

SIMBOLI ILITI ZNAKOVI U ŠKOLSKOJ MATEMATICI U RH

STANDARDNI ZNAKOVI

značenje	znak	napomena
Operacija zbrajanja	+	Npr. $2 + \frac{1}{2} = 2\frac{1}{2}$ mješoviti razlomak
Operacija oduzimanja	-	
Operacija množenja	·	Npr. $a \cdot b = ab$, $2 \cdot \frac{1}{2} \neq 2\frac{1}{2}$
Operacija dijeljenja	:	
Jednako	=	
Po definiciji jednako	:=	$a := b$, a je po definiciji jednako b
Proporcionalno	~	a i b su proporcionalni $a \sim b$
Približno jednako ili aproksimacija	≈	Npr. $5,678 \approx 5,7$
Različito	≠	
Veće	>	
Veće ili jednako	≥	ili ≥
Manje	<	
Manje ili jednako	≤	ili ≤
Apsolutna vrijednost broja a	a	
Skup prirodnih brojeva	\mathbf{N}	ili \mathbb{N}
Skup prirodnih brojeva i 0	\mathbf{N}_0	
Skup cijelih brojeva	\mathbf{Z}	ili \mathbb{Z}
Skup racionalnih brojeva	\mathbf{Q}	ili \mathbb{Q}
Skup realnih brojeva	\mathbf{R}	ili \mathbb{R}
Skup pozitivnih realnih brojeva	$\mathbf{R}^+ = (0, +\infty)$	$\{x \in \mathbf{R} x > 0\}$
Skup pozitivnih realnih brojeva i nula	$\mathbf{R}_0^+ = [0, +\infty)$	$\{x \in \mathbf{R} x \geq 0\}$
Decimalni broj	zapis s decimalnim zarezom	Npr. 12,345 678 9
Beskonačni periodični decimalni zapis	zapis s crtom iznad perioda	0,365 365 365 ... = 0,365
Razlomak kojemu je a brojnik i b nazivnik	$\frac{a}{b}$	ili a/b
Kvadrat broja a	a^2	
n -ta potencija broja a	a^n	
Drugi korijen iz a	\sqrt{a}	
n -ti korijen iz a	$\sqrt[n]{a}$	
n faktorijel	$n!$	$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5$, $0! = 1$
Binomni koeficijent	$\binom{n}{k}$	$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$
Imaginarna jedinica	i	$i^2 = -1$
Kompleksno konjugirani broj broja z	\bar{z}	
Realni dio kompleksnog broja z	$\text{Re } z$	
Imaginarni dio kompleksnog broja z	$\text{Im } z$	
Argument kompleksnog broja z	$\arg z$	
Otvoreni interval	(a, b)	$(a, b) = \{x \in \mathbb{R} a < x < b\}$
Zatvoreni interval	$[a, b]$	$[a, b] = \{x \in \mathbb{R} a \leq x \leq b\}$
Poluotvoreni, poluzatvoreni intervali	$(a, b]$, $[a, b)$, $(-\infty, a]$, $[a, +\infty)$	$(a, b] = \{x \in \mathbb{R} a < x \leq b\}$
Glavni broj	12 345	dekadski zapis prirodnog broja
Redni broj	67 890.	dekadski zapis prirodnog broja s točkom na kraju zapisa
Rimske brojke	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, L, C, D, M	glavne brojke su bez točke iza; redne brojke imaju točku iza
Postotak	%	Npr. 5%

