

HEJNÉHO METODA

F



MATE MATIKA

učebnice pro 2. stupeň ZŠ
a víceletá gymnázia

Nadace České spořitelny



Marie Bukovjanová, absolventka nadačního výcviku Učitel naživo

vytváří prostor pro rozvoj a rozšiřování systémových inovací ve vzdělávání a v sociálním podnikání

Jde nám o to, aby se děti vzdělávaly naplno a s radostí. Vážíme si učitelů a učitelek a jejich jedinečné smysluplné tvůrčí práce. Společně s dalšími partnery pomáháme zlepšovat české školství.

PODPOROVANÉ PROJEKTY V OBLASTI VZDĚLÁVÁNÍ

Učitel naživo: Podporujeme unikátní výcvik pro budoucí učitele. S naší podporou je téměř 1650 žáků vyučováno nadšenými a přemýšlivými učiteli.

Elixír do škol: je projekt, podporující kolegiální sdílení učitelů. Po celém Česku funguje 22 regionálních center. Těmto učitelům prošlo pod rukama již 45 000 zvědavých žáků.

Matematika podle profesora Milana Hejného je pro ty, kteří chtějí, aby děti objevovaly matematiku samy a bavilo je to. S naší podporou se již dnes učí matematiku Hejného metodou na 750 školách.

MATIKA MĚ
NAUČILA TVOŘIT.



Kira

VÍM, JAK
POROZUMĚT
FINANCÍM.



Elmar

UMÍM UVÉST
VĚCI DO
POŘÁDKU.



Ariana

MATE
MATIKA

MATEMATIKA

učebnice pro 2. stupeň ZŠ a víceletá gymnázia

Autoři:	prof. RNDr. Milan Hejný, CSc. Mgr. et Mgr. Pavel Šalom
Ilustrace:	MgA. Lukáš Urbánek
Poděkování:	Děkujeme Mgr. Janě Hanušové, Ph.D., doc. RNDr. Darině Jirotkové, Ph.D., a Mgr. Anně Kuřík Sukniak za konzultace, podněty a spolupráci na související příručce učitele.
Recenzenti:	RNDr. Helena Koldová, Ph.D. Mgr. Jitka Linhartová RNDr. Eva Zelendová, Ph.D.
Odpovědný redaktor:	Mgr. et Mgr. Pavel Šalom
Technický redaktor:	Mgr. Jan Šedo
Návrhy obálky:	MgA. Silvie Klempererová s použitím ilustrace Lukáše Urbánka
Grafická úprava:	MgA. Silvie Klempererová
Sazba:	Mgr. Lukáš Pevný
Jazyková korektura:	Mgr. Jaroslava Frňková, Ph.D., Mgr. Kateřina Kovaljová

Doložka MŠMT: Schválilo MŠMT č. j.: MSMT-5225/2018 dne 25. září 2018 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.

Obrázek na straně 22 je od PhotoBobil (originally posted to Flickr as Bolt) [CC BY 2.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>)], via Wikimedia Commons, oříznutý.

© H-mat, o. p. s., Praha 2018

1. vydání
ISBN 978-80-88247-06-7

OBSAH

 Aritmetický průměr ————— 5	 Jazyk písmen ————— 38
 Dělitelnost ————— 7	 Kvadratické výrazy ————— 40
 Čtyřúhelník ————— 9	 Stejnolehlost ————— 43
 Výrazy I ————— 12	 Rovnice ————— 47
 Zlomky ————— 14	 Funkce ————— 50
 Nerovnice ————— 16	 Kombinatorika a pravděpodobnost ————— 53
 Oblé útvary ————— 18	 Kvadratické rovnice I ————— 56
 Jednotky ————— 21	 Úhel ————— 59
 Posloupnosti ————— 24	 Práce s daty ————— 63
 Mocniny a odmocniny ————— 27	 Kvadratické rovnice II ————— 66
 Oblá tělesa ————— 30	 Výrazy II ————— 67
 Celá a zlomková část čísla — 33	 Co už víte ————— 69
 Mnohoúhelníky ————— 35	

Milí přátelé,

končíte třetí etapu svého života. V té první vás rodiče a prarodiče naučili mluvit, běhat, jezdit na koloběžce, hrát si s míčem, stavět bábovičky na písku nebo doma věže z kostek, pečovat o panenku, poznávat své okolí i lidi kolem vás.

Vstupem do školy začala druhá etapa vašeho života. Naučili jste se číst a psát, počítat, ovládat mobilní telefon, rozumět hodinám, hrát vybíjenou, plavat, trochu i vařit nebo opravovat kolo a mnoho dalších důležitých věcí.

