

**Center IRIS - Center za izobraževanje, rehabilitacijo,
inkluzijo in svetovanje za slepe in slabovidne**

Langusova ulica 8, 1000 Ljubljana, Slovenija



Linearni matematični zapis za slepe

pripravili: Grega Hribar, Polona Knific, Anja Ponikvar

september, 2019

Vsebina

Uvod	3
Pravila za zapisovanje	3
Osnovne operacije	3
Seštevanje	3
Odštevanje	3
Množenje	3
Deljenje.....	3
Dodatni primeri osnovnih operacij	3
Eksponenti.....	4
Indeksi	4
Ulomki	4
Dvojni ulomek:	4
Korenjenje	5
N-ti koren	5
Odstotki, promili	5
Razmerja	5
Večje, manjše, neenako	5
Rimske številke	6
Množice	6
Geometrija	7
Grške črke	8
Kotne funkcije	8
Vsota	8
Produkt	9
Integral	9
Odvod	9
Logaritmi	9
Limita	10
Vektorji	10
Sklepni račun	10
Sorazmerja	10
Deljivost	11
Uporaba tropičja	11
Razcep števila na prafaktorje - "s črto"	11

Evklidov algoritem	11
Operacije nad izjavami	11
Konjunkcija	12
Disjunkcija	12
Implikacija.....	12
Ekvivalenca	12
Periodična števila.....	12
Absolutna vrednost – zapis v dveh vrsticah.....	13
Determinanta	13
Tabeliranje funkcij.....	13
Funkcija – zapis v več vrsticah	14
Binomski koeficienti	14
Matrike	14
Presledki	15
Drugo	15
Kateri urejevalnik besedila	17
Tabele matematičnih oznak.....	18
Množice	18
Relacije in operacije	19
Logika	20
Kombinatorika, verjetnostni račun, statistika.....	20
Kompleksna števila.....	20
Funkcije	21
Posebnosti pri zapisu kemije	21
Viri	22

Uvod

Linearni matematični zapis na računalniku za slepe temelji na LaTeX zapisu, ki ga uporabljajo naravoslovni znanstveniki za zapisovanje matematičnih in drugih izrazov. Zapis smo prevedli v slovenščino in prilagodili tako, da bi čim bolj olajšali delo slepim učencem in dijakom.

Sistem zapisovanja je namenjen vsem slepim učencem, od tistih, ki so bolj spretni pri uporabi računalnika, pa do tistih, ki so manj. Matematični izrazi se zapisujejo v enega od običajnih urejevalnikov besedila kot so Beležnica, WordPad ali MS Word, pri katerem je treba paziti, da so izključeni samopopravki. Kar je zapisano v urejevalniku besedila, to učenec lahko prebere na brajevem zaslonu, vsak znak posebej.

Pravila za zapisovanje

Pri vsaki matematični operaciji so navedeni primeri. Sredinsko poravnani je primer običajnega zapisa za videče, sledi levo poravnani linearen zapis za slepe.

Osnovne operacije

Seštevanje

$$1 + 3 = 4$$

$$1 + 3 = 4$$

Odštevanje

$$10 - 2 = 8$$

$$10 - 2 = 8$$

Množenje

$$3 \cdot 4 = 12$$

$$3 \cdot 4 = 12$$

Deljenje

$$10 : 2 = 5$$

$$10 : 2 = 5$$

Dodatni primeri osnovnih operacij

$$(a + b)(a - b) =$$

$$(a + b)(a - b) =$$

$$4(x - y) + 5(x + y) =$$

$$4(x - y) + 5(x + y) =$$

$$(a + b) : ab =$$

$$(a + b) : ab =$$

EkspONENTI

$$x^y$$

$$x^{\{y\}}$$

$$3^{\{2\}} + 4^{\{2\}} = 25$$

$$3^2 + 4^2 = 25$$

$$2^{\{3xy\}}$$

$$2^{3xy}$$

Indeksi

$$x_{\{y\}}$$

$$x_y$$

$$o_{\{p\}} = 2a + 2b$$

$$o_p = 2a + 2b$$

$$p(x) = a_{\{n\}}x^{\{n\}} + a_{\{n-1\}}x^{\{n-1\}} + \dots$$

$$p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots$$

Ulomki

$$\ul{\{6\}}{\{3\}} = 2$$

$$\frac{6}{3} = 2$$

$$3\ul{\{1\}}{\{2\}} = \ul{\{7\}}{\{2\}}$$

$$3\frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

$$\ul{\{x+1\}}{\{x-1\}} = z$$

$$\frac{x+1}{x-1} = z$$

$$\ul{\{x\}}{\{4\}} + \ul{\{x-5\}}{\{2\}} + \ul{\{1\}}{\{8\}} = 1$$

$$\frac{x}{4} + \frac{x-5}{2} + \frac{1}{8} = 1$$

Dvojni ulomek:

$$\ul{\{\ul{\{x+1\}}{\{2\}}\}}{\{\ul{\{x^2-1\}}{\{8\}}\}} =$$

$$\frac{\frac{x+1}{2}}{\frac{x^2-1}{8}} =$$

Korenjenje

$$\sqrt{x} = y$$

$$\sqrt{x} = y$$

$$\sqrt{x-1} = y$$

$$\sqrt{x-1} = y$$

$$\sqrt{(3^3 - 7) \cdot 5 + 21} = y$$

$$\sqrt{(3^3 - 7) \cdot 5 + 21} = y$$

$$\frac{2}{\sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{7}}{\sqrt{7}\sqrt{7}} = \frac{2\sqrt{7}}{7}$$

$$\sqrt{2\sqrt{7}} = \sqrt{2 \cdot \sqrt{7} \cdot \sqrt{7}} = \sqrt{2 \cdot 7} = \sqrt{14}$$

Korenjenec je vedno v zavutih oklepajih.

N-ti koren

$$\sqrt[n]{x}$$

$$\sqrt[n]{x}$$

$$\sqrt[3]{\left(\frac{1}{10}\right)^4 b^{-1}}$$

$$\sqrt[3]{\left(\frac{1}{10}\right)^4 b^{-1}}$$

Odstotki, promili

$$70 \% \text{ od } 200 =$$

$$70 \% \text{ od } 200 =$$

$$70 \text{ ‰ od } 300 =$$

$$70 \text{ ‰ od } 300 =$$

Razmerja

$$y : x = 5 : 1$$

$$y : x = 5 : 1$$

$$7 : x = y : 8$$

$$7 : x = y : 8$$

Večje, manjše, neenako

$$x < 10$$

$$x < 10$$

$$y > 15$$

$$10 \leq x \leq 20$$

$$-20 \geq y \geq -50$$

$$c^2 \neq a^2 + b^2$$

$$y > 15$$

$$10 \leq x \leq 20$$

$$-20 \geq y \geq -50$$

$$c^2 \neq a^2 + b^2$$

Rimske številke

$$I = 1$$

$$V = 5$$

$$X = 10$$

$$L = 50$$

$$C = 100$$

$$D = 500$$

$$M = 1000$$

$$I = 1$$

$$V = 5$$

$$X = 10$$

$$L = 50$$

$$C = 100$$

$$D = 500$$

$$M = 1000$$

Množice

$$B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$$

$$A = \{n \in \mathbb{N}; 2 < n \leq 8\}$$

$$A = \{n \in \mathbb{N}; 2 < n \leq 8\}$$

$$A \cup B = C$$

$$A \cup B = C$$

$$\{2, 4, 6, 8, 10, 12\} \cap \{3, 6, 9, 12\} = \{6, 12\}$$

$$\{2, 4, 6, 8, 10, 12\} \setminus \{3, 6, 9, 12\} = \{2, 4, 8, 10, 12\}$$

$$x \in \mathbb{N}, y \notin \mathbb{R}$$

$$x \in \mathbb{N}, y \notin \mathbb{R}$$

$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$
 $\mathbb{N} \setminus \text{podm } \mathbb{Z} \setminus \text{podm } \mathbb{Q} \setminus \text{podm } \mathbb{R} \setminus \text{podm } \mathbb{C}$

$\mathbb{R}^{-} = (-\infty, 0)$
 $\mathbb{R}^{\{-\}} = (-\infty, 0)$

$\mathbb{R}_0^{+} = [0, \infty)$
 $\mathbb{R}_{\{0\}}^{+} = [0, \infty)$

$\mathbb{R}_0^{-} = (-\infty, 0]$
 $\mathbb{R}_{\{0\}}^{-} = (-\infty, 0]$

$\mathbb{R} = (-\infty, \infty)$
 $\mathbb{R} = (-\infty, \infty)$

Za imena množic se uporabljajo velike tiskane črke.

Prazna množica: za videče se lahko zapiše s praznim zavitim oklepajem $\{\}$ ali s prečrtano ničlo. V prilagojenem zapisu za slepe pa se uporablja samo zapis s praznim zavitim oklepajem.

$A = \{\}$
 $A = \{\}$

Za operacijo razlike množic uporabljamo le znak - in ne \setminus .

Lahko uporabimo dodatne oklepaje pri zapisu operacij med množicami zaradi lažjega razumevanja:

$A - B = \{x; x \in A \wedge x \notin B\}$
 $A - B = \{x; (x \in A) \wedge (x \notin B)\}$

Geometrija

$a \perp b$ in $c \perp d$
 $a \perp b$ in $c \perp d$

$a \parallel b$ in $b \perp c$
 $a \parallel b$ in $b \perp c$

$a \parallel b$ in $b \parallel c$
 $a \parallel b$ in $b \parallel c$

$Z_S: \triangle ABC \rightarrow \triangle A'B'C'$
 $Z_S: \triangle ABC \rightarrow \triangle A'B'C'$

$\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$
 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$

$\sphericalangle ASB, \sphericalangle BSC, \sphericalangle CSA.$

\kot ASB, \kot BSC, \kot CSA.