značenje	znak	napomena
Element	\in	
Prazni skup	\emptyset	
Podskup (pravi)	\subset	Npr. $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z}$
Podskup	\subseteq	Npr. $A \subset B$ ili $A = B$
Unija	\cup	
Presjek	\cap	
Razlika (skupova)	\setminus	
Komplement skupa A	A^c	
Kartezijev produkt skupova A i B	$A \times B$	
Kardinalni broj skupa A	$k(A)$	$\text{card}(A)$, $\text{kard}(A)$, $ A $
Partitivni skup skupa A	$\mathcal{P}(A)$	
Implikacija	\Rightarrow	
Ekvivalencija	\Leftrightarrow	"ako i samo ako"
Za svaki	\forall	
Postoji	\exists	
Ishodište koordinatnog sustava	O	
Os apscisa	x -os	os x
Os ordinata	y -os	os y
Uređeni par, uređena trojka	(a, b) , (a, b, c)	
Uređeni par, uređena trojka s decimalama		$(5,25; 3)$, $(5,25; -3,1)$, $(4,1; 2; 3,25)$
Domena (područje definicije) funkcije f	D_f	
Funkcija f kojoj je A domena i B kodomena	$f: A \rightarrow B$	
Funkcija f koja preslikava a u b	$f: a \mapsto b$	
Vrijednost funkcije f u x	$f(x)$	
Inverzna funkcija funkcije f	f^{-1}	$f^{-1}(x) \neq (f(x))^{-1} = \frac{1}{f(x)}$
Komponiranje funkcija	\circ	Npr. $(g \circ f)(x) = g(f(x))$
Logaritam s bazom a	\log_a	$\log_a x$
Dekadski logaritam	\log	$\log x = \log_{10} x = \lg x$
Prirodni logaritam	\ln	$\ln x = \log_e x$
Binarni logaritam	\log_2	$\log_2 x = \text{lb } x$
Trigonometrijske funkcije	$\sin x$, $\cos x$, $\text{tg } x$, $\text{ctg } x$	$\sin x = \sin(x)$, $\sin 2x = \sin(2x)$, $\sin x^n = \sin(x^n)$, $\sin^n x = (\sin x)^n$ za $n \neq -1$, $\sin(x) + \pi \neq \sin(x + \pi)$, ne pisati $\sin x + \pi$ $\text{tg } x = \tan x$, $\text{ctg } x = \cot x$
Derivacija funkcije f	f' , $\frac{df}{dx}$	
Neodređeni integral	$\int f(x) dx$	
Određeni integral	$\int_a^b f(x) dx$	
Točka	A	veliko tiskano slovo A ili B ili C ili ...
Dužina kojoj su A , B krajnje točke	\overline{AB} ili \overline{BA}	
Duljina dužine AB	$d(A, B)$	$d(A, B) = AB $
Trokut kojemu su vrhovi A , B , C	$\triangle ABC$	ili u tekstu: trokut ABC
Pravac koji prolazi točkama A i B	\overleftrightarrow{AB}	
Okomiti pravci a i b	$a \perp b$	
Usporedni pravci a i b	$a \parallel b$	
Kut	\sphericalangle , \sphericalangle	$\sphericalangle ABC = \sphericalangle CBA$; u $\triangle ABC$: $\sphericalangle A$, $\sphericalangle B$ i $\sphericalangle C$ ili $\sphericalangle A$, $\sphericalangle B$ i $\sphericalangle C$ ili α , β i γ
Pravi kut	\perp	
Kružni luk kojemu su A i B krajnje točke	\widehat{AB}	ako kružni luk sadrži točku C može se pisati \widehat{ACB}

značenje	znak	napomena
Opseg trokuta ABC	o	$o(ABC)$
Opseg četverokuta $ABCD$		$o(ABCD)$
Površina/ploština	p	$p(ABC), p(ABCD)$
Oplošje	O	
Obujam	V	
Vektor	\rightarrow	Npr. $\overrightarrow{AB}, \vec{a}$
Duljina vektora \vec{a}	$ \vec{a} $	Npr. $\vec{a} = \overrightarrow{AB}; \vec{a} = d(A, B)$
Skalarni umnožak vektora \vec{a} i \vec{b}	$\vec{a} \cdot \vec{b}$ ili $\vec{a} \vec{b}$	
Vektorski umnožak vektora \vec{a} i \vec{b}	$\vec{a} \times \vec{b}$	
Sukladnost	\cong	
Sličnost	\sim	
Vjerojatnost događaja A	$p(A)$	
Vjerojatnost od A uz uvjet B	$p(A B)$	