V šestém ročníku začala třetí etapa vašeho života. Se spolužáky jste se učili tvořit kolektiv, organizovat společné besídky, tancovat, hrát divadlo, recitovat, ovládat počítač i hlouběji rozumět tomu, co upoutalo vaši pozornost – ať už to byl zeměpis, matematika, hudba nebo cokoli dalšího. Matematika se snažila přispět k vašim schopnostem zkoumat a řešit problémy a spolupracovat se spolužáky. Zjistili jste, co se vám daří, i to, co vám až tak dobře nejde. To vás orientuje do budoucnosti.

Vstupujete do čtvrté etapy, ve které si již částečně volíte svoje budoucí životní povolání. Přejeme vám, aby byla vaše volba šťastná, abyste našli zalíbení v práci, kterou budete později dělat, aby vás práce uspokojovala a přinášela užitek i dalším lidem. Abyste měli radost z toho, že přinášíte radost ostatním.

autoři









V Praze dne 3. září 2018



Předchozí díly (A až E) této řady učebnic pokrývají požadavky Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (RVP ZV). Protože usilujeme o diferencované vyučování, jsou doplněné touto učebnicí F, která požadované výstupy RVP ZV posiluje a rekapituluje. V dílu F jsou uvedeny i přehledy znalostí, vztahů a postupů pro případ, že je žáci neobjevili při řešení úloh z předchozích dílů nebo si je potřebují osvěžit. Některé kapitoly jsou zařazeny pro přípravu na typické úlohy, které bývají v přijímacích zkouškách na střední školy. Jiné kapitoly počítají s vyšší úrovní matematických dovedností žáků a jsou označeny jako rozšiřující učivo. Předpokládáme, že je využijí především učitelé na víceletých gymnáziích a učitelé v matematických třídách základních škol. V běžných třídách považujeme tyto kapitoly za vhodné pro práci s nadanými žáky, jak doporučuje RVP ZV, tedy jako „doplnění, rozšíření a prohloubení vzdělávacího obsahu“. Záleží tak především na učiteli, jaké kapitoly z této učebnice pro svoji třídu zvolí. Oporou mu v tom může být příručka učitele, kterou ke každé učebnici nabízíme.

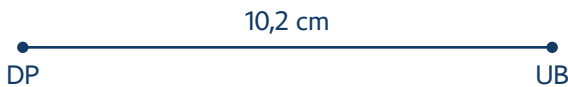
6

Na olympiádě v Pekingu v roce 2008 skončilo finále sprintu na 100 m takto:

	jméno	stát	čas [s]
1	Usain Bolt	 Jamajka	9,69
2	Richard Thompson	 Trinidad a Tobago	9,89
3	Walter Dix	 USA	9,91
4	Churandy Martina	 Nizozemské Antily	9,93
5	Asafa Powell	 Jamajka	9,95
6	Michael Frater	 Jamajka	9,97
7	Marc Burns	 Trinidad a Tobago	10,01
8	Darvis Patton	 USA	10,03

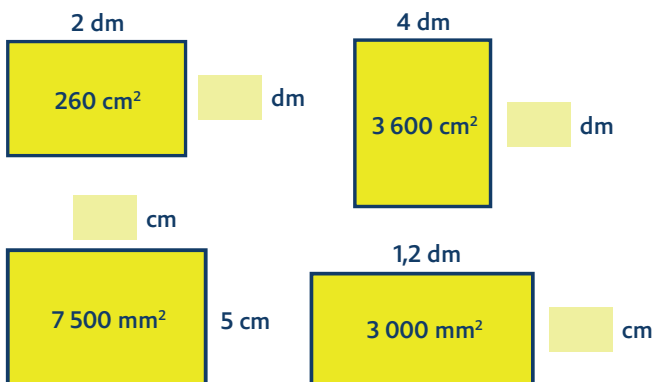
a) Předpokládáme, že každý běžec běží stále stejnou rychlostí 10 m/s. Zjistěte, kolik centimetrů byli jednotliví závodníci vzdáleni od cíle v okamžiku, kdy Bolt dosáhl cíle.

b) Narýsujte úsečku dlouhou 10,2 cm. Na ni vyznačte polohu každého závodníka v okamžiku, kdy Usain Bolt (UB) dosáhl cíle.



7

Zjistěte neznámou délku strany.



