Pisanie i edycja równań w MS Office

Janusz Wach

Wrocław – Wydanie 2022-10-26

Opracowano jako materiał dydaktyczny dla studentów Wydziału Mechaniczno-Energetycznego Politechniki Wrocławskiej

Spis treści

1. Wstęp i konwencje typograficzne	5
2. Podstawy	7
2.1. Wywołanie edytora	7
2.2. Edycja równania poleceniami z karty	7
2.3. Wygląd wzoru	9
2.4. Szybki start	10
3. Pisanie wzorów w formacie liniowym UnicodeMath	12
3.1. Metody wpisywania znaków Unicode z klawiatury	13
3.2. Symbole i operatory	15
3.2.1. Litery greckie i stylizowane	16
3.2.2. Własne skróty symboli	17
3.3. Atrybuty symboli	17
3.4. Rola nawiasów okrągłych i spacji	18
3.5. Tworzenie elementów strukturalnych	19
3.5.1. Indeksy	19
3.5.2. Ułamki	21
3.5.3. Nawiasy i inne parowane ograniczniki	21
3.5.4. Funkcje standardowe	23
3.5.5. Akcenty	24
3.5.6. Poziome elementy rozciągliwe	25
3.5.7. Wyrażenia w układzie stosu – jeden nad drugim	26
3.5.8. Macierze i układy o organizacji tablicy prostokątnej	27
3.5.9. Pierwiastki	28
3.5.10. Duże operatory i całki	29
3.5.11. Różniczki i pochodne	31
3.6. Odstępy	32
3.7. Prezentacja, numerowanie i odwołania do wzorów	
4. Konwencje matematyczne	37

5. Wykaz częściej używanych znaków	40
6. Alfabetyczny wykaz skrótów	42
7. Literatura	45

1. Wstęp i konwencje typograficzne

Wzory matematyczne w odróżnieniu od zwykłego tekstu posiadają nieliniową i nieregularną organizację, w związku z czym ich wprowadzanie w edytorach tekstowych, dostosowanych z natury do obsługi struktur liniowych, wymaga użycia specjalnych metod. W starszych wersjach MS Office wzory tworzyło się za pomocą programu zewnętrznego, którym był Microsoft Equation. Zastosowanie miała tu metoda osadzania obiektów OLE, systemowo przewidziana do wstawiania obcych dokumentów, zwanych obiektami, do dokumentu edytowanego. W MS Office do tego celu służy polecenie Obiekt. Poleceniem tym wywołuje się jakąś aplikację zewnętrzną w celu utworzenia obiektu, który zostanie umieszczony w dokumencie Office np. wzór, rysunek itp. Obiekt taki jest edytowany tylko aplikacją która go stworzyła. Jeżeli aplikacja ta jest nieobecna w systemie, to wstawionego obiektu nie da się modyfikować, ale jest on wciąż widoczny, albowiem dokument macierzysty, oprócz danych niezbędnych do jego edycji, przechowuje także jego obraz.

W najnowszych wersjach MS Office zrezygnowano z zewnętrznego edytora Microsoft Equation na rzecz edytora zintegrowanego z aplikacjami pakietu (Word, Excel, Power Point). Utworzone nim wzory nie są już obcymi obiektami, ale zwykłym tekstem przechowywanym w wydzielonym obszarze dokumentu. Jego edycja odbywa się w specjalnym oknie i jest łatwa, jako że MS Office oferuje do tego celu intuicyjny graficzny interfejs pracujący w trybie WY-SIWYG¹.

Wpisany do okna wzór bazuje na języku UnicodeMath [1]. Język ten stworzono na potrzeby pisania wzorów matematycznych przy pomocy znaków kodowanych w standardzie Unicode a nie w standardzie ASCII, jak to ma miejsce w przypadku większości systemów składu drukarskiego, jak np. TeX². Standard Unicode obejmuje dziesiątki tysięcy znaków w tym wszystkie istniejące alfabety oraz całe spektrum symboli nieliterowych, w tym i symboli matematycznych. W UnicodeMath wzór opisywany jest pojedynczymi³ znakami Unicode, na podstawie których edytor wyświetla go na ekranie, czyli renderuje⁴. Wiele wzorów zapisanych w UnicodeMath jest czytelnych nawet bez

¹ WYSIWYG (ang. *what you see is what you get*) akronim stosowany w informatyce dla określenia metod, które pozwalają uzyskać wynik w publikacji identyczny lub bardzo zbliżony do obrazu na ekranie.

² TeX to szeroko stosowany przez wydawnictwa system obejmujący specjalny język oraz kompilator przygotowujący pliki w formacie wymaganym przez urządzenia graficzne. Używany jest do składania tekstów naukowych, głównie matematycznych.

 $^{^3}$ W systemach bazujących na ASCII do opisu wzorów stosuje się złożoną składnię. Np. w TeX ułamek ½ zapisuje się tak: \frac {1} {2}, podczas gdy w UnicodeMath wystarczy wpisać 1/2, co jest bardziej czytelne i naturalne.

⁴ Renderowanie (ang. *rendering*) to graficzne przedstawienie treści zapisanej cyfrowo w formie właściwej dla danego środowiska jak np. wyświetlenie w oknie przeglądarki, strony WWW zapisanej w języku HTML.

renderowania. Podstawy języka UnicodeMath są dość łatwe do opanowania. Wystarczy znajomość kilku prostych zasad by znacząco przyśpieszyć pracę korzystając głównie z klawiatury bez potrzeby sięgania do poleceń uruchamianych myszą.

W MS Office mimo obecności wbudowanego edytora wzorów wciąż można tworzyć wzory starą metodą osadzania obiektów. Do tego celu zalecany jest program MathType (https://mathtype.softonic.pl/). Wprawdzie jest on programem komercyjnym, ale po wygaśnięciu okresu próbnego wciąż działa, tyle tylko, że oferuje ograniczone, ale nie gorsze możliwości od wycofanego Microsoft Equation.