Grške črke

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta, \eta, \theta, \iota, \kappa, \lambda, \mu, \nu, \xi, \omicron, \pi, \rho, \sigma, \tau, \upsilon, \phi, \chi, \psi, \omega$
 $\backslash\alpha, \backslash\beta, \backslash\gamma, \backslash\delta, \backslash\varepsilon, \backslash\zeta, \backslash\eta, \backslash\theta, \backslash\iota, \backslash\kappa, \backslash\lambda, \backslash\mu, \backslash\nu, \backslash\xi, \backslash\omicron, \backslash\pi, \backslash\rho, \backslash\sigma, \backslash\tau, \backslash\upsilon, \backslash\phi, \backslash\chi, \backslash\psi, \backslash\omega$
 $\backslash\iota, \backslash\kappa, \backslash\omicron, \backslash\pi, \backslash\rho, \backslash\sigma, \backslash\tau, \backslash\upsilon, \backslash\phi, \backslash\chi, \backslash\psi, \backslash\omega$

$$p_{\text{kroga}} = \pi r^2$$

$$o_{\text{kroga}} = 2\pi r$$

$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

Kotne funkcije

\sin, \cos, \tan, \cot, \arcsin, \arccos, \arctan, \text{arccot}

$$\sin x = \frac{a}{b}$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\tan(\pi \pm x) = \pm \tan x$$

Stopinje kotov se označijo z znakom $^\circ$ (AltGr +5, nato presledek), minute z apostrofom $'$, sekunde z dvema apostrofoma.

$$\alpha = 45^\circ 40' 30''$$

Vsota

$$\sum_{i=1}^7 3 * 2^{i+1}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i e^{x_i} f(x_i)$$

Če je v argumentu več kot en faktor ali sumand, pišemo argument v okroglih oklepajih.

Produkt

$$\prod_{i=1}^n x_i = x_1 x_2 \dots x_n$$

$$\prod_{i=1}^n x_{\{i\}} = x_{\{1\}} x_{\{2\}} \dots x_{\{n\}}$$

Če je v argumentu več kot en faktor ali sumand, pišemo argument v okroglih oklepajih.

Integral

$$\int x^6 dx =$$

$$\int x^6 dx =$$

$$\int \left(\frac{1-x}{x}\right)^2 dx =$$

$$\int (1-x)^2 dx =$$

$$\int_2^4 x^3 dx =$$

$$\int_2^4 x^3 dx =$$

Odvod

Znak za odvod je apostrof.

$$u'v + uv'$$

$$u'v + uv'$$

$$\frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$\frac{u'v - uv'}{v^2}$$

Logaritmi

$$\ln \frac{1+x}{1-x}$$

$$\ln \frac{1+x}{1-x}$$

$$\log 2 = 0,30103$$

$$\log 2 = 0,30103$$

$$\log_b 1 = 0$$

$$\log_b 1 = 0$$

$$\log_a^2 x =$$

Limita

$$\lim_{x \rightarrow \infty} a^x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} a^x = 0$$

$$\lim_{|x| \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e = 2,71828 \dots$$

$$\lim_{|x| \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e = 2,71828 \dots$$

Vektorji

$$\vec{AB} + \vec{x} = \vec{AD}$$

$$\vec{AB} + \vec{x} = \vec{AD}$$

Sklepni račun

$$\begin{array}{l} 6 \text{ l soka} \dots\dots\dots 12 \text{ kg jabolk} \\ 1 \text{ l soka} \dots\dots\dots 12 : 6 \text{ kg jabolk} \\ 10 \text{ l soka} \dots\dots\dots 12 : 6 \cdot 10 \text{ kg jabolk} \end{array}$$

6 l soka ... 12 kg jabolk
 1 l soka ... 12 :6 kg jabolk
 10 l soka ... 12 :6 *10 kg jabolk

Sorazmerja

$$\begin{array}{l} 5 \text{ zvezkov} \dots\dots\dots 6 \text{ €} \\ 3 \text{ zvezki} \dots\dots\dots x \\ \hline x = \frac{3 \cdot 6}{5} \end{array}$$

5 zvezkov ... 6 EUR
 3 zvezki ... x

 $x = \frac{3 \cdot 6}{5}$

Namesto pik, ki zapolnjujejo vmesni prostor, naj se zapišejo samo tri pike.
 Namesto ločilne črte naj se zapiše pet črtic (vezajev, ne pomišljajev).

Deljivost

Število 7 deli število 28: $7 \mid 28$

Število 5 ne deli števila 24: $5 \nmid 24$

Uporaba tropičja

Množica celih števil

$Z = \{\dots -2, -1, 0, 1, 2 \dots\}$

Zaporedja, vrste:

-1, 3, 7 ...