značenje	znak	napomena
Najveći zajednički djelitelj brojeva a i b	$D(a, b)$	$nzd(a, b), M(a, b)$
Najmanji zajednički višekratnik brojeva a i b	$V(a, b)$	$nzv(a, b)$
broj a dijeli broj b	$a b$	
Kružnica	k	Ovisno o kontekstu mogu se dodavati crtice, indeksi ili slično
Polumjer kružnice (kao dužina i kao duljina dužine)	r	Ovisno o kontekstu mogu se dodavati crtice, indeksi ili slično
Kružnica sa središtem u točki S i polumjerom r	$k(S, r)$	
Duljina kružnog luka	l	Ovisno o kontekstu, oznaka može dobiti indekse ili crtice, npr. l_1, l_{AB}, l' i sl.
Udaljenost točaka A i B	$d(A, B)$	
Udaljenost točke T i pravca p	$d(T, p)$	
Duljine stranica trokuta ABC	a, b, c	ili: $d(A, B), d(B, C), d(A, C)$
Duljina visine	v	Ovisno o kontekstu, oznaka su i v_a, v_1, v'
Ravnina	Π	Ravnine možemo označavati i drugim velikim slovima npr. $\Delta, \Pi_1, \Pi_2, \Pi_3$ i malim $\alpha, \beta, \gamma, \dots, \pi$
Površina/ploština baze nekog geometrijskog tijela	B	
Diskriminanta kvadratne jednadžbe	D	
Linerni ekscentricitet	e	
Numerički ekscentricitet	ε	
Poluparametar parabole	p	
Razlika aritmetičkog niza	d	
Kvocijent geometrijskog niza	q	
Zagrada okrugla (lijeva i desna)	(\dots)	Koliko se napiše zagrada ”(” toliko ih treba biti upareno s ”)”
Zagrada uglata (lijeva i desna)	$[\dots]$	
Zagrada vitičasta (lijeva i desna)	$\{ \dots \}$	To je oznaka skupa elemenata, npr. $\{1, 2, ab\}$
Zagrada ”pod”	$\lfloor \dots \rfloor$	To je oznaka funkcije, npr. $\lfloor 5, 72 \rfloor = 5, \lfloor -2, 43 \rfloor = -3$
Zagrada ”nad”	$\lceil \dots \rceil$	To je oznaka funkcije, npr. $\lceil 5, 72 \rceil = 6, \lceil -2, 43 \rceil = -2$

Trigonometrijske, ciklometrijske (arkus), hiperboličke i area funkcije:

značenje	znak	napomena
Trigonometrijske funkcije	$\sin x, \cos x, \operatorname{tg} x, \operatorname{ctg} x$	$\operatorname{tg} x = \tan x, \operatorname{ctg} x = \cot x$
Arkus funkcije	$\arcsin x, \arccos x, \operatorname{arctg} x, \operatorname{arctg} x$	$\arcsin x = \sin^{-1} x \neq (\sin x)^{-1}$
Hiperbolne funkcije	$\sinh x, \cosh x, \operatorname{tgh} x, \operatorname{ctgh} x$	$\operatorname{sh} x, \operatorname{ch} x, \operatorname{th} x, \operatorname{cth} x$
Area funkcije	$\operatorname{arsinh} x, \operatorname{arcs} x, \operatorname{artgh} x, \operatorname{artgh} x$	$\operatorname{arsh} x, \operatorname{arch} x, \operatorname{arth} x, \operatorname{arth} x$

značenje	znak	napomena
Jedinice za mjerenje duljine dužine	1 mm, 1 cm, 1 dm, 1 m, 1 km	
Jedinice za mjerenje mase	1 g, 1 dag, 1 kg, 1 t	
Jedinice za mjerenje vremena	1 s, 1 min, 1 h	
Jedinice za mjerenje površine	1 mm ² , 1 cm ² , 1 dm ² , 1 m ² , 1 ar, 1 ha, 1 km ²	Npr. čitaj: četvorni metar ili kvadratni metar
Jedinice za mjerenje obujma	1 mm ³ , 1 cm ³ , 1 dm ³ , 1 m ³ 1 dl, 1 l, 1 hl	Npr. čitaj: kubični metar 1 l = 1 dm ³