Konwencje typograficzne

- Czcionka Calibri jest używana do wyróżniania nazw poleceń i opcji programu oraz do prezentowania łańcuchów wprowadzanych z klawiatury w oknie edytora wzorów np. 1+e^x. Przy czym wytłuszczenie znaków jest użyte tylko dla podkreślenia omawianej cechy.
- Znak □ oznacza wciśniecie spacji a znaki ← i → wciśnięcie klawiszy nawigacyjnych strzałka w lewo i w prawo. Np. sin□x→+A oznacza wpisanie "sin" potem wciśniecie spacji, potem wpisanie "x", potem wciśnięcie klawisza strzałka w prawo i na końcu wpisanie "+A".
- Skróty klawiszowe są wyróżniane kapitalikami np. ALT, CTRL, A, F1 itp. Klawisze połączone myślnikiem "–" mają być wciśnięte razem w podanej kolejności dołączania. Klawisze wymienione po przecinku mają być wciskane po kolei. Np. ALT – V, O, O, B oznacza przytrzymanie ALT, wciśniecie V, a po ich zwolnieniu wciśniecie osobno O, O, i B.
- Niektóre znaki dla poprawienia czytelności mogą być podawane słownie np. MINUS zamiast "–" albo ujęte w nawiasy kwadratowe np. [–]. Ponadto NUM oznacza klawisze z bloku numerycznego np.: [NUM +] oznacza "szary" plus z bloku numerycznego.
- Klawisze nieliterowe są reprezentowane najczęściej dolnym znakiem widocznym na klawiszu np. 2 oznacza klawisz 2 @, ale jeżeli podany jest znak górny np. @, to należy pamiętać o wciśnięciu SHIFT. Zgodnie z tym zapisy CTRL – @ oraz CTRL – SHIFT – 2 są równoważne.
- Kursywą wyróżnia się nowo zdefiniowane pojęcia, ważne informacje oraz elementy zmienne w składni.

2. Podstawy

2.1. Wywołanie edytora

Po umieszczeniu kursora w miejscu planowanej lokalizacji wzoru edytor wywołuje się z karty Wstawianie poleceniem

π Równanie 🝷

z sekcji Symbole albo szybciej (Word, PowerPoint) za pomocą skrótu

ALT – PLUS.

Gdzie PLUS oznacza klawisz [\pm] lub [NUM +]. Edytor wzoru operuje w specjalnie do tego celu przeznaczonym oknie edycyjnym umieszczanym w miejscu, w którym ma być wstawione równanie. Okno to ma wygląd jak pokazano niżej – po lewej okno puste, po prawej wypełnione.

```
Wpisz tutaj równanie. a po wpisaniu a+b
```

Jeżeli przed wywołaniem edytora zamarkuje się jakiś tekst, to tekst ten stanie się od razu częścią wzoru.



2.2. Edycja równania poleceniami z karty

Do tworzenia i edycji wstawionego wzoru można wykorzystać polecenia i opcje dostępne na karcie Projektowanie (lub Równanie), która pojawia się, gdy kursor znajdzie się w oknie edytora. Polecenia te wywołuje się myszą. Na karcie są następujące sekcje:

- Narzędzia do zarządzania widokiem, formatowaniem wzoru i wyborem opcji edytora w oknie Opcje równań przycisk w stopce.
- Symbol do wstawiania symboli matematycznych, takich jak litery greckie, operatory, strzałki, symbole relacji itp.
- **Struktury** do wstawiania struktur takich jak ułamki, całki, macierze i inne.

Struktury są elementami składającymi się z elastycznych symboli graficznych (kreski ułamkowe, symbole całek, sumy, strzałki itp.) i prostokątnych obszarów wprowadzania tzw. *placeholders*. Obszary te pełnią funkcję rozciągliwych "kontenerów", w których można umieszczać wyrażenia oraz zagnieżdżać inne struktury. Zagnieżdżanie pozwala na budowanie zorganizowanych wielopoziomowo wzorów. Niżej pokazano etapy rozwoju przykładowego ułamka piętrowego wg metody najpierw szkielet strukturalny a potem jego wypełnianie. Wzór ten złożono z dwóch ułamków i struktury indeksu górnego – wyróżnione czerwonymi ramkami.



Podczas budowania wzoru puste obszary wprowadzania wyróżniane są ramką rysowaną linią przerywaną 🛄, a obszary, w których znajduje się kursor są wyróżniane zmianą koloru tła na szary.

Należy zwracać uwagę na moment pojawienia się, zniknięcia szarego tła oraz na jego rozmiar. Stanowi to wskazówkę w jakim miejscu struktury aktualnie znajduje się kursor i gdzie będą wprowadzane nowe elementy. Na rysunku wyżej kursor porusza się w obrębie licznika ułamka głównego (a) przechodząc do licznika (b, c) a później mianownika (d) ułamka zagnieżdżonego jako drugi składnik licznika ułamka głównego.



Kursor między obszarami można przemieszczać myszą lub za pomocą klawiszy nawigacyjnych, tak jak w zwykłym tekście, przy czym najlepsze efekty osiąga się korzystając jedynie z klawiszy \blacklozenge , \blacklozenge oraz HOME i END. Oczywiście można też używać klawiszy \blacklozenge , \clubsuit , ale po ich użyciu kursor nie zawsze zajdzie się w miejscu, które podpowiada intuicja. Połączenie klawiszy nawigacyjnych z SHIFT pozwala szybko zaznaczać tekst, który można potem skopiować do schowka CTRL – C, wyciąć do schowka CTRL – X, skasować DEL lub wkleić ze schowka do wzoru CTRL – V.

