

HEJNÉHO METODA

C



MATE MATIKA

učebnice pro 2. stupeň ZŠ
a víceletá gymnázia



PRO RADOST Z POZNÁVÁNÍ

Dokud žáky ve školách nezačnou bavit technické a přírodovědné obory, budou v Česku chybět kvalifikovaní pracovníci a vědci. A bez nich ztrácíme šanci na ekonomický růst země.

Nadace Depositum Bonum, kterou založila Česká spořitelna a věnovala jí nevyzvednuté peníze ze zrušených anonymních vkladních knížek, proto podporuje učitele, kteří svůj předmět vyučují s důrazem na praktické znalosti a usilují o rozvoj dětí.



Po celém Česku jsme založili **21 regionálních center** pro učitele fyziky. Na pravidelných setkáních si učitelé zkouší nové pokusy, vyměňují zkušenosti a získávají cenné rady, jak zkvalitnit výuku.

Svou dlouhodobou podporou umožňujeme rozvoj **Hejného metody výuky matematiky** a její rozšiřování na další školy.

Jako generální partner vědomostní soutěže **Eurorebus** podporujeme vzdělávání herní formou.



RÁDA
IMPROVIZUJI.



Kira

MÁM RÁDA,
PŘEHLEDNÉ
NOTY.



Ariana

NE SNÁŠÍM
FALEŠNÉ
TONY.



Elmar

MATE MATIKA

MATEMATIKA

učebnice pro 2. stupeň ZŠ a víceletá gymnázia

Autoři: prof. RNDr. Milan Hejný, CSc.
Mgr. et Mgr. Pavel Šalom
doc. RNDr. Darina Jirotková, Ph.D.
Mgr. Jana Hanušová, Ph.D.
Mgr. Anna Sukniak

Ilustrace: MgrA. Lukáš Urbánek

Recenzenti: RNDr. Helena Binterová, Ph.D.
Mgr. Jitka Linhartová

Ověření učebnice v praxi provedli:

Mgr. Anna Antonová, Ph.D., Mgr. Eva Blažová, Mgr. Petra Dvořáková,
Bc. Petra Hejnová, Mgr. Hynek Humlíček, Mgr. Milan Chalupník,
Mgr. Hana Kubová, Mgr. Hana Kotíková, Mgr. Jitka Němcová,
RNDr. Eva Nováková, Emília Raszyková, Mgr. Jaroslav Semorád,
Mgr. Václav Strnad, Mgr. Lenka Vopálková, Mgr. Daniel Vybíral,
Mgr. Jan Zapletal, Mgr. Milena Zapletalová

Odpovědný redaktor: Mgr. et Mgr. Pavel Šalom
Technický redaktor: Mgr. Jan Šedo
Návrhy obálky: MgrA. Silvie Klempererová s použitím ilustrace Lukáše Urbánka
Grafická úprava: MgrA. Silvie Klempererová
Sazba: Mgr. Matěj Málek
Jazyková korektura: Mgr. Jaroslava Frňková, Ph.D.

Doložka MŠMT: Schválilo MŠMT č. j.: MSMT-14 052/2016 dne 21. července 2016 k zařazení do seznamu učebnic pro základní vzdělávání jako součást ucelené řady učebnic pro vzdělávací obor Matematika a její aplikace s dobou platnosti šest let.

Vydala: H-mat, o.p.s., Štěpánská 539/9, 120 00 Praha 2, www.h-mat.cz
Tiskárna: POLYGOS print, s. r. o., Praha
Printed in the Czech Republic

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.

© H-mat, o. p. s., Praha 2016

1. vydání
ISBN 978-80-905756-3-9



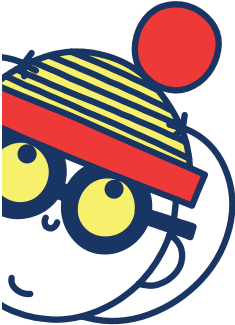
OBSAH

	Schody	5		Mapa	40
	Mříž I	7		Hadi	42
	Autobus	10		Cavalieriho princip	46
	Osnova přímek	12		Zlomky III	48
	Procenta	14		Sítě II	50
	Zlomky I	16		Mocniny	52
	Úměrnosti	18		Objem	54
	Mříž II	20		Dělitelnost	56
	Práce s daty	21		Trojúhelník II	58
	Lineární závislost	22		Dělení	61
	Kombinatorika a pravděpodobnost	24		Zlomky IV	63
	Sítě I	26		Konstrukce	65
	Zlomky II	30		Desetinná čísla	68
	Záporná čísla	33		Jazyk písmen II	70
	Trojúhelník I	34		Pravoúhlý trojúhelník	73
	Jazyk písmen I	36		Rovnice	76
	Poměry	38		Když zbyde čas	79