Dekadske jedinice:

značenje	znak	napomena
...	0, 000 000 000 000 ...	10 ^{-∞}
Tisućinka ili tisućnina	0, 001	10 ⁻³
Stotinka ili stotnina	0, 01	10 ⁻²
Desetinka ili desetnina	0, 1	10 ⁻¹
Jedinica	1	10 ⁰
Desetica ili deset	10	10 ¹
Stotica ili sto	100	10 ²
Tisućica ili tisuću	1 000	10 ³
Milijun	1 000 000	10 ⁶
Milijarda	1 000 000 000	10 ⁹
Bilijun	1 000 000 000 000	(10 ⁶) ² = 10 ¹²
Trilijun		(10 ⁶) ³ = 10 ¹⁸
Kvadrilijun		(10 ⁶) ⁴ = 10 ²⁴
Kvintilijun		(10 ⁶) ⁵ = 10 ³⁰
...	1 000 000 000 000 ...	10 [∞]

Objašnjenje:

Odlukom Hrvatskog matematičkog društva 2000. godine znakovi su prihvaćeni kao standardni, te su predloženi za uporabu u Hrvatskoj.

Njihova uporaba danas ukazuje da se ti znakovi trebaju dopuniti, kao i neki promijeniti.

Ovaj prijedlog raspravilo je i uobličilo tridesetak matematičara (sveučilišnih, srednjoškolskih i osnovnoškolskih nastavnika), te nekoliko inženjera.

Navodimo natuknice kojima se podupiru predložene izmjene i dopune.

a) Predlažemo da pogledate ovu ili još neku drugu literaturu.

1. HRN EN ISO 80000-2: veličine i jedinice - 2. dio: Matematički znakovi i simboli, Hrvatski zavod za norme, Zagreb 2013.
2. ***: *SI Upute - Međunarodni sustav jedinica*, Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo, Zagreb 1996.
3. ***: *Rječnik hrvatskoga jezika*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža i Školska knjiga, Zagreb 2000.
4. Anić: *Rječnik hrvatskog jezika*, Novi Liber, Zagreb 1991.
5. Babić, Finka, Moguš: *Hrvatski pravopis*, Školska knjiga 1971.
6. Babić, Ham, Moguš: *Hrvatski školski pravopis*, Školska knjiga, Zagreb 2005.
7. Jozić i dr.: *Hrvatski pravopis*, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb 2013.
8. Brodnjak: *Razlikovni rječnik srpskog i hrvatskog jezika*, Školske novine i Hrvatska sveučilišna naklada, Zagreb 1993.
9. Bronštejn i dr.: *Matematički priručnik*, Golden marketing - Tehnička knjiga 2004.
10. Cajori: *A history of mathematical notations*, Dover, New York 1993.
11. Gullberg: *Mathematics - From the Birth of Numbers*, Norton, New York 1997.
12. JCGM 200:2008 *Međunarodni mjeriteljski rječnik - Osnovni i opći pojmovi i pridruženi nazivi (VIM)*, Državni zavod za mjeriteljstvo, Zagreb 2009.

13. ***: *Zakon o mjeriteljstvu*, NN br. 163, od 16. listopada 2003.
14. ***: *Pravilnik o mjernim jedinicama*, NN br. 2, od 4. siječnja 2007.
15. Igaly, Antonić, Goldstein, Gusić, Huzak, Matas Ivanković, Milin-Šipuš, Runjaić, Škoda: *Hrvatsko matematičko nazivlje*, Institut za hrvatski jezik i jezikoslovlje, Zagreb 2015.
16. http://www.hzn.hr/UserDocsImages/pdf/UPN_6_2014-02-20.pdf, iz veljače 2014.
17. Vuković: *Pisanje slovnih znakova u znanstvenim i tehničkim tekstovima*, Svijet po mjeri, studeni 2012., god. 1, br. 1, str. 121. - 126., Hrvatsko mjeriteljsko društvo

- b) **Decimalni zarez je pravopisna i hrvatska norma.** U uređenom paru, uređenoj trojci, skupu elemenata itd., tj. gdje se nabrajaju elementi među kojima su decimalni brojevi, onda se ti elementi razdvajaju s ”;” i nema razmaka iza decimalnog zareza, primjerice, (5,3; 7,2), (25; 3,25; 5), {1; 3,72; -0,142; 56}.

To se može vidjeti i u pravopisu [7.] (koji je u službenoj uporabi u hrvatskim školama i udžbenicima) na str. 97. i 100., ali i u starijim udžbenicima i pravopisima (koje smo ovdje naveli).