Edycja wzoru za pomocą poleceń zgromadzonych na karcie nie jest czasowo efektywna. Jej główną zaletą jest łatwiejsza obsługa edytora przez osoby początkujące lub sporadycznie piszące wzory. Korzystanie z karty jest intuicyjne i nie wymaga ani specjalnych objaśnień, ani specjalnego szkolenia. Jedyną przeszkodą jest co najwyżej zrozumienie matematycznej struktury wzoru, co nie powinno stanowić problemu dla osób z wykształceniem technicznym.

Wobec powyższego w dalszych rozdziałach omawiane są metody edycji przy wykorzystaniu klawiatury, którą można wesprzeć od czasu do czasu myszką. Metody te są szybsze i wygodniejsze, ale wymagają znajomości formatu UnicodeMath. Format ten nie jest trudny do opanowania a już sama znajomość jego podstaw pozwala na szybkie tworzenie wzorów metodą sukcesywnego rozbudowywania i wypełniania szkieletu równania.

2.3. Wygląd wzoru

Wbudowany edytor wzorów oferuje dwa formaty i dwa style wyświetlania wzoru.

Format określony jako **Profesjonalny** jest formatem domyślnym i docelowym. Służy on do prezentacji wzoru dokładnie tak jak wymaga tego konwencja matematyczna. Nie pokazuje znaków sterujących Unicode tylko skutki ich działania.

Format Liniowy to format o charakterze serwisowym pokazujący rzeczywistą treść wzoru, tak jak widzi ją edytor, ujawniając wszystkie znaki sterujące, także te niewidoczne w formacie profesjonalnym. Ten format czasami ułatwia edycję wzoru, ale nie nadaje się do tworzenia wersji końcowej dokumentu. Niżej porównanie wyglądu tego samego wzoru w formacie profesjonalnym (lewy) i liniowym (prawy).

$$\int_{0}^{\infty} f \, dx \qquad \xrightarrow{\text{linowy}} \int _{0}^{0} \int _{0}^{\infty} \mathbb{Z} \left[f \, dx \right]$$

W nielicznych przypadkach lepiej użyć formatu liniowego, który nie zaciemnia obrazu efektami końcowymi, co ułatwia edycję zwłaszcza wtedy, gdy wzór zaczyna "żyć własnym życiem" i jego wygląd wymyka się spod kontroli.

Styl wyświetlania określa sposób prezentacji wzoru. Styl o nazwie **Wyświetlanie** (ang. *display*) zawsze umieszcza wzór tak by był *jedynym elementem* akapitu lub wiersza, wydzielonego znakami końca linii: twardymi ENTER (¶) lub miękkim SHIFT – ENTER (\leftrightarrow). Ten sposób wyświetlania służy do eksponowania wzorów w osobnych liniach zwykle wyjustowanych centralnie. Dopisanie obok wzoru czegokolwiek np. spacji lub jego numeru automatycznie przełącza go na styl Wbudowany. Aby umieścić przy wzorze znaki interpunkcyjne (np. kropkę kończącą zdanie) i jednocześnie pozostać przy stylu Wyświetlanie, należy wpisać je w oknie edytora a nie obok niego. To w jaki sposób umieścić obok wzoru numer jest omówione w rozdziale 3.7.



Sygnałem, że kursor znajduje się w obszarze wzoru jest wyświetlana wokół niego ramka. Zniknięcie ramki oznacza, że kursor znajduje się już w obszarze zwykłego tekstu.

Styl **Wbudowany** (ang. *inline*) stosuje się do prostych wyrażeń umieszczanych bezpośrednio w tekście lub przy odwoływaniu się do zmiennych. Charakteryzuje się on pomniejszonymi rozmiarami niektórych symboli a czasami i pomniejszoną czcionką, szczególnie w przypadku struktur pionowych jak np. ułamki, całki itp. Wzór poprzedni po zastosowaniu stylu Wbudowany wygląda zatem tak $\int f dx$. Styl ten zwykle zachowuje ustalone odstępy międzywierszowe, o ile jest to możliwe. Przełączając wzór ze stylu Wbudowany na Wyświetlanie nie da się go powiększyć do normalnych rozmiarów, jeżeli nie jest on jedynym elementem wiersza.



Wyboru właściwego stylu i formatu dokonuje się na karcie Projektowanie w sekcji Narzędzia lub z pokazanego wyżej menu otworzonego kliknięciem w strzałkę umieszczoną na lewym marginesie okna edytora.

W najnowszych wydaniach MS Office styl można przełączać skrótami: CTRL - [=] na Wyświetlanie oraz CTRL - SHIFT - [=] na Wbudowany. Pozycja Justyfikacja jest stosowana tylko do stylu Wyświetlanie i jest jednym sposobem na justyfikację wzoru w linii. Standardowe polecenia justyfikacji jak np. lewa (CTRL - L), centrowanie (CTRL - E) i prawa (CTRL - R) stosowane zwykle do tekstu nie przynoszą żadnych efektów. Mogą jednak być stosowane dla wzoru wyświetlanego w stylu Wbudowany.

2.4. Szybki start

Wpisywanie wzorów przy korzystaniu głównie z klawiatury jest czasowo efektywniejsze niż posługiwanie się kartą. Ten sposób wymaga znajomości formatu UnicodeMath. Ponieważ w praktyce inżynierskiej najczęściej stosuje się wzory wykorzystujące podstawowe działania arytmetyczne i funkcje standardowe, więc do utworzenia większości wzorów wystarczy znajomość kilku prostych zasad i minimalnego zestawu znaków.

Koncepcja pisania wzoru polega na sukcesywnym budowaniu jego szkieletu i na bieżąco wypełnianiu go wyrażeniami. Zestaw minimalny przedstawia się następująco.

