zda se jedná o rovinné, nebo prostorové útvary.

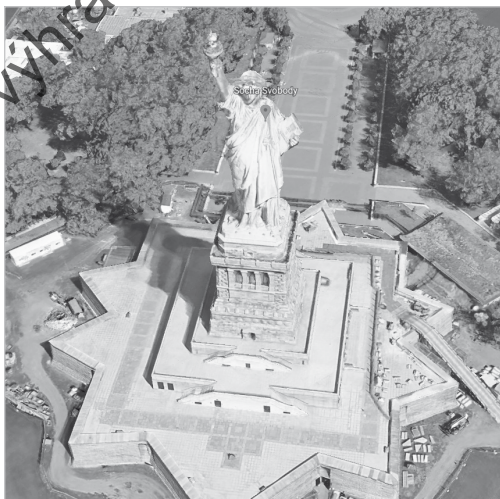
Londýnské oko



Eifelova věž



Socha Svobody



Tinkercad

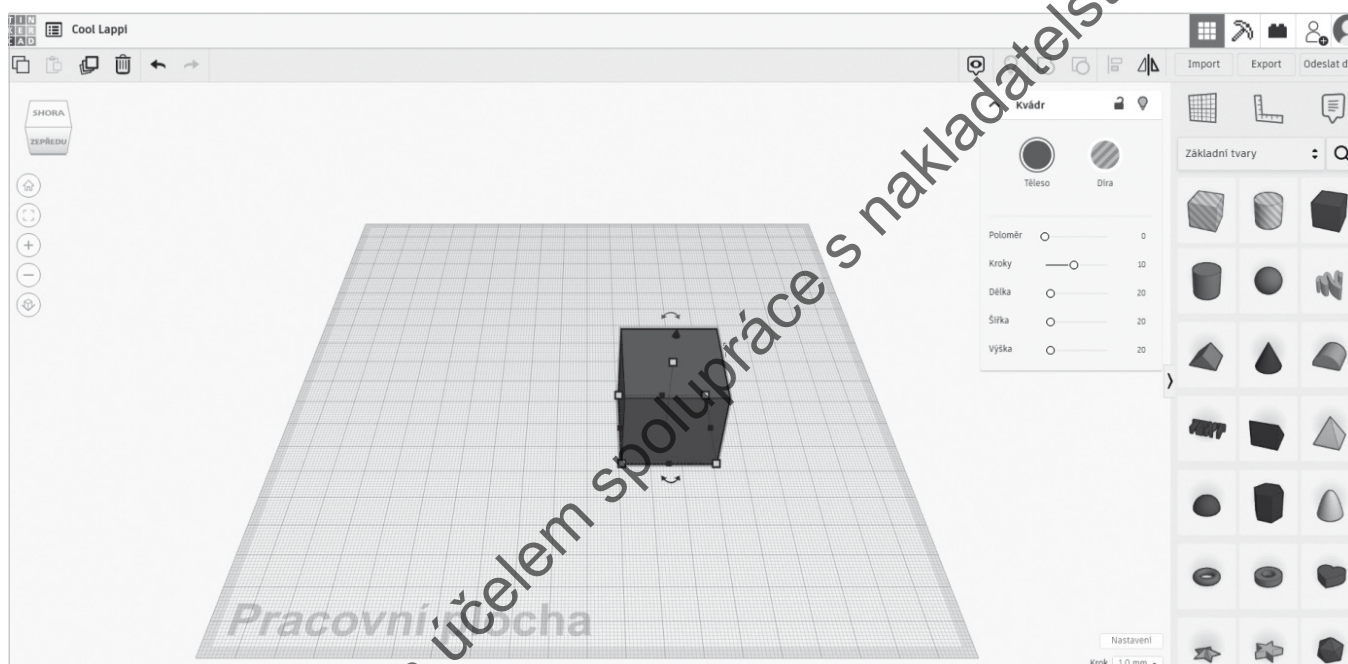
Software **Tinkercad** (online editor) je vhodný k modelování a přípravě objektů pro 3D tisk. Prostřednictvím editoru mohou žáci vytvářet zajímavé 3D modely. Prostředí programu je intuitivní, k dispozici jsou tutoriály a názorná videa.

- V aplikaci je možné pracovat jako učitel, pomocí vytvořeného kódu ke třídě se může připojit žák.
- Materiály a zdroje jsou k dispozici v sekci Výuka.
- Jednotlivé 3D objekty se sestavují ze základních tvarů, které je možné editovat (otáčet, přesunovat a upravovat).
- Vytvořené objekty je možné sdílet.

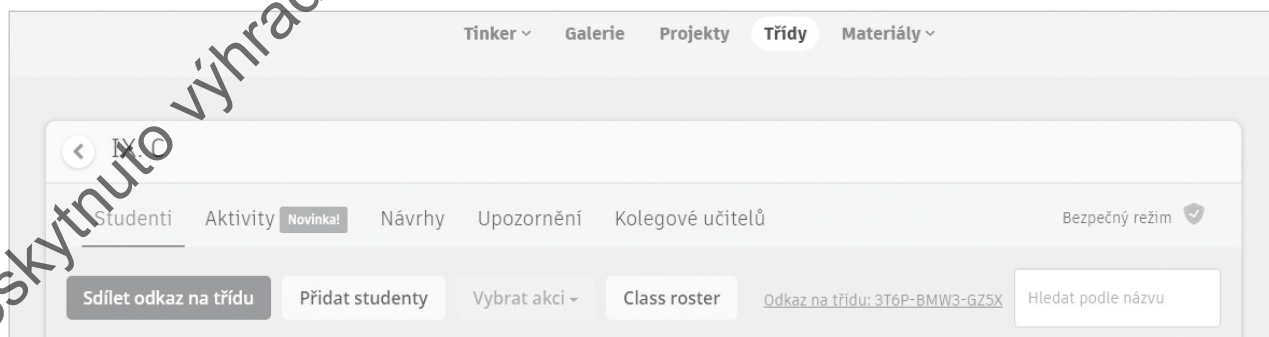
Lze ho využít např. v tématu Krychle, kvádr a zadat následující úlohu:

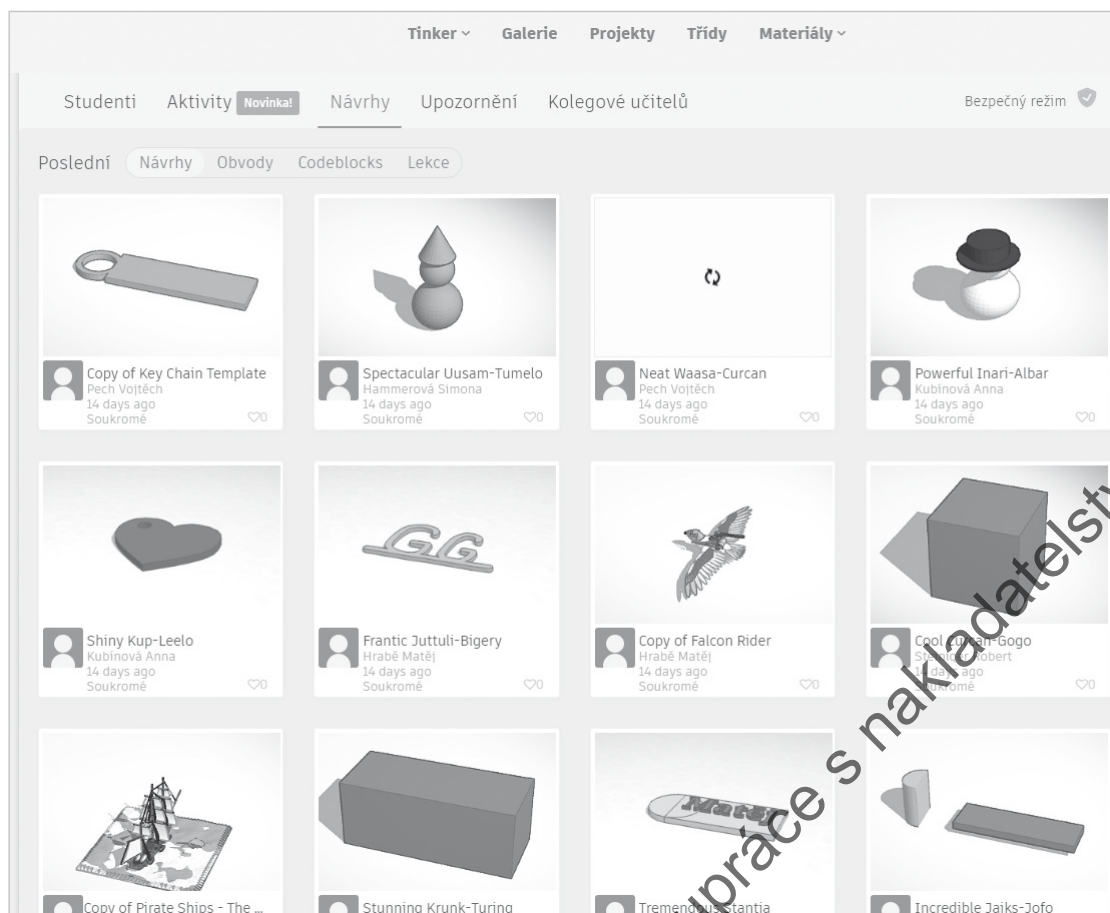
S využitím **Tinkercad** vytvoř krychli a kvádr a exportuj pro 3D tisk do formátu *.STL.

- Krychli s délkou hrany 3 cm.
- Kvádr s délkami hran $a = 2$ cm, $b = 3$ cm, $c = 5$ cm.



Tip: Do „Třídy“ vložte své žáky. Budete mít k dispozici jedinečný kód pro žáka a třídu. Získáte tak přehled o jejich práci online.

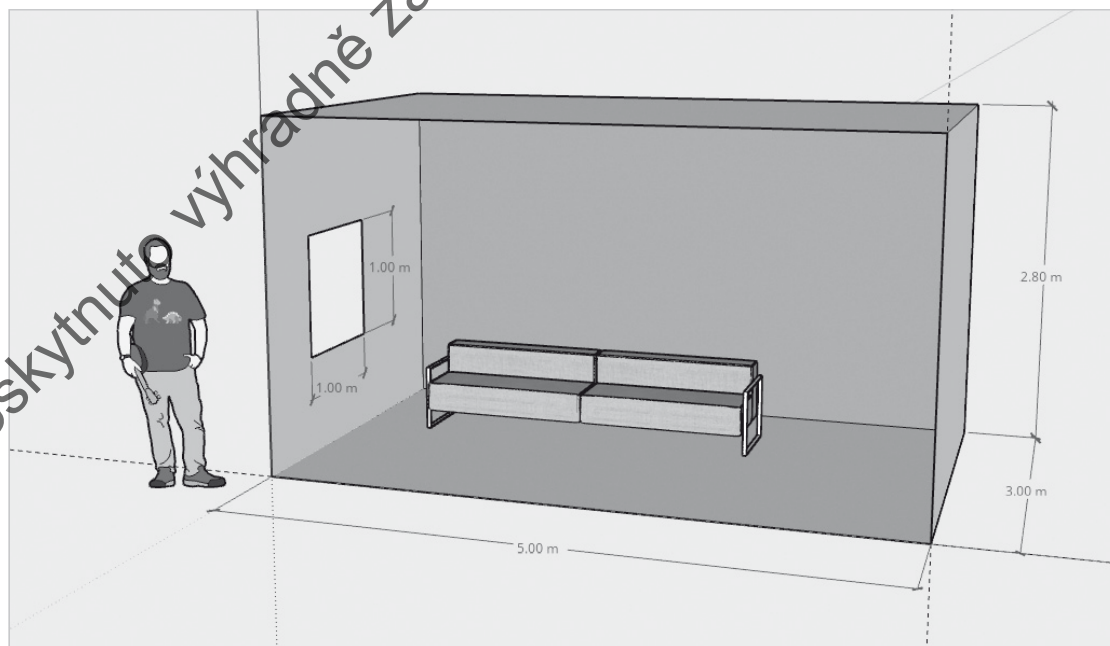




Scetch Up

Jde o software pro tvorbu 3D modelů, součástí programu je aplikace **3D Warehouse**. Žáci mohou online tvořit základní prvky budov, či modelů a své znalosti aplikovat do konkrétních modelů.

V programu **Scetch Up** vytvoř stěny domku tvaru kvádru s rozměry: 5 m; 3 m; 2,8 m. Vytvoř otvor pro okno obsahu 1 m². S využitím aplikace **3D Warehouse** vlož do domu pohovku.



Co Vám nabízejí nové pracovní sešity Matematika pro každého šestáka a šestačku?

„Za méně peněz více matiky!“

- Na základě Vašich ohlasů jsme snížili rozsah tištěného pracovního sešitu a tím jeho hmotnost a také cenu. Zvládnete ho tak lépe s dětmi během roku celý vyplnit. Zároveň jsme vyšli vstříc i přání rodičů šetřit záda jejich dětí a snížit prodejní cenu.
- Redukce rozsahu však není na úkor kvality. Vytvořili jsme nová interaktivní cvičení a opakovací procvičovací listy k vytištění jako online doplňky **zdarma** na www.skolasnadhledem.cz.
- Nabízíme cvičení tří stupňů obtížnosti – od snadných ■■■ po náročné ■■■■, takže si zde vybere opravdu každý.
- Nejen učebnice, ale i pracovní sešit nabízí úlohy vhodné k podpoře digitálních kompetencí v matematice – najdete je pod označením .



Chytré procvičování

Potřeby dětí jsou pro nás velmi důležité, a proto se snažíme, aby všechny materiály, které pro ně připravujeme, jim nejen pomohly získat skvělé vzdělání, ale aby je i bavily. Proto naše produkty neustále prověřujeme s dětmi a jejich učiteli, abychom se ujistili, že splňují jejich očekávání.

V tomto nám velmi pomáhá procvičování na našem portálu Škola s nadhledem, kde za posledních pět let pracovali žáci s více než 8 miliony cvičeními. Jejich úspěšné i neúspěšné výsledky zaznamenáváme, chytrá data anonymně analyzujeme a získáváme tak ucelenou představu o opravdových potřebách žáků a jejich úspěšnosti. Obsah i formu cvičení průběžně optimalizujeme a jako jediné české nakladatelství tyto zkušenosti promítáme i do tvorby tištěných učebnic a pracovních sešitů. Nabízíme tak unikátní CHYTRÉ PROCVIČOVÁNÍ postavené na reálných datech a potřebách českých žáků.

A jaký objem procvičování se realizoval na Škole s nadhledem v matematice? Jen od ledna 2022 zde žáci a žákyně pracovali s téměř 800 tisíci cvičeními.

Návrh časového rozvržení učiva pro 6. ročník

Opakování z 5. ročníku	30 h
Desetinná čísla	32 h
Úhel	13 h
Osová souměrnost	12 h
Dělitelnost přirozených čísel	23 h
Trojúhelník	14 h
Krychle, kvádr	13 h
Závěrečné opakování	12 h



OPAKOVÁNÍ Z 5. ROČNÍKU



Číselný kód **589 007** nebo **QR kód** vás dovedou k dalším online doplňkům k tématu **Opakování z 5. ročníku**.

UČ ▶ s. 7–22

Tato kapitola vychází z učiva, které žáci probírali na 1. stupni základní školy. Některé učivo je však doplněno dalšími poznatky. Žáci si učivo opakují ve stejném pořadí, v jakém se s ním seznamovali v průběhu prvního stupně. Začínáme tedy přirozenými čísly, na která navazují zlomky, desetinná čísla a celá čísla. Na závěr je zařazena geometrie. Geometrické poznatky však můžeme opakovat průběžně v kombinaci s aritmetickým učivem. V této kapitole najdeme i úlohy týkající se práce s daty.

Přirozená čísla

UČ ▶ s. 8–14

Úlohy

ÚLOHA 1 Po společném vyřešení úlohy můžeme zařadit skupinovou práci. Každá skupina si v rámci domácí přípravy z encyklopedií nebo z internetu vybere další státy a zjistí jejich rozlohu a počet obyvatel. Pro ostatní skupiny pak vytvoří podobné úkoly, jako jsou uvedeny v učebnici.

ÚLOHA 4 Úlohu můžeme se žáky realizovat v několika variantách.

Varianta 1: Úlohu řešíme tak, jak je uvedena v učebnici.

Varianta 2: Úlohu můžeme zadávat žákům formou diktátu. Tedy žáci si do sešitu připraví pět teček pro pěticiferné číslo a my žákům diktujeme číslice na jednotlivých řádech.

Varianta 3: Místo diktování použijeme nonverbální způsob, tedy ukazování jednotlivých číslic na prstech např. takto: „Na místě tisíců je“ (ukážeme 9 prstů). Stejným způsobem pokračujeme dále. Nulu ukážeme jako zavřenou pěst.

Varianta 4: **INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ** 589 201 Cvičení (typ přetahování) lze využít pro opakování zápisu přirozených čísel; každé ze čtyř zadání je připraveno jako samostatný úkol. Žáci vytváří dané číslo dle pokynů přetažením jednotlivých možností (s případným opakováním). Nesprávně umístěnou kartičku lze odebrat tahem. Výhodou interaktivity jsou předpřipravená pole pro umístění jednotlivých číslic, okamžitá kontrola každého úkolu i možnost opakování zadání.

Souvislosti UČ ▶ s. 8

K rychlému pohybu používá většina klokanů skákání snožmo. Dosahují rychlosti až okolo 50 km/h, velcí klokani pohybující se v křovinaté stepi dosahují rychlosti téměř 60 km/h skoky dlouhými až 11 metrů. Klokani rudý může vyvinout rychlost vyšší než 70 km/h, avšak jen na krátké vzdálenosti.

Velcí klokani skočí do dálky 5 až 7 metrů a do výšky 2 metry, byly ale zaznamenány skoky délky kolem 10 metrů a výšky 3 metry.

Sčítání a odčítání přirozených čísel

Uvedené vlastnosti operace sčítání přirozených čísel (záměna sčítanců, sdružování sčítanců, přičítání nuly) znají žáci již z 1. stupně. V 6. ročníku jsou vlastnosti demonstrovány na konkrétních příkladech doplněny obecnými zápisy. Je na rozhodnutí učitele, zda bude po žácích požadovat i obecné zápisy jednotlivých vlastností, nebo postačí, když žáci zvládnou danou vlastnost ukázat na konkrétním příkladu.

Úlohy

ÚLOHA 8 Při výhodném sčítání čísel využijeme sdružování sčítanců.

ÚLOHA 10 Pojem nerovnice znají žáci již z 1. stupně.

ÚLOHA 13 Žádná dvojice příkladů nemá stejný výsledek. V případě a) a b) by si žáci měli uvědomit, že vlastnost sdružování čísel pro operaci odčítání neplatí.

ÚLOHA 16 Po vyřešení úlohy mohou žáci sami vymýšlet podobné hádanky.

Souvislosti UČ ▶ s. 10

Uvedený slon africký vážil 12 tun a měřil 395 cm.

Souvislosti UČ ▶ s. 11

Celková délka řeky Labe je přibližně 1 094 km. Řeka Amazonka je tedy o 5 898 km delší.

Násobení a dělení přirozených čísel

Uvedené vlastnosti operace násobení přirozených čísel (záměna činitelů, sdružování činitelů, násobení číslem jedna, násobení číslem nula) znají žáci již z 1. stupně. V 6. ročníku jsou vlastnosti demonstrovány na konkrétních příkladech doplněny obecnými zápisy. Je na rozhodnutí učitele, zda bude po žácích požadovat i obecné zápisy jednotlivých vlastností, nebo postačí, když žáci zvládnou danou vlastnost ukázat na konkrétním příkladu.

Úlohy

ÚLOHA 20 Při výhodném násobení čísel využijeme sdružování činitelů.

Roznásobení součtu

Vlastnost roznásobení součtu znají žáci již z 1. stupně. V 6. ročníku je vlastnost demonstrována na konkrétním příkladu doplněna obecnými zápisy. Je na rozhodnutí učitele, zda bude po žácích požadovat i obecný zápis, nebo postačí, když žáci zvládnou danou vlastnost ukázat na konkrétním příkladu.

Úlohy

ÚLOHA 21 Při výpočtu příkladů využíváme vlastnost roznásobení součtu. Žáci pracují ve dvojicích. Při výpočtu příkladu $(500 + 200) \cdot 4$ postupujeme takto:

1. žák počítá: $(500 + 200) \cdot 4 = 700 \cdot 4 = 2\,800$

2. žák počítá: $(500 + 200) \cdot 4 = 500 \cdot 4 + 200 \cdot 4 = 2\,000 + 800 = 2\,800$

Při výpočtu příkladu $6 \cdot 200 + 6 \cdot 300$ postupujeme takto:

1. žák počítá: $6 \cdot 200 + 6 \cdot 300 = 1\,200 + 1\,800 = 3\,000$

2. žák počítá: $6 \cdot 200 + 6 \cdot 300 = 6 \cdot (200 + 300) = 6 \cdot 500 = 3\,000$

Podobným způsobem postupujeme u dalších příkladů.

ÚLOHA 23 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 202 Odhad velikosti výsledku je důležitý – žáci by měli mít vždy přibližnou představu o výsledku i bez složitých výpočtů, bez využití kalkulačky. Modifikace zadání příkladu do interaktivního cvičení typu přetahování umožňuje žákům využít znalosti vlastností násobení, možnosti zaokrouhlování a postupně určit správné řešení (přetahováním možností ANO × NE). Násobením pak mohou provést kontrolu svého řešení. Tu je možné provést také příkazem „vyhodnotit stránku“. Žáci před kontrolou nebo před násobením mohou zdůvodnit svůj výběr.

Přednost násobení a dělení před sčítáním a odčítáním

Tuto vlastnost znají žáci již z 1. stupně.

Úlohy

ÚLOHA 26 Ve sloupečcích a), b), c) si žáci musí uvědomit, že násobení a dělení má přednost před sčítáním a odčítáním. Příklady ve sloupečku d) obsahují závorky, proto nejdříve vypočítáme závorky a poté dělíme.

ÚLOHA 27 Ke každému uvedenému číslu, které představuje výsledek, žáci vytvoří čtyři příklady – jeden na sčítání, druhý na odčítání, třetí na násobení a čtvrtý na dělení.

ÚLOHA 30 Při převodu dnů na roky, měsíce a dny použijeme následující převodní vztah:

$$1 \text{ rok} = 365 \text{ dnů} = 12 \text{ měsíců}$$

ÚLOHA 31 Žáci vytvoří text slovní úlohy tak, aby její řešení odpovídalo uvedenému příkladu. Mohou například využít nakupování zboží s cenami 3 699 Kč a 1 899 Kč. Zboží, jehož cena odpovídá uvedeným částkám, mohou vyhledat na internetu.

ÚLOHA 32 Žáci formulují a odpovídají např. na tyto otázky:

O kolik kilometrů je Velká čínská zeď delší než Hladová zeď?

Jak dlouho se stavěla Hladová zeď?

Před kolika lety se začalo se stavbou Hladové zdi?

Před kolika lety byla stavba Hladové zdi ukončena?

Před kolika lety se začalo se stavbou Velké čínské zdi?

O kolik let je Velká čínská zeď starší než Hladová zeď? atd.

Zlomky

UČ > s. 15–16

Z 1. stupně znají žáci pravidlo pro porovnávání zlomků se stejným jmenovatelem a pravidla pro sčítání a odčítání zlomků se stejným jmenovatelem. Můžeme zařadit i jednoduché porovnávání zlomků s různým jmenovatelem, ale v tomto případě musíme zlomky vhodně znázornit a porovnat pouze vizuálně.