$1 + 2 + 4 + 8 + \dots + x = 524287$

Razlaga potence:

$a^{\{n\}} = a * a * \dots * a$ - n faktorjev

Razcep števila na prafaktorje - "s črto"

(navpično črto nadomestimo s podpičji)

44275; 5

8855; 5

1771; 7

253; 11

23; 23

1

Evklidov algoritem

(z oznako $\backslash\backslash$ povemo, da se postopek nadaljuje v naslednji vrsti)

$3526 = 3 * 1025 + 451 \backslash\backslash$

$1025 = 2 * 451 + 123 \backslash\backslash$

$451 = 3 * 123 + 82 \backslash\backslash$

$123 = 1 * 82 + 41 \backslash\backslash$

$82 = 2 * 41 + 0$

Operacije nad izjavami

Negacija

$\neg A$

$\neg A$

Logične vrednosti predstavljamo v tabelah.

Tabela: 3 vrstice; 2 stolpca

A; $\neg A$

p; n

n; p

Konjunkcija

$$A \wedge B$$

A \&kratni B

Tabela: 5 vrstic, 3 stolpci

A; B; A \&kratni B

p; p; p

p; n; n

n; p; n

n; n; n

Disjunkcija

$$A \vee B$$

A \ali B

Tabela: 5 vrstic, 3 stolpci

A; B; A \ali B

p; p; p

p; n; p

n; p; p

n; n; n

Implikacija

$$A \Rightarrow B$$

A \sledi B

Tabela: 5 vrstic, 3 stolpci

A; B; A \sledi B

p; p; p

p; n; n

n; p; p

n; n; p

Ekvivalenca

$$A \Leftrightarrow B$$

A \ekv B

Tabela: 5 vrstic, 3 stolpci

A; B; A \ekv B

p; p; p

p; n; n

n; p; n

n; n; p

Periodična števila

$$\frac{1}{3} = 0,333 \dots = 0,\bar{3}$$

$$\frac{1061}{330} = 3,2151515 \dots = 3,2\overline{15}$$

$$\sqrt[3]{1} = 0,333\dots = 0,\overline{3}$$

$$\sqrt[3]{1061} = 3,2151515\dots = 3,2\overline{15}$$

Enak znak uporabljamo tudi za konjugirana števila in povprečne vrednosti.

Absolutna vrednost – zapis v dveh vrsticah

Z oznako $\backslash\backslash$ povemo, da se zapis nadaljuje v naslednji vrsti.

$$|a| = \begin{cases} a; & a \geq 0 \\ -a; & a < 0 \end{cases}$$

$$|a| = \begin{cases} a; & a \geq 0 \\ -a; & a < 0 \end{cases}$$

Determinanta

Determinanto računamo po pravilu:

$$D = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

$$D = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

Ploščina trikotnika z oglišči: $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2), C(x_3, y_3)$

$$S = \frac{1}{2} |D|$$

$$D = \begin{vmatrix} x_2 - x_1 & y_2 - y_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 \end{vmatrix} = (x_2 - x_1)(y_3 - y_1) - (x_3 - x_1)(y_2 - y_1)$$

Ploščina trikotnika z oglišči: $A(x_{\{1\}}, y_{\{1\}}), B(x_{\{2\}}, y_{\{2\}}), C(x_{\{3\}}, y_{\{3\}})$

$$S = \frac{1}{2} |D|$$

$$D = \begin{vmatrix} x_{\{2\}} - x_{\{1\}} & y_{\{2\}} - y_{\{1\}} \\ x_{\{3\}} - x_{\{1\}} & y_{\{3\}} - y_{\{1\}} \end{vmatrix} =$$

$$= (x_{\{2\}} - x_{\{1\}})(y_{\{3\}} - y_{\{1\}}) - (x_{\{3\}} - x_{\{1\}})(y_{\{2\}} - y_{\{1\}})$$

Tabeliranje funkcij

Primer naloge:

Dopolni tabelo za funkcijo $f(x) = x + 2$.

Tabela: 6 vrstic, 2 stolpca

x; f(x)

-6; _____

-4; _____

0; _____

1; ____

7; ____

Da dobimo manjše število stolpcev, po potrebi vodoravne tabele pretvorimo v navpične.

Funkcija – zapis v več vrsticah

$$f(x) = \begin{cases} x + 2; x < -1 \\ 3 - x; x \geq -1 \end{cases}$$

$f(x) = \{ \backslash \backslash$
 $x + 2; x < -1 \ \backslash \backslash$
 $3 - x; x \geq -1$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3}x + 3; x < 0 \\ 2 - x; 0 \leq x < 2 \\ 2x - 5; x \geq 2 \end{cases}$$

$f(x) = \{ \backslash \backslash$
 $\frac{1}{3}x + 3; x < 0 \ \backslash \backslash$
 $2 - x; 0 \leq x < 2 \ \backslash \backslash$
 $2x - 5; x \geq 2$

$$a_n = \begin{cases} n; 2 | n \\ -n; 2 \nmid n \end{cases}$$

$a_{\{n\}} = \{ \backslash \backslash$
 $n; 2 | n \ \backslash \backslash$
 $-n; 2 \nmid n$

Binomski koeficienti

$$\binom{a}{b}$$

(a \nad b)

$$\frac{x + 1}{y}$$

(x + 1) \nad y

Matrike

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \cdots & x_{nn} \end{bmatrix}$$