7

Vyřešte soustavu rovnic.

a) $a + b = 100$

$a - b = 14$

b) $4c - 3d = 29$

$5c + 3d = 70$

c) $5e - 2f = 16$

$6e + 4f = 48$

d) $5g + 2h = 59$

$3g + 4h = 69$

e) $8x + 3y = 34$

$6x - 5y = 11$

f) $10x + 4y = 106$

$7x + 3y = 77$



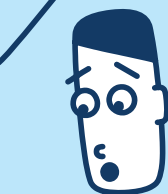
Kira: „Když jsem rovnice sečetla, dostala jsem $2a = 114$, tedy $a = 57$. Když jsem je odečetla, bylo $2b = 86$, tedy $b = 43$.“



Ariana: „První rovnici jsem vynásobila dvěma, aby mi po sečtení s druhou vypadlo f . Tak jsem dostala $16e = 80$, tedy $e = 5$.“



Elmar: „Tady je to složité. Musíme násobit obě rovnice. První rovnici jsem vynásobil 5, druhou 3, aby mi po sečtení obou rovnic vypadlo y . Dostal jsem $58x = 203$. Kalkulačka mi řekla, že $x = 3,5$.“



Ariana: „No jo, ale co když v té druhé rovnici nebude minus, ale plus?“

Kira: „Opět ty rovnice vynásobím, první 5 a druhou 3, ale pak je odečtu.“

Domluva: Popsaný způsob řešení soustavy dvou rovnic nazýváme **sčítací**.

8

Vyřešte soustavu rovnic.

a) $a + 10b = 57$

$10a + b = 75$

b) $3c + 10d = 58$

$10c + 3d = 72$

c) $e + 4f = 20$

$4e + f = 35$

d) $10y - x = 29$

$1,4x + 2y = 9$

9

Sourozencům Jeníkovi a Mařence je dnes dohromady tolik kolik jejich mamince. Před 7 lety bylo mamince trojnásobně více let, než bylo tehdy Mařence. Před 6 lety bylo mamince dvojnásobně více let, než bylo tehdy Jeníkovi. Kolik let je dnes mamince?

10

Vyřešte soustavu rovnic.

a) $a + b + 2c = 29$

$a + 2b + c = 32$

$2a + b + c = 31$

b) $2a + 2b + 5c = 82$

$2a + 5b + 2c = 67$

$5a + 2b + 2c = 85$



#JSEMLASKAVEG

» Staňte se laskavcem
a zažijte pocit z konání dobra
na vlastní kůži «

Chcete to zkusit, ale chybí vám inspirace?

Pro jednotlivce:

- ♥ Rozdávejte dobrou náladu a na každého se usmějte.
- ♥ Pusťte před sebe někoho ve frontě.
- ♥ Řekněte někomu z rodiny, jak moc jej máte rád/a.

Pro celou třídu:

- ♥ Ukliděte okolí své školy.
- ♥ Uspořádejte sbírku starého oblečení a věnujte ho potřebným.
- ♥ Najděte si ve vašem okolí zvířecí útulek a nabídněte jim svoji pomoc.

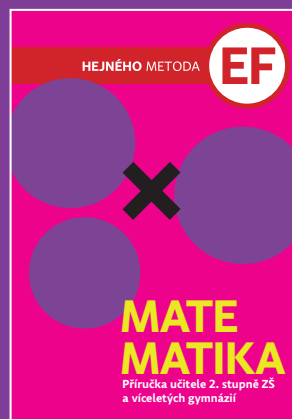
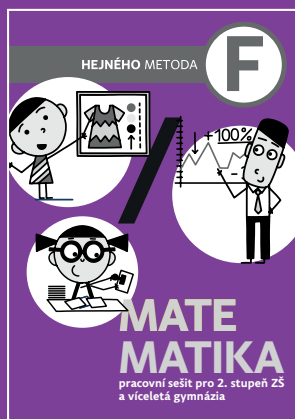
www.jsemlaskavec.cz
[#jsemlaskavec](https://www.instagram.com/jsemlaskavec)



Nadace
Karla Janečka

HEJNÉHO METODA

Zasloužená radost z poznávání



Řada učebnic pro 2. stupeň základních škol a odpovídající 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 k jejich řešení nepotřebovaly jiné znalosti. Spolu se svým synem Milanem Hejným po desítkách let zkoumání a ověřování poznatků vyvinuli metodu, která je zaměřená namísto formálních znalostí vzorečků na budování mentálních schémat. Metoda se opírá o propracovaná didaktická prostředí a učitele, který v ní má roli průvodce a moderátora diskuzí dětí o řešení úloh. V metodě jsou cíle výchovné důležitější než cíle poznatkové, protože kvalitu společnosti více určují hodnoty mravní než hodnoty znalostí. Více na www.h-mat.cz/hejneho-metoda.

Semináře – kurzy – didaktické pomůcky

Společnost H-mat, o.p.s. organizuje **semináře, konference a vícedenní školy pro učitele**, kteří chtějí začít učit Hejného metodou nebo prohloubit svoje znalosti o vyučování matematice 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