ÚLOHA 2 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ

589 203

Cvičení je navíc zpracováno v interaktivní formě (typ přetahování). Umožňuje žákům především okamžitou kontrolu vlastního řešení, v případě chyby nabídne řešení správné, nebo možnost „začít znovu“ – tedy opakovat řešení. Cvičení z učebnice je rozděleno do dvou kol.

Desetinná čísla

UČ ▶ s. 16–18

Žáci by měli na 1. stupni zš pracovat s desetinnými čísly až do řádu tisícín. V některých učebnicích matematiky 1. stupně jsou však zařazena desetinná čísla obsahující pouze desetiny a setiny. Proto doporučujeme věnovat větší pozornost desetinným číslům, která obsahují i řád tisícín. Na 1. stupni se žáci seznámili se souvislostí mezi desetinnými zlomky a desetinnými čísly, měli by tedy zvládnout desetinný zlomek zapsat desetinným číslem, přečíst a zapsat desetinné číslo, porovnat dvě desetinná čísla, zaokrouhlit desetinná čísla na jednotky nebo desetiny, sečíst a odečíst je z paměti i písemně a vynásobit nebo vydělit desetinné číslo deseti, stem a tisícem.

Pokud budeme chtít se žáky procvičovat zápis desetinných čísel, můžeme pro ně připravit podobnou úlohu, jako je úloha 4 na str. 9 v kapitole Přirozená čísla. Žáci si ale musí kromě teček představujících jednotlivé řády čísla vyznačit i desetinnou čárku.

Úlohy

ÚLOHA 2 Tato úloha slouží k procvičení souvislosti mezi desetinným zlomkem a desetinným číslem.

ÚLOHA 5 Před řešením úlohy je potřeba zopakovat se žáky jednotky času a jejich převodní vztahy.

ÚLOHA 6 Před řešením úlohy je potřeba zopakovat se žáky jednotky délky, hmotnosti a objemu a jejich převodní vztahy. Při převádění jednotek pak žáci využijí násobení a dělení čísel deseti, stem a tisícem.

Celá čísla

UČ ▶ s. 18–19

V 5. ročníku byla realizována propedeutika pojmu celé číslo. Celá čísla byla zavedena prostřednictvím práce s teploměrem. Žáci se naučili celá čísla zapisovat, znázorňovat na číselné ose, porovnávat na číselné ose a uspořádat. Doporučujeme při porovnávání celých čísel umožnit žákům opírat se o názor, tedy používat číselnou osu.

Geometrie

UČ ▶ s. 19–20

Úlohy

ÚLOHA 1 b) V této části využijí žáci délky úseček, které změřili v části a). Vzhledem k tomu, že 1 mm v nákrese představuje ve skutečnosti 100 m, měli by si uvědomit, že musí délku úsečky v milimetrech vynásobit stem. Tím dostanou přibližnou výšku uvedených vrcholů v metrech.

ÚLOHA 3 Úloha slouží k procvičování mnohoúhelníků. Každý žák nejdříve s pomocí komentáře učitele složí origami podle návodu na obrázku. Poté na výrobku hledá mnohoúhelníky a pojmenovává je (na obrázku vidíme, že vzniknou např. trojúhelníky, čtyřúhelník, pětiúhelník, ...). Pro lepší orientaci si může žák mnohoúhelníky



vybarvit. Poté žáci pracují ve skupině. Na výrobku si vyberou některé mnohoúhelníky, změří délky jejich stran a vypočítají obvod sečtením délek stran.

Trojúhelník

Trojúhelníky uvedené v zeleném boxu Shrnutí (str. 20) znají žáci z 1. stupně. U rovnoramenného trojúhelníku doporučujeme připomenout názvy stran – tedy základna a dvě ramena.

Úlohy

ÚLOHA 7 Úlohy mají více řešení. Pro každý z uvedených obsahů mohou žáci nakreslit více mnohoúhelníků různých tvarů. Je tedy vhodná diskuse nad řešeními.

ÚLOHA 10 V případě chrámu Hagia Sofia v Istanbulu je uveden celý půdorys chrámu. Žáci však budou počítat obvod a obsah pouze levé části, kterou tvoří obdélník o stranách 71 m a 80 m.

Povrch krychle a kvádrů

Při opakování výpočtu povrchu krychle a kvádrů doporučujeme pracovat se sítěmi obou těles. Na sítích je dobře vidět, že u krychle musíme při určování povrchu vypočítat obsah šesti čtverců a u kvádrů pracujeme s obsahy obdélníků, přičemž vždy dva protější obdélníky jsou shodné.



DESETINNÁ ČÍSLA



Číselný kód **589 023** nebo **QR kód** vás dovedou k dalším online doplňkům k tématu **Desetinná čísla**.

UČ ▶ s. 23–52

Představa desetinného čísla je budována jednak pomocí desetinných zlomků, které žáci znají z 1. stupně ZŠ, a jednak pomocí řádového počítadla.

Některé z modelů desetinných zlomků a desetinných čísel (čtvercová, trojúhelníková či lichoběžníková síť 2×5 , 1×10 , 10×10 , 4×25 , 5×20 , 40×25 , 10×100 , úsečka rozdělená na 10, 100, 1 000 shodných úseček, kruh rozdělený na deset shodných výsečí) najdete jako kopírovatelné předlohy na www.skolasnadhledem.cz pod kódem 589 023. „Úsečkový model“ desetinného zlomku a desetinného čísla je přípravou pro znázornění na číselné ose. Body na číselné ose pojmenované 0 a 1 (1 a 2, 2 a 3 atd.) určují úsečku 01 (12, 23 atd.), která představuje celek. Rozdělením úsečky 01 (12, 23 atd.) na deset shodných částí se získají úsečky představující desetiny. Rozdělením každé z těchto úseček na deset shodných částí vzniknou úsečky znázorňující setiny atd.

Princip shlukování po deseti je žákům blízký z řádového počítadla (předlohy prázdných řádových počítadel najdete také na www.skolasnadhledem.cz pod kódem 589 023), které používali na 1. stupni (viz např. *Matematika se čtyřlístkem*, učebnice pro 3. ročník ZŠ, Fraus, 2013, str. 44.). Stejně jako 10 jednotek představuje jednu desítku, 10 desítek jednu stovku atd., tvoří 10 desetin jednu jednotku, 10 setin jednu desetinu atd.

Některým žákům může být blízké znázornění desetinných čísel pomocí mincí (euromincí). V tomto modelu se stejně jako v řádovém počítadle využívá shlukování po deseti – deset mincí hodnoty 1 c odpovídá jedné minci s hodnotou 10 c, deset mincí hodnoty 10 c odpovídá jedné minci s hodnotou 1 €, podobně pro mince hodnoty 2 c.

Ze slovního pojmenování desetinného zlomku nebo smíšeného čísla s desetinným zlomkem lze snadno přejít ke správnému pojmenování desetinného čísla. Naopak správně pojmenované desetinné číslo usnadňuje zápis čísla desetinným zlomkem.

Desetinné zlomky a řady desetinných čísel

UČ ▶ s. 24–27

Řešené příklady a úlohy

ÚLOHA 1 Převody mezi desetinnými zlomky, smíšenými čísly a desetinnými čísly využijí při znázorňování čísel na číselné ose a jejich porovnávání. Ze vzoru je patrné, že smíšené číslo je zkráceným zápisem součtu přirozeného čísla a zlomku s nenulovým čitatelem menším než jmenovatel. Desetinné číslo lze podobně zapsat jako součet celé části desetinného čísla a desetinné části desetinného čísla.

**ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1****ÚLOHY 2, 3, 4**

Pro nácvik zápisu a čtení desetinného čísla lze využít různobarevné kostky ve tvaru **desetistěnu**, viz obrázek. Barvě kostky přidělíme řád (např. fialová může představovat tisíciny) a číslo, které na ní padne, je cifra na tomto řádu. Padne-li např. na fialové kostce číslo 7, запиšeme desetinné číslo 0,007. Úlohy lze různě komplikovat počtem kostek, tj. řádů, i řády samotnými (volba „nesousedních“ řádů). Pro správné slovní vyjádření jsou nejobtížnější desetinná čísla typu 0,095 02. V zápisu takového desetinného čísla je nutné najít nezvykle zapsané přirozené číslo (9 502) a správně určit řád poslední cifry v zápisu (statisíciny).

**ÚLOHA 4****d) +**

Dnes je metr definován fyzikálně jako vzdálenost, kterou urazí světlo ve vakuu za $\frac{1}{299\,792\,458}$ sekundy. V historii to není poprvé, co je metr určen v závislosti na čase. V 17. století zůstala bez odezvy jednotka délky odpovídající délce kyvadla, jehož polovina kmitu trvá jednu sekundu. Takové kyvadlo má délku 997 mm.

ÚLOHA 5

Jde o jednoduchou úlohu, pomocí níž si má žák utvořit představu o uspořádání desetinných čísel s jedním, dvěma a třemi desetinnými místy. Desetinná čísla končící za desetinnou čárkou nulou lze přečíst aspoň dvěma způsoby, v a) 2,0 (dvě celé nula desetin), 2 (dvě), b) 1,00 (jedna celá nula setin), 1,0 (jedna celá nula desetin), 1 (jedna), c) 3,100 (tři celé sto tisícín), 3,10 (tři celé deset setin), 3,1 (tři celé jedna desetina), 3,110 (tři celé sto deset tisícín), 3,11 (tři celé jedenáct setin).

ÚLOHA 6

Úloha je přípravou pro čtení hodnot na stupnicích, které je pro žáky těžké zejména, když stupnice nezačínají 0. Nejprve zjistíme, čemu odpovídá „nejmenší dílek“ (nejkratší úsečka s krajními body vyznačenými stejným typem čáry). Následně k bodům vyznačeným červeně najdeme nejbližší body označené (desetinným) číslem.

a) Úsečka s krajními body 0 a 0,10 odpovídá jedné desetinné a je rozdělena na 10 shodných částí. Každá z nich představuje jednu setinu. Bod A je nejbližší bodu, který je označen 0,10. Do bodu A se dostaneme z bodu 0,10 počítáním po jedné setině. Bodem A je označeno číslo 0,12.

b) Úsečka s krajními body 0 a 0,100 je rozdělena na 10 shodných úseček („větších dílků“). Každá z nich proto odpovídá jedné setině a je rozdělena na dalších 10 shodných úseček („nejmenších dílků“). Tyto úsečky odpovídají jedné tisícíně jednotkové úsečky. Úsečka 0J odpovídá „většímu dílku“, tj. jedné setině, proto $J = 0,01$. Úsečka 0K je tvořena dvěma „většími dílky“ a pěti „nejmenšími dílky“, tudíž $K = 0,025$. Podobně se zjistí $L = 0,049$, $M = 0,063$, $N = 0,088$.

c) Pouze dva body jsou označeny desetinnými čísly, liší se o jednu desetinu. Úsečka jimi určená je rozdělena na 10 shodných úseček („větších dílků“), každá z nich znázorňuje jednu setinu. Úsečka s krajními body 5,4 a P sestává ze čtyř takových úseček, je tedy $P = 5,44$. Deset nejmenších dílků na číselné ose tvoří větší dílek. Nejmenší dílek tedy představuje jednu tisícínu. Úsečka s krajními body 5,4 a Q je z šesti větších a čtyř nejmenších dílků, proto $Q = 5,464$. Podobně určíme $R = 5,486$. Počítáme-li po jedné tisícíně od 5,5, najdeme $S = 5,503$.

d) Úsečka s krajními body 7,008 a 7,009 obsahuje 100 „malých“ a 10 „velkých“ dílků. „Velké“ dílky odpovídají desetitisícinám a „malé“ statisícinám. Bod T označuje číslo o jednu desetitisícinu menší než 7,008, jednu desetitisícinu před 7,008, je $T = 7,0079$. Úsečku s krajními body 7,008 a U tvoří 3 „velké“ a 5 „malých“ dílků, tj. U reprezentuje číslo o tři desetitisíciny a pět statisícín větší než 7,008, tj. $U = 7,00835$. Podobně $V = 7,00848$, $W = 7,00871$, $X = 7,00907$.

ÚLOHA 7

Desetinná čísla uvedená v a) ukazují žáci na ose 6a), čísla zapsaná v b) hledají na ose 7b), podobně pro čísla v c) a d).

ÚLOHA 8 Desetinná čísla uvedená v a), b), c), d) lze najít postupně na osách v 6a), 6b), 6c), 6d). Pravidlo pro porovnání desetinných čísel, které mají žáci objevit, se opírá o jejich zápis. Porovnejme např. a) 13,98 a 31,1, b) 2,42 a 2,402. Nejprve porovnáme celé části desetinných čísel, a) $13 < 31$, b) $2 = 2$. Protože je v a) $13 < 31$, je $13,98 < 31,1$. V b) jsou celé části stejné, proto porovnáme číslice na místě desetin, $4 = 4$. Pokračujeme v porovnávání číslic na místě setin. Vzhledem k tomu, že $2 > 0$, je $2,42 > 2,402$. Porovnávání podobných dvojic čísel bez číselné osy je více než vhodné.

ÚLOHA 10 Největší známý virus se jmenuje Pithovirus. Objevili ho francouzští biologové v půdě polárních oblastí Sibiře, která nikdy nerozmrzá a je stará kolem 30 000 let.

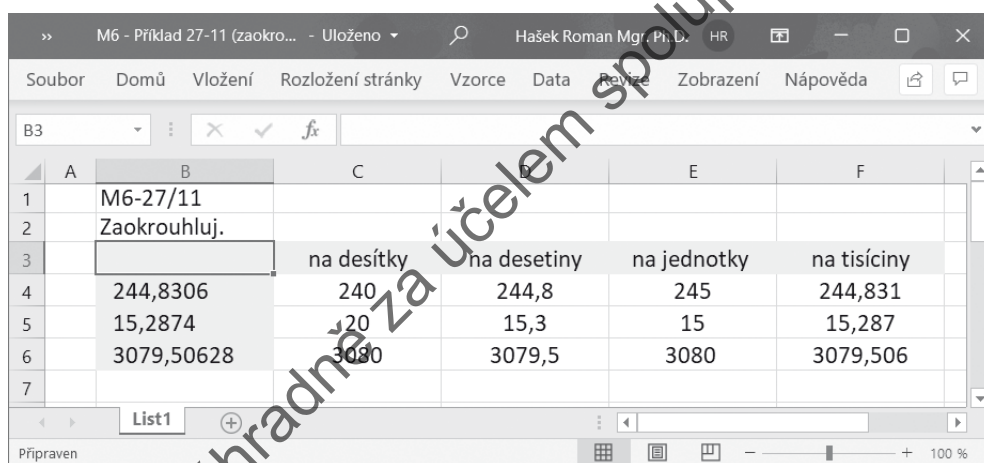
ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2 V závislosti na zkušenostech žáků může být vhodné více procvičit zaokrouhlování takových desetinných čísel, při němž se mění číslice i na řádech vyšších, než je řád, na který se má zaokrouhlit, např. zaokrouhlení 5,996 na setiny nebo desetiny, zaokrouhlení 0,099 95 na desetitisíciny, tisíciny nebo setiny.

ÚLOHA 11  **EXCEL**  589 205 Při řešení tohoto příkladu se nabízí dvě úrovně použití tabulkového procesoru. Tento materiál představuje použití **Excelu**, stejně dobře lze ale využít například **Google Tabulky** nebo **Tabulku GeoGebry**.

Nejprve je možné tabulkový procesor použít jenom jako prostředí pro vyplnění dané tabulky žákem.

Výhodou je jednak možnost tabulku v rámci třídy sdílet v online prostředí nebo jednoduše zobrazením na interaktivní tabuli či promítnutím na plátno, je i možnost měnit či doplňovat zadání. Žáci nejsou nijak odváděni od matematické podstaty úkolu, zároveň se seznamují s prostředím tabulkového procesoru, vyzkouší si vyplňování jeho buněk a učiní první kroky k poznání užitečnosti tabulkového procesoru k organizaci a zpracování dat. Tabulka pro toto použití je dostupná v souboru *Excel – 27/11 zaokrouhlování (bez vzorců)*.

Náhled vyplněné tabulky



	A	B	C	D	E	F
1		M6-27/11				
2		Zaokrouhluj.				
3			na desítky	na desetiny	na jednotky	na tisíciny
4		244,8306	240	244,8	245	244,831
5		15,2874	20	15,3	15	15,287
6		3079,50628	3080	3079,5	3080	3079,506
7						

Další úroveň řešení příkladu představuje použití funkce ZAOKROUHLIT(č;n).

Příslušná tabulka je dostupná v souboru *Excel – 27/11 zaokrouhlování (se vzorci)*.

Poznámka: V **Google Tabulkách** se jedná o funkci ROUND(č;n), v **GeoGebra Tabulce** pak o funkci round(č;n). Nahrazením ručně vyplněného čísla funkcí, která stejnou hodnotu pro daný vstup určí sama, se žáci přirozeným způsobem seznámí s tím, že tabulkový procesor nabízí možnost předem stanovit, jaké výpočty se s údaji v tabulce budou „automaticky“ provádět. Žáci při tom poznají, že funkce má určitou syntaxi, kterou je třeba dodržet, osvojí si způsob identifikace obsahu buňky její adresou a seznámí se s principem zachování relativního adresování při kopírování buněk s funkcemi.

Náhled vyplnění vzorců (dostupné kombinací kláves <Ctrl>+<,>)

Náhled tabulky vyplněné vzorci

V takto vyplněné tabulce pak můžeme měnit či doplňovat zadané hodnoty nebo přidávat požadavky na zaokrouhlení. Může se stát zdrojem příkladů pro písemné či pamětné zaokrouhlování nebo nástrojem kontroly výpočtů.

VYBRANÉ TIPY PRO PRÁCI S TABULKOVÝM PROCESOREM

- 1) Zobrazení vzorců místo číselných hodnot nastavíme kombinací kláves <Ctrl>+<,>.
- 2) V kontextové nabídce zobrazené po napsání počátečních písmen vybereme tu správnou pomocí šipkových kláves nahoru, dolů, do buňky ji potom přeneseme stisknutím klávesy <Tab>.
- 3) Zachování relativního adresování buněk při kopírování funkcí či vzorců je vidět na výše uvedeném obrázku se zobrazenými vzorci. Do buňky C4 jsme zapsali výraz =ZAOKROUHLIT(B4;-1), jeho překopírováním do buňky C5 se adresa B4 v něm uvedená změnila na B5, aby bylo zachováno relativní postavení adresované buňky vůči té, v níž je uvedena funkce, tj. aby to vůči ní byla levá sousední buňka. Pokud potřebujeme v adrese odkazované buňky zafixovat písmeno sloupce nebo číslo řádku, píšeme před něj symbol \$, tj. v adrese \$K4 je fixován sloupec, v adrese K\$4 řádek a v \$K\$4 obojí. V těchto případech hovoříme o absolutním adresování.

ÚLOHA 11 **GEOGEBRA** 589 205 Ke stejnému účelu jako Excel můžeme při řešení příkladu použít **Tabulku** programu **GeoGebra**. Jediným významným rozdílem je to, že místo „excelovské“ funkce = ZAOKROUHLIT(č;n) použijeme funkci = round(č,n), viz níže uvedený náhled tabulky po použití vzorců. Prázdná tabulka pro ruční vyplnění je dostupná v souboru *GeoGebra – 27/11 zaokrouhlování (bez vzorců)*. Tabulka vyplněná vzorci, tj. s výpočty převody, je dostupná v souboru *GeoGebra – 27/11 zaokrouhlování (se vzorci)*.

Náhled prázdné tabulky

M6 - Příklad 27-11 (zaokrouhlování-bez vzorců).ggb

Soubor Úpravy Zobrazit Nastavení Nástroje Okno Nápověda

	A	B	C	D	E	F	G
1		M6-27/11					
2		Zaokrouhluj.					
3			na desítky	na desetiny	na jednotky	na tisíciny	
4		244.8306					
5		15.2874					
6		3079.50628					
7							

Náhled tabulky s vyplněnými vzorci

M6 - Příklad 27-11 (zaokrouhlování-se vzorci).ggb

Soubor Úpravy Zobrazit Nastavení Nástroje Okno Nápověda

C4 ☒ ☒ =round(B4, -1)

	A	B	C	D	E	F	G
1		M6-27/11					
2		Zaokrouhluj.					
3			na desítky	na desetiny	na jednotky	na tisíciny	
4		244.8306	240	244.8	245	244.831	
5		15.2874	20	15.3	15	15.287	
6		3079.50628	3080	3079.5	3080	3079.506	
7							

ÚLOHA 12 V úloze jsou v souladu s běžnou praxí uvedena desetinná čísla, která mají „zbytečné“ nuly před řádem jednotek, desítek nebo stovek. Obvykle používané lopatkové vodoměry totiž mají číselníky vícemístné, a dokud spotřeba nepřekročí příslušný řád, jsou místa obsazena nulami. Digitální vodoměry, které spotřebu vody ukazují jako desetinné číslo bez zbytečných nul, zatím nejsou hojněji rozšířené.

ÚLOHA 13 Velká čísla jsou špatně představitelná. Jejich vyjádření pomocí vyšších řádů jako „nových jednotek“ je jedním ze způsobů jejich uchopení. Např. v čísle 510 065 284,702 km² je jednotkou počet km², při vyjádření v milionech, 510,7 milionu km², je jednotkou počet milionů km². Vhodné je znázornění vztahu mezi „novou“ a původní jednotkou. Bude-li např. čtverec se stranou 1 cm představovat 1 km², pak při vyjádření v milionech je 1 milion km² znázorněn čtvercem o straně 10 m.

ÚLOHA 13  EXCEL 589 206 Můžete využít další rozšiřující nezávislý materiál inspirovaný úlohou 13:

Zadání úlohy: Ke každému z délkových rozmezí v prvním sloupci následující tabulky napiš příklad reálného objektu, jehož rozměr do tohoto rozmezí patří. Dále doplň určení uvažovaného rozměru (tj. zda je to délka, šířka, výška, poloměr apod.). Ten pak zapiš nejprve v jednotkách odpovídajících jeho velikosti, potom v metrech. Můžeš použít veřejně dostupné věrohodné zdroje, např. [https://cs.wikipedia.org/wiki/Řádová_velikost_\(délka\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Řádová_velikost_(délka)).

Tabulka (na následující straně) je vytvořena v **Excelu**. Prázdná tabulka, určená pro zadání úkolu, je dostupná v souboru *Excel – 27/13 řádová velikost (délka)*. Ukázkové řešení, viz náhled níže, je dostupné v souboru *Excel – 27/13 řádová velikost (délka – řešení)*.

	objekt	rozměr	[vhodná jednotka]	[m]
1 mm – 1 cm				
1 cm – 1 dm				
1 dm – 1 m				
1 m – 10 m				
10 m – 100 m				
100 m – 1 km				
1 km – 10 km				
10 km – 100 km				
100 km – 1000 km				

Náhled tabulky s ukázkovým řešením

Automatické ukládání ☐ M6 - 27-řádková velikost (délka-řeš... - Uloženo					
Soubor Domů Vložení Rozložení stránky Vzorce Data Revize Zobrazení Nápoředa					
B4 červený mravenec					
	A	B	C	D	
1	M6-27				
2	Řádková velikost (délka)				
3		objekt	rozměr	[vhodná jednotka]	[m]
4	1 mm – 1 cm	červený mravenec	délka	5 mm	0,005 m
5	1 cm – 1 dm	golfový míček	průměr	4,3 cm	0,043 m
6	1 dm – 1 m	stopa	délka (ft)	30,48 cm	0,3048 m
7	1 m – 10 m	žirafa	výška	5,5 m	5,5 m
8	10 m – 100 m	Černá věž v Č. B.	výška	71,9 m	71,9 m
9	100 m – 1 km	Eiffelova věž	výška	300 m	300 m
10	1 km – 10 km	Mount Everest	výška	8,8 km	8800 m
11	10 km – 100 km	maratonský běh	délka	42,195 km	42195 m
12	100 km – 1000 km	Ceres	průměr	952 km	952 000 m

Sčítání a odčítání desetinných čísel

UČ s. 28–32

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA 589 207 Kromě řádkového počítadla můžeme v návaznosti na předchozí kapitolu provést součet na číselné ose (pod kódem je připravena předloha). Součet čísel 0,65 a 3,9 na číselné ose je lepší provést v obráceném pořadí, tj. $3,9 + 0,65$. Vhodnou osou je osa začínající např. číslem 3,5, kde 1 cm odpovídá jedné desetinné a 1 mm jedné setině. Záměna pořadí sčítanců 3,9 a 0,65 je v kontextu úlohy pochopitelná – z hlediska celkového objemu není důležité, zda se do sirupu přidává voda, nebo do vody sirup.