$X = [x_{\{11\}}; \dots; x_{\{1n\}} \ \backslash \backslash$
 $\dots \ \backslash \backslash$
 $x_{\{n1\}}; \dots; x_{\{nn\}}$

Presledki

- Pred znaki za plus, minus, krat, deljeno, je enako, večje, manjše, kartezični produkt, je vedno presledek. Pri znaku = naredimo izjemo v kombinacijah \geq in \leq .
- Kadar ukazu, ki se začne z znakom \, sledi potenca, indeks, zaviti oklepaj, potem za ukazom ni presledka (npr.: $\sin^2 x$, $\log_2 4$, \sqrt{x} , $\sqrt[3]{a}$...)
- Vsi oklepaji tesno oklepajo zapis.
- V intervalu, urejenem paru ali množici, kjer naštevamo elemente, je za vejico ali podpičjem vedno presledek.
- Pri zapisovanju desetiških enot (T, S, D, E, d, s, t ...) se med številom in enoto naredi presledek: npr. 2 T 0 S 1 D 8 E.
- Za zadnjim elementom pred tropičjem ni vejice, npr. 1, 2, 3 ... 10.
- Med funkcijo in argumentom vedno vstavimo presledek. To velja za: logaritem, določeni in nedoločeni integral, limite, kotne funkcije, produkt, vsoto.

Primeri:

$\sin x$, $\sin 35^\circ$

$\sin \alpha$, $\sin (-35^\circ)$

$\sin (x + 35^\circ)$

$\sin \pi$

$\sin \sqrt[4]{\pi}$

$\cos^2 x$

$\sin^2 \alpha$

$\tan |2x|$

$\arcsin (x^3 - 2x)$

$\log_5 125$

$\log_2 x^2$

$\log_5 (2x + 5)$

$\log \sqrt{10}$

$\ln (10x - 6)$

$\lim_{x \rightarrow 1} (2x + 3)$

$\lim_{x \rightarrow 2} x^2$

$\lim_{x \rightarrow 0} \log_2 |x|$

$\lim_{x \rightarrow \sqrt[2]{\pi}} \tan^2 x$

$\int x^4 dx$

$\int \sqrt[1]{x} dx$

$\int \sin x dx$

$\int \sqrt{x} dx$

$\int (3x - 1) dx$

$\int_1^2 x^{-4} dx$

$\int_{-2}^1 \sqrt[1]{x^6} dx$

$\int_0^8 \sqrt[3]{x^2} dx$

$\int_{-1}^1 (2x + 1)^3 dx$

Drugo

- Valuta evro se označi s kratico EUR in ne s simbolom za evro.

- Za decimalna števila se uporablja vejica in ne pika.
- Pri naštevanju se za ločevanje decimalnih števil uporablja podpičje.
- Če bi v besedilu lahko prišlo do nejasnosti, lahko med matematičnim delom in besedilom pišemo dolarje.
Npr: Če velja $c^2 \neq a^2 + b^2$, potem trikotnik ni pravokoten.
- Če račun zavzema več kot eno vrstico, enačaj pišemo na koncu vrstice in zopet na začetku druge. Ostalih znakov (npr. +, -, * ...) ne pišemo dvakrat.
- V besedilu in računih ne pišemo pomišljaja –, pač pa vedno samo kratki vezaj -.
- Če je matematični zapis ali postopek napisan v več vrstah, to označimo z dvema poševnicama \ na koncu vsake vrste (razen zadnje).
- Izpuščen znak, prazno celico v tabeli, prazno črto, izpuščeno števko ... označimo s tremi podčrtaji _____. Če je izpuščenih števk več, damo vmes presledek.

Npr.:

$$\underline{\quad} 6 * 4 \underline{\quad} = 2240 + 280 = 2 \underline{\quad} 20$$

$$3,2 \underline{\quad} * 7, 6 = 22,68 + 1,9 \underline{\quad} \underline{\quad} = 2 \underline{\quad}, 62 \underline{\quad}$$

- Komentarje, ki so v vidnem tisku zapisani desno, levo ali med posamezne dele računa, v našem zapisu pišemo med vrsticami. Npr.:

$$4 * 29 * 25 =$$

zamenjam faktorja 29 in 25, združim faktorja 4 in 25

$$= (4 * 25) * 29 =$$

$$= 100 * 29 =$$

$$= 2900$$

- Komentarje v tabelah navedemo z \ na začetku in koncu komentarja.

Primer:

Tabela: 6 vrstic, 5 stolpcev

x; leva stran $2 * (x + 1)$; desna stran; ugotavljanje enakosti; enakost $L = D$

$$1; 2 * (1 - 1) = 2 * 0 = 0; 14; 0 \neq 14; \text{ ne drži}$$

\ Vrednosti leve in desne strani se precej razlikujeta, zato za x izberemo 5. \

$$5; 2 * (5 - 1) = 2 * 4 = 8; 14; 8 \neq 14; \text{ ne drži}$$

$$10; 2 * (10 - 1) = 2 * 9 = 18; 14; 18 \neq 14; \text{ ne drži}$$

\ Vrednost leve strani je večja od desne, zato za x izberemo 9 (manj kot 10).