Ovo kao i oznaku s točkicama iznad perioda u beskonačnom periodičnom decimalnom zapisu broja možete vidjeti u udžbeniku Kurepa, Pavlović, Rajčić: *Algebra za II. razred gimnazije*, Školska knjiga, Zagreb 1960., str. 52. i str. 44.

U ovoj preporuci nalazi se i oznaka pomoću crte iznad perioda.

Kad u uređenom paru ili nabranju nema decimalnog zareza, onda se upotrebljuje samo zarez (kao pravopisni znak).

Decimalna točka je obavezna oznaka u engleskom govornom području, dok je europska norma decimalni zarez.

U RH je u službenoj uporabi decimalni zarez.

Decimalni zarez nikada nije promijenjen u našem pravopisu (našim pravopisima), a i naša matematička tradicija (osim posljednjih dvadesetak godina) to je poštivala.

- c) Jedinice i konstante se pišu normalnim fontom (ne ukošeno/italik). Dakle, e , i , π su korektno predložene za pisanje.

No, matematičari pišu ukošeno/italik e , i , π .

- d) Intervale/dijelove brojevnog pravca ranije se pisalo s okruglim i uglatim zagradama, a ne s $<$, $>$. U hrvatskoj (i europskoj) normi je $(3, 7) = \{x \in \mathbb{R} | 3 < x < 7\}$, $(7, 9) = \{x \in \mathbb{R} | 7 < x \leq 9\}$, $[-5, 0)$, $[6, 9]$, $[1, +\infty)$.

Oznaku intervala s ” $< \dots >$ ” treba ”napustiti” i zbog toga što ta oznaka označava nešto drugo (npr. vidi u html5).

- e) Oznake logaritamskih funkcija predložene kao što su i u normi. Nije zabranjeno pisati $\log x$, $\log_{10} x$ za dekadski logaritam ili $\log_e x$ za prirodni logaritam ili $\log_2 x$ za binarni logaritam, ali je standard $\lg x$, $\ln x$ i $\text{lb } x$.

U normi se trigonometrijske funkcije tangens i kotangens, arkustangens i arkuskotangens, tangens hiperbolični i kotangens hiperbolični, te area tangens i area kotangens označavaju kako je navedeno u tablici.

U ovoj preporuci navode se obje vrste znakova kao i to kako se označava inverzna funkcija neke funkcije.

- f) Norma, a i ovaj prijedlog predviđa $d(A, B)$ kao udaljenost točaka A i B ili duljinu dužine \overline{AB} . Ova je oznaka udaljenosti bila i prije u matematičkoj uporabi. A onda je iz raznih razloga napuštena. Sad je ovim prijedlogom vraćamo u uporabu.

Predlaže se da se naznači da je u matematici $d(A, B) = |AB|$

- g) Površina ili ploština. Ranije su vođene mnoge rasprave. Argumenti za i protiv su u matematičkoj zajednici različito shvaćani, pa i prihvaćani.

U Rječniku hrvatskoga jezika [3.] na str. 842. piše: ”ploština je mjerni broj površine, broj mjernih jedinica sadržanih u omeđenom dijelu plohe”.

Na str. 916. tog istog Rječnika piše: ”površina je vanjska, gornja, ravna strana mase: \sim mora, \sim zemlje, izroniti na \sim u”

U Rječniku hrvatskog jezika [4.] piše na str. 516.: ”površina \check{z} ...3. *mat.* vanjska granica geometrijskog tijela... - izbaciti (iznijeti, izvući, uzdići) što na \sim u”

U Razlikovnom rječniku [8.] na str. 406. piše: ”površina \check{z} . geom - ploština (broj mjernih jedinica na nekom geometrijskom tijelu)”

- h) Pisanje veličina i jedinica dogovoreno je i uređeno na svjetskoj razini i vrijedi za sve struke, pa ni matematika niti fizika nemaju svoja posebna pravila. Matematika niti nema fizičke veličine, ali ima matematičke znakove/simbole za koja vrijede grafička pravila pisanja o čemu skrbi *Pravopis*.