ÚLOHA 2 Postup podle b) je nápoředou, jak se v úlohách z praxe, kde jsou zpravidla použity jednotky délky, hmotnosti, objemu, ..., vyhnout počítání s desetinnými čísly převodem na menší jednotky.

ÚLOHA 4 Čas Kuližnikova a časové ztráty ostatních jsou uvedeny s přesností na tisíce. Očekává se proto, že žáci sečtou čísla písemně.

ÚLOHA 5 Příklady c) a h) mají stejný výsledek, zadání se liší pouze záměnou sčítanců v závorkách. Rovněž výsledky příkladů d) a g) se neliší, zadání se liší odlišným sdružením sčítanců. Na konkrétních příkladech se žáci mohou přesvědčit, že známé vlastnosti sčítání platí i pro desetinná čísla, jak je následně uvedeno v boxu Shrnutí.

Shrnutí (Vlastnosti sčítání desetinných čísel) UČ s. 30

Komutativita sčítání desetinných čísel je názorná na řádivých počítadlech. Stejně uspořádání na počítadle získáme, když k 1,6 přidáme 5 jednotek, 1 desetinu a 4 setiny nebo když k 5,14 přidáme na řád jednotek 1 a na řád desetin 6 „korálků“.

Asociativita sčítání desetinných čísel je ukázána na úsečkách. Každé ze tří desetinných čísel odpovídá úsečce jiného typu (plná, čárkovaná, tečkovaná). Součet dvou čísel v závorce odpovídá zelené, resp. modré úsečce. Přidáním úsečky reprezentující zbývající sčítance k zelené, resp. modré úsečce se získají dvě shodné (červeně vyznačené) úsečky.

Řešené příklady a úlohy

ÚLOHA 8 Cílem úlohy je procvičení písemného nebo pamětného sčítání desetinných čísel. Žáci se mu však mohou vyhnout převedením kilometrů na metry. Motivačním prvkem v úloze je hledání nejkratší cesty v grafu.

ÚLOHA 9 Úloha je návodem pro to, jak pomocí desetinných zlomků vypočítat rozdíl dvou desetinných čísel se stejným počtem desetinných míst. Porovnejte s výpočtem rozdílu na základě analogie v části b) následujícího řešeného příkladu.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 V řešeném příkladu je ukázáno (pamětné) odčítání desetinných čísel a) pomocí řádivých počítadel a b) na základě analogie s odčítáním dvou přirozených čísel.

ÚLOHA 12 Žáci zjistí, o kolik se liší dvě sousední čísla, a tento rozdíl odčítají nebo přičítají k poslednímu členu, aby získali další člen řady. V c) doplňují i členy, které zadaným číslům předchází.

ÚLOHA 13 Úlohu lze zjednodušit vynecháním podmínek na počet desetinných míst a/nebo nenulovost na určitých řádech.

ÚLOHA 14 Ve všech příkladech vystupuje stejná trojice desetinných čísel. Žáky můžeme nejprve vyzvat, aby odhadli, které číselné výrazy mají stejnou hodnotu, a následně je vést ke zdůvodnění.

ÚLOHA 16 Nosnost výtahu je vyjádřena největší hmotností, kterou může výtah uvést. Obvykle se značí Q a udává se v kilogramech. Údaj o nosnosti je vedle max. počtu přepravovaných osob uveden na štítku v kabině výtahu. Výtahy mají řadu bezpečnostních prvků, které při přetížení (osoby, které nastoupily, váží víc, než je nosnost) odpojí ovládání výtahu a ten nejede, dokud se hmotnost kabiny a cestujících nesníží pod nastavenou hodnotu.

b) Otázka obsahuje podmínku, při jejímž splnění je úkolem vypočítat hmotnost nákladu, který lze přibrat. Podmínka splněna není, proto se úkol nemusí plnit. Někdo může uvažovat: „Nemusí, ale může se úkol splnit.“ V dalším pak může dospět k závěru: „Tři pracovníci se do výtahu nevejdou, nákladu se může naložit libovolné množství.“ Tato úvaha je správná, protože výrok „Jestliže se mohou svézt všichni tři pracovníci, pak mohou naložit libovolné množství nákladu.“ je v kontextu úlohy pravdivý, i když není pravda, že se mohou svézt všichni tři pracovníci. Odlišné chování implikace používané v běžné mluvě a v matematice je zřejmé z výroku „Jestliže se mohou svézt všichni tři pracovníci, pak můj králík právě teď vaří guláš.“ Situace, kdy je implikace pravdivá a z nepravdivého tvrzení může plynout pravdivé i nepravdivé tvrzení a navíc tvrzení spolu nesouvisí, je pro žáky nová nebo přinejmenším nezvyklá. Nepředpokládáme, že by většina žáků šestého ročníku bez nějakého dalšího podnětu k podobným úvahám dospěla.

ÚLOHA 17 Pro určení správné operace, pomocí níž se zjistí hodnota $*$, vyjádříme rovnici slovně jako hádanku a desetinná čísla nahradíme přirozenými čísly.

Násobení a dělení 10, 100, 1 000, ..., převody jednotek

UČ › s. 33–38

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Násobení desetinného čísla 10 je převedeno na sčítání deseti stejných sčítanců. Tak lze odvodit pravidlo o posouvání desetinné čárky při násobení deseti. Lze ho použít i pro odvození pravidla násobení stem, pokud použijeme rozklad $100 = 10 \cdot 10$ a asociativitu násobení.

Např. $100 \cdot 0,458 = (10 \cdot 10) \cdot 0,458 = 10 \cdot (10 \cdot 0,458) = 10 \cdot 4,58 = 45,8$.

Podobně můžeme postupovat pro další mocniny deseti, $1\,000 = 100 \cdot 10$, $10\,000 = 1\,000 \cdot 10$ atd.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 a 2 Pravidlo násobení/dělení desetinného čísla mocninami deseti je odvozeno na řádovém počítadle na základě analogie násobení/dělení přirozeného čísla mocninami deseti. Pro desetinné i přirozené číslo platí při násobení/dělení 10 (100, 1 000, ...) stejné pravidlo – posun „korálků“ počítadla reprezentujících číslo o jeden (dva, tři, ...) řády.

ÚLOHA 1 Aniž by platnost komutativity a asociativity násobení byla dokazována, žáci tyto vlastnosti při výpočtech nejspíš použijí. Dvojice stejných výsledků v d), i) dokládá vlastnost distributivity násobení vůči sčítání pro trojici konkrétních čísel.

ÚLOHA 4 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 208 Cvičení připravené také v interaktivní formě (typ přetahování) obsahuje deset kol. Převod cvičení do interaktivity usnadní žákům představu o řešení (tj. o posunu desetinné čárky), mimo jiné díky nabídce možností na přetahovacích kartičkách. Výhodou je tak nižší obtížnost a okamžitá kontrola.

ÚLOHA 8 Uvedené převody jsou v oboru přirozených čísel a mají sloužit pro zaměření pozornosti na převody jednotek, připomenutí základních převodních vztahů mezi jednotkami různých veličin. Výsledky se zároveň použijí v řešeném příkladu 3.

ÚLOHA 10 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 209 Modifikace úlohy do interaktivního cvičení typu doplňování textu s nabídkou možností umožní žákům ověřovat nad výběrem vhodné jednotky pro danou položku. Vždy je možné se k výběru vrátit a odpověď změnit. Výhodou je okamžitá kontrola.

ÚLOHA 11 EXCEL 589 210 Materiál nabízí dvě úrovně použití tabulkového procesoru. Můžeme ho použít buď pro pouhé zaznamenání a uchování našeho řešení, nebo pokud využijeme jeho funkcí, konkrétně možnost zadání násobení obsahu příslušné buňky odpovídající mocninou deseti, pro samotný výpočet požadovaných převodů. Prázdná tabulka pro ruční vyplnění převodů je k dispozici v souboru *Excel – 37/11 převod (bez vzorců)*. Tabulka s vyplněnými vzorci je k dispozici v souboru *Excel – 37/11 převod (se vzorci)*, viz náhledy níže.

M6 - Příkl...						
Hašek Roman Mgr. Ph.D. HR						
Soubor Domů Vlození Rozložení Vzorce Data Revize Zobrazení nápovědi						
D5		=C5*1000				
	B	C	D	E	F	G
1	M6-37 / 11					
2	Přepiš a doplň tabulku převodů délkových jednotek. (V záhlavích sloupců jsou jednotky, na něž převádíme údaje v prvním sloupci.)					
4		km	m	dm	cm	mm
5	1 km	1	=C5*1000	=D5*10	=E5*10	=F5*10
6	1 m	=D6/1000	1	=D6*10	=E6*10	=F6*10
7	1 dm	=D7/1000	=E7/10	1	=E7*10	=F7*10
8	1 cm	=D8/1000	=E8/10	=F8/10	1	=F8*10
9	1 mm	=D9/1000	=E9/10	=F9/10	=G9/10	1
10						

Náhled vyplnění vzorců (dostupné kombinací kláves <Ctrl><, >)

Náhled tabulky po použití vzorců

M6 - Příklad 37-11 (převod-se vzo... - Uloženo

Soubor Domů Vlození Rozložení Vzorce Data Revize Zobrazení Návod: X

D5 =C5*1000

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		M6-37 / 11						
2		Přepiš a doplň tabulku převodů délkových jednotek. (V záhlavích						
3		sloupců jsou jednotky, na něž převádíme údaje v prvním sloupci.)						
4			km	m	dm	cm	mm	
5		1 km	1	1000	10000	100000	1000000	
6		1 m	0,001	1	10	100	1000	
7		1 dm	0,0001	0,1	1	10	100	
8		1 cm	0,00001	0,01	0,1	1	10	
9		1 mm	0,000001	0,001	0,01	0,1	1	
10								

List1

ÚLOHA 13 Výsledky úlohy lze využít pro objevení převodního vztahu mezi cm^3 a mm^3 .

ÚLOHA 14 EXCEL 589 211 Tabulka s vyplněnými vzorci je k dispozici v souboru Excel – 37/14 převody jednotek (se vzorci), viz náhledy níže.

Náhled vyplnění vzorců (dostupné kombinací kláves <Ctrl><,>)

Automatické ukládání M6 - ... Hašek Roman Mgr. Ph.D. HR

Soubor Domů Vlození Rozložení stránky Vzorce Data Revize Zobrazení Návod: Sdílet Komentáře

D4 =C4*0,01

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		M6-37 / 14							
2		Vytvoř a doplň tabulku převodů jednotek obsahu dle zadání příkladu.							
3			mm^3	cm^3	dm^3	m^3	a	ha	km^2
4		1 mm^3	1	=C4*0,01	=D4*0,01	=E4*0,01	=F4*0,01	=G4*0,01	=H4*0,01
5		1 cm^3	=D5*100	1	=E5*0,01	=F5*0,01	=G5*0,01	=H5*0,01	=I5*0,01
6		1 dm^3	=D6*100	=E6*100	1	=F6*0,01	=G6*0,01	=H6*0,01	=I6*0,01
7		1 m^3	=D7*100	=E7*100	=F7*100	1	=G7*0,01	=H7*0,01	=I7*0,01
8		1 a	=D8*100	=E8*100	=F8*100	=G8*100	1	=H8*0,01	=I8*0,01
9		1 ha	=D9*100	=E9*100	=F9*100	=G9*100	=H9*100	1	=I9*0,01
10		1 km^2	=D10*100	=E10*100	=F10*100	=G10*100	=H10*100	=I10*100	1
11									

Náhled tabulky po použití vzorců

Automatické ukládání M6 - Příkla... Hašek Roman Mgr. Ph.D. HR

Soubor Domů Vlození Rozložení stránky Vzorce Data Revize Zobrazení Návod: Sdílet Komentáře

D4 =C4*0,01

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		M6-37 / 14							
2		Vytvoř a doplň tabulku převodů jednotek obsahu dle zadání příkladu.							
3			mm^3	cm^3	dm^3	m^3	a	ha	km^2
4		1 mm^3	1	0,01	0,0001	0,000001	0,00000001	0,0000000001	0,000000000001
5		1 cm^3	100	1	0,01	0,0001	0,000001	0,00000001	0,0000000001
6		1 dm^3	10000	100	1	0,01	0,0001	0,000001	0,00000001
7		1 m^3	1000000	10000	100	1	0,01	0,0001	0,000001
8		1 a	100000000	1000000	10000	100	1	0,01	0,0001
9		1 ha	10000000000	100000000	1000000	10000	100	1	0,01
10		1 km^2	1000000000000,00	10000000000	100000000	1000000	10000	100	1
11									

ÚLOHA 17 Méně obvyklá jednotka metrický cent (q) se dodnes běžně užívá ve stavebním oboru. V metrických centech se měří hmotnost písku, šterku, cementu, vápna. Rovněž se pomocí metrických centů uvádí množství vypěstovaných plodin (obilí, brambory, cukrová řepa, med, osivo) nebo nosnost vozidla či přívěsu.

ÚLOHA 22 Touto úlohou jsou připomenuty jednotky objemu, které se v minulosti označovaly jako duté míry.

Násobení přirozenými a desetinnými čísly

UČ s. 39–43

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA **ÚLOHA 2** Pravidlo pro násobení desetinného čísla přirozeným číslem je odvozeno jednak ze sčítání stejného sčítance (motivační příklad), jednak na základě analogie s násobením dvou přirozených čísel (úloha 2).

ÚLOHA 4 Různá slovní vyjádření pro násobení jsou přípravou pro práci s výrazy.

ÚLOHA 6 Kromě procvičení násobení desetinného čísla číslem přirozeným je cílem úlohy ukázat, že shodné útvary (obdélníky *KLMN* a *UVWT*) mají vždy stejný obsah ($9,6 \text{ cm}^2$), ale oběrcené tvrzení neplatí – útvary, které mají stejný obsah (obdélníky *PQRS* a *KLMN*), mohou, ale nemusí být shodné.

Stejný obsah shodných útvarů (obdélníků) je použit pro zdůvodnění komutativity násobení přirozeného a desetinného čísla v boxu Shrnutí pod úlohou.

ÚLOHA 8  **EXCEL**  589 212 Jedním z důvodů, proč by se žáci měli naučit ovládat tabulkový procesor, je jeho užitečnost k finančním výpočtům. Dovednost vést si osobní nebo rodinný rozpočet ve formě jednoduché digitální tabulky patří mezi samozřejmé výstupy školní docházky.

Řešení úlohy 8 na straně 41 nabízí ideální příležitost pro uplatnění přirozeného a zjevně přínosného přechodu od ručního zápisu uvažovaných dat k jejich zpracování tabulkovým procesorem. Po písemném vyřešení příkladu, z něhož by měl kromě požadovaných výsledků vzejít také návrh přehledné organizace vstupních údajů a s nimi spojených výpočtů, zapíšeme s žáky úlohu do tabulkového procesoru a ke „strojovému“ zpracování vstupních údajů použijeme jeho funkce.

Prázdná tabulka pro společné vyplnění ve třídě je dostupná v souboru *Excel – 41/8 nákup (bez vzorců)*. Tabulka s vyplněnými vstupními údaji a vybavená příslušnými vzorci je dostupná v souboru *Excel – 41/8 nákup (se vzorci)*.

Náhled vyplnění vzorců (dostupné kombinací kláves <Ctrl><, >)

Soubor Domů Vložit Rozložení Vzorci Data Revize Zobrazte Nápověda				
E4 X ✓ fx =C4*D4				
A	B	C	D	E
1	M6-41 / 8			
2	Nákup zadejte do tabulky a spočítejte.			
	Zboží	Cena za 1 kg	Množství	Cena
4	debrecinka	159	0,158	=C4*D4
5	sýr	198	0,128	=C5*D5
6	paštika	239	0,228	=C6*D6
7	pečeně	139	0,584	=C7*D7
8	kuře	79	1,19	=C8*D8
9	mleté maso	149	0,806	=C9*D9
10		CELKEM:	=SUMA(D4:D9)	=SUMA(E4:E9)
11				

Náhled tabulky po použití vzorců

	A	B	C	D	E
1		M6-41 / 8			
2		Nákup zadejte do tabulky a spočítejte.			
3		Zboží	Cena za 1 kg	Množství	Cena
4		debrecínka	159	0,158	25,122
5		sýr	198	0,128	25,344
6		paštika	239	0,228	54,492
7		pečeně	139	0,584	81,176
8		kuře	79	1,19	94,01
9		mleté maso	149	0,806	120,094
10		CELKEM:		3,094	400,238
11					

Po společném vyplnění tabulky údaji z příkladu 8 je vhodné zadat žákům následující domácí úkol: „Sestav vlastní tabulku podobného nákupu vážených potravin. Ceny si zjistí v prodejně nebo z reklamního letáku, případně použij údaje z účtenek ze skutečných nákupů.“

ÚLOHA 10 V této úloze se poprvé počítá součin dvou desetinných čísel. Pravidlo pro násobení dvou desetinných čísel ve speciálních případech $0,1 \cdot 0,1$, $0,01 \cdot 0,01$, $0,001 \cdot 0,001$ je vyvozeno pomocí převodů jednotek délky a obsahu.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Správnost umístění desetinné čárky v součinu dvou desetinných čísel lze zkontrolovat vynásobením jejich celých částí a vynásobením těchto celých částí zvětšených o 1. Součin dvou desetinných čísel leží mezi takto získanými výsledky. Např. součin $603,56 \cdot 4,7$ leží mezi $603 \cdot 4 = 2\,412$ a $604 \cdot 5 = 3\,020$, proto se v součinu $60\,356 \cdot 47 = 2\,836\,732$ oddělí tři desetinná místa, aby výsledek odpovídal součinu zadaných desetinných čísel.

ÚLOHA 13 Úloha obsahuje nadbytečný údaj o průměrné spotřebě automobilu. V zadání úlohy je uvedena cena benzínu v roce vydání učebnice. Výpočet je tedy vhodné modifikovat podle aktuálních cen pohonných hmot.

ÚLOHA 14 Výsledek násobení $3,5 \cdot 1,2$ žáci porovnají s hodnotou v tabulce a posoudí, zda se od ní příliš neodchyluje.

Dělení přirozenými a desetinnými čísly

UČ › s. 44–51

Řešené příklady a úlohy

VS. VNÍ ÚLOHA Převodem jednotek na menší jednotky je dělení desetinného čísla přirozeným číslem převedeno na dělení dvou přirozených čísel. Tento postup obcházející dělení desetinného čísla lze mnohdy využít ve slovních úlohách.

ÚLOHA 1 Opět je dělení desetinného čísla přirozeným číslem nahrazeno dělením dvou přirozených čísel. Tentokrát je použito slovní vyjádření desetinného zlomku, který je roven zadanému desetinnému číslu.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 V tomto a následujících příkladech jde o dělení desetinného čísla přirozeným číslem se zbytkem. V takových případech je vhodné se domluvit, kdy se ukončí dělení a určí se zbytek. Není-li v zadání uvedeno, na kolik desetinných míst má být podíl vypočten, obvykle dělíme na tolik desetinných míst, kolik jich má dělenec.

**ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2**

Postup, kterým se vyhneme počítání s desetinnými čísly, tj. převedení desetinných čísel na přirozená čísla, je uveden až jako druhý v pořadí. Popsaná situace umožňuje dělení desetinného čísla desetinným číslem nahradit opakovaným odčítáním téhož čísla od daného čísla s využitím grafického znázornění.

Harvestor je tvořen kabinou, jeřábem, těžební hlavicí s nástroji, pojezdovým systémem, samozřejmě motory, ale také řídicím a měřicím systémem, který umožňuje výběr a třídění dřeva podle zadaných kritérií (např. cena, druh dřeviny). Asi největší podíl těžeb provedených pomocí harvestorů má Irsko (95 %). Také v ČR stoupá počet těžeb provedených harvestory např. švédské výroby, ale na trh se chystá vstoupit i harvestor Novotný H50 vyvinutý v ČR.

ÚLOHA 16

Pro výpočty můžeme dovolit žákům použít kalkulačtor. Podstatné není vlastní dělení, ale objev, že podíl dvou čísel se nezmění, pokud dělence i dělitele zvětšíme 10krát (100krát, 1 000krát, ...). Této vlastnosti se používá v dalším textu pro nahrazení výpočtu podílu dvou desetinných čísel výpočtem podílu desetinného čísla a přirozeného čísla.

Pozor! UČ ▶ s. 49

Menší podíl než dělenec je v příkladech m), n), p), q), s), naopak větší podíl než dělenec vychází v příkladech o), r), t). V prvním případě jsou dělitelé větší než 1, v druhém případě je dělitel menší než 1 a větší než 0.

ÚLOHA 20

a) Nejprve se převede rozloha pozemku z arů na m^2 , následně se vydělí šířkou pozemku. V obráceném postupu nedává z hlediska jednotek smysl dělení $9,5 a : 25 m$, resp. $11,4 a : 20 m$.

b) Při rozmyšlení, co čím vydělit, pomůže úvaha – pokud by měl Standa např. dvakrát menší pozemek než Martin, znamená to, že Martin má pozemek dvakrát větší než Standa, tj. kolikrát má Standa menší pozemek než Martin, tolikrát má Martin pozemek větší než Standa.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 3

V úloze se poprvé objevuje dělení desetinného čísla desetinným číslem se zbytkem. Zdůvodnění výpočtu zbytku je v souvislosti s řešenou úlohou jasné.

Box UČ ▶ s. 50**Pracovní list, Násobení a dělení desetinných čísel** 589 213

V boxu najdete odkaz na pracovní list s další úlohou vhodnou k procvičení násobení a dělení desetinných čísel. V úloze žáci rozluští text a najdou tajemku se zajímavým citátem. (Řešení: Dal bych všechno, co vím, za polovinu toho, co neznám.)

Opakování

UČ ▶ s. 51–52

Úlohy**ÚLOHA**

Dělení dvouciferným dělitelem v příkladu $0,0927 : 7,5$ lze nahradit postupným dělením jednocifernými děliteli: $0,0927 : 7,5 = 0,927 : 75 = [(0,927 : 3) : 5] : 5 = (0,309 : 5) : 5 = 0,0618 : 5 = 0,01236$.

ÚHEL



Číselný kód **589 053** nebo **QR kód** vás dovedou k dalším online doplňkům k tématu **Úhel**.

UČ ▶ s. 53–86

Z 1. stupně ZŠ by měli žáci znát pojem pravý úhel. Při jeho opakování a v dalším výkladu vybíráme vedle modelů zdůrazňujících ramena a vrchol úhlu (rozevřené kružítko, nůžky, otevřené dveře, okno, křídlo tabule, ručičky hodin, skládací metr a podobné předměty, kde je patrné skloubení dvou předmětů umožňujících představu úsečky) také modely, kde jsou znázorněny i body úhlu neležící na jeho ramenech nebo ve vrcholu (přeložený papír, dva nastřížené různobarevné papíry zakleslé do sebe – viz obrázek, vnitřní úhly vhodného modelu trojúhelníku a mnohoúhelníků), tj. modely, z nichž je patrné, že úhel je část roviny.