- Edytor wywołuje się skrótem ALT PLUS, po umieszczeniu kursora w miejscu wstawienia wzoru.
- Do tworzenia podstawowych wzorów inżynierskich wystarczają następujące znaki: =+-/^_()[]{}, które są bezpośrednio dostępne z klawiatury
- Spacja □ służy głównie do wyzwolenia interpretacji wpisanych znaków sterujących (patrz 3.4. oraz 3.6.).
- Do poruszania się po równaniu, w celu wypełnienia budowanego szkieletu wystarczą klawisze ◆, ◆ oraz HOME i END.

– Aby wstawić szkielet ułamka piętrowego należy wpisać ukośnik zakończony spacją, czyli: / \Box – szczegóły w 3.5.2.



Aby wprowadzić szkielet struktury rozciągliwego nawiasu wystarczy wpisać parę dowolnych nawiasów (), [] lub {} zakończonych spacją np. () (szczegóły w 3.5.2)



Do wprowadzania indeksów służą znaki: podkreślnik _ i daszek ^. Pierwszy wprowadza indeks dolny a drugi indeks górny. Dopisuje się je po symbolu głównym i kończy spacją □, jak pokazują to poniższe schematy (x jest przykładowym symbolem głównym) szczegóły w 3.5.1.

	\rightarrow	± x□ .
x_□	\rightarrow	x
x_^□ lub x^_□	\rightarrow	

Aby wprowadzić funkcję standardową z pustym polem III wprowadzania argumentu należy napisać jej nazwę i wcisnąć spację np. cos – szczegóły w 3.5.4.



- Aby wprowadzić grecką literę trzeba wpisać jej angielską nazwę poprzedzoną odwrotnym ukośnikiem \ i wcisnąć spację np.: \pi $\longrightarrow \pi$ szczegóły w 3.2.1.
- Symbole mnożenia pomija się, ale jeżeli są konieczne, to kropkę (·) wstawia się wpisując \cdot□ a krzyżyk (×) wpisując \times□. Nie należy do tego celu używać gwiazdki (*)!

Pozostałe struktury wprowadza się skrótami wykorzystując autokorektę matematyczną, co wyjaśniają już szczegółowo następne rozdziały.

3. Pisanie wzorów w formacie liniowym UnicodeMath

Wzór w oknie edytora pisze się jak zwykły tekst. Jak to pokazano w poprzednim rozdziale bardzo łatwo tworzy się proste wyrażenia zawierające podstawowe symbole matematyczne. Najlepiej pracować w formacie profesjonalnym, bo edytor na bieżąco interpretuje wpisane znaki tworząc od razu odpowiednie struktury wzoru, tak jak gdyby były wprowadzane za pomocą poleceń zgromadzonych na karcie Projektowanie. Przykładowo wpisując w oknie edytora łańcuch tekstowy

uzyskuje się wyrażenie w oczekiwanej postaci.

$$\frac{a+b}{c}$$

Natomiast by utworzyć wyrażenie

$$\int f \, dx$$

trzeba wprowadzić następujący łańcuch znaków.

$$\int \equiv [f \ dx]$$

Pojawiają się tu dwa problemy. Pierwszy to zrozumienie działania znaków sterujących /, \int , \equiv , \mathbb{I} , a drugi to ich wprowadzanie. Problem pierwszy jest szczegółowo omawiany w rozdziale 3.5. a tu i w rozdziale 3.1. problem drugi.

Nietrudno zauważyć, że o ile pierwszy łańcuch, czyli (a+b)/c da się wpisać bezpośrednio z klawiatury, to drugi już nie, bo użyte w nim znaki na niej nie występują. Znaki wprowadzane z klawiatury są kodowane wg normy ASCII⁵, która obejmuje tylko 128 pozycji. Jest to stanowczo za mało dlatego w 1991 r. opracowano standard Unicode, którego celem było zdefiniowanie wszystkich używanych w druku znaków (uwzględniając w tym różne egzotyczne alfabety) w celu umożliwienia ich użycia w komputerowych systemach edycji tekstu. W sumie w Unicode jest ponad 140 tys. znaków, a znaki ASCII są jego podzbiorem. Znaki Unicode są identyfikowane kodami, które przedstawia się w formacie U+*hex*, gdzie *hex* jest heksadecymalnym⁶ kodem znaku a przedrostek U+ sygnalizuje, że zapis przedstawia znak Unicode np. ∫ ma kod U+222B.

Tak duża liczba znaków przewyższająca liczbę dostępnych klawiszy wymaga użycia specjalnych metod ich wprowadzania. Część metod udostępnia

⁵ ASCII (American Standard Code for Information Interchange) – siedmiobitowy system kodowania znaków, używany we współczesnych urządzeniach techniki komputerowej, rozszerzony później o kolejne 128 znaków (kodowanie 8 bit).

 $^{^6}$ Heksadecymalny lub szesnastkowy system liczbowy jest to pozycyjny system liczbowy o podstawie 16. Na 16 cyfr w tym systemie składają się cyfry dziesiętne 0–9 oraz 6 liter alfabetu łacińskiego: A–F (wielkie lub małe).

system operacyjny a część same aplikacje takie jak edytory. Na przykład diakrytyczne znaki polskie (a, ę, ć ...), w systemie Windows, wpisuje się przy użyciu klawisza PRAWY ALT. Podobnie sposób wprowadzania znaków z rozszerzonego zestawu ASCII (±, °, ÷, ...) także jest w gestii systemu operacyjnego. Sposoby wprowadzania pozostałych znaków zależą już od edytorów lub ogólnie od aplikacji uruchamianych w ramach systemu.