Razlika se manjša, kar pomeni, da se približujemo rešitvi. \

$$9; 2 * (9 - 1) = 2 * 8 = 16; 14; 16 \neq 14; \text{ ne drži}$$

\ Vrednost leve strani je še vedno večja od desne, zato za x izberemo 8 (manj kot 9). \

$$8; 2 * (8 - 1) = 2 * 7 = 14; 14; 14 \neq 14; \text{ drži}$$

- Tabele se lahko piše kot običajne tabele.

primer: Hornerjev algoritem

Izračunaj vrednost polinoma $p(x) = -2x^4 + 2x^2 - 7$ v točki -2.

/	-2	0	2	0	-7
-2	/	4	-8	12	-24
/	-2	4	-6	12	-31

Lahko pa tabelo pišemo kot navaden tekst z uporabo podpičij; tabelo napovemo, npr.: Tabela: 5 vrstic, 4 vrstic.

Tabela: 6 vrstic, 2 stolpca

x; f(x)

-6; ____

-4; ____

0; ____

1; ____

7; ____

- Nekateri primere moramo prilagoditi, npr. pri $S = \pi \cdot r^2$ ne moremo pisati obrazca z izpuščenim znakom za množenje.
- Število in enota se pišeta v isto vrstico.
- Tekst, ki je v črnem tisku zapisan poudarjeno, pišemo z velikimi črkami.
- Težje naloge označimo z zvezdico pred nalogo.
- Če v nalogi ali rešitvah nastopa slika ali graf in ne dodamo tipne priloge, to označimo: "Slika/graf rešitve/v nalogi je izpuščena."
- Pri izpuščenih nalogah vedno navedemo "Naloga je izpuščena."
- Stranske dodatne razlage in primere se ohrani samo, če prepisovalec oceni, da to prispeva k večjemu razumevanju snovi.
- Črtni zapis zapišemo z malimi tiskanimi L. Po petih L-jih naredimo presledek.
Primer: število kolesarjev, ki jih je naštel Miha: LLLL LLLL L
- Podobno kot v vidnem tisku s poševnico označimo, da bomo neko operacijo izvedli na levi in desni strani enačbe :
 $\cos^3 x + 2\sin^3 x = 0$ / $:\cos^3 x$

Kateri urejevalnik besedila

Dobra stran Worda pri zapisovanju matematičnih izrazov je uporaba makrov, ki omogočajo hitrejšo zapisovanje. S hitrimi tipkami je možno hitro zapisati ulomek, potenco ...

Predlog hitrih tipk za makre v Wordu:

- alt + U: zapis ulomka
- alt + P: zapis potence
- alt + I: zapis indeksa
- alt + K: zapis korena
- alt + shift + K: zapis n-tega korena

Težave pa nam v Wordu lahko povzročijo samopopravki:

- male črke na začetku vrstice se avtomatično spremenijo v velike,
 - tri pike se spremenijo v en znak – tropičje,
 - kratka črtica se spremeni v dolgo (vezaj v pomišljaj),
 - trije podčrtaji, ki nakazujejo mesto vstavljanja, se spremenijo v črto ...
- Zato je najbolje, da te samopopravke izključimo.

Če se za zapisovanje matematičnih izrazov uporablja Beležnica ali WordPad, težav zaradi samopopravkov ni. Ni pa mogoče uporabljati pripomočkov za hitrejšo zapisovanje (makri).

Učenec bo velikokrat uporabljal tudi tretji znak na tipki (npr. \, {}, ° ...). Le-te dobimo s pomočjo tipke "Alt Gr", ki leži desno od preslednice.