Ramena a vrchol úhlu

UČ ▶ s. 54–58

Úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Obrázek s nakloněnou rovinou připomíná, že větší úhel nakloněné roviny znamená vyvinutí větší síly na vyzvednutí břemene. Pravý úhel je pojem známý z 1. stupně. Jeho modelem jsou „vhodně nadvakrát“ přeložený papír, úhly, které svírají hrany předmětů ve tvaru čtverce, obdélníku, krychle, kváдру, pravoúhlého trojúhelníku. Proměnnost úhlu sevřeného hodinovou a minutovou ručičkou je podstatným rysem ciferníkového modelu úhlu, který se využije v kapitole Měření konvexních úhlů. Využití shodnosti úhlu dopadu a odrazu je patrné na obrázku s hokejem, kde je také vyznačen tzv. střelecký úhel. Tento pojem může být dětem známý stejně jako tzv. slepý nebo mrtvý úhel, v němž se nachází červené vozidlo vůči modrému. Jaký prostor je osvětlen baterkou, je dáno vrcholovým úhlem jejího světelného kužele. Na posledním obrázku je znázorněn azimut, tj. pochodový úhel, vysvětlení viz učebnice str. 76.

ÚLOHA 2 Obrázky lze použít v kapitole Operace s úhly a jejich velikostmi (učebnice str. 72) pro znázornění součtu a rozdílu úhlů.

ÚLOHA 4 Bude-li úloha zadána jako samostatná práce, snadno poznáme, že mezi nejrychlejšími jsou ti, kteří zvolili vhodnou taktiku: (1) pojmenování vyznačeného úhlu všemi možnými způsoby pomocí vrcholu a bodů na

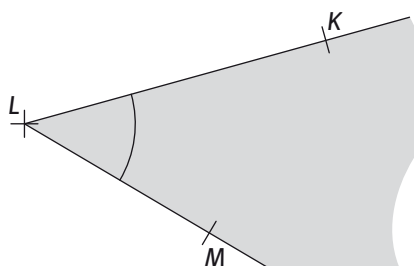
ramenech a porovnání s uvedeným výčtem zápisů nebo (2) vyloučení případů, kdy v zápisech není prostředním písmenkem M , a případů, kdy prvním nebo posledním písmenem v zápisu je O nebo N .

ÚLOHA 5 V obrázcích byly body M , resp. N úmyslně zvoleny tak, že nemusí být hned jasné, zda M náleží přímce OX , resp. N přímce DE . Žáci o poloze bodů vůči přímkám rozhodnou přiložením pravítka. Zároveň si tak uvědomí, že rameno není pouze úsečka, kterou je na obrázku vidět, ale polopřímka, kterou nelze vyobrazit.

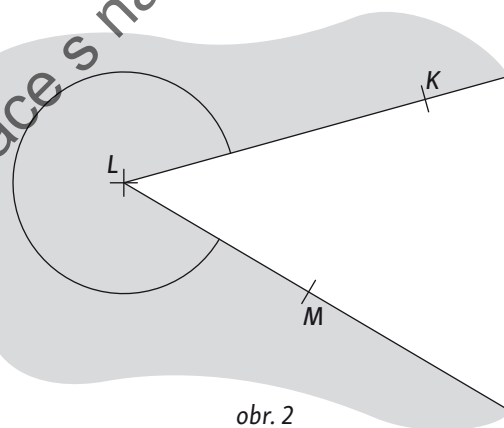
Může dojít k dohadům, zda obloučkem se středem v bodě a) B , b) v H je vyznačen jeden úhel nebo více úhlů. Z důvodu procvičení lze pojmenovat a zapsat všechny takové úhly. V dalším upozorníme, že různé úhly vyznačujeme obloučky různých poloměrů, aby nedošlo k nedorozumění.

ÚLOHA 6  **GEOGEBRA**  Materiály jsou určeny k alternativnímu řešení příkladu v prostředí programu **GeoGebra** užitím počítače nebo dotykového zařízení.

Instrukce pro práci s materiálem: Řešitel má k dispozici následující omezenou nabídku nástrojů, která odpovídá zadání úkolu: *Polopřímka*, *Úhel*, *Ukazovátka* a *Pohybovat s nákresem*. Úhly vyznačuje pomocí nástroje *Úhel*, výběrem tří bodů v pořadí *bod na prvním rameni – vrchol – bod na druhém rameni*, přitom pořadí ramen je dáno pohybem od jednoho k druhému přes vnitřní body úhlu ve směru opačném ke směru pohybu hodinových ručiček. Konvexní úhel KLM na *obr. 1* tak po zvolení nástroje *Úhel* řešitel sestojí postupným výběrem bodů M , L , K , v uvedeném pořadí. Pro konstrukci nekonvexního úhlu KLM na *obr. 2* potom po zvolení nástroje *Úhel* postupně vybere body K , L a M . Ramena úhlu sestojí nástrojem *Polopřímka*, jako dvě polopřímky s počátečním bodem ve vrcholu úhlu L procházející postupně body M a K .



obr. 1



obr. 2

Postup konstrukce úhlu v programu **GeoGebra** je detailně předveden v instruktážním videu na www.skolasnadhledem.cz pod kódem .

Optimální zobrazení materiálu získáme stisknutím tlačítka  režimu celé obrazovky v pravém dolním rohu jeho okna. Zpět se vrátíme tlačítkem , které se objeví na stejném místě. Do výchozí podoby vrátíme obsah okna materiálu stisknutím tlačítka pro reset konstrukce v jeho pravém horním rohu. Pozor, odstraníme tím i prvky, které jsme do obrázku přidali.

ÚLOHA 7 **INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ**  Množství příkladů umožňuje práci rozdělit do různě početných skupin. V zadání úlohy je použita řada symbolů. Některé z nich, $\in$, $\notin$, $\mapsto$, jsou v rámečku „Připomeň si“. Symboly $\triangleleft$, $\trianglelefteq$ jsou na předchozí stránce a symbol Δ pro trojúhelník je intuitivně zřejmý.

Ke zjištění, že v 6a) bod M neleží na přímce OX , v 6b) bod N leží na přímce ED , žáci použijí pravítka. Žáci tím upevňují představu ramen jako polopřímek.

Úloha je připravena také v interaktivní podobě. Kladem interaktivního cvičení je především přímé propojení zadání s obrázkem z úlohy 5 (str. 56). Cvičení má celkem šest kol – každé zadání je tedy rozděleno do tří kol. Jedná se o typ kvíz s možností vybrání více správných odpovědí. Při využití interaktivní tabule mohou žáci svá tvrzení ihned graficky zdůvodňovat.

ÚLOHA 8 + Předpokládá se, že žáci nejprve načrtnou obrázek tak, aby byla splněna podmínka 1), zkontrolují, zda je splněna i podmínka 2). Pokud ne, provedou úpravu a následně zkontrolují splnění podmínky 3).

ÚLOHA 9  **GEOGEBRA** 589 217 Modely úhlů budou sloužit i v dalších kapitolách, proto je vhodné, aby si je žáci uschovali a v případě opotřebení vytvořili nové. V předloze jsou připraveny čtyři varianty pro případ, že by chtěl mít vyučující kontrolu nad velikostmi používaných úhlů.

1. varianta (41° , 116° , 203°), 2. varianta (32° , 138° , 190°), 3. varianta (58° , 107° , 195°), 4. varianta (29° , 121° , 210°)

Další materiál je určen k alternativnímu řešení příkladu v prostředí programu **GeoGebra** užitím počítače nebo dotykového zařízení.

Instrukce pro práci s materiálem: Vzájemnou polohu polopřímky a úhlu, stejně jako velikost tohoto úhlu lze měnit pohybem s oranžovými body tažením myši nebo, v případě dotykových zařízení, prstem.

Optimální zobrazení materiálu získáme stisknutím tlačítka  režimu celé obrazovky v pravém dolním rohu jeho okna. Zpět se vrátíme tlačítkem , které se objeví na stejném místě. Do výchozí podoby vrátíme obsah okna materiálu stisknutím tlačítka pro reset konstrukce v jeho pravém horním rohu.

Připomeň si UČ > s. 57

Poznámka má na základě analogie se zapisováním přímek připravit žáky na stručnější způsob označování úhlu – pomocí písmen řecké abecedy.

Písmena řecké abecedy jsou uvedena v boxu Shrnutí na str. 58. Celkem v učebnici uvádíme 12 písmen řecké abecedy, protože jich tolik budeme potřebovat v některých dalších úlohách. Žáci vystačí s pěti či šesti písmeny (α , β , γ , δ , ρ , φ), která by měli v závěru tématu Úhel ovládat aktivně. Taháček s řeckými písmeny je ještě uveden v učebnici na str. 184.

ÚLOHA 10 Pokud chceme, aby žáci měli pojmenované úhly jednotně z důvodu další práce s nimi, vyzveme je k pojmenování písmeny α , β , γ v pořadí od nejmenšího k největšímu. Porovnávání úhlů je sice až v další kapitole, ale intuitivně žáci jistě zvládnou už nyní.

ÚLOHA 11 V úkolu d) je nekonvexní úhel ABO , jehož ramena nejsou na obrázku vyznačena. Žáci si tak mohou uvědomit, že úhel je určen, i když nejsou znázorněna jeho ramena. Podobným způsobem mohou určit další úhly, které v úloze ještě nevystupovaly.

ÚLOHA 12 Úloha slouží jako motivační pro zavedení pojmu a) přímý úhel, b) plný úhel. Pro další výklad je nezbytný pojem přímý úhel.

Porovnávání a přenášení úhlů

UČ > s. 59–64

Řešené příklady a úlohy

ÚLOHA 1 Hledáme příčiny chyb žáků – vyhodnotí jako větší úhel, který je vyznačen obloučkem s větším poloměrem? Nebo úhel, jehož ramena jsou znázorněna delšími úsečkami? Tyto úvahy pomohou žákům zpřesnit si pojem úhel.

ÚLOHA 3 Spokojíme se s uspořádáním papírových úhlů na lavici podle velikosti. Pokud není označení v celé třídě jednotné, provede si zápis porovnání každý sám. Zajímavější je porovnávání úhlů mezi žáky navzájem. Ve dvojici řešíme úkoly jako „Porovnej svůj nejmenší úhel s nejmenším úhlem spolužáka.“ apod. Teprve při řešení takových úloh mohou objevit hlavní myšlenku použitou při přenášení úhlů.

Instrukce pro práci s materiálem: Materiál ilustruje postup přenesení daného úhlu k polopřímce. Jedná se o animaci řešení uvedeného v učebnici. Postup je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek není dynamický, body jsou upevněny k pozadí Nákresny. Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Optimální zobrazení materiálu získáme stisknutím tlačítka  režimu celé obrazovky v pravém dolním rohu jeho okna. Zpět se vrátíme tlačítkem , které se objeví na stejném místě. Do výchozí podoby vrátíme obsah okna materiálu stisknutím tlačítka pro reset konstrukce v jeho pravém horním rohu.

ÚLOHA 4 Místo nekonvexního úhlu, např. $\sphericalangle PQR$, přeneseme odpovídající konvexní úhel, $\sphericalangle PQR$. Neconvexní úhel lze rozdělit na přímý úhel a konvexní úhel. Tato úvaha se využije v následující kapitole při měření nekonvexního úhlu, ale děti na ni mohou přijít už zde.

ÚLOHA 5 589 219 Z důvodu časové úspory je v předloze narýsován obdélník PQRS i průsečík úhlopříček O.

ÚLOHA 6 589 220 Opět pro případ, že je nutné rýsování vynechat, je v předloze připraven příslušný čtyřúhelník HIGJ.

ÚLOHA 7 Na základě porovnání s pravým a přímým úhlem je provedeno třídění úhlů v následující tabulce na ostré, pravé, tupé a přímé.

Souvislosti UČ ▶ s. 63

Cyklista začátečník by měl při najíždění na obručník postupovat podle obrázku vlevo, tedy najíždět na obručník pod úhlem co nejvíce se blížícím pravému úhlu.

Měření konvexních úhlů

UČ ▶ s. 65–72

Nejpoužívanější jsou úhlooměry „půlkruhové“, ale i „kruhové“ mají své výhody. Např. na „kruhovém“ úhlooměru je pouze jeden bod označený 0, je tedy zřejmý začátek stupnice a místo, k němuž se má přiložit rameno měřeného úhlu. S „kruhovým“ úhlooměrem je jednodušší změřit nekonvexní úhel, který není třeba dělit na přímý a konvexní úhel nebo dopočítávat jeho velikost jako rozdíl 360° a velikosti doplňkového konvexního úhlu.

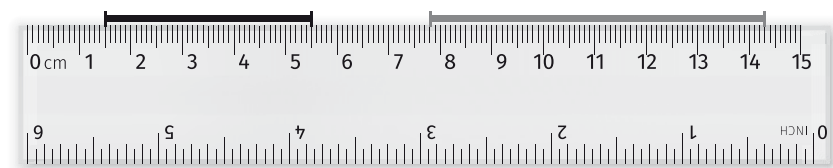
Úlohy

ÚLOHA 1 Žáci postupně zvládnou změřit úhel, který je znázorněn samostatně, sevřený různoběžkami nebo je vnitřním úhlem nějakého mnohoúhelníku. K tomu je vhodné nacvičit měření úhlů, jejichž ramena jsou znázorněna různě dlouhými úsečkami, nebo jsou určeny pouze třemi vyznačenými body. V takových případech je žák nucen ramena úhlu narýsovat nebo aspoň prodloužit.

ÚLOHA 2 Základní tělocvičné pokyny jsou spjaté s pravým a přímým úhlem. Poukazují zároveň na to, že v praxi je vedle velikosti úhlu důležitá také jeho orientace, tj. které rameno úhlu je první a které druhé.

ÚLOHA 3 Každý z žáků má mezi „papírovými úhly“ jeden ostrý a jeden tupý úhel. Zbývající úhel se žáci naučí změřit v další kapitole.

ÚLOHA 4 **+** Postup, kterým zjistí velikost úhlů (rozdíl hodnot odečtených na vnější nebo vnitřní stupnici v místech, kde ji ramena protínají), mohou žáci objevit na podobné úloze pro úsečky, s nimiž mají větší zkušenost.



ÚLOHA 5 V úkolu se nejprve porovnávají úhly jako množiny bodů (porovnání úhlů přenesením jednoho z nich) a následně se porovnávají velikosti těchto úhlů (porovnání čísel). To jsou dvě různé věci podobné jako porovnání úseček a porovnání velikostí úseček. Jistě zvládneme odlišit geometrický útvar od čísla a tento úkol pomůže rozdíl mezi geometrickým útvarem a jeho velikostí zdůraznit.

Řešením si lze také uvědomit dvě intuitivně zřejmé vlastnosti; (1) větší úhel má i větší velikost a obráceně, úhel, který má větší velikost, je větší, (2) úhly, které jsou shodné, mají stejnou velikost a obráceně, úhly, které mají stejnou velikost, jsou shodné (viz box Shrnutí na str. 69).

Žákům umožní porovnávat úhly i na základě měření, což je pro ně jednodušší než přenesení úhlů. Jakmile umí měřit úhly, budou úhel shodný se zadaným úhlem sestavovat pravděpodobně postupem pro měření úhlu nikoli postupem pro přenesení úhlu. Využívají tak vlastnost „Co má stejnou velikost, je shodné.“ Tato vlastnost platí ovšem jen pro úsečky a úhly. Např. obdélník s rozměry 3 a 4 cm má stejnou velikost (obsah) jako obdélník s rozměry 2 a 6 cm, ale shodné nejsou.

ÚLOHA 6 Úloha na sestrojení úhlu, jehož velikost splňuje dvě nerovnosti, má nekonečně mnoho řešení. Žák si může zvolit libovolnou velikost mezi 30° a 37° a příslušný úhel narysovat. Může také narysovat úhly s velikostmi 30° a 37° , které mají jedno rameno společné a jsou ve stejné polorovině (viz obrázek ve výsledcích). Úhel, který je řešením, má jedno rameno shodné se společným ramenem úhlů s velikostmi 30° a 37° , druhé rameno lze zvolit libovolně mezi druhými rameny těchto úhlů.

ÚLOHA 7 **589 221** Máme-li k dispozici papírový kruh jako model ciferníku, kde je již vyznačen bod 2 a 3, pak ostatní body ciferníku lze sestavit vhodným překládáním papíru. Sestrojený ciferník je součástí připravené předlohy.

ÚLOHA 8 a) V úloze předpokládáme, že ručičky v souladu s názvem kapitoly svírají konvexní úhly, tj. v 9.00 svírají úhel 90° , nikoli 270° .

b) Připomeňme, že znaky $<$, $>$ se používají pro porovnání čísel (velikostí úhlů), znaky $<$, $>$, $\cong$ pro porovnávání úseček a úhlů.

ÚLOHA 9 **+** Řešení úlohy je závislé na místě bydliště žáka. Ponecháváme proto na učiteli, aby si pro porovnání zjistil předem např. GPS souřadnice základní školy, kde vyučuje. Lze předpokládat, že většina žáků bude bydlet v dosahu školy, a tedy i souřadnice nejbližšího obchodu s potravinami se nebudou příliš lišit od souřadnic školy.

ÚLOHA 10 Poslední tři příklady odpovídají úlohám typu „Kolik minut jsou $\frac{2}{3}$ hodiny?“ apod.

ÚLOHA 11 Tabulka k úloze 14 je roztříděním úhlů na ostré, pravé, tupé a přímé pomocí jejich velikosti. Odpovídá tak tabulce z úlohy 7 v předchozí kapitole. Žáci si tříděním pojmy opakují a utvářejí si představu o úhlech různých velikostí, což využijí v následující úloze.

ÚLOHA 15 Pokud žáci kreslí všechny případy a)–d) do jednoho obrázku, je snadné úhly uspořádat od nejmenšího k největšímu. Zároveň by jim mělo být zřejmé, které z nich budou ostré a které tupé.

Operace s úhly a jejich velikostmi

UČ › s. 72–77

Úlohy

ÚLOHA 1 Princip sčítání a odčítání úhlů lze pochopit při manipulaci s modely úhlů. Pro názorný výklad se mohou hodit i barevně vyznačené úhly v příkladu 2 na str. 55.

ÚLOHA 2 Postup sečtení dvou úhlů je vysvětlen v nápovědě. Je uvedena varianta, kdy přenášíme pouze jeden úhel – přičítaný. Přehlednější je provést součet na nové nákresně, kam přeneseme oba úhly, s nimiž se operuje.

ÚLOHY 3, 5, 7 Výsledky početních příkladů 3, 5, 7 tvoří po seřazení od nejmenšího po největší řádku. Je vhodné si pod uspořádanou řadu písmenek zapsat, zda jim odpovídající úhly jsou ostré, pravé, tupé nebo přímé. Bude se lépe určovat pořadí skupin písmen vzešlých z jednotlivých příkladů.

ÚLOHY 8, 9 589 222 Úlohy se týkají azimutu, který je problematickým učivem v hodinách zeměpisu. Obtíže vyplývají ze způsobu měření (viz box Připomeň si, str. 76), při němž se dodržuje směr měření a také pořadí ramen. Na obrázcích je prvním ramenem vždy šipka ukazující na bod S. Azimut je úhel ležící vpravo (ve směru pohybu hodinových ručiček) od šipky.

V úloze 8 je důležité umět rozhodnout, který ze dvou úhlů určených polopřímkami je azimut, zda konvexní, nebo nekonvexní úhel, a tento úhel změřit. Podklady pro nácvik určování azimutu najdete v připravené předloze.

V 9a) se k zadané velikosti azimutu hledají ramena úhlu, který odpovídá azimutu. První rameno je určeno bodem 3 na ciferníku a směrem na sever. Druhé rameno je polopřímka s počátkem v bodě 3, která se severním směrem svírá úhel 270° , přičemž měříme od prvního ramene ve směru hodinových ručiček.

Osa úhlu

UČ › s. 77–80

Úlohy a řešené příklady

ÚLOHA 1 Osu souměrnosti útvaru (a tedy i úhlu) můžeme připomenout jako přímkou, podle níž lze přeložit útvar tak, že se přeložené části (úhly) vzájemně kryjí, jsou shodné. Někomu pomůže představa „rozstřížení“ útvaru s vyznačeným úhlem v místě přímky a porovnání, zda vzniklé úhly jsou, nebo nejsou shodné. V (5) a (6) nejsou úhly vzniklé rozstřížením vyznačeného úhlu shodné. Rozstřížením úhlu na obrázku (7) vznikne pouze jeden úhel. Druhý útvar úhlem není, takže vzniklé části nemohou být shodné.

Postup sestrojení osy úhlu

Postup mohou žáci objevit sami. Můžeme jim k tomu dopomoci např. následující úlohou:

Sestroj libovolný rovnoramenný trojúhelník (např. XYV , kde $|XY| = 6$ cm, $|VX| = |VY| = 7,6$ cm) nebo pracuj s připravenou předlohou (str. 65, trojúhelníky vyznačené v úhlech).

Sestroj osu základny.

- Rozhodni, zda osa základny rozdělí trojúhelník na dva stejné trojúhelníky.
- Prochází osa základny vrcholem trojúhelníku?
- Najdeš jiný postup, jak rozdělit trojúhelníky na dva stejné?
- Ověř, že osa základny je osou úhlu, tj. rozdělí úhel na dva shodné.

Žáci možná odhalí, že rovnoramenný trojúhelník lze rozdělit na dva shodné pravoúhlé trojúhelníky pomocí kolmice sestrojené na základnu vrcholem trojúhelníku, který leží proti základně. To je zároveň jiný postup, jak sest-

rojit osu úhlu. (V libovolném úhlu nejprve sestrojíme rovnoramenný trojúhelník tak, aby ramena trojúhelníku ležela na ramenech úhlu.)

V úloze jsme využili toho, že každý úhel menší než přímý lze považovat za vnitřní úhel proti základně nějakého rovnoramenného trojúhelníku. Všimněme si, že v postupu přenášení úhlu na str. 62 jsme také pracovali s rovnoramenným trojúhelníkem; shodný úhel byl sestrojen jako vnitřní úhel shodného rovnoramenného trojúhelníku.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Konstrukce osy úhlu byla převedena na sestrojení osy úsečky XY . Může se stát, že při nepřesném rýsování nebude tato osa procházet vrcholem úhlu, viz situace (7) v první úloze kapitoly na str. 47 v učebnici. Pak to ale není osa úhlu. Z toho důvodu sestrojujeme osu úhlu jako přímku procházející jeho vrcholem a bodem, který odpovídá bodu R na obrázku s řešením. Poloměr oblouku kružnice se středem v bodě L zvolme větší, konstrukce bude přesnější.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1  **GEOGEBRA**  589 223 Materiálem je animace v prostřední programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Materiál ilustruje postup sestrojení osy daného úhlu. Jedná se o animaci řešení popsaného v učebnici. Postup je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek je dynamický. Úhel KLM je možné modifikovat tažením bodů K, L, M myší, v případě dotykových zařízení prstem. Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat. Optimální zobrazení materiálu získáme stisknutím tlačítka  režimu celé obrazovky v pravém dolním rohu jeho okna. Zpět se vrátíme tlačítkem , které se objeví na stejném místě. Do výchozí podoby vrátíme obsah okna materiálu stisknutím tlačítka pro reset konstrukce v jeho pravém horním rohu.

ÚLOHA 2 Shodnost úhlů, na něž osa rozdělí papírový model úhlu, mohou žáci ověřit i změřením.