3.1. Metody wpisywania znaków Unicode z klawiatury

W MS Office znaki Unicode, których nie ma na klawiaturze można wprowadzać stosując:

- autokorektę
- za pomocą kodów.

Przy obsłudze edytora to autokorekta odgrywa większą rolę bo używa się w niej łatwych do zapamiętania skrótów. W MS Office są dwie funkcje: *autokorekta* oraz *autokorekta matematyczna*. Ich obsługa i konfiguracja jest dostępna w opcjach programu

Plik / Opcje / Sprawdzanie / Opcje autokorekty.

Autokorektę stosuje z dwóch powodów. Pierwszy do automatycznej poprawy typowych pomyłek pisarskich tzw. "literówek" np. zamiany "ktory" na "który". Drugi jako ułatwienie wprowadzania znaków nieobecnych na klawiaturze np. wprowadzenie znaku \rightarrow przez wpisanie łańcucha --> lub € wprowadzając tekst (e). MS Office zarządza specjalnymi tablicami, które zwierają wykaz łańcuchów tekstowych do korekty oraz ich poprawnych postaci. Tablice te są dostępne w opcjach autokorekty (zakładki: Autokorekta i Autokorekta matematyczna), gdzie można je modyfikować, usuwać i dodawać a nawet dublować (tworzyć *aliasy*), co pozwala na tworzenie własnych skrótów przy zachowaniu już istniejących.

Autokorekta działa tak, że zaraz po wpisaniu łańcucha tekstowego, który znajduje się na tym wykazie, zostaje on automatycznie zamieniony na łańcuch właściwy. Autokorekta działa tylko w obrębie zwykłego tekstu.

W obszarze okna edycji wzoru działa tylko autokorekta matematyczna. Tym nie mniej z autokorekty tej można skorzystać też poza obszarem wyrażeń matematycznych, jeśli w jej opcjach (zakładka Autokorekta matematyczna) zaznaczy się pole wyboru Użyj reguł Autokorekty matematycznej poza obszarami wyrażeń matematycznych.

Wprowadzone autokorektami poprawki można unieważnić kombinacją CTRL – Z wciśniętą zaraz po zadziałaniu autokorekty lub w dowolnym momencie za pośrednictwem okienka 🚰 (Opcje Autokorekty), które pojawia się przy zmienionym znaku, kiedy ustawi się na nim kursor myszy. Lańcuch tekstowy w tabeli autokorekty matematycznej służący do wpisywania znaków niedostępnych z klawiatury nazywa się *skrótem*. W powszechnym użyciu jest metoda definiowania skrótów za pomocą rzadko stosowanego znaku, który określa się mianem *znaku ucieczki* (ang. *escape character*). Pozwala to na używanie w roli skrótów łatwych do skojarzenia słów bez ryzyka wprowadzania zamieszania. Popularnym znakiem ucieczki stosowanym także w MS Office jest odwrotny ukośnik \, który rozpoczyna większość skrótów. *Wprowadzenie znaków autokorekty matematycznej zdefiniowanych przy użyciu znaku ucieczki* "\" musi być zakończone spacją, która nie jest dodawana do *tekstu. Spacja jest niepotrzebna jeśli po skrócie pojawi się znak niealfanumeryczny*. Zatem ogólny format skrótu dla znaku Unicode niezależnie od tego jaką pełni on rolę ma postać.

\nazwa

Gdzie *nazwa* to łańcuch identyfikujący znak. \triangle *Wielkość liter ma znaczenie*. Oto przykłady symboli i ich skrótów:

\nabla	∇	\int	ſ
\omega	ω	\Omega	Ω

Skróty niektórych znaków są zdefiniowane bez pomocy znaku ucieczki jak np. znak większy równy \geq , który umieszcza się wpisując tylko ciąg >=, choć i w tym wypadku dostępny jest też wersja z ukośnikiem \ge (ang. greater equal). Te skróty nie wymagają użycia spacji i są zamieniane właściwym symbolem zaraz po wprowadzeniu ostatniego znaku. Wykaz symboli jest przedstawiony w rozdz. 5 i 6 oraz w opcjach autokorekty lub w pozycji [1].

W pakiecie MS Office nie wszystkim znakom Unicode przypisano skróty autokorekty, ale za to większość⁷ znaków Unicode (w tym i ASCII) zawsze można wprowadzić na podstawie znajomości ich kodów **heksadecymalnych** korzystając z kombinacji klawiszowej ALT - X. Na przykład, aby wpisać znak \vee , który ma kod U+22BB należy:

- Wpisać kod znaku (można pomijać zera nieznaczące) w miejscu, gdzie ma być on wstawiony, czyli w tym przykładzie będzie to 22BB. Przedrostek U+ jest konieczny tylko wtedy, gdy znak styka się z literami A ... F (także z małymi).
- 2° Ustawić kursor tuż za kodem lub zamarkować wpisany kod. Markowanie jest konieczne, jeśli wprowadzany znak graniczy z literami A ... F a kod nie jest poprzedzony przez U+.
- 3° Wcisnąć ALT X.

 $^{^7}$ To czy dany znak Unicode zostanie wyświetlony zależy od tego czy w systemie są dostępne odpowiednie fonty. Znak zawsze można wpisać, ale przy braku właściwego fontu w jego miejscu zostanie wyświetlony znak zastępczy w postaci pustego prostokąta $\circ\Box$.

Skrót ALT – X działa jak przełącznik więc można go użyć do przeprowadzenia odwrotnej operacji, czyli zamiany każdego znaku na jego kod. To pozwala odczytać kody już wstawionych znaków. Kody znaków są dostępne w Internecie [3] a część wylistowano w rozdziale 6.

Dla porządku należy wspomnieć o możliwości wprowadzania znaków za pomocą polecenia Wstawianie / Symbol / **Więcej symboli**. W tym przypadku wybrany znak można od razu wstawić we właściwe miejsce klikając w przycisk **Wstaw**. Metoda ta jest nieefektywna czasowo.