Tabele matematičnih oznak

Množice

oznaka	opis	zapis za slepe
\in	je element	<code>\el</code>
\notin	ni element	<code>\nel</code>
$\{x_1, x_2, \dots\}$	množica z elementi x ena, x dva ...	<code>\{x_{1}, x_{2}, \dots\}</code>
$\{x; \dots\}, \{x \dots\}$	množica vseh x, takih da ...	<code>\{x; \dots\}, \{x \dots\}</code>
$m(A)$	število elementov (moč) množice A	<code>m(A)</code>
PA	potenčna množica množice A	<code>PA</code>
$\{\}$	prazna množica	<code>\{\}</code>
U	univerzalna množica (univerzum)	<code>U</code>
A^c	komplementarna množica množice A	<code>A^{c}</code>
\mathbb{N}	množica naravnih števil	<code>N</code>
\mathbb{N}_0	množica naravnih števil z nič	<code>N_{0}</code>
\mathbb{Z}	množica celih števil	<code>Z</code>
\mathbb{Z}^+	množica pozitivnih celih števil	<code>Z^{+}</code>
\mathbb{Z}^-	množica negativnih celih števil	<code>Z^{-}</code>
\mathbb{Q}	množica racionalnih števil	<code>Q</code>
\mathbb{Q}^+	množica pozitivnih racionalnih števil	<code>Q^{+}</code>
\mathbb{Q}^-	množica negativnih racionalnih števil	<code>Q^{-}</code>
$\mathbb{R}, (-\infty, \infty)$	množica realnih števil	<code>R, (-\nesk, \nesk)</code>
$\mathbb{R}^+, (0, \infty)$	množica pozitivnih realnih števil	<code>R^{+}, (0, \nesk)</code>
$\mathbb{R}_0^+, [0, \infty)$	množica nenegativnih realnih števil	<code>R_{0}^{+}, [0, \nesk)</code>
$\mathbb{R}^-, (-\infty, 0)$	množica negativnih realnih števil	<code>R^{-}, (-\nesk, 0)</code>
\mathbb{C}	množica kompleksnih števil	<code>C</code>
\subset	podmnožica	<code>\podm</code>
$\not\subset$	ni podmnožica	<code>\npodm</code>
\cup	unija	<code>\uni</code>
\cap	preseki	<code>\pre</code>
$-$	razlika množic	<code>-</code>
$[a, b]$	zaprti interval; realna števila večja ali enaka a in manjša ali enaka b	<code>[a, b]</code>
$[a, b)$	poldoprni interval; realna števila večja ali enaka a in manjša od b	<code>[a, b)</code>
$(a, b]$	polodoprni interval; realna števila večja od a in manjša ali enaka b	<code>(a, b]</code>
(a, b)	odprti interval; realna števila večja od a in manjša od b	<code>(a, b)</code>

Relacije in operacije

oznaka	opis	zapis za slepe
(a, b)	urejen par	(a, b)
$A \times B$	kartezični produkt	$A \times B$
$=$	je enako	$=$
\neq	ni enako	$\backslash\text{nen}$
\doteq	je približno	$\backslash\text{prib}$
\propto	je sorazmerno	$\backslash\text{soraz}$
$<$	je manjše	$<$
\leq	je manjše ali enako	\leq
$>$	je večje	$>$
\geq	je večje ali enako	\geq
$+$	plus	$+$
$-$	minus	$-$
\cdot	krat	$*$
$:$	deljeno	$:$
$a b$	a deli b	$a b$
$a \nmid b$	a ne deli b	$a \backslash\text{ne} b$
$D(a, b)$	največji skupni delitelj števil a in b	$D(a, b)$
$v(a, b)$	najmanjši skupni večkratnik števil a in b	$v(a, b)$
Σ	znak za vsoto	$\backslash\text{sum}$
$ a $	absolutna vrednost števila a	$ a $
\pm	plus minus	$\backslash\text{pm}$
\mp	minus plus	$\backslash\text{mp}$
$d(A, B)$	razdalja med točkama A in B	$d(A, B)$
$ AB $	dolžina daljice AB	$ AB $
\sphericalangle	kot	$\backslash\text{kot}$
Δ	trikotnik	$\backslash\text{tri}$
\parallel	je vzporeden	$\backslash\text{vz}$
\nparallel	ni vzporeden	$\backslash\text{nvz}$
\perp	je pravokoten	$\backslash\text{pk}$
\cong	je skladen	$\backslash\text{sklad}$
\sim	je podoben	$\backslash\text{pdb}$
$\overrightarrow{AB}, \vec{a}$	vektor	$\backslash\text{vek}\{AB\}, \backslash\text{vek}\{a\}$
$s\vec{a}$	produkt vektorja s številom (skalarjem)	$s\backslash\text{vek}\{a\}$
$\vec{a} * \vec{b}$	skalarni produkt vektorjev a in b	$\backslash\text{vek}\{a\} * \backslash\text{vek}\{b\}$
$\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$	vektorji ortonormirane baze	$\backslash\text{vek}\{i\}, \backslash\text{vek}\{j\}, \backslash\text{vek}\{k\}$
$\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$	vektor s komponentami (koordinatami)	$\backslash\text{vek}\{a\} = (a_{\{1\}}, a_{\{2\}}, a_{\{3\}})$
$ \vec{a} $	dolžina vektorja a	$ \backslash\text{vek}\{a\} $
\vec{r}_A	krajevni vektor točke A	$\backslash\text{vek}\{r_{\{A\}}\}$
$A(x, y, z)$	točka A v ravnini s koordinatami x, y, z	$A(x, y, z)$
S, p	ploščina	S, p
V	volumen	V

Logika

oznaka	opis	zapis za slepe
\neg	negacija	<code>\neg</code>
\wedge	konjunkcija	<code>\hkрати</code>
\vee	disjunkcija	<code>\ali</code>
\Rightarrow	implikacija	<code>\sledі</code>
\Leftrightarrow	ekvivalenca	<code>\ekv</code>
\forall	za vsak	<code>\vsak</code>
\exists	obstaja	<code>\eks</code>