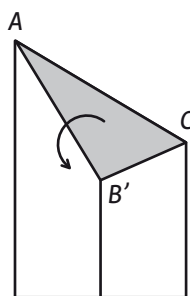
ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2 Žáci pravděpodobně sami vymyslí nebo zjistí, že osu nekonvexního úhlu ASB , $\sphericalangle ASB$, sestojí jako osu $\sphericalangle ASB$.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 3 c) Zdůvodníme, proč je velikost červeně vyznačeného úhlu (obr. 2, učebnice str. 80) rovna 60° . Označme A, B sousední vrcholy obdélníku (obr. 2). Přeložením jsou určeny body B' a C (obr. 2). Bod D je průsečíkem polopřímky CB' s obvodem výchozího obdélníku, obr. 3. Tím jsou určeny tři shodné trojúhelníky: ABC , $AB'C$, $AB'D$. Shodnost trojúhelníků ABC a $AB'C$ je zřejmá z přeložení (obr. 2). Trojúhelníky $AB'C$ a $AB'D$ jsou také shodné (s dětmi lze ověřit vhodným přeložením), protože jsou pravoúhlé, shodují se v jedné odvěsně, kterou mají společnou, a také v menších odvěsnách, $DB' \cong B'C$. (Zdůvodníme na závěr s využitím obr. 4.) Při vrcholu A jsou tedy tři shodné úhly, jejichž součet je pravý úhel, proto má každý z nich velikost $90^\circ : 3 = 30^\circ$.

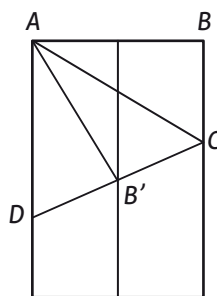
Zbývá přesvědčit se, že $DB' \cong B'C$ tj. úsečka s krajními body na dvou různých rovnoběžkách je půlena osou pásu, který je rovnoběžkami určen. Na obr. 4 jsou K, L body na dvou různých rovnoběžkách, o je osa pásu, S je průsečík o a KL , úsečka XY prochází bodem S a je kolmá na osu o . Trojúhelníky XKS a YLS jsou shodné, protože jsou pravoúhlé, shodují se v úhlu při vrcholu S (dvojice vrcholových úhlů) a $XS \cong YS$, protože $S \in o$. Shodují se i v ostatních odpovídajících si stranách, a tedy $KS \cong LS$, tj. úsečka KL s krajními body na rovnoběžkách je půlena bodem na ose pásu.



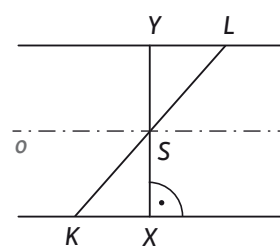
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

d) Úhel o velikosti 60° sestrojený v c) má společné rameno s pravým úhlem. Druhá ramena těchto úhlů určují ramena úhlu o velikosti 30° .

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 4  **GEOGEBRA**  589 224 Materiálem jsou animace v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Animace ilustrují postupy sestrojení daných úhlů. V případě úhlu 30° je respektován postup uvedený v učebnici na str. 80. V případě úhlů 150° a 285° jsou pak uvedeny postupy využívající co nejvíce konstrukci úhlu pomocí kružítka spolu s konstrukcí osy úhlu, u úhlu 285° doplněné ještě konstrukcí pravého úhlu (pravítkem s rýskou, nebo také kružítkem). Jedná se tak pouze o vybrané postupy z více variant, které se pro řešení daných úloh nabízejí.

Postup řešení je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Optimální zobrazení materiálu získáme stisknutím tlačítka  režimu celé obrazovky v pravém dolním rohu jeho okna. Zpět se vrátíme tlačítkem , které se objeví na stejném místě. Do výchozí podoby vrátíme obsah okna materiálu stisknutím tlačítka pro reset konstrukce v jeho pravém horním rohu.

Dvojice úhlů

UČ ▶ s. 81–85

Úlohy a řešené příklady

VSTUPNÍ ÚLOHA  589 225 Součástí předlohy je schéma síťové sítě. Pokud žáci pochopí nové pojmy na základě jednoho příkladu, mohou v něm hledat další dvojice vrcholových a vedlejších úhlů (vrcholové úhly: $\sphericalangle VTU$ a $\sphericalangle BTS$, vedlejší úhly: $\sphericalangle UWR$ a $\sphericalangle RWK$, $\sphericalangle VTB$ a $\sphericalangle BTS$, $\sphericalangle VTB$ a $\sphericalangle VTU$).

ÚLOHA 2 Zdůvodnění se provede na základě vlastností dvojic úhlů uvedených v boxu Shrnutí v učebnici na str. 82.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2 Slovní popis vlastností a vztahů mezi rameny ve dvojicích souhlasných nebo střídavých úhlů není snadný. Jednodušší je pojmy pochopit z obrázků. Úkoly, v nichž se má pouze rozhodnout o pravdivosti či nepravdivosti tvrzení, mají přimět žáky se do obrázku zadívat a těchto vztahů si všimnout.

Opakování

UČ ▶ s. 86

Úlohy

ÚLOHA 2 Bude vhodné, když se žáci pokusí zdůvodnit, proč věta je, nebo není pravdivá. Např. v úloze:

- a) „Úhel KLM má vrchol L.“
- d) „Úhel ABK je pravý, protože přímka BK je rovnoběžná se stranou AF obdélníku, která je kolmá na sousední stranu AX.“
- f) „Nemají společné rameno, protože nemají společné vrcholy.“
- g) „AD není ramenem úhlu, protože to není polopřímka, ale úsečka.“
- h) „Úhel KED není přímý, protože je pravý.“

OSOVÁ SOUMĚRNOST



Číselný kód **589 087** nebo **QR kód** vás dovedou k dalším online doplňkům k tématu **Osová souměrnost**.

UČ ▶ s. 87–104

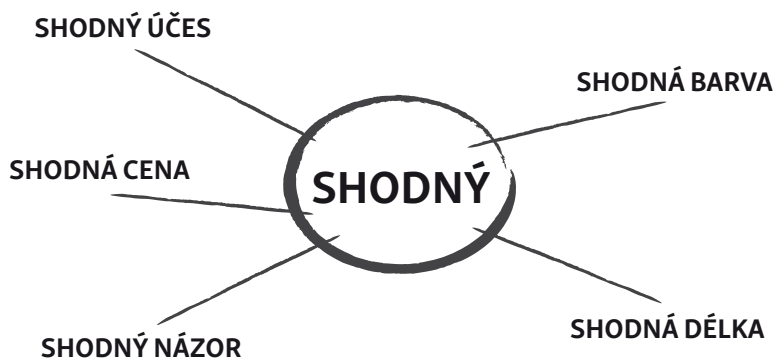
Pojem „osová souměrnost“ je budován v několika dílčích krocích. Výchozím bodem je látka o shodných (geometrických) útvarech (= shodnost), mimo jiné s důrazem na pochopení rozdílu mezi shodností přímou a shodností nepřímou. Následuje vymezení osově souměrných útvarů na konkrétních situacích, které jsou žákům známy (fotografie osově souměrných budov a živočichů), od kterých se přechází čistě k osově souměrným geometrickým útvarům (úsečka, úhel, čtverec). Prostřednictvím motivační úlohy se pak přechází ke konstrukcím útvarů v osové souměrnosti.

Důraz je kladen nejen na pochopení látky samotné, ale též na manipulativní činnost. Při ověřování shodnosti je v maximální možné míře používána průsvítka. Pokud ji tedy žáci pravidelně nepoužívají, je nutné je upozornit, aby si ji donesli, případně je třeba ji žákům zapůjčit. Nemáme-li k dispozici průsvítku, lze použít kupříkladu eurofolii, na kterou je nutno psát fixem, nebo kousek pauzovacího papíru. Případně je možné použít i list bílého papíru (zde je ovšem nutno upozornit, že překreslování složitějších útvarů je komplikované a je na něj třeba vyhradit více času).

Shodné útvary

UČ ▶ s. 88–90

Návrh motivační aktivity I (brainstorming) – napíšeme na střed tabule slovo „shodný“. Žáci budou formulovat slovní spojení s přívlastkem „shodný“ (např. shodný účes, shodná barva, shodná délka, shodný názor, shodná cena, ...), která budou chodit psát na tabuli obdobně, jako je níže na obrázku. Závěrem aktivity je nutno provést shrnutí, kdy společně se žáky dospějeme k závěru, že shodný = stejný, totožný, a přejdeme k motivační úloze v učebnici.



Návrh motivační aktivity 2 (dřevěné kostky) – žákům rozdáme dřevěné kostky (nebo jinou stavebnici), ze kterých mohou utvářet sloupce. Společně směřujeme k tomu, že vlastnost, kterou musí kostky mít, jsou shodné podstavy. Tato aktivita víc odpovídá motivační úloze v učebnici.

Řešené příklady a úlohy

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 a SHRNUTÍ (přímo/nepřímo shodné útvary)

(1) Společně přečteme zadání úlohy, žáci pak obdobně jako v uvedeném řešení překreslí kolo na průsvitku a rozhodnou o shodnosti. Společně přečteme závěr:

Obrázky jsou shodné – přesunutím průsvitky jsme přesně překryli černé kolo červeným. Ponecháním průsvitky na místě při gumování pak černé kolo červené na průsvitce doplňuje. Kola mají stejný tvar i velikost.

Klademe důraz na „stejný tvar a velikost“.

(2) a (3) Máme-li k dispozici magnetickou tabuli, modelujeme situace společně se žáky. Úsečky AB, KL nahradíme stejně dlouhými (a širokými), různě barevnými proužky barevného papíru. Pouhým přesunutím úsečky AB na úsečku KL rozhodneme o shodnosti. Obdobně postupujeme v případě (3). Pokud nemáme magnetickou tabuli, narýsujeme dvojici situací na tabuli a použijeme kupříkladu eurofolii, na kterou (stejně jako žáci na průsvitku) situaci překreslíme, nejlépe výraznou barvou. Upozorňujeme vždy, že nebylo třeba průsvitku zvedat ze stolu.

(4) Písmeno nejlépe napíšeme na tabuli a pracujeme s eurofolií jako s průsvitkou. Snažíme se, aby žáci sami vyvodili, že je nutné průsvitku zvednout a překlomit. Poté přejdeme k závěru a provedeme třídění útvarů na přímo shodné a nepřímo shodné (žáci si mohou prakticky ověřit na trojúhelníku v závěru).

ÚLOHA 1 Úlohu můžeme řešit pouze ústně, klademe důraz na vyjadřování – útvary jsou shodné, protože mají stejný tvar i velikost.

ÚLOHA 2 Lze řešit pomocí průsvitky, ale někteří žáci mohou vymyslet, že je možné úlohu řešit změřením velikosti úhlu úhломěrem. Dbáme na správnost zápisu shodnosti.

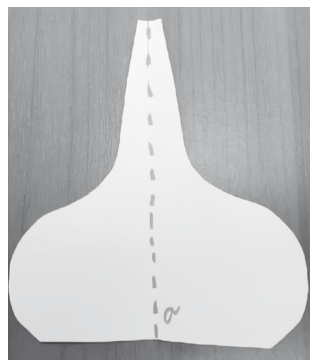
ÚLOHA 3 Řešíme s průsvitkou a požadujeme zdůvodnění, proč je daná dvojice obrazů přímo/nepřímo shodná.

Osově souměrné útvary

UČ › s. 91–93

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA **ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1** Po práci s textem, fotografiemi a útvary v řešeném příkladu 1 je vhodné zařadit manipulační činnost. Žákům rozdáme stejné (kupříkladu čtvercové) papíry, které přeložíme a odstříhneme určitou část – vytvoříme osově souměrný útvar (např. váza, lahev). Následně v přehybu barevně vyznačíme osu. Prakticky tak vidíme, že po přeložení podle osy souměrnosti o se všechny části útvaru překrývají.



ÚLOHA 2 Žáci mohou zkusit vymyslet státní vlajky dalších zemí, které jsou osově souměrné.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2 589 227 K příkladu je připravena předloha.

ÚLOHA 3 589 228 K úloze jsou připraveny předlohy.

Osově souměrné geometrické útvary

UČ > s. 93–96

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA 589 229 K úloze je připravena předloha.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Konstruujeme společně dle kroků v řešení; zjišťujeme, zda je vše žákům jasné, případně se u kroku pozastavíme a vysvětlíme. Můžeme žákům vysvětlit, že není při rýsování osy úsečky nutné rýsovat celé kružnice k , l , ale postačí nám pouze jejich části, abychom určili průsečíky X , Y .

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2 GEOGEBRA 589 230 Materiál ilustruje formou animace zobrazení bodu v osově souměrnosti.

Pozor! Nejedná se o ilustraci řešení konkrétního příkladu z učebnice. Materiál je určen především pro žáka, pro připomenutí algoritmu konstrukce obrazu bodu v osově souměrnosti. Žákovi by však měl být představen učitelem tak, aby si žák při následném samostatném použití věděl rady s jeho ovládáním.

Instrukce pro práci s materiálem: Materiál ilustruje postup konstrukce obrazu bodu v osově souměrnosti s osou o . Je tak učiněno prostřednictvím dvou bodů X , Y , přitom bod X je umístěn mimo osu o , zatímco bod Y na ní leží (je tedy samodružným bodem). Postup je možné přebírat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek je dynamický, je možné tažením myši pohybovat jak s oběma body X , Y , tak i s osou o . Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Optimální zobrazení materiálu získáme stisknutím tlačítka  režimu celé obrazovky v pravém dolním rohu jeho okna. Zpět se vrátíme tlačítkem , které se objeví na stejném místě. Do výchozí podoby vrátíme obsah okna materiálu stisknutím tlačítka pro reset konstrukce v jeho pravém horním rohu.

Shrnutí UČ > s. 95 GEOGEBRA 589 231

Tento materiál ilustruje formou dynamického obrázku princip zobrazení bodu v osově souměrnosti.

Instrukce pro práci s materiálem: Pohybem bodu X , případně osy o (tažením celé přímky nebo na ní ležících oranžových bodů), lze měnit vzájemnou polohu bodu X a osy souměrnosti o a sledovat, které vlastnosti zůstanou zachovány. Příklad úkolu (otázky pro žáky): Kdy dojde k tomu, že bod X splyne se svým obrazem?

Pozor! UČ > s. 95

Zamysleme se s žáky nad tím, proč není konstrukce pomocí měření pravítkem přesná. Případně zadáme žákům k řešení úsečku rozměrů, kde nebude možné přesně polovinu změřit (například 73 mm).

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 3 Konstrukce osy úhlu je opakování a žáci tak mohou rovnou pracovat samostatně.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 4 Situaci můžeme namísto překlápění průsvitky modelovat na čtvercovém kousku papíru (nabízí se kupříkladu kancelářské trhací bločky na poznámky).

ÚLOHA 5 Žáci by neměli pouze rozhodnout, ale také svou odpověď zdůvodnit.

Útvary v osově souměrnosti

UČ ▶ s. 97–101

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Pojmy „vzor“ a „obraz“ můžeme hezky vysvětlit na pohledu do zrcadla, kdy člověk je vzorem pro odraz – obraz v zrcadle (obdobně jako odraz na klidné hladině jezera).

ÚLOHA 2 589 232 Žáci mohou jednak pracovat s průsvitkou, někteří už možná objeví dvojice souměrně sdružených bodů. Nebo je možné nakopírovat a rozdat dětem připravenou předlohu; mohou si osu zakreslit a vlepit obrázky do sešitu.

ÚLOHA 4 Před řešením úlohy je vhodné dle potřeby konkrétní třídy připomenout pojmy „rovnoběžné přímky“ a „různoběžné přímky“.

ŘEŠENÉ PŘÍKLADY 2 a 3 Při konstrukcích dbáme na správné označení souměrně sdružených dvojic bodů (ve smyslu, aby si body vzoru a obrazu správně odpovídaly).

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 3  **GEOGEBRA** 589 233 Materiálem je dynamický obrázek v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Materiál slouží k ilustraci řešení pro všechny čtyři situace popsané v zadání. Každou z nich zobrazíme příslušným nastavením čtverce $ABCD$. Ten můžeme posouvat a otáčet tažením oranžových bodů A, B myší nebo v případě dotykových zařízení prstem, případně ho můžeme posouvat libovolným směrem tažením jeho vnitřních bodů (proto má čtverec $ABCD$ mírně zbarvenou vyplň). Pro snazší znázornění situací c) a d) jsou vyznačeny středy příslušných stran.

Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Vždy je možné se vrátit do výchozí podoby obrázku kliknutím či poklepáním na ikonu pro *reset konstrukce* v pravém horním rohu pracovní plochy.

ÚLOHA 7 589 234 Žáci si buď mohou situace přerýsovat přibližně do sešitu nebo lze využít připravené kopírovatelné předlohy, které si pak do sešitu vlepí.

ÚLOHA 9 589 235 K úloze je připravena předloha.

Opakování

UČ ▶ s. 101–104

ÚLOHA 5 589 236 K úloze je připravena předloha.

ÚLOHA 6 589 237 Žáci si přerýsují co nejpřesněji obrázek do sešitu a poté doplní chybějící část, případně lze využít připravenou předlohu.

ÚLOHA 11 589 238 K úloze je připravena předloha.

ÚLOHA 12 589 239 K úloze je připravena předloha.

ÚLOHA 14 589 240 K úloze je připravena předloha.



DĚLITELNOST PŘIROZENÝCH ČÍSEL



Číselný kód **589 105** nebo **QR kód** vás dovedou k dalším online doplňkům k tématu **Dělitelnost přirozených čísel**.

UČ ▶ s. 105–136

Dělitelnost přirozených čísel a určování největších společných dělitelů či nejmenších společných násobků představuje z hlediska míry abstrakce zřejmě jedno z náročnějších témat v 6. ročníku. Cílem kapitoly je postupně u žáků vybudovat představu o vlastnostech dělitelnosti přirozených čísel, o významu prvočísel a o metodách určování (společných) dělitelů a násobků. V úvodní hodině dělitelnosti je vhodné připomenout, co jsou přirozená čísla. V průběhu celé kapitoly je pak důležité důsledně dbát na dodržování terminologie a dát pozor, aby žáci nezaměňovali (a následně si chybně nezafixovali) pojmy „dělitel“ a „násobek“, stejně tak potom „největší společný dělitel“ a „nejmenší společný násobek“, což činí často obtíže. Při řešení slovních úloh pak dbáme nejen na správný výpočet, ale také na všechny formální náležitosti slovní úlohy (zápis a případné znázornění, výpočet, slovní odpověď).

Důraz je v kapitole kladen na provázání teoretických poznatků s praktickým životem a možnostmi, kde a jakým způsobem je možné konkrétní poznatky aplikovat.

Násobek

UČ ▶ s. 106–110

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Při řešení úlohy můžeme žákům vytisknout na ukázkou minutový jízdní řád a naučit se v něm orientovat. Zvláště pak na školách v místech, kde MHD v minutových intervalech nejedí a pro některé žáky to může být novinka.

ŘEŠENÍ PŘÍKLAD 1 Při řešení příkladu by mělo zaznít, že násobky jsou vždy větší než 0. Nula je totiž násobkem jakéhokoli přirozeného čísla, a pokud bychom ji připustili, stala by se v dalších kapitolách nejmenším společným násobkem jakýkoliv přirozených čísel, což zřejmě nechceme.

ÚLOHA 4 Žáci slovní zadání přepisují jako operaci do sešitu a určují výsledek. Dle potřeby tříd lze případně připomenout písemné násobení.

ÚLOHA 5 Žáci nejprve zapíší slovní zadání jako operaci do sešitu, poté vypočtou. Dle potřeby je vhodné připomenout přednost operace násobení a dělení před sčítáním a odčítáním.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2

Dle potřeby třídy lze připomenout u řešení 3 princip dělení se zbytkem, tuto metodu budeme nadále preferovat.

Souvislosti UČ s. 108 SCRATCH

Předchozí řešený příklad 2 může být inspirací k možnosti použití nezávislého materiálu, který se zabývá otázkou vztahu pojmů *násobek*, *dělenec*, *dělitel*.

Doporučujeme zde využít hru v prostředí Scratch (<https://scratch.mit.edu/>).

Jednou z možných aktivit pro procvičení výpočtů souvisejících s pojmy násobek, dělenec, dělitel je hra. Existují různé hry i scénáře, jak je v hodině uplatnit. Uvažujme hru pro dvojice žáků, v níž se členové dvojice střídavě vyzývají k uhádnutí čísla, jehož tři násobky vyzyvatel řekl. Pravidla hry z hlediska vyzyvatele můžeme formulovat takto:

- 1) Mysli si celé číslo od 1 do 10.
- 2) Vypočítej tři násobky tohoto čísla třemi libovolně zvolenými čísly od 1 do 10. Tyto tři násobky napiš.
- 3) Úkolem protihráče je určit celé číslo, které sis myslíš/myslela.

Je zřejmé, že roli vyzyvatele by mohl hrát počítač, kdybychom ho vhodně naprogramovali. Protože žáci se v informatice mohou učit programovat ve vizuálním programovacím jazyku Scratch, použijeme tento prostředek.

Příklad zadání:

Vytvoř v jazyce Scratch následující hru: Po spuštění jsou vypsány tři násobky téhož čísla, z nichž žádný není větší než 100. Úkolem je určit číslo, jehož jsou to násobky.

Příkladem možného ztvárnění hry v prostředí Scratch je projekt <https://scratch.mit.edu/projects/811939994>.

Jedná se vlastně o generátor trojic násobků čísla, které hráč musí určit. Blokové schéma projektu odpovídá výše uvedeným třem krokům takto:

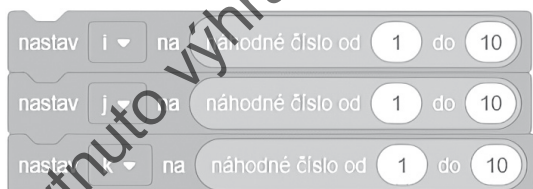
Nová hra začíná stisknutím klávesy N:



- 1) Mysli si celé číslo od 1 do 10.



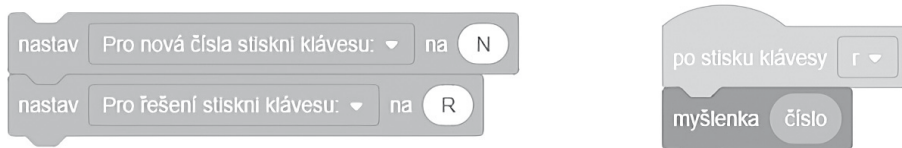
- 2) Vypočítej tři násobky tohoto čísla třemi libovolně zvolenými čísly od 1 do 10. Tyto tři násobky napiš.



- 3) Úkolem protihráče je určit celé číslo, které sis myslíš/myslela.

V naší minimalistické variantě hry očekáváme, že protihráč své řešení vysloví. Možnost, že ho zapíše do rozhraní programu, lze samozřejmě do blokového schématu doplnit.

Jedinou interakcí s programem je v naší hře volba nové trojice čísel stisknutím klávesy N, a volba zobrazení správného řešení klávesou R.



ÚLOHA 9 Vzhledem k biatlonovému boomu je možné, že žáci budou znát jednotlivé disciplíny biatlonu. Tréninkový okruh 150 m je běžný u většiny disciplín (například sprint, stíhací závod, závod s hromadným startem, štafeta), nicméně například v případě závodu smíšených dvojic závodníci absolvují pouze 75 m. Úlohu je tak možné dle zájmu žáků i modifikovat.

ÚLOHA 10 Skupina obsahuje více než jednoho člověka.