Na koniec warto przypomnieć systemowe metody wprowadzania znaków. W Windows znaki Unicode można wprowadzić za pomocą aplikacji **Tablica zna**ków (charmap.exe) – działa podobnie jak polecenie **Więcej symboli**. Z klawiatury systemowo można wstawić znaki z rozszerzonego zestawu ASCII (np. $\neg \circ \pm \cdot \times \div$) przy wykorzystaniu ich kodów *dziesiętnych*, które zawierają się w przedziale 128 ... 255. W celu wprowadzania takiego znaku trzeba wcisnąć i przytrzymać ALT a następnie z *klawiatury numerycznej* wprowadzić jego kod rozpoczynając go zerem – NUM LOCK *musi być włączony*! Na przykład, aby wstawić symbol stopnia ° (kod 176) należy przytrzymać klawisz ALT i wpisać 0176 na klawiaturze numerycznej. Pominięcie zera skutkuje użyciem strony kodowej CP850 zamiast wschodnioeuropejskiej Windows-1250. W efekcie wpisując ten sam kod bez zera uzyska się znak a nie °. *Metody systemowe są dostępne w każdym programie*.

Często używane znaki, które nie uwzględniono w autokorekcie można dopisać do tabeli autokorekty nadając im własne skróty, co rozwiąże, przynajmniej lokalnie, problem pamiętania ich kodów (patrz 3.2.2).

3.2. Symbole i operatory

Używane przez UnicodeMath znaki można podzielić z grubsza na dwie kategorie: symbole i operatory struktury (znaki sterujące).

Symbolami są znaki, które reprezentują same siebie i nie wywołują żadnej akcji, czyli: litery, cyfry oraz znaki matematyczne np. +, –, ∞ itp.

Wśród operatorów są zarówno tradycyjne symbole matematyczne np. /, Σ , \int itp., które są zawsze widoczne we wzorze, jak i znaki których nie stosuje się w zapisie matematycznym np. , \bullet , \bullet , ', ', ' itd. Te ostatnie, jako że pełnią tylko funkcje sterujące, są ukryte z wyjątkiem momentu, kiedy włączy się format liniowy.

⁸ Nie należy mylić *operatora struktury* z operatorem w sensie matematycznym. Np. + jest operatorem matematycznym, ale nie jest operatorem struktury.

Elementy wzoru, na które działa operator nazywa się *operandami*. Operator może działać na łańcuch znaków występujący po nim – operator *prefiksowy*, przed nim – op. *postfiksowy* lub na oba – op. *infiksowy*. Na przykład w łańcuchu **1+e^x** prowadzącym do powstania wzoru $1 + e^x$ znaki **1**, **+**, **e**, **x** są symbolami, znak ^ jest operatorem prefiksowym a litera **x** jego operandem.

Niedostępnym z klawiatury znakom reprezentującym symbole lub operatory przypisano w autokorekcie skróty bazujące na języku angielskim. Łatwe do zapamiętania są reguły dotyczące pisania liter alfabetu greckiego i różnych form liter alfabetu łacińskiego.

3.2.1. Litery greckie i stylizowane

Skrótem liter greckich są ich nazwy angielskie (z wyjątkiem *omicron*) poprzedzone znakiem ucieczki ****. Dla małych liter nazwa ta jest pisana małymi literami a dla wielkich tylko pierwsza litera nazwy jest duża np. ****lambda (λ), ****Lambda (Λ). Poniżej ich wykaz. Wiele angielskich nazw liter greckich jest zgodna z polskimi, a te które się różnią od polskich pogrubiono.

α	\alpha	β	\beta	γ	\gamma	δ	\delta
e	\epsilon	ζ	\zeta	η	\eta	θ	\theta
ι	\iota	κ	\kappa	λ	\lambda	μ	\mu
ν	\nu	ξ	\xi	0	\o	π	\pi
ρ	\rho	σ	\sigma	τ	\tau	υ	\upsilon
φ	\phi	х	\chi	ψ	\psi	ω	\omega

Czternaście wielkich liter greckich i łacińskich ma wygląd identyczny. Trzeba jednak pamiętać, że dla edytora nie są tymi samymi znakami, bo mają przydzielone różne kody. Np. wielka litera alfa "A" ma kod U+0391 (skrót \Alpha) a łacińskie "A", ma kod U+0041. Niżej wykaz wielkich liter greckich różnych od łacińskich.

Γ	\Gamma	Δ	\Delta	Θ	\Theta	Λ	\Lambda
Ξ	\Xi	П	\Pi	Σ	\Sigma	Φ	\Phi
Ψ	\Psi	Ω	\Omega				

Niektóre greckie litery posiadają dwa warianty pisowni. Skróty tych liter w drugim wariancie zaczynają się od przyrostka **var**. Oto wykaz różnic:

\epsilon	$\epsilon,$	\ var epsilon	ε,
\rho	ρ,	\ var rho	ϱ,
\theta	θ,	\ var theta	θ,
\phi	φ,	\ var phi	φ,
\pi	π,	\ var pi	ϖ,
\sigma	σ,	\ var sigma	ς.

Warianty liter pi (ϖ) i sigma (ς) oraz litery omikron (o), jota (ι) i ipsylon (v) na ogół nie są stosowane. W polskiej literaturze większą popularność mają warianty: ε , ϱ , ϑ oraz φ .