PROCENTA

- 1 Sklenice kávy AROMA stojí v obchodě A i B 220 Kč. V obchodě A ji slevili na 190 Kč, v obchodě B ji slevili o 15 %. Ve kterém obchodě je teď levnější? O kolik korun?
- 2 Čepice stála 420 Kč. Když ji zlevnili o 20 %, stála 336 Kč, což je 80 % původní ceny. Toto je zapsáno v prvním sloupci tabulky. Doplňte další sloupce.



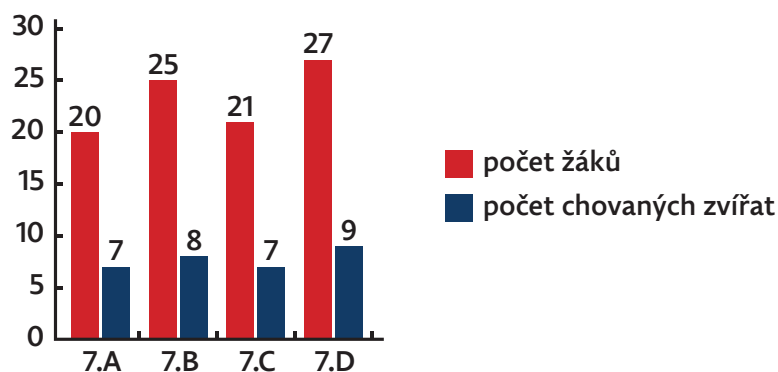
původní cena [v Kč]	420	420	420	420	420	420	420
nová cena [v Kč]	336					378	357
o kolik procent	20 %			60 %	30 %		
na kolik procent	80 %	50 %	60 %				

- 3 Ariana připomněla, jak nás Thuy naučila trik, jak hledat cenu po slevě pomocí jediného násobení. „Tímto trikem umím vyřešit všechny sloupce naší tabulky kromě posledních dvou. Má někdo trik, jak vyřešit i poslední dva?“
- 4 Obchod v likvidaci výrazně snížil ceny veškerého zboží. V následující tabulce je u 9 druhů zboží původní cena P, nová cena N a snížení o několik %. Doplňte tabulku. Všechna čísla jsou zaokrouhlena na celá.

P [v Kč]	38	95	89				80	66	59
N [v Kč]				52	66	56	60	56	52
o kolik procent	50 %	20 %	17 %	35 %	12 %	19 %			

5

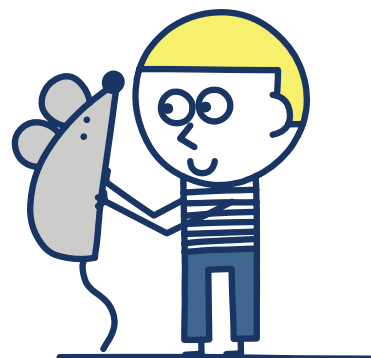
V sedmých třídách je celkem 93 žáků a tito chovají celkem 31 zvířat. V grafu vidíme, jak je to v jednotlivých třídách.



Kryštof (7.D): „Je to jasné, naše třída je nejvíce chovatelská, protože chováme nejvíce zvířat.“

Jitka (7.B): „My jsme více chovatelská třída než áčko i než céčko.“

Helga (7.A): „Jitka se plete. Kdyby totiž v naší třídě bylo 100 žáků, chovali bychom 35 zvířat. Kdyby vás v béčku bylo 100, chovali byste jen 32 zvířat.“



Zjistěte, která třída je nejvíce a která nejméně chovatelská.

1

Sestrojte čtverec, jehož úhlopříčka má délku 4 cm.

a) Zjistěte obsah čtverce.