ÚLOHY 11, 12 Žáci budou mít zřejmě tendenci vypisovat všechny násobky, což může být zdouhavé. Učitel by měl žáky navést, aby odhadli „rozumný“ násobek zadané hodnoty a od něj pak až začali jednotlivé hodnoty vypisovat.

Dělitel, prvočíslo a číslo složené

UČ s. 110–113

Řešené příklady a úlohy

ŘEŠENÉ PŘÍKLADY 1 a 2 Někteří žáci již mohou prohlédnout vztah mezi násobkem a dělitelem. Pokud se tak stane, je vhodné poukázat na vztah a provést zápis do sešitu dříve než na konci řešení Řešeného příkladu 2, kde je vztah uveden v boxu „Pozor!“

ÚLOHY 1AŽ 5 Žáci postupují dle vzoru v Řešeném příkladu 1.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 3 Konkrétní ukázkové řešení příkladu neobsahuje situaci, kdy při určování dělitelů nastane dělení se zbytkem, a tato situace se pak nezapisuje. Doporučujeme úlohu dopočítat a před určováním dělitelů zbývajících čísel ze zadání demonstrovat situaci například na čísle 15, kde při postupném vypisování nastane dělení se zbytkem již pro dělení číslem 2.

ÚLOHA 8 Skupina obsahuje více než jednoho člověka.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 4 **ÚLOHA 9** Při řešení je možné se zamyslet nad tím, jak rychle poznat některá čísla s více děliteli (kupříkladu čísla končící 0, 2, 4, 6, 8 jsou sudá – dělitelná dvěma). Připravíme si tak „půdu“ pro další učivo – sudá/lichá čísla a pravidla dělitelnosti.

Rozklad na součin prvočísel

UČ s. 114–115

Kapitola je věnována různým způsobům (z hlediska zápisu) rozkladů čísel složených na součin prvočísel. Před výkladem tohoto učiva je nezbytné, aby žáci dostatečně chápali rozdíl mezi prvočíslem a číslem složeným a uměli uvést konkrétní příklady prvočísel. V případě problémů je vhodné učivo dostatečně procvičit – zadávat vlastní úlohy kupříkladu podle vzoru úlohy 9. Jisté připomenutí pojmů obsahuje i vstupní úloha.

Řešené příklady a úlohy

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Příklad obsahuje početní a dva grafické postupy (tabulka a „stromček“). Početní postup je demonstrován na čísle 90, doporučujeme postupovat společně se žáky na tabuli a dle vzoru rozložit i číslo 150 (to není tímto postupem řešeno), kdy žáci mohou zkusit již napovídat učiteli (ovšem pozor, aby žáci při otevřené učebnici nediktovali výsledek z řešení 2). Grafické postupy oba využívají rozkladu čísla 150. Můžeme pro porovnání do sešitu rozložit těmito přístupy i číslo 90, čímž se všechny způsoby prováží. Rozhodně není vhodné početní postup úplně přeskočit, byť žáci často tíhnou kupříkladu k zápisu formou tabulky. Žákům bychom ovšem neměli nutit jeden konkrétní zápis.

ÚLOHY 1, 2, 3 Žáci mohou při prvních rozkladech užívat přehled prvočísel do 100 v učebnici. Může nastat okolnost, že prvočísla v rozkladech budou mít někteří žáci v jiném pořadí. Je vhodné proto připomenout platnost komutativního zákona pro násobení.

Čísla sudá a lichá

UČ s. 116–117

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Žáci často umí rozeznat sudá a lichá čísla již z 1. stupně. Tato úloha tak může sloužit také ke vhodnému zopakování.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Můžeme žáky upozornit, že zbytek u lichých čísel je vždy roven jedné, a zamyslet se, proč nemůže být zbytek jiné nenulové číslo.

ÚLOHA 3 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 242 Úloha je zpracována také v interaktivní podobě. Interaktivní cvičení typu třídění umožní žákům rozhodovat o výsledku matematických operací a zařadit ho (tahem) mezi čísla sudá nebo lichá. Úloha z učebnice je rozdělena do čtyř kol interaktivního cvičení. Kontrola správnosti je možná po každém kole; cvičení lze vyhodnotit také jako celek. Při využití interaktivní tabule je možné provést kontrolu výpočtem přímo do jednotlivých polí (sudá $\times$ lichá čísla).

ÚLOHA 4 Pro žáky může být obtížné vymyslet vztahy obecně, lze tedy vypočítat několik konkrétních příkladů, ze kterých pak žáci odpověď vymyslí. Rozhodně není na místě provádět formální matematické důkazy.

ÚLOHA 6 + Pokud žáci na odpověď nepřijdou a nechceme jim odpověď prozradit, mohou se vrátit k tabulce s přehledem prvočísel do 100.

Znaky dělitelnosti

UČ s. 118–123

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Máme-li k dispozici hrací mince, můžeme je žákům rozdat a modelovat s nimi jednotlivé situace prakticky.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Před řešením příkladu samotného můžeme vypisovat na tabuli násobky deseti/pěti/dvou a žáci se snaží vymyslet, kterou číslicí násobky deseti/pěti/dvou mohou končit. Tím pak můžeme přejít k příslušným znakům dělitelnosti, které zapíšeme. Pak teprve řešíme příklad samotný.

ÚLOHA 1 Příklad můžeme řešit ústně, žáci se mezi sebou vyvolávají. Konkrétní čísla můžeme zapisovat na tabuli.

ÚLOHA 2 Odpověď by měl žák vždy zdůvodnit, u dílčích úloh tak můžeme po žácích požadovat rozhodnout, o který znak dělitelnosti se jedná.

ÚLOHA 4 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 243 Úloha je zpracována také v interaktivní podobě. Modifikace cvičení do interaktivní formy umožní jiný způsob řešení zadání – přetahovací kartičky nabízí různé dvojice čísel a žáci rozhodují, zda tyto dvojice splňují danou podmínku. Výhodou je nižší obtížnost a okamžitá kontrola řešení. Následně mohou žáci pokračovat v řešení zadání příkladu v učebnici, tj. samostatně hledat dvojice, které splňují dané podmínky.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2 Tento znak dělitelnosti může být komplikovanější na pochopení, nejlépe začít znakem pro dělitelnost čtyřmi a vypsát všechna čísla dělitelná čtyřmi. Poté přejít k dělitelnosti osmi. Žáci se po vypsání všech čísel dělitelných čtyřmi a dělitelných osmi mohou zamyslet a sami se pokusit vyvodit vztah, že každé číslo dělitelné osmi je zároveň dělitelné čtyřmi, ale obráceně vztah neplatí.

ÚLOHA 7 V případě více hvězdiček v jednom čísle může být za každou z hvězdiček dosazená jiná číslice.

ÚLOHA 8 + Nutno upozornit žáky, že čísla začínající „0“ nepovažujeme za čtyřciferná.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 3 Před řešením příkladu doporučujeme motivaci v podobě vrhání kostek. Ve hře jde o součet, můžeme vzít tedy kupříkladu čtyři kostky a dle vrhání modelovat čtyřciferná čísla. Dle součtů pak postupně přecházíme ke kritériím dělitelnosti. Můžeme připomenout i předcházející kritéria, ale směřujeme k cifernému součtu a dělitelnosti třemi, devíti a šesti. Ciferný součet pak mohou žáci lépe pochopit.

ÚLOHA 11 V případě více hvězdiček v jednom čísle může být za každou z hvězdiček dosazená jiná číslice.

ÚLOHA 12 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 244 Úloha je zpracována také v interaktivní podobě. Interaktivní cvičení ve formě přetahování nabízí jiný, jednodušší způsob řešení zadání. Přetahovací kartičky (s možností opakování použití) nabízí různé dvojice čísel a žáci rozhodují, zda tyto dvojice splňují danou podmínku. Připraveny jsou možnosti, u nichž existuje jednoznačné řešení. Výhodou je také okamžitá kontrola. Následně mohou žáci pokračovat v řešení zadání příkladu v učebnici, tj. samostatně hledat dvojice, které splňují dané podmínky.

ÚLOHA 14 Žákům bude zřejmě třeba vysvětlit, co je pravidelný šestiúhelník.

Nejmenší společný násobek

UČ s. 124–127

Řešené příklady a úlohy

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 SHRNUTÍ Při řešení příkladu a zápisu závěru do sešitu dbáme na to, aby žáci správně psali $n(2, 3) = 6$. Máte „n“ můžeme dětem také vštípit přes pomůcku „je to nejmenší společný násobek – nejmenší, tak píšeme malé n“.

ÚLOHY 1, 2, 3, 4, 5 Řešíme zatím pouze pomocí vypisování, žáci v tuto chvíli metodu pomocí rozkladu neznají.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2 Před řešením připomeneme techniku rozkladu na součin prvočísel. Zápis rozkladů musí být pro určení nejmenšího společného násobku pečlivý – zapisujeme postupně od nejmenšího po největší prvočíslo. Společná prvočísla nad sebe, jinak vynecháme mezeru, do které následně uděláme šipku. Společná prvočísla můžeme zakroužkovat. Důležité je zdůraznit, že stejná prvočísla v rozkladech započítáváme pouze jednou.

ÚLOHY 6, 7 Řešíme pomocí rozkladu na součin prvočísel. Pokud mají žáci s látkou obtíže, více procvičujeme nejmenší společný násobek pouze dvou čísel. Příklady jsou kupříkladu v závěrečném opakování.

ÚLOHY 8, 9, 10 Dbáme na formální náležitosti slovních úloh (zápis a znázornění, výpočet, slovní odpověď).

Největší společný dělitel, soudělná a nesoudělná čísla

UČ ▶ s. 128–132

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Tato úloha je komplexní a je potřeba děti seznámit s pojmem „průměrná rychlost“.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 a SHRNUTÍ Při řešení příkladu a zápisu závěru do sešitu dbáme na to, aby žáci správně psali $D(42, 70) = 14$. Velké „D“ můžeme dětem také vštípit přes pomůcku „je to největší společný dělitel – největší, tak píšeme velké D“.

ÚLOHA 2 Úloha se řeší bez znalosti postupu řešení s využitím rozkladu. Postup řešení je níže. Všichni dělitelé zadáných čísel jsou:

4 ... 1, 2, 4

16 ... 1, 2, 4, 8, 16

21 ... 1, 3, 7, 21

25 ... 1, 5, 25

27 ... 1, 3, 9, 27

28 ... 1, 2, 4, 7, 14, 28

39 ... 1, 3, 13, 39

52 ... 1, 2, 4, 13, 26, 52

55 ... 1, 5, 11, 55

Pokud je nyní třídíme do skupin (skupina čísel znamená, že tam budou vždy alespoň dvě), pak výsledek je: $D(4, 16, 21, 25, 27, 28, 39, 52, 55) = 1$.

První skupina čísel je tedy taková, kdy jejich největší společný dělitel je číslo 1 a náleží jí všechna zadaná čísla.

Dále postupujeme obdobně, již bez podrobného komentáře:

$D(21, 27, 39) = 3$

$D(4, 16, 28, 52) = 4$

$D(21, 28) = 7$

$D(25, 55) = 5$

$D(39, 52) = 13$

ÚLOHY 3, 4 Řešíme zatím pouze pomocí vypisování, žáci v tuto chvíli metodu pomocí rozkladu neznají.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 3 Nutno dbát na pečlivý zápis rozkladů pod sebe, který potřebujeme pro určení největšího společného dělitele – zapisujeme postupně od nejmenšího po největší prvočíslo. Společná prvočísla nad sebe, jinak vynecháme mezeru, do které následně uděláme kříže (též je možné proškrtnout oba řádky, jak je znázorněno níže). Společná prvočísla můžeme zakroužkovat. Největší společný dělitel získáme jako součin společných prvočísel, přičemž je důležité zdůraznit, že stejná prvočísla v rozkladech započítáváme pouze jednou, obdobně jako u nejmenšího společného násobku.

Přehledně zapíšeme stejná prvočísla pod sebe:

$$\begin{array}{rcl} 108 & = & 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \\ 225 & = & 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \\ D(108, 225) & = & 3 \cdot 3 = 9 \end{array}$$

ÚLOHY 7, 8 Řešíme pomocí rozkladu na součin prvočísel. Pokud mají žáci s látkou obtíže, více procvičujeme největšího společného dělitele pouze dvou čísel. Příklady jsou kupříkladu v závěrečném opakování.

Užití dělitelnosti ve slovních úlohách

UČ ▶ s. 132–135

Kapitola je zaměřena na praktické užití učiva o dělitelnosti v řešení slovních úloh ze života. Při řešení slovních úloh dbáme nejen na správný výpočet, ale také na všechny formální náležitosti slovní úlohy (zápis a případné znázornění, výpočet, slovní odpověď).

Řešené příklady a úlohy

ÚLOHA 5 V rámci řešení je možné zopakovat převody jednotek času.

ÚLOHY 7, 8, 9 V rámci řešení úlohy je možné zopakovat převody jednotek délky.

ÚLOHA 10 Můžeme ve třídě mít žáka, který Ohři skutečně sjížděl. Nechme jej zhodnotit reálnost úlohy.

Opakování

UČ ▶ s. 135–136

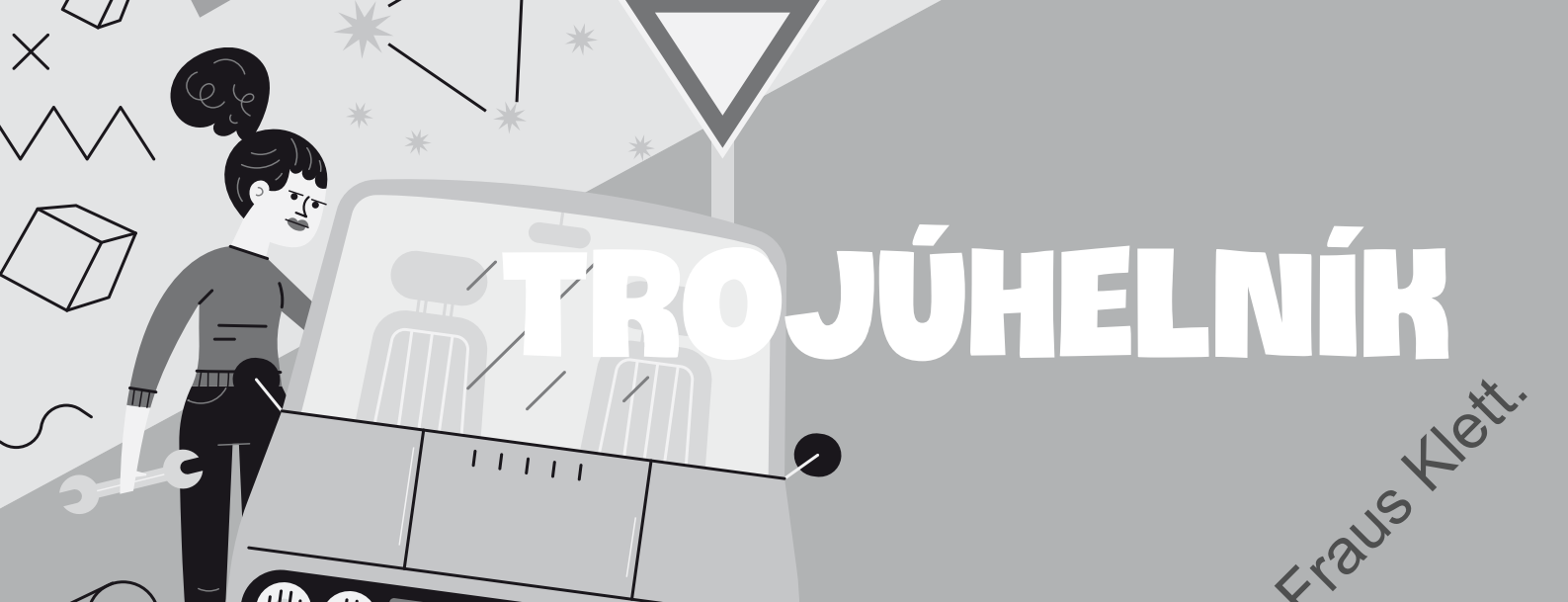
Kapitola slouží ke shrnutí a zopakování problematiky dělitelnosti. Úlohy je ovšem dle potřeby možno využít i dříve – v rámci dostatečného procvičení dílčích pasáží učiva.

Úlohy

ÚLOHA 4 Žák by měl odpověď zdůvodnit – vyslovit konkrétní znak dělitelnosti. Žáci se mohou vzájemně vyvolávat.

ÚLOHA 10 + INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 245 V případě více hvězdiček v jednom čísle může být za každou z hvězdiček dosazená jiná číslice.

Úloha je zpracována také v interaktivní podobě, a to v kombinované formě přetahování a třídění. Interaktivní cvičení doporučujeme využít před řešením samotného příkladu v učebnici. Umožňuje vyučujícímu představit žákům úkol na několika vybraných příkladech s připravenými možnostmi. U čísel 3^* , 7^* a 34^* přetažením doplňují správné hodnoty tak, aby čísla splňovala dělitelnost dle předpisu. Čtvrté a páté kolo příkladu je připraveno jako třídění čísel dle zadáných podmínek v bodech a) až d) v zadání. Žáci vybírají čísla z nabídky na kartičkách a tahem je umísťují do správných políček. Některá z čísel mohou splňovat více podmínek, proto mohou být přetažena současně do více políček.



Číselný kód 589 137 nebo QR kód vás dovedou k dalším online doplňkům k tématu **Trojúhelník**.

UČ ▶ s. 137–154

Úhly v trojúhelníku

UČ ▶ s. 138–139

Úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Při výkladu řešení úlohy je vhodné dát pozor na interpretaci výsledku. Výsledek různý od 180° automaticky znamená špatnou zeměměřičovu práci. Naproti tomu výsledek rovný 180° nemusí znamenat správné měření, neboť nevylučuje spáchání minimálně dvou chyb, které se navzájem eliminují.

ÚLOHA 2 Všechny čtyři části představují dopočítávání do 180° , u části d) je lepší převést velikost úhlu α na stupně a minuty než velikost úhlu β na stupně.

Trojúhelníková nerovnost

UČ ▶ s. 139–140

Úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Podmínku trojúhelníkové nerovnosti s cyklickou záměnou můžeme upravit a zjednodušit tak, že vybereme nejdelší ze stran a porovnáme její délku se součtem délek zbývajících dvou stran.

ÚLOHA 1 Před řešením úkolu je vhodné připomenout způsob konstrukce trojúhelníku při znalosti délek všech jeho stran, který žáci znají z 5. třídy.

Třídění trojúhelníků

UČ ▶ s. 140–143

Trojúhelníky dělíme podle dvou různých kritérií, která bychom měli žákům striktně oddělit a nemíchat je dohromady (podobně jako např. rovinné geometrické útvary můžeme dělit podle jejich tvaru anebo barvy, zde také

nezavedeme kupříkladu kategorie modré útvary a hned vedle čtverce – lehce by se pak mohlo stát, že některý útvar bude patřit do obou kategorií nebo také nemusí patřit do žádné z nich). Můžeme však tato kritéria vhodně kombinovat – trojúhelník může například patřit mezi pravoúhlé trojúhelníky, podle kritéria o velikostech úhlů, a také mezi rovnoramenné, podle kritéria o délkách stran.

Při třídění podle velikostí úhlů může některé žáky napadnout, kam bude patřit trojúhelník, který by měl některý z vnitřních úhlů rovný 180° nebo větší než 180° . V takovém případě pak ale nejde o trojúhelník, neboť takový útvar bude mít součet vnitřních úhlů větší než 180° .

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA ● 589 247 K úloze je připravena předloha – plánek brány, který mohou žáci využít pro vybarvování trojúhelníků.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 ● 589 248 K procvičení je možné vybrat i jiné vlajky, je však třeba dát pozor na to, aby tyto trojúhelníky byly dobře zařaditelné do daných kategorií (v některých případech je těžké rozlišit rovnoramenné a rovnostranné trojúhelníky). Případně je dobré mít možnost délky stran a velikosti úhlů problematických trojúhelníků přeměřit.

K úloze je připravena předloha, jde o tabulku, kam si mohou žáci zapisovat své závěry při třídění trojúhelníků na vlajkách.

Těžnice, výšky a střední příčky trojúhelníku

UČ ▶ s. 143–147

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Vhodným motivačním momentem v rámci příkladu je takové nalezení těžiště demonstrovat oběma popsány způsoby – geometricky zkonstruováním těžnic jako spojnic vrcholu a středu protější strany i experimentálně (ve spojení s fyzikou) vyznačením těžnic jako svislic při zavěšení trojúhelníku za jeho vrcholy.

Shrnutí UČ ▶ s. 144  **GEOGEBRA** ● 589 249

Materiálem je dynamický obrázek vytvořený v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Tento dynamický materiál ilustruje existenci těžiště trojúhelníku jako společného průsečíku jeho tří těžnic.

Pohybem vrcholů A, B, C (tažením pomocí ukazatele myši nebo na dotykovém zařízení prstem) lze měnit podobu trojúhelníku ABC a sledovat bod T , jeho těžiště. Zaměřte se se žáky na tyto vlastnosti: (1) Všechny tři těžnice trojúhelníku se protínají v jednom bodě, v těžišti trojúhelníku. (2) Těžiště trojúhelníku leží vždy uvnitř příslušného trojúhelníku.

Poznámka: Důležitým cílem práce s materiálem je vizuální evidence platnosti vlastností (2) pro těžiště.

ÚLOHA Před řešením úlohy je vhodné zdůraznit poslední větu z výše uvedeného boxu Shrnutí pojednávající o dělení těžnice těžištěm na dvě části.

Shrnutí UČ ▶ s. 145  **GEOGEBRA** ● 589 250

Materiálem je dynamický obrázek vytvořený v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Tento materiál ilustruje formou dynamického obrázku význam a vlastnosti pojmů výška trojúhelníku a průsečík výšek trojúhelníku.

Pohybem vrcholů A, B, C (tažením pomocí ukazatele myši nebo na dotykovém zařízení prstem) lze měnit podobu trojúhelníku ABC a sledovat jeho výšky v_a, v_b a v_c spolu s bodem O , průsečíkem přímk, v nichž tyto výšky leží

(říkáme mu průsečík výšek, též ortocentrum). Zaměřte se se žáky na tyto vlastnosti: (1) Všechny tři výšky trojúhelníku (úsečky, nebo příslušné přímky) se protínají v jednom bodě, průsečíku výšek. (2) Průsečík výšek může ležet uvnitř i vně trojúhelníku.

Poznámka: Důležitým cílem práce s materiálem je poznání, na čem závisí, který z případů uvedených ve vlastnosti (2) nastane a jak při tom vypadají umístění výšek vzhledem k danému trojúhelníku. Je-li tento cíl splněn, žáci bezpečně zvládnou načrtnutí i narýsování výšek, jim příslušných přímek a jejich průsečíku pro libovolný trojúhelník, ostroúhlý i tupoúhlý.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2 Příklad souvisí s fraktály, které jsou sice pro žáky novým pojmem, ale některé veřejně dostupné obrázky např. na internetu lze použít jako motivaci. Nemusí se přitom jednat jen o pěknou počítačem generovanou grafiku, žáky lze upozornit na výskyt fraktálů v přírodě kupříkladu ve tvarech sněhových vloček, uspořádání semen v květu slunečnice, či rozmístění listů kapradin.

Shrnutí UČ ▶ s. 146  **GEOGEBRA**  589 251

Materiálem je dynamický obrázek vytvořený v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Tento materiál ilustruje formou dynamického obrázku vlastnosti středních příček trojúhelníku.