Skróty dla stylizowanych liter łacińskich tworzy się poprzedzając właściwą literę alfabetu łacińskiego przyrostkiem: **double** dla podwójnej, **script** dla pisma odręcznego oraz **fraktur** dla liter stylu gotyckiego oto przykłady:

– podwójna:	\double r	r,	\double R	\mathbb{R}
– odręczne:	\script f	₿,	\script F	${\mathcal F}$
 gotyckie: 	\fraktur w	w,	\fraktur W	W

3.2.2. Własne skróty symboli

Dla ułatwienia wprowadzania (i zapamiętania) częściej używanych symboli lub ich ciągów można w opcjach autokorekty wprowadzić własne skróty lub zmodyfikować istniejące. Aby utworzyć skrót dla jakiegoś ciągu znaków trzeba wpisać go do tekstu w dowolny sposób (patrz 3.1), potem go zamarkować i wywołać opcje autokorekty. Zamarkowany łańcuch pojawi się w polu edycyjnym o tytule Na. Na koniec pozostaje tylko wprowadzić do pola Zamień obrany przez siebie skrót i zatwierdzić go przyciskiem **Dodaj**.

Skróty można dublować, co jest sensowniejsze niż ich modyfikacja. Aby to zrobić trzeba odszukać skrót w tablicy autokorekty, potem kliknąć w jego wierszu i wprowadzić w polu edycyjnym Zamień alternatywny łańcuch skrótu zatwierdzając go przyciskiem **Dodaj**. Tak można utworzyć aliasy często używanych wariantów liter greckich oto propozycje:

$\tau = eps(\varepsilon);$	$\det(\vartheta);$
$varrho = (\rho);$	$\gamma = \mathbf{fi}(\varphi)$

Za długie skróty jak np. \degree do wstawiania symbolu stopnia (°) można zdublować krótszym aliasem np. \deg. Własne skróty można utworzyć dla znaków często przez siebie używanych, ale pominiętych w autokorekcie jak np. dla znaku nie równoległy (U+2226) ∦ – sugestia: \npar lub \n||, albo dla znaku kąta (U+2221) ≰ – sugestia: \ang lub \kąt.

3.3. Atrybuty symboli

Do atrybutów znaków zalicza się: pochylenie (kursywa), pogrubienie (boldowanie), podkreślenie, przekreślenie, kolory czcionki i tła oraz rozmiar i krój czcionki. Wszystkie polecenia do zmiany atrybutów są dostępne w sekcji Czcionka karty Narzędzia główne lub w oknie Czcionka wywoływanego skrótem CTRL – D. Większość z nich działa w obrębie pola wzoru zgodnie z oczekiwaniem, ale są wyjątki.

 Krój czcionki dla wzoru ustala się w opcjach równania, ale na liście krojów jest tylko jedna pozycja Cambria Math. W razie potrzeby zróżnicowania wyglądu liter można wykorzystać litery stylizowane (patrz 3.2.1) lub użyć cudzysłowu (patrz opis dalej).

- Podkreślenie (CTRL U) działa na cały wzór, aby podkreślić tylko jego część trzeba użyć operatora \underbar (patrz 3.5.6).
- Zmiana rozmiaru czcionki (skróty CTRL [>] i CTRL [<]) działa na cały wzór a nie na wyróżniony obszar, wyjątek – użycie cudzysłowu.
- Zastosowanie efektu KAPITALIKI, WERSALIKI i indeksów dolny oraz górny nie wywołuje żadnych skutków. Indeksy tworzy się odrębnymi metodami (patrz 3.5.1.), wyjątek – użycie cudzysłowu.

W polu edycji wzoru wszystkie *litery są pisane kursywą* a liczby i nazwy funkcji standardowych pismem prostym i są to ustawienia domyślne zgodne z konwencją matematyczną (por. rozdz. 4). Ustawienia te można obejść używając do włączenia/wyłączenia pochylenia polecenia Kursywa skrót CTRL – I.

Specjalną rolę pełni cudzysłów "...". Wydzielone nim fragmenty tekstu we wzorze są traktowany jak zwykły tekst, więc po pierwsze pisane są pismem prostym, a po drugie można do nich stosować zmianę kroju, wielkości oraz inne efekty z sekcji Czcionka jak np. kapitaliki i wersaliki.

a_"max"=321 "m/s"
$$\rightarrow a_{max} = 321 \text{ m/s.}$$

a^0=1 "dla" a\ne 0 $\rightarrow a^0 = 1 \text{ dla } a \neq 0$ (zastosowano Arial do "dla")

Jeżeli w wydzielonym cudzysłowem fragmencie tekstu ma wystąpić sam znak cudzysłowu, to trzeba go poprzedzić ukośnikiem **\"**. Skutek użycia cudzysłowu jest widoczny po wprowadzeniu spacji za znakiem zamykającym.

Zwyczajem stosowanym w wielu tekstach naukowo-technicznych jest oznaczanie zmiennych wektorowych pogrubieniem, zamiast tradycyjnej strzałki nad symbolem, czyli np. w zamiast \vec{w} . Do uzyskania takiego efektu wystarczy użyć standardowego polecenia Pogrubienie skrót CTRL – B.

3.4. Rola nawiasów okrągłych i spacji

Nawiasy okrągłe (...) pełnią w UnicodeMath specjalną funkcję. W zależności od kontekstu mogą one być:

- zwykłymi nawiasami,
- nawiasami określającymi zakres działania operatora.