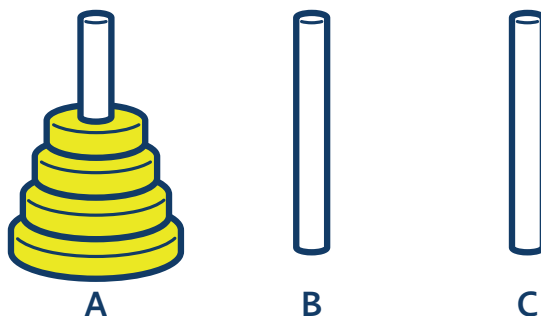
b) Co nejpřesněji zjistěte obvod čtverce.

2

Čtveřici kotoučů z tyče A je potřeba přenést na tyč C tak, že:

- přenášíme vždy jen jeden kotouč;
- větší kotouč se nesmí položit na menší kotouč.

Jakým způsobem to udělat?

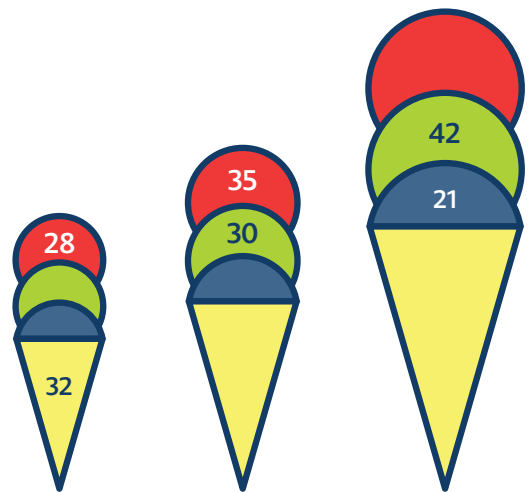




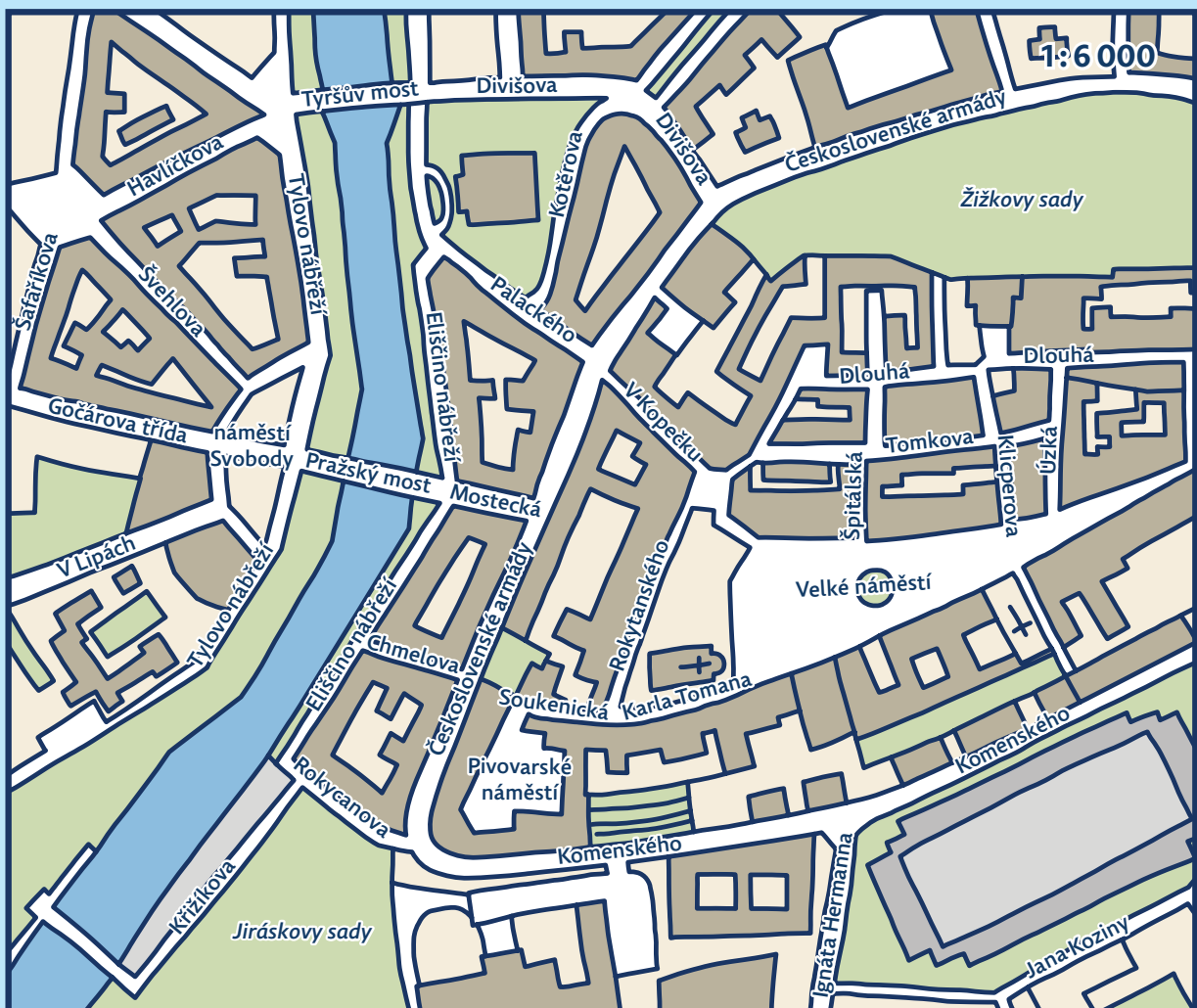
MAPA

1

Máme tři obrázky zmrzliny. Obrázky mají stejný tvar, ale různou velikost. V každém obrázku známe obsahy dvou ze čtyř tvarů. Obsah je zapsán jen číslem, jednotka (například cm^2) uvedena není. Zjistěte obsahy 6 dalších útvarů.

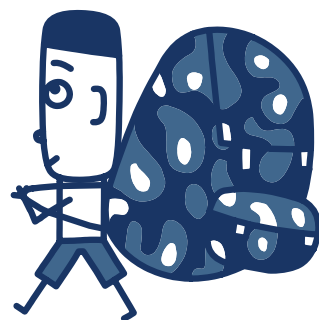


Na obrázku je mapa části Hradce Králové. V ní je uvedeno měřítko 1 : 6 000. To znamená, že 1 cm na mapě je 6 000 cm ve skutečnosti.



- 2** Lávka v levém dolním rohu mapy měří téměř přesně 1 cm.
Jaká je její skutečná délka?
- 3** a) Zjistěte délku okruhu: Mostecká – Gočárova třída – Šafaříkova – Havlíčkova – Tyršův most – Divišova – Československé armády – Mostecká.
b) Najděte okruh, jehož délka je co nejpřesněji 2 km.
- 4** Za jakou dobu projdeme okruh z úlohy 3 rychlostí 4 km/h?
- 5** Uprostřed Tyršova mostu stál člověk, kterému jeho slaměný klobouk spadl do Labe. Za 3 minuty doplul klobouk pod Pražský most.
a) Jaká zde byla průměrná rychlost Labe?
b) Za jak dlouho (touto rychlostí) dopluje klobouk k lávce?
- 6** V pravém dolním rohu mapy je dvůr bývalých kasáren znázorněn obdélníkem.
Zjistěte rozlohu dvoru.
- 7** Na severozápadě je blok domů ve tvaru lichoběžníku. Jeho ramena jsou tvořena ulicemi Tylovo nábřeží a Švehlova. Delší základnu tvoří ulice Havlíčkova.
Zjistěte rozlohu tohoto bloku.
- 8** Co nejpřesněji zjistěte rozlohu Velkého náměstí. Za východní hranici považujeme prodloužení ulice Klicperovy.

-
- 1** Na výletě bylo 72 lidí.
Byli v poměru ženy : muži : děti = 4 : 3 : 5.
Kolik bylo žen?