Pohybem vrcholů A, B, C (tažením pomocí ukazatele myši nebo na dotykovém zařízení prstem) lze měnit podobu trojúhelníku ABC a sledovat jeho střední příčky. Zaměřte se se žáky na tyto vlastnosti: (1) Střední příčka je rovnoběžná s protilehlou stranou (tj. stranou, s níž nemá společný žádný bod). (2) Délka střední příčky je rovna polovině délky protilehlé strany. Pro žádnou z podob trojúhelníku nejsou tyto vlastnosti popřeny, to ale jako důkaz nestačí. Najdeme nějaké geometrické argumenty, kterými lze dokázat jejich platnost?

Poznámka: Uvedené vlastnosti střední příčky trojúhelníku lze dokázat z podobnosti trojúhelníků. Například trojúhelníky ABC a AS_cS_b jsou podobné s poměrem podobnosti $2:1$ (dle věty *sus*). Žáci mohou tento vztah podobnosti odhalit a popsat.

Kružnice opsaná a vepsaná trojúhelníku

UČ ▶ s. 147–150

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Příklad nabízí využití mezipředmětového vztahu se zeměpisem, jako motivační činitel může posloužit zevrubnější seznámení s historií oblasti v souvislosti s mizením lodí a letadel doplněné faktem, že ve skutečnosti dopravní prostředky v tomto místě nemizí častěji než jinde na světě.

Shrnutí UČ ▶ s. 148  **GEOGEBRA**  589 252

Materiály jsou dynamický obrázek a animace vytvořené v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s dynamickým obrázkem: Tento materiál ilustruje existenci společného průsečíku os stran trojúhelníku a jeho roli jako středu kružnice tomuto trojúhelníku opsané.

Pohybem vrcholů A, B, C (tažením pomocí ukazatele myši nebo na dotykovém zařízení prstem) lze měnit podobu trojúhelníku ABC a sledovat osy jeho stran o_a, o_b, o_c spolu s bodem S_o . Zaměřte se se žáky na tyto vlastnosti: (1) Všechny tři osy stran trojúhelníku se protínají v jediném bodě, který je středem kružnice trojúhelníku opsané. (2) Střed kružnice opsané trojúhelníku může ležet i mimo tento trojúhelník.

Poznámka: Důležitým cílem práce s materiálem je rozlišení, pro jaké trojúhelníky leží střed kružnice opsané uvnitř trojúhelníku, na jeho straně a vně trojúhelníku.

Dalším materiálem je animace ilustrující konstrukci průsečíku os stran a kružnice opsané trojúhelníku.

Instrukce pro práci s materiálem: Animace ilustruje postup konstrukce kružnice opsané trojúhelníku kružítkem a pravítkem. Postup je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek je dynamický, je možné tažením myši nebo v případě dotykových zařízení prstem pohybovat jak s jednotlivými vrcholy trojúhelníku (hybnost bodů B a C je ovšem z konstrukčních důvodů omezena), tak i s celým trojúhelníkem. Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Vždy je možné se vrátit do výchozí podoby obrázku kliknutím či poklepáním na ikonu pro *reset konstrukce* v pravém horním rohu pracovní plochy.

Poznámka: Pro nalezení středu kružnice opsané trojúhelníku vystačíme s osami dvou stran trojúhelníku. Zde jsou sestrojeny všechny tři, aby bylo ukázáno, že bod S_o je jejich společným průsečíkem.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Na dvou úkolech a jejich řešení lze žákům dobře demonstrovat rozdíl mezi kružnicí opsanou a kružnicí vepsanou. Zároveň lze využít předcházejícího motivačního příkladu s otázkou, proč jsme zde hledali střed kružnice opsané, a ne střed kružnice vepsané.

Shrnutí UČ ▶ s. 149  GEOGEBRA 589 253

Materiály jsou dynamický obrázek a animace vytvořené v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s dynamickým obrázkem: Tento materiál ilustruje existenci společného průsečíku os vnitřních úhlů trojúhelníku a jeho roli jako středu kružnice tomuto trojúhelníku vepsané.

Pohybem vrcholů A, B, C (tažením pomocí ukazatele myši nebo na dotykovém zařízení prstem) lze měnit podobu trojúhelníku ABC a sledovat osy jeho vnitřních úhlů $\sigma_\alpha, \sigma_\beta$ a σ_γ spolu s bodem S_v . Zaměřte se se žáky na tyto vlastnosti: (1) Všechny tři osy vnitřních úhlů trojúhelníku se protínají v jediném bodě, který je středem kružnice trojúhelníku vepsané. (2) Střed kružnice vepsané trojúhelníku nemůže ležet mimo tento trojúhelník. (3) Poloměr kružnice vepsané trojúhelníku je roven vzdálenosti jejího středu od libovolné ze stran trojúhelníku.

Poznámka: Důležitým cílem práce s materiálem je poznání, že bodem dotyku kružnice vepsané trojúhelníku s jeho stranou je pata kolmice spuštěné na tuto stranu z jejího středu.

Dalším materiálem je animace ilustrující konstrukci průsečíku os vnitřních úhlů a kružnice vepsané trojúhelníku.

Instrukce pro práci s animací: Materiál ilustruje postup konstrukce kružnice vepsané trojúhelníku kružítkem a pravítkem. Postup je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek je dynamický, je možné tažením myši nebo v případě dotykových zařízení prstem pohybovat jak s jednotlivými vrcholy trojúhelníku (hybnost bodů B a C je ovšem z konstrukčních důvodů omezena), tak i s celým trojúhelníkem. Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Vždy je možné se vrátit do výchozí podoby obrázku kliknutím či poklepáním na ikonu pro *reset konstrukce* v pravém horním rohu pracovní plochy.

Poznámka: Pro nalezení středu kružnice vepsané trojúhelníku vystačíme s osami dvou vnitřních úhlů trojúhelníku. Zde jsou sestrojeny všechny tři, aby bylo ukázáno, že bod S_v je jejich společným průsečíkem.

ÚLOHA Pro některé žáky neznalé situace na venkově bude pravděpodobně nutné vysvětlit, jak funguje provaz na kůlu zaraženém v zemi.

Konstrukce trojúhelníku

UČ ▶ s. 151–152

Úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA 589 254 K úloze je připravena předloha; jde o mapu, kterou mohou žáci využít při práci s úlohou.

ÚLOHY 1, 2 Žáky upozorníme na nutnost ohlídání jednotek, v nichž jsou uvedeny délky stran trojúhelníků, které nemusí být vždy v daném zadání stejné.

Opakování

UČ ▶ s. 153–154

Úlohy

ÚLOHA 2 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 255 Ne všechny úhly jdou vypočítat přímo, velikost některých z nich je možné zjistit až po určení velikosti některého z ostatních úhlů.

Úloha je připravena také v interaktivní podobě. Interaktivní cvičení ve formě přetahování nabízí žákům možnost výběru velikostí úhlů z nabídky a jejich přetažení přímo ke správnému úhlu. Kartičky je možné využít opakovaně, pokud se vyskytnou úhly se stejnou velikostí. Každé ze čtyř zadání představuje jedno kolo interaktivního cvičení. Při využití interaktivní tabule mohou žáci svá tvrzení ihned graficky nebo výpočtem zdůvodňovat.

ÚLOHY 5, 6 V obou úlohách je vhodné zvolit nějaký systém záznamu již objevených trojúhelníků. Zřejmě nejvhodnějším (byť prostorově náročným) způsobem je opakované načrtnutí obrázku a vybarvování jeho částí tak, aby vznikaly různé trojúhelníky.

ÚLOHA 9 Žákům připomeneme, jaké trojúhelníčky vzniknou umístěním středních příček do zadaného trojúhelníku, a jaký k němu tyto trojúhelníčky mají vztah (co se týče obsahu).

KRYCHLE A KVÁDR



Číselný kód **589 155** nebo **QR kód** vás dovedou k dalším online doplňkům k tématu **Krychle a kvádr**.

UČ ▶ s. 155–172

Vlastnosti krychle a kvádru, stěnové a tělesové úhlopříčky

UČ ▶ s. 156–158

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA **GEOGEBRA** 589 257

Úlohu je možné rozšířit o další zadání, v němž by úkolem dětí bylo pokusit se uvedená tělesa nalézt ve skutečnosti (např. koule – míč, jehlan – pyramida nebo věž kostela apod.). Pro lepší představu je vhodné úkoly 2 a 3 demonstrovat na modelech těles.

K úloze jsou připraveny dynamické modely (**GeoGebra**) a **3D modely** krychle a kvádru, které mohou sloužit k vizualizaci a tím i lepší představě žáků o probíraných tělesech.

Instrukce pro práci s materiálem:

Krychle: Tento dynamický obrázek krychle zobrazené v pravoúhlé axonometrii je vytvořený v prostředí *Grafický náhled 3D* programu *GeoGebra*. Pomocí manipulace s vyznačenými body i s celou scénou lze sledovat, jak je krychle určena jedním rozměrem, konkrétně délkou hrany.

Pohybem dvou zvýrazněných (velikostí a oranžovou barvou) vrcholů krychle (tažením pomocí ukazatele myši) lze měnit jejich umístění i délku hrany jimi určené (viz červená hrana) a sledovat, jak se mění délky ostatních hran. Zaměřte se na tyto vlastnosti: (1) Všechny hrany krychle jsou stejně dlouhé. (2) Všechny stěny krychle jsou shodnými čtverci.

Poznámka: Pomocí natáčení celé scény s krychlí je možné ilustrovat pojem půdorys, případně i nárys a bokorys.

Kvádr: Tento dynamický obrázek kvádru zobrazeného v pravoúhlé axonometrii je vytvořený v prostředí *Grafický náhled 3D* programu *GeoGebra*. Pomocí manipulace s vyznačenými body i s celou scénou lze sledovat, jak je kvádr určený třemi rozměry, konkrétně délkami tří na sebe kolmých hran.

Pohybem tří zvýrazněných (velikostí a oranžovou barvou) vrcholů kvádru (tažením pomocí ukazatele myši) lze měnit jejich umístění i délky hran jimi určených (viz červená, modrá a zelená hrana) a sledovat, jak se mění délky ostatních hran. Zaměřte se na tyto vlastnosti: (1) Všechny hrany kvádru lze rozdělit do tří skupin podle společné délky. (2) Hrany kvádru se stejnou délkou jsou rovnoběžné. (3) Stěnami kvádru jsou obdélníky, z nichž protilehlé jsou shodné.

Poznámka: Pomocí natáčení celé scény s kvádrem je možné ilustrovat pojem půdorys, případně i nárys a bokorys.

Český úvod do práce s programem GeoGebra viz <https://www.geogebra.org/m/zwbyag58>.

ÚLOHA 1 Následně po odhalení nepravdivých tvrzení by mělo zaznít zdůvodnění, proč jde o nepravdivé tvrzení, následované uvedením pravdivého tvrzení.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Jak je uvedeno v nápovědě, tento příklad je vhodné řešit s použitím drátěného modelu krychle a špejle, kterou použijeme k poměření délek stěnových a tělesových úhlopříček.

Shrnutí UČ ▶ s. 157 a 158  **GEOGEBRA** 589 258 a 589 259

Materiál slouží k dynamické ilustraci významu pojmů stěnová a tělesová úhlopříčka kváдру nebo krychle. Lze ho využít jak pro samotnou ilustraci těchto pojmů, tak i pro řešení příkladů uvedených na straně 158.

Zadání: Barevné úsečky umisťuj tažením jejich krajních bodů podél hran kváдру jako jeho úhlopříčky, například červenou úsečku jako stěnovou a zelenou úsečku jako tělesovou úhlopříčku.

Instrukce pro práci s materiálem: Krajní body úhlopříček lze tažením myší, v případě dotykových zařízení i prstem, přemísťovat po hranách kváдру. Úhlopříčky je tak možné vytvářet mezi různými vrcholy. Výchozí rozměry kváдру odpovídají krychli, všechny hrany mají délku 4. Změnu jeho rozměrů lze provést tažením oranžových bodů B, C a E.

Vždy je možné se vrátit do výchozí podoby obrázku kliknutím či poklepáním na ikonu pro *reset konstrukce* v pravém horním rohu pracovní plochy.

ÚLOHA 7 Žáci je v návaznosti na tuto úlohu dobré upozornit, že ne vždy může být na první pohled dobře rozlišitelné, která úhlopříčka je v obrázku zakreslena. Například tělesovou úhlopříčku spojující levý přední dolní vrchol s pravým zadním horním vrcholem krychle lze ve volném rovnoběžném promítání lehce zaměnit se stěnovou úhlopříčkou spojující levý dolní a pravý horní vrchol v přední či zadní stěně. Rozlišit tyto případy pomůže pečlivé prostudování hraničních bodů a viditelnosti zakreslené úsečky.

Sít krychle a kváдру

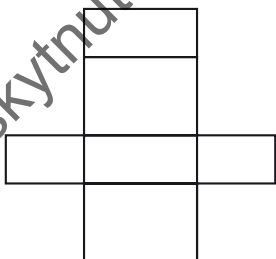
UČ ▶ s. 159–160

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Vhodnou motivací pro žáky je nejen sledovat učitele, ale také pracovat se svou vlastní rozloženou krabičkou. Ideální je užít krabiček tvaru kváдру, které mají všechny stěny obdélníkové, i krabiček, které mají jednu dvojici stěn čtvercovou.

ÚLOHA 1 589 260 K úloze je připravena předloha – zadané sítě těles, které si žáci mohou vystříhnout a zkusit tělesa složit.

ÚLOHA 2 Žáci mohou při rýsování sítě kváдру volit různé způsoby rozložení stěn, je tedy třeba dát pozor, aby výsledným výtvozem po složení byl skutečně kvádr. V některých případech je můžeme navést k rýsování sítě v „tradičním“ rozložení.



ÚLOHA 4 Ihned po odhalení nepravdivých tvrzení by mělo zaznít zdůvodnění, proč jde o nepravdivé tvrzení, následované uvedením pravdivého tvrzení.

Povrch krychle a kváдру, jednotky obsahu

UČ ▶ s. 160–162

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Určení povrchu polepované krabice můžeme ilustrovat na fyzickém modelu vyrobeném z papíru. Při odvození vzorce pro výpočet povrchu pak lze tento model využít a pro pořádek v něm barevně odlišit shodné stěny.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1 Pro zvýšení motivace lze žákům v rámci řešení příkladu ukázat skutečnou Rubikovu kostku.

ÚLOHA 2 Žáky v případě potřeby navedeme na správný postup řešení, který nemusí být ve spoustě zadaných údajů zřejmý – nejprve vypočítat obsah střechy a všech stěn domu, od něj následně odečíst obsahy dveří a všech 49 oken.

ÚLOHA 3 Pouhým výpočtem dojdeme k poznání, že povrch krabice je menší než obsah balicího papíru, tato skutečnost je však pro úplné řešení nedostačující. Záleží na tom, jestli je možné sít kvádr odpovídajícího krabici celou umístit do obdélníku odpovídajícího balicímu papíru, což se nezdaří. Některé žáky může napadnout, že je možné polepit každou ze stěn krabice zvlášť vystřiženým obdélníkem. Pokud se pokusíme všechny stěny krabice o příslušných rozměrech (šedé obdélníky) rozmístit do pruhu balicího papíru (tučně vytažený černý obdélník), zjistíme, že alespoň jedna stěna krabice bude přesahovat mimo balicí papír.



ÚLOHA 4 Žáky v případě potřeby navedeme na správný postup řešení, který nemusí být ve spoustě zadaných údajů zřejmý – nejprve vypočítat obsah stropu a všech stěn pokoje, od něj následně odečíst obsahy dveří a okna a tento výsledek dělit 8.

Objem krychle a kváдру, jednotky objemu

UČ ▶ s. 162–167

Uvedení do problematiky můžeme vhodně motivovat hrou s kostkami. S použitím kostek lze tímto způsobem prakticky řešit Řešený příklad 1.

Řešené příklady a úlohy

ÚLOHY 1, 4 Výsledky lze uvádět v různých jednotkách, ale ke každému případu existují jednotky, v nichž se daný objem obvykle uvádí.

ÚLOHA 6 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ 589 261 Úloha je připravena také v interaktivní podobě (typ přetahování). Převod zadání do interaktivní podoby umožní žákům využít postupných převodů jednotek. Mohou se tak rozhodnout, zda převádí z jednotky větší na menší, případně naopak (tj. zda dělí, případně násobí tisícem). Nabídka možností na kartičkách zjednoduší žákům výběr, případně eliminuje chyby. Je nastaveno vrácení kartiček – nutnost při převodu na dm^3 a l. Každé zadání z učebnice je převedeno do samostatného kola interaktivního cvičení.

Zobrazení krychle a kvádru

UČ ▶ s. 168–170

Řešené příklady a úlohy

VSTUPNÍ ÚLOHA Obrázky z příkladu lze doplnit prací s fyzickými objekty, na něž je nahlíženo z různých směrů.

ÚLOHA 1 První a poslední situaci je vhodné demonstrovat na konkrétním předmětu/modelu tělesa, kdy pozorovatel vidí jeho čtvercovou stěnu.

ŘEŠENÉ PŘÍKLADY 1 a 2 **ÚLOHA 3** Různé orientace zakresleného tělesa a jejich procvičení je vhodné provádět pomocí modelu tělesa.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 1  **GEOGEBRA**  589 262 Materiálem je animace vytvořená v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Materiál ilustruje postup konstrukce kvádru o daných rozměrech ve volném rovnoběžném promítání. Jedná se o animaci řešení popsaného v učebnici. Postup je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek není dynamický, body jsou upevněny k pozadí *Nákresny*.

Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Vždy je možné se vrátit do výchozí podoby obrázku kliknutím či poklepáním na ikonu pro reset konstrukce v pravém horním rohu pracovní plochy.

Poznámka: Pro řešení úlohy je použito volné rovnoběžné promítání aplikované dle pravidel uvedených v učebnici, tj. přímky či jejich části kolmé k průmětně zobrazené pod úhlem 45° a úsečky tohoto směru zkrácené na polovinu. Kvádr je zobrazen v pravém náhledu.

ÚLOHA 2  **GEOGEBRA**  589 263 Materiálem je animace vytvořená v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Materiál formou animace ilustruje řešení daného úkolu. Postup je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek není dynamický, body jsou upevněny k pozadí *Nákresny*.

Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Vždy je možné se vrátit do výchozí podoby obrázku kliknutím či poklepáním na ikonu pro reset konstrukce v pravém horním rohu pracovní plochy.

Poznámka: Pro řešení úlohy je použito volné rovnoběžné promítání aplikované dle pravidel uvedených v učebnici, tj. přímky či jejich části kolmé k průmětně zobrazené pod úhlem 45° a úsečky tohoto směru zkrácené na polovinu. Krychle je zobrazena v pravém náhledu.

ŘEŠENÝ PŘÍKLAD 2  **GEOGEBRA**  589 264 Materiálem je animace vytvořená v prostředí programu **GeoGebra**.

Instrukce pro práci s materiálem: Materiál ilustruje postup konstrukce kvádru o daných rozměrech ve volném rovnoběžném promítání. Jedná se o animaci řešení popsaného v učebnici. Postup je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek není dynamický, body jsou upevněny k pozadí *Nákresny*. Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Vždy je možné se vrátit do výchozí podoby obrázku kliknutím či poklepáním na ikonu pro reset konstrukce v pravém horním rohu pracovní plochy.

Poznámka: Pro řešení úlohy je použito volné rovnoběžné promítání aplikované dle pravidel uvedených v učebnici, tj. přímky či jejich části kolmé k průmětně zobrazené pod úhlem 45° a úsečky tohoto směru zkrácené na polovinu. Kvádr je zobrazen v levém pohledu.

ÚLOHA 3



GEOGEBRA

589 265

Materiálem je animace vytvořená v prostředí programu GeoGebra.

Instrukce pro práci s materiálem: Materiál formou animace ilustruje řešení daného úkolu. Postup je možné přehrávat pomocí tlačítek navigačního panelu pro krokování konstrukce, buď po jednotlivých krocích, nebo jako souvislou animaci. Obrázek není dynamický, body jsou upevněny k pozadí *Nákresny*. Konstrukci je možné přibližovat či oddalovat.

Vždy je možné se vrátit do výchozí podoby obrázku kliknutím či poklepáním na ikonu pro reset konstrukce v pravém horním rohu pracovní plochy.

Poznámka: Pro řešení úlohy je použito volné rovnoběžné promítání aplikované dle pravidel uvedených v učebnici, tj. přímky či jejich části kolmé k průmětně zobrazené pod úhlem 45° a úsečky tohoto směru zkrácené na polovinu. Kvádr je zobrazen dle zadání jak v levém náhledu, tak i v pravém pohledu.

Opakování

UČ › s. 171–172

Úlohy

ÚLOHY 3, 4

Dáváme dobrý pozor při konstrukci úseček KQ a DF , aby bylo zřejmé, které vrcholy spojují a o jaké úhlopříčky se tedy jedná.

ÚLOHA 10

Ve druhé a třetí části úkolu se má ze známého povrchu či objemu získat délka hrany krychle. U povrchu je nutné hodnotu 54 dělit 6 (6 stěn) a vypočítat $9 = 3 \cdot 3$, u objemu je potřeba si uvědomit, že $8 = 2 \cdot 2 \cdot 2$.

ÚLOHA 11

Výpočet lze provést dvěma způsoby – nejprve určit objem celého kontejneru a dělit jej objemem jednoho melounu (tento postup sice funguje, ale obecně může přinášet problémy, pokud nejsou délky hran kontejneru celočíselnými násobky délky hrany melounu), anebo postupně určit, kolik celých melounů se vejde do kontejneru na výšku, na šířku a na délku, a tyto počty mezi sebou násobit (tento postup je bezproblémový).



Číselný kód 589 173 nebo QR kód vás dovedou k dalším online doplňkům k tématu **Závěrečné opakování**.

UČ ▶ s. 173–180

Úlohy

ÚLOHA 4 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ

589 267

Úloha je připravena také v interaktivní podobě (typ přetahování). Tento typ interaktivního cvičení umožní dětem snazší práci se cvičením – přetahování možností přímo do políček pro výsledky. Jako řešení je na kartičkách nabízeno více desetinných čísel, i tak ale nabídka možností eliminuje případnou chybovost. Každé zadání z učebnice je převedeno do samostatného kola interaktivního cvičení.

ÚLOHA 18 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ

589 268

Úloha je připravena také v interaktivní podobě. Jedná se o transformaci zadání do interaktivní podoby typu třídění – žáci vybírají trojici úhlů, jejichž součet je 180° , a úhel navíc. Třídění umožní postupné řazení úhlů a také jejich postupné sčítání. V případě, že žák zjistí chybu, je možné kartičku s hodnotou vrátit zpět do nabídky a pokračovat jiným způsobem řešení. Výhodou je také okamžitá kontrola řešení jednoho příkladu. Cvičení je rozděleno do šesti kol.

... a to není vše!

UČ ▶ s. 180–183

Tato část obsahuje zajímavé a nestandardní úlohy. Je určena nadaným žákům nebo těm, kteří se o matematiku více zajímají. Následující text však obsahuje metodické poznámky, jak je možné pracovat u některých úloh i s dalšími žáky.

Úlohy

ÚLOHA 1

Z hlediska matematiky se jedná o úlohu kombinatorického charakteru, konkrétně o permutace. Vzhledem k tomu, že můžeme postavit celkem 24 komínů, je pro žáky poměrně náročné najít všechna řešení. Žáci mohou použít znázornění, tedy vybrat si pastelky uvedených barev a jednotlivé komíny kreslit na list papíru, nebo manipulaci, kdy jim dáme k dispozici barevné kostky (24 kusů od každé barvy) a žáci postupně staví komíny. V obou postupech řešení mohou porovnávat, které komíny již nakreslili (resp. postavili), a vymýšlet další jiná řešení. Žáci by si měli uvědomit to, že záleží na pořadí kostek. Pokud tedy zamění pořadí dvou barevných kostek, vznikne jiný komín.