Kombinatorika, verjetnostni račun, statistika

oznaka	opis	zapis za slepe
P_n	število permutacij n elementov brez ponavljanja	<code>P_{n}</code>
$P_n^{m_1, m_2, \dots, m_k}$	število permutacij n elementov s ponavljanjem	<code>P_{n}^{m_{1}, m_{2} \dots m_{k}}</code>
$n!$	n fakulteta	<code>n!</code>
V_n^r	število variacij brez ponavljanja n elementov reda r	<code>V_{n}^{r}</code>
${}^{(p)}V_n^r$	število variacij s ponavljanjem n elementov reda r	<code>^{(p)}V_{n}^{r}</code>
$\binom{n}{k}$	binomski simbol (n nad k)	<code>(n \nad k)</code>
$C_n^r = \binom{n}{r}$	število kombinacij brez ponavljanja n elementov reda r	<code>C_{n}^{r} = (n \nad r)</code>
G	gotovi dogodek G	<code>G</code>
N	nemogoči dogodek N	<code>N</code>
$E_1, E_2, E_3 \dots$	elementarni dogodki	<code>E_{1}, E_{2}, E_{3}</code> <code>...</code>
A'	dogodku A nasproten dogodek	<code>A'</code>
$A \cup B$	vsota dogodkov A in B	<code>A \uni B</code>
$A \cap B$	produkt dogodkov A in B	<code>A \pre B</code>
$A - B$	razlika dogodkov A in B	<code>A -B</code>
$A \subset B$	A je način dogodka B	<code>A \podm B</code>
$P(A)$	verjetnost dogodka A	<code>P(A)</code>
$P(A B)$	verjetnost dogodka A pri pogoju B (pogojna verjetnost)	<code>P(A B)</code>
\bar{x}, μ	povprečna vrednost	<code>\črta{x}, \mi</code>
σ^2	disperzija	<code>\sigma^{2}</code>
σ	standardna deviacija	<code>\sigma</code>

Kompleksna števila

oznaka	opis	zapis za slepe
i	imaginarna enota	<code>i</code>
$Re z$	realni del kompleksnega števila z	<code>Re z</code>
$Im z$	imaginarni del kompleksnega števila z	<code>Im z</code>
$ z $	absolutna vrednost kompleksnega števila z	<code> z </code>
\bar{z}	konjugirano kompleksno število z	<code>\črta{z}</code>

Funkcije

oznaka	opis	zapis za slepe
f	funkcija f	f
$f: A \rightarrow B$	f je preslikava (funkcija) iz A v B	$f: A \setminus v B$
$x \mapsto f(x)$	x se preslika v $f(x)$	$x \setminus \text{presl } f(x)$
D_f	definijsko območje funkcije f	$D_{\{f\}}$
Z_f	zaloga vrednosti funkcije f	$Z_{\{f\}}$
f^{-1}	inverzna funkcija funkcije f	f^{-1}
$f \circ g$	kompozitum (sestava) funkcij f in g	$f \setminus \text{komp } g$
\lim	limita	$\setminus \text{lim}$
$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$	limita zaporedja s splošnim členom	$\setminus \text{lim}_{\{n \setminus v \setminus \text{nesk}\}} a_{\{n\}}$
$f' = \frac{df}{dx}$	(prvi) odvod funkcije f	$f' = \setminus \text{ul}\{df\}\{dx\}$
$\int f(x) dx$	nedoločeni integral funkcije f	$\setminus \text{int } f(x) dx$
$\int_a^b f(x) dx$	določeni integral funkcije f v mejah a do b	$\setminus \text{int}_{\{a\}^{\{b\}}} f(x) dx$

Posebnosti pri zapisu kemije

Pri ostalih naravoslovnih predmetih sledimo pravilom, ki so zapisani v tem dokumentu. Nekaj izjem je pri kemiji.

Zapisi za vezi:

- enojna vez –: \1vez
- dvojna vez =: \2vez
- trojna vez ≡: \3vez

Pri osnovnošolski kemiji lahko izpustimo podčrtaje za podpisane številke, tako kot v naslednjih primerih:

- H_2O : Namesto $H_{\{2\}}O$ lahko napišemo $H2O$.
- $C_6H_{12}O_6$: Namesto $C_{\{6\}}H_{\{12\}}O_{\{6\}}$ lahko napišemo $C6H12O6$.

Ostali primeri:

- 1_1H : $_{\{1\}}^{\{1\}}H$
- ${}^{12}_6C$: $_{\{6\}}^{\{12\}}C$
- ${}^{27}_{13}Al$: $_{\{13\}}^{\{27\}}Al$
- NO_3^- : $NO3^{\{-}}$

Viri

- Predmetni izpitni katalog za maturo 2018 - matematika; Državni izpitni center; Ljubljana 2016
- Predmetni izpitni katalog za poklicno maturo 2019 - matematika; Državni izpitni center; Ljubljana 2017
- Matematični zapis za slepe; Mateja Jenčič, 2016
- <http://www-lp.fmf.uni-lj.si/plestenjak/vaje/latex/Folije1.pdf>
- <http://www-lp.fmf.uni-lj.si/plestenjak/vaje/latex/folije2.pdf>