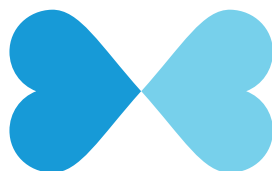
PODĚKOVÁNÍ

Děkujeme za cenné připomínky a rady všem, kteří se podíleli na vzniku učebnice, zejména pak učitelům, kteří ověřovali její pracovní verze ve svých třídách. Dále pak následujícím školám, které učitele podporovaly při tomto netradičním pojetí výuky:

Biskupské gymnázium, U Klafárku 3, Žďár nad Sázavou;
Fakultní základní škola a mateřská škola Barrandov II při PedF UK Praha;
GALILEO SCHOOL – bilingvní mateřská škola a základní škola, s. r. o., Frýdek-Místek;
Gymnázium Mnichovo Hradiště;
Gymnázium Žďár nad Sázavou;
Základní škola a Mateřská škola Kladno, Norská 2633;
Základní škola Bodláka a Pampelišky, o. p. s.;
Základní škola Chrudim, ul. Dr. J. Malíka 958;
Základní škola Ing. M. Plesingera-Božinova Neratovice;
Základní škola, Nový Bydžov, V. Kl. Klicpery 561, okres Hradec Králové;
Základní škola, Seč, okres Chrudim;
ZŠ a MŠ Horka nad Moravou;
ZŠ Brigádníků, Praha 10 – Strašnice;
ZŠ Mendelova, Karviná;
ZŠ Horácké náměstí 13, Brno-Řečkovice;
ZŠ Kunratice, Předškolní 420/5, Praha 4;
ZŠ prof. Z. Matějčka, Most.

Dále děkujeme Nadaci Depositum Bonum a Nadaci Karla Janečka za podporu rozsáhlého dvouletého ověřování učebnice ve výše zmíněných školách a podporu společnosti H-mat, díky které autoři mohou vytvářet materiály pro druhý stupeň základních škol a víceletá gymnázia.

Školní rok	Jméno	Stav
20___/20___		
20___/20___		
20___/20___		
20___/20___		
20___/20___		



Nadace Karla Janečka

Cílem nadace je najít a podpořit ty nejlepší projekty, jejichž cesta k uplatnění by byla složitá, nebo dokonce nemožná.

Hejného metodu vnímáme nejen jako skvělý nástroj pro výuku matematiky, ale také pro rozvoj osobnosti žáka. Ve vzdělávání považujeme za zásadní vnímat každého žáka jako jedinečného, rozvíjet u něj kreativitu, kritické myšlení a vnitřní motivaci. V těchto principech je Nadace Karla Janečka a Hejného výuka matematiky velmi blízká.

Karel Janeček

www.nadacekj.cz

HEJNÉHO METODA

Zasloužená radost z poznávání



Řada učebnic pro 2. stupeň základních škol a příslušné ročníky víceletých gymnázií je zpracována v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání.

O Hejného metodě

Hejného metoda je vyvíjena od 40. let 20. století, kdy Vít Hejný začal zkoumat, proč děti, které bez problémů řeší úlohy z učebnic, selhávají při řešení úloh nestandardních. Přitom by k jejich vyřešení neměly potřebovat žádné zvláštní znalosti. Po desítkách let zkoumání a ověřování poznatků vyvinul Vít Hejný spolu se svým synem Milanem metodu, která je namísto formálních znalostí vzorečků zaměřená na budování mentálních schémat. Metoda se opírá o propracovaná didaktická prostředí a roli učitele coby průvodce a moderátora diskuzí dětí nad řešením úloh. V metodě jsou cíle výchovné důležitější než cíle poznatkové, protože autoři jsou přesvědčeni, že kvalita společnosti je více určena úrovní mravní než úrovní znalostní.

Více na www.h-mat.cz/hejneho-metoda.

Semináře – kurzy – didaktické pomůcky

Společnost H-mat, o. p. s., **organizuje semináře, konference a vícedenní prázdninové školy pro učitele**, kteří chtějí začít učit Hejného metodou nebo prohloubit svoje znalosti o vyučování matematiky orientované na budování mentálních schémat.

Dále vydává **učebnice, metodické příručky** a vyrábí **didaktické pomůcky** specifické pro výuku Hejného metodou. Více na www.h-mat.cz.

Vydavatel a podpora:

H-mat, o. p. s.

Štěpánská 539/9,

120 00 Praha 2

ucebnice@h-mat.cz

www.h-mat.cz

ISBN 978-80-905756-3-9



9 788090 575639 >