ÚLOHA 2 INTERAKTIVNÍ CVIČENÍ

589 269

Úloha je připravena také v interaktivní podobě. Interaktivní cvičení převádí všechna zadání do šesti kol typu kvíz s jednodušší obtížností. Výhodou jsou již předpřipravené možnosti řešení, tj. návrhy doplnění znamének. Žáci mohou na interaktivní tabuli vypočítat jednotlivé nabízené možnosti a určit tak tu správnou. Vždy je pouze jedna možnost se správným řešením.

ÚLOHA 3

Z hlediska matematiky se jedná o složenou slovní úlohu na sjednocení dvou množin s neprázdným průnikem, která má pouze jedno řešení. Se žáky ji můžeme řešit pomocí znázornění. Nejdříve znázorníme 17 cestujících:

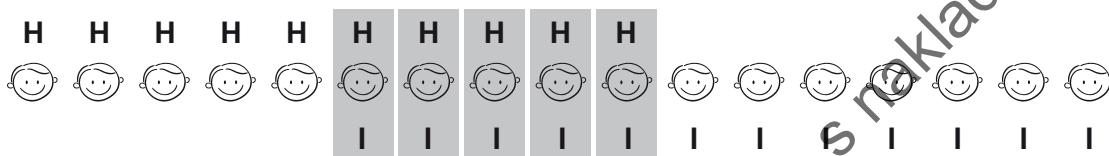


Poté deseti cestujícím v pořadí zleva přiřadíme hudbu:

H H H H H H H H H H



Protože podle zadání **každý z cestujících poslouchal hudbu nebo pracoval s internetem**, začneme s přiřazováním internetu zprava a dvanácti cestujícím přiřadíme internet:



Vidíme, že 5 cestujících poslouchalo hudbu a zároveň pracovalo s internetem.

ÚLOHA 5

Úloha je zařazena mezi nestandardní úlohy z toho důvodu, že procenta zatím žáci neprobírali, ale znají je z běžného života. K řešení úlohy však žáci nepotřebují znát žádné poznatky o procentech, protože při výpočtu kromě orientace v kruhovém diagramu použijí pouze porovnávání desetinných čísel a odčítání desetinných čísel.

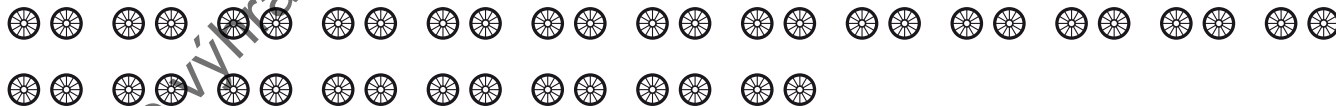
ÚLOHA 6

Úlohu lze řešit úvahou, kterou můžeme ještě opřít o znázornění.

Motorka má dvě kola. Pokud by tedy všechny dopravní prostředky byly motorky, potřebovali bychom celkem $13 \cdot 2 = 26$ kol:



Auto má čtyři kola, můžeme tedy ještě k některým dvojicím kol přiřadit další dvě kola, aby „vzniklo“ auto. Protože ještě zbývá 16 kol, můžeme přiřadit dvě kola osmi dvojicím:



Na parkovišti stálo 8 aut a 5 motorek.

ÚLOHA 7

Žáci mohou při řešení úlohy pracovat s konkrétními rozměry původního obdélníku, např. jedna strana měří 7 cm, druhá strana 5 cm, a vypočítají jeho obvod. Pak zvětší rozměry tohoto obdélníku podle zadání – tedy jedna strana měří 10 cm, druhá strana 9 cm, opět vypočítají jeho obvod a oba obvody porovnají.

ÚLOHA 8

Pro lepší představu, jak těleso vypadá, mohou žáci pracovat s krychlovou stavebnicí. Z 27 krychlíček postaví velkou krychli a poté odeberou krychličky podle zadání.

ÚLOHA 9

Z hlediska matematiky se jedná o úlohu kombinatorického charakteru, konkrétně o variace bez opakování. Jak je uvedeno v zadání, úloha se řeší znázorněním. Žáci by si měli uvědomit, že záleží na pořadí. Pokud tedy zaměníme pořadí barevných korálků, dostaneme jiné řešení.



ÚLOHA 11 Z hlediska matematiky se jedná o úlohu kombinatorického charakteru, konkrétně o kombinace. Pokud označíme věci takto: M – mýdlo, P – parfém, Z – zápisník, L – sušená levandule, Č – čokoláda, mohou žáci úlohu řešit tak, že si zapisují jednotlivé možnosti. Měli by si uvědomit, že tentokrát nezáleží na pořadí, tedy např. balíček obsahující M, P, Z je stejný jako balíček obsahující P, M, Z.

ÚLOHA 12 Příklady slovních úloh na požadované početní operace:

- dělení – Škola zakoupila celkem 30 tabletů. Rozdělila je stejným dílem mezi 3 třídy. Kolik tabletů mají k dispozici v každé třídě?
- odčítání – V každé ze dvou tříd mají žáci k dispozici 12 počítačů. Tabletů mají k dispozici o 2 méně. Kolik tabletů mají k dispozici v každé třídě?
- násobení a dělení – Do školy přivezli dvě zásilky po 15 tabletech. Pan ředitel je rozdělil stejným dílem mezi 3 třídy. Kolik tabletů mají k dispozici v každé třídě?
- sčítání a dělení – Do školy přivezli dvě zásilky tabletů. Jedna obsahovala 15 tabletů, druhá 25 tabletů. Paní ředitelka je rozdělila stejným dílem mezi 4 třídy. Kolik tabletů mají k dispozici v každé třídě?
- odčítání a dělení – Škola koupila 25 tabletů. Pět z nich nechala k dispozici pro počítačový kroužek. Zbylé tablety rozdělila rovným dílem do dvou tříd zaměřených na informatiku. Kolik tabletů mají k dispozici v každé třídě?

ÚLOHA 13 **GEOGEBRA** 589 270 K úloze je připravena jednak předloha k vystřižení útvarů a dále dynamický obrázek v programu **GeoGebra**. Žáci si tedy mohou čtverce s výřezy vystříhnout, přikládají je pak na sebe a zakreslují jednotlivé možnosti, které vzniknou. Další možností je řešit úlohu v prostředí programu GeoGebra užitím počítače nebo dotykového zařízení.

Instrukce pro práci s materiálem: S každým ze čtverců je možné pohybovat uchopením a manipulací s viditelnými body v jeho dvou vrcholech, červeným bodem čtverec posouváme, oranžovým bodem s ním otáčíme kolem červeného bodu.

Čtverce lze kdykoliv přemístit do výchozí pozice stisknutím tlačítka pro *reset konstrukce* v pravém horním rohu pracovní plochy.

ÚLOHA 15 Z hlediska matematiky se jedná o složenou slovní úlohu na sjednocení dvou množin s neprázdným průnikem, která má více řešení. Se žáky ji můžeme řešit pomocí znázornění.

Nejdříve si znázorníme 28 žáků:



Poté patnácti žákům přiřadíme mobil, postupujeme např. zleva:

m m m m m m m m m m m m m m m



Nakonec některým žákům přiřadíme sociální síť. Protože v zadání úlohy je uvedeno, že **někteří žáci komunikují voláním z mobilu nebo na sociálních sítích**, znamená to, že to nemusí být všichni žáci. Proto můžeme začít přiřazovat také zleva (označíme jich 12):

m m m m m m m m m m m m m m m

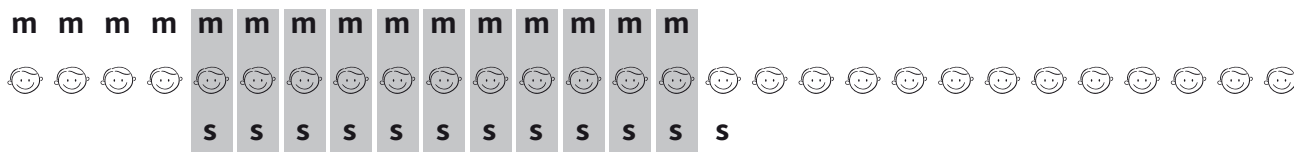


s s s s s s s s s s s s s

Vidíme, že 12 žáků může ke komunikaci používat mobil i sociální síť.

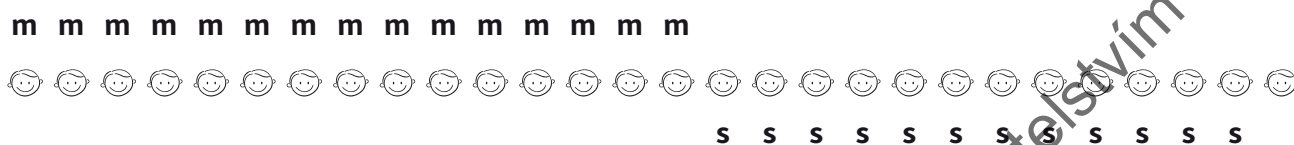


Pro přiřazení sociálních sítí žákům existuje více možností. Úloha má tedy více řešení. Pokud bychom postupovali systematicky postupným vynecháváním jednoho žáka zleva, dostaneme při vynechání jednoho, dvou nebo tří žáků zleva stejné řešení jako ve výše uvedeném případě, tedy 12 žáků. Další řešení získáme, vynecháme-li zleva čtyři žáky:



Vidíme, že 11 žáků může ke komunikaci používat mobil i sociální síť.

Další možnosti (10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 žáků) dostaneme tak, že opět postupně vynecháváme jednoho žáka. Poslední možnost vypadá takto:



Existuje i varianta, kdy mobil a zároveň sociální síť nepoužívá žádný žák.

ÚLOHA 17 Z hlediska matematiky se jedná o úlohu typu Zebra. Úlohu můžeme se žáky řešit dvěma způsoby.

První způsob je založen na přiřazování jednotlivých objektů k sobě. Postupným přiřazováním na základě podmínek slovní úlohy dojdeme k výsledku:

Jméno	Filip	Jan	Adam	Radek
Příjmení	Heřman	Malý	Kubík	Lípa
Činnost	outdoorová hra	cyklovýlet	úniková hra	fotbal

Druhý způsob řešení je pomocí tabulky, do které budeme označovat slovem „ano“ to, co platí, a proškrtnávat políčka, která k sobě nepatří.

Podle textu v tabulce tedy můžeme proškrtnout, že Adam nepůjde na fotbal a že Jan nemá v plánu únikovou hru. Protože Filip s rodiči plánují outdoorovou hru, můžeme do příslušného políčka napsat „ano“. U ostatních chlapců můžeme outdoorovou hru proškrtnout.

	Kubík	Malý	Lípa	Heřman	fotbal	cyklovýlet	úniková hra	outdoorová hra
Adam					-----			-----
Jan							-----	-----
Filip								ano
Radek								-----

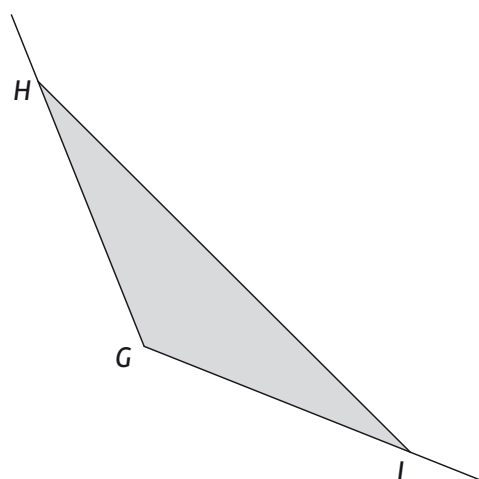
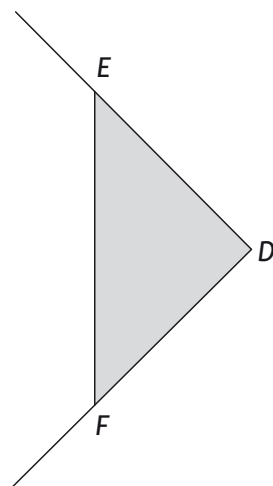
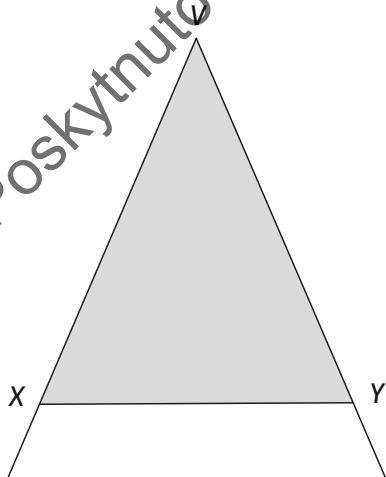
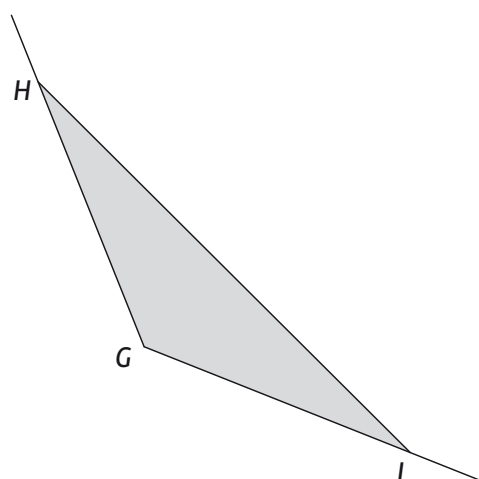
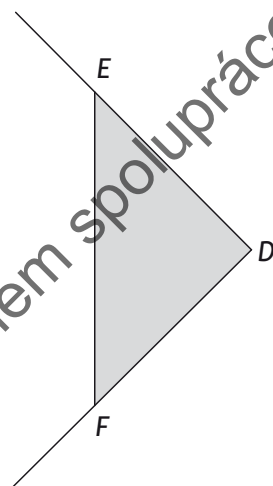
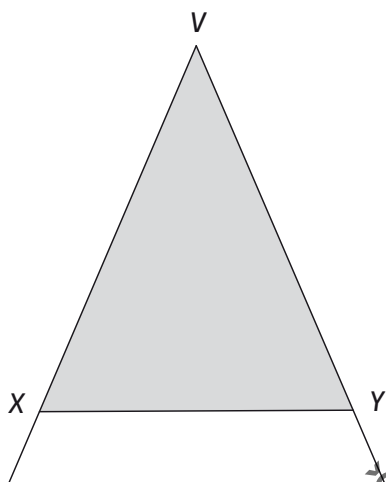
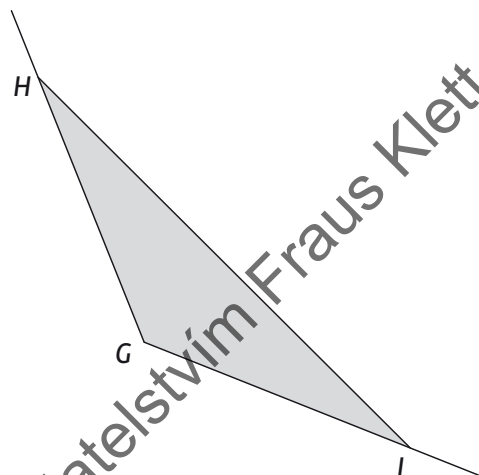
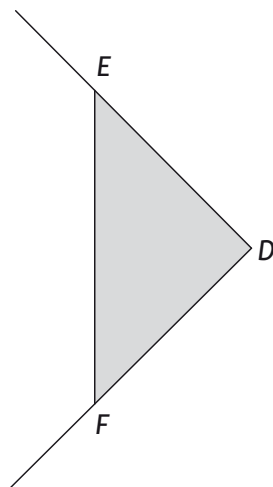
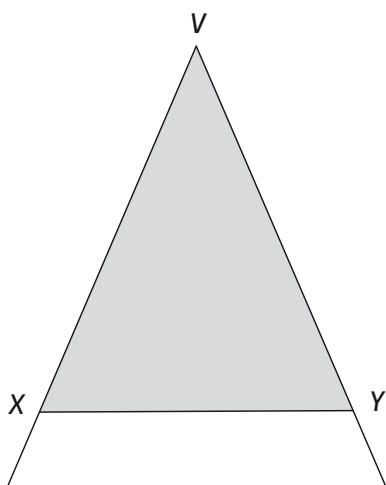
Podobným způsobem pokračujeme dále, až dostaneme následující tabulku s řešením:

	Kubík	Malý	Lípa	Heřman	fotbal	cyklovýlet	úniková hra	outdoorová hra
Adam	ano	-----	-----	-----	-----	-----	ano	-----
Jan	-----	ano	-----	-----	-----	ano	-----	-----
Filip	-----	-----	-----	ano	-----	-----	-----	ano
Radek	-----	-----	ano	-----	ano	-----	-----	-----

ÚLOHA 19 589 271 K úloze je připravena předloha. Žáci si mohou zelené útvary vystříhnout a manipulací je umisťovat do čtvercové sítě. Je třeba dodržet pravidlo, že lícová strana všech útvarů (zelená barva) musí být nahore – útvary se tedy nesmí překlápat na rubovou stranu.

Kopírovatelná příloha

K příkladu uvedenému na str. 37 této příručky (Osa úhlu)



Poskytnuto výhradně za účelem spolupráce s nakladatelstvím Fraus Klett.

Poskytnuto výhradně za účelem spolupráce s nakladatelstvím Fraus Klett.

Vyučujte interaktivně

flexi
BOOKS

Využijte profesionálního obsahu učebnic v moderní a uživatelsky příjemné podobě.

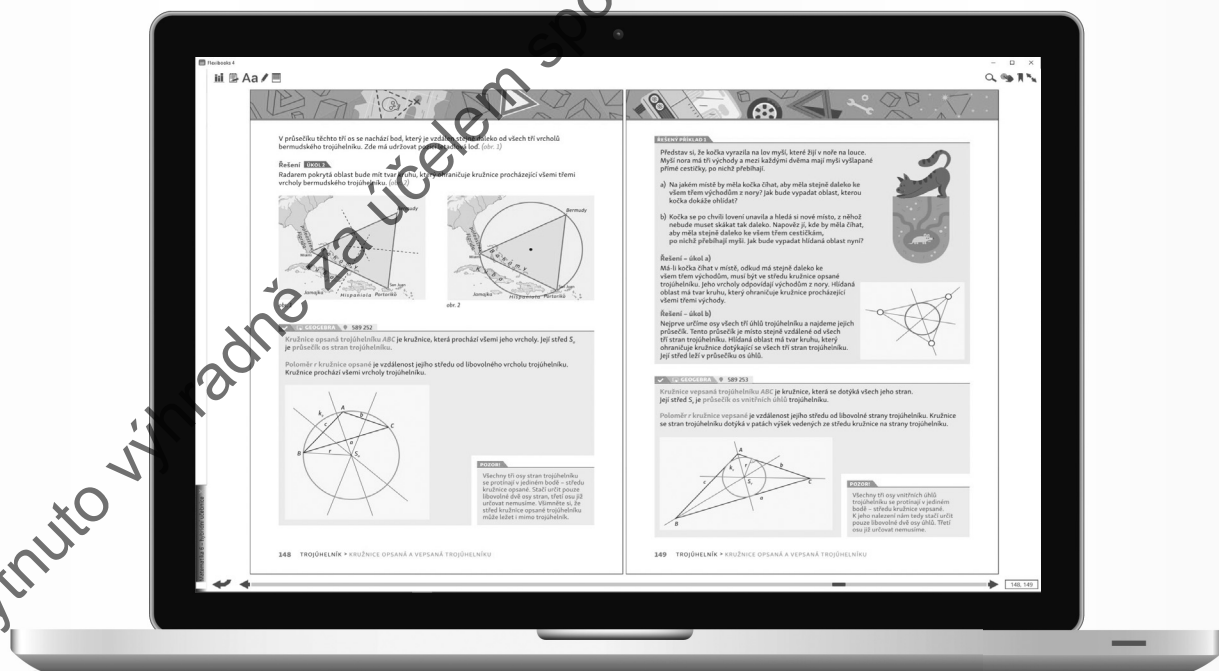
K dispozici také ve verzi **školní multilicence Flexibooks**.

Výhody pro učitele

- možnost obohacování obsahu o vlastní multimedia
- k dispozici ucelený obsah:
 - i-učebnice včetně interaktivních cvičení,
 - elektronický pracovní sešit,
 - elektronická příručka učitele,
 - případně další e-produkty

Výhody pro školy

- výukové materiály pro učitele a pro žáky
- využití doma i ve škole, na všech zařízeních
- možnost instalace na domácí počítače žáků
- jednoduchá správa uživatelů
- síťová instalace



Více informací na flexibooks.cz





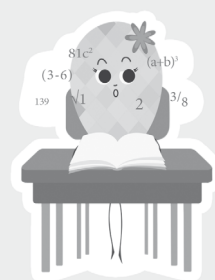
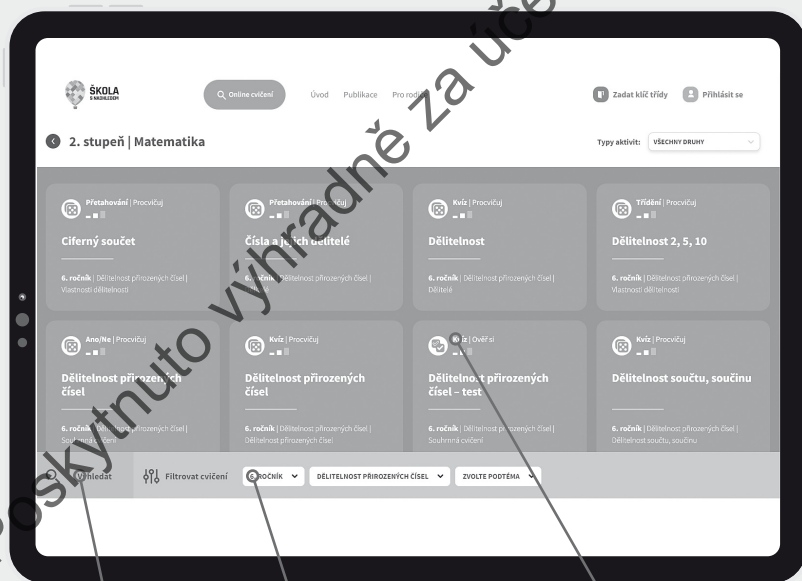
ŠKOLA S NADHLEDEM

Čím je ŠKOLA S NADHLEDEM výjimečná?

- nabízí více než 6000 cvičení z většiny vyučovaných předmětů
- obsahuje až 7000 dalších doplňkových materiálů, a to vše ZDARMA
- nabízí bezpečný obsah a rozvoj digitálních kompetencí
- je skvělý pomocník pro distanční výuku i individuální přístup k žákům v hodinách
- nabízí okamžitou zpětnou vazbu bez opravování

Jak se na Škole s nadhledem orientovat?

Je to jednoduché. Stačí zadat www.skolasnadhledem.cz, zvolit záložku online cvičení a vybírat cvičení podle předmětu, ročníku a témat.



Ještě jednodušší je to však přes číselné či QR kódy uvedené v našich hybridních učebnicích a pracovních sešitech. Takto najdete materiály, které rozšiřují přímo danou kapitolu tištěné publikace.

ŠKOLU S NADHLEDEM můžete využívat i bez registrace. Teprve registrace však umožní využívat portál naplno a zkusit jako první nové funkce, které pro vás neustále vyvíjíme.

Vyhledávejte podle kódu ze sešitu nebo podle klíčových slov.

Filtруйте podle ročníku a témat.

Typ aktivity