Znakovi i veličine općenito su pojedinačna slova latinice ili grčkog alfabeta. Znakovi veličina uvijek se pišu kosim pismom bez obzira na pismo uporabljeno u ostatku teksta.

Znakovi jedinica uvijek se pišu uspravnim pismom.

Znak za jedinicu stavlja se iza brojčane vrijednosti u izrazu za veličinu, pri čemu se ostavlja razmak između brojčane vrijednosti i znaka jedinice. To se pravilo također primjenjuje na jedinice % (posto) i promil.

U skladu s tim pravilom, znaku °C za Celzijev stupanj prethodi razmak kad se iskazuje Celzijeva temperatura.

Jedine su iznimke od tog pravila jedinice stupanj, minuta i sekunda za ravninski kut, u kojem slučaju između brojčane vrijednosti i znaka jedinice ne smije postojati razmak.

Primjeri: a) 36,6 °C, a ne 36,6°C, b) 12 %, a ne 12%, c) mjera kuta iznosi 45° 48' 47".

Znak plus ili minus ispred broja (ili veličine) koji služi za oznaku "istog predznaka" ili "promijenjenog predznaka" ne smije se razmakom odvajati od broja. Međutim, razmak se mora stavljati na obje strane znakova matematičkih operacija kao što su +, −, ±, ·, ×, : (ali ne ispred i iza kose razlomačke crte /) i znakova za odnose kao što su =, <, >, ≤, ≤, ≥, ≥.

- i) Pisanje decimalnoga znaka jezično je i tradicijsko pitanje. Na europskom kontinentu pišemo ga zarezom. Matematika ne može valjano uspostaviti svoj vlastiti jezik (neovisno o pravilima hrvatskoga) ni pravopisna pravila neovisno o tim zadanostima i usprkos svim drugim strukama u Hrvatskoj, kao što su prirodne znanosti i informacijsko-komunikacijska tehnologija, koje su prihvatile pisanje decimalnoga znaka zarezom. Zadanost je i pravilo hrvatskoga jezika da se decimalni znak označava zarezom.

To je pravilo iz jezika prihvatio i normirao i Hrvatski zavod za norme. Već spominjanim mjestima pridodajemo da u ispravi *Sastavljanje i oblikovanje hrvatskih norma i drugih dokumenata dostupnih javnosti*,

http://www.hzn.hr/UserDocsImages/pdf/UPN_6_2014-02-20.pdf, iz veljače 2014., na stranici 12 stoji:

Pravila pisanja veličina i jedinica...

a) *Decimalni znak mora biti zarez.*

- j) Evo službenih podataka o decimalnoj točki i decimalnom zarezu koji nisu sukladni ni tradiciji, ni pravopisima, ni drugim dokumentima.

U *Nastavnom planu i programu za osnovne škole*, koji je potpisao ministar Dragan Primorac 2006. godine i koji je bio važeći do 2019. godine, na 246. stranici u **28. temi** piše (citiram):

28. **Decimalni razlomci**

Ključni pojmovi: decimalni broj, decimalna točka (decimalni zarez), cijeli i decimalni dio broja, decimalna mjesta, decimale.

- k) U dokumentu koji je potpisala ministrica Blaženka Divjak objavljenom u NN 7/2019 (22.1.2019.), *Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Matematike za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj* u tekstu za peti razred pod oznakom MAT OŠ A 5.5. samo u dijelu označenom s Preporuka piše:

Preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnoga ishoda: Mentalno računati i procjenjivati rezultat kad je god moguće. Istaknuti da decimalna točka u matematici odgovara decimalnomu zarezu u nekim područjima.

- l) U ispitnim katalozima za državnu maturu 2017./2018.

<https://www.ncvvo.hr/ispitni-katalozi-drzavnu-maturu-2017-2018/>

u OGLEDNIM ISPITIMA MAT A i MAT B objavljenim 2. listopada 2017. (a tako je i u svim katalozima i ispitima nakon tog) stoje decimalne točke, a ne decimalni zarezi.

Zaključak: Ovaj popis znakova za uporabu u školskoj matematici u RH usklađen je s navedenim relevantnim dokumentima i preporuča se na daljnju dosljednu uporabu u školstvu i javnosti.