Nawiasy są nawiasami zwykłymi, jeśli nie graniczą ze znakiem operatora. Jeżeli bezpośrednio po nawiasie zamykającym zostanie wciśnięta spacja lub wprowadzony znak nie będący literą lub cyfrą (por. 3.5.3), to para nawiasów zostanie przekształcona na strukturalny element nawiasu okrągłego a między nawisami pojawi się obszar wprowadzania w następującej postaci

Nawiasy stykające się z operatorem struktury, czyli obejmujące jego operandy, służą do określenia zakresu jego działania. Na przykład, wyrażenie T^{n+1} uzyskuje się za pomocą operatora indeksu górnego ^ wprowadzając następujący łańcuch T^(n+1). Te nawiasy nie zostaną wyświetlone, bo nawias otwierający styka się z symbolem operatora ^, więc para ta wskazuje jedynie, że w indeksie górnym ma znaleźć się łańcuch n+1. Bez nawiasów T^n+1 utworzy wyrażenie w postaci $T^n + 1$, bo operator ^ podziała tylko na bezpośrednio występujący po nim ciąg alfanumeryczny, czyli literę n. Jeżeli natomiast ciąg znaków w indeksie miałby być dodatkowo objęty nawiasami $T^{(n+1)}$, to należy je zdublować T^((n+1)) i wtedy wewnętrzna para nawiasów jest już traktowania jak zwykłe nawiasy. Na ogół nie ma konieczności używania nawiasów zakresu do pojedynczych wyrazów, czyli do *ciągów alfanumerycznych*, np. dla uzyskania wyrażenia T^{2n} wystarczy wpisać T^2n. Wywoła to ten sam efekt co wpis T^(2n).

Spacja jest ważna w przypadku skrótów opartych o znak ucieczki ****. Stanowi ona naturalny ogranicznik i podczas interpretacji jest pomijana podobnie jak nawiasy okrągłe określające zakres działania operatora. Normalnie spacja wstawia odstęp do tekstu. Spacja wciśnięta tuż po skrócie wyzwala autokorektę powodując zamianę skrótu na właściwy znak. Można ją pominąć, gdy po skrócie pojawia się znak niealfanumeryczny. Spacja umieszczona tuż po operatorze UnicodeMath wyzwala jego interpretację prowadząc do utworzenia odpowiedniej struktury wzoru. Biorąc to pod uwagę, użycie skrótu do wprowadzenia struktury wymaga użycia dwóch spacji, jednej do zamiany skrótu na znak Unicode a drugiej do utworzenia struktury. Na przykład, aby uzyskać całkę z pustym polem wprowadzania trzeba wpisać **\int \int** . Pierwsza spacja zamieni skrót **\int** na znak \int a druga wyzwoli jego interpretację i utworzy strukturę całki $\int \square$. W przypadku np. indeksu, do utworzenia struktury x^{\square} , wystarczy tylko jedna spacja x^{\square} , bo znak n nie jest skrótem tylko operatorem.

3.5. Tworzenie elementów strukturalnych

Wiele elementów strukturalnych wprowadza się przy pomocy autokorekty dość łatwo, co wynika z faktu, że w profesjonalnym trybie pracy edytora wstawione operatory struktury są natychmiastowo interpretowane⁹. W wielu przypadkach wystarczy zatem wprowadzać operatory struktury z pominięciem operandów i potem, kiedy po wciśnięciu spacji pojawi się pusta struktura, wypełnić pola EE odpowiednim tekstem lub wprowadzić do nich kolejny element strukturalny. W ten sposób sukcesywnie można budować "szkielet" wzoru i na bieżąco wypełniać go treścią.

3.5.1. Indeksy

Indeksy wprowadza się operatorami: indeks dolny znak _ oraz indeks górny znak ^, po których wpisuje się treść indeksu np. $e^{2x} \rightarrow e^{2x}$, P_ot $\rightarrow P_{ot}$, itd.

 $^{^9\,}$ To domyślne zachowanie można zmienić wyłączając opcję Automatycznie konwertuj wyrażenia na format profesjonalny w oknie Opcje równań.

Jeśli w indeksie mają być wyrażenia zawierające znaki niealfanumeryczne, to należy otoczyć je nawiasem okrągłym np. $e^{(x+1)} \rightarrow e^{x+1}$, $P_{(i+2)} \rightarrow P_{i+2}$, itd.

Aby wstawić oba indeksy w układzie pionowym, to należy je wpisać jeden po drugim w dowolnej kolejności np. **P_ot^2** lub **P^2_ot** $\rightarrow P_{ot}^2$. Jeżeli indeks ma być objęty nawiasem, to nawiasy trzeba podwoić np. dla oznaczenia *n*-tej pochodnej funkcji $f^{(n)}$ trzeba wpisać **f^((n))** (patrz 3.4). Po operatorach można wcisnąć samą spacje, co spowoduje wstawienia pustego pola wypełniania np.

	x^{\square}
x_□	x_{\Box}
x_^□ lub x^_□	x_{\square}
^□x lub ^□x	x
(_^) lub (^_)	

Jak pokazują to dwa ostatnie przykłady indeksy można wstawiać też po lewej stronie symbolu, ale w tym przypadku zawsze występują parami. Taką strukturę tworzy się wprowadzając najpierw (kolejność dowolna) wyrażenia z operatorami_i^, potem spację i dopiero po niej symbol główny np. **_Z^A_X** lub **^A_Z_X_** $\rightarrow {}^{A}_{Z}X$. Można użyć też tylko jednego z operatorów, ale i tak powstanie struktura podwójna tyle tylko, że nie w pełni wypełniona np. **^A_X_** $\rightarrow {}^{A}_{Z}X$. Niewypełniony indeks nie jest widoczny w wydruku ${}^{A}X$. Jeżeli w indeksach znajdują się same cyfry to trzeba je ująć w nawiasy.

Indeksy można zagnieżdżać lub łączyć przy pomocy nawiasów uzyskując różne efekty. Poniżej przykłady ilustrujące użycie indeksów.

e^x^2 🔲 lub e^(x^2)	e^{x^2}
U_x_i	U_{x_i}
U_x^i□ lub U^i_x□	U_x^i
e^(x_i)□	e^{x_i}
U_(x^i)□	U_{x^i}
n_(H_2□O)□	n_{H_2O}
(6)^(14)□C^(-2)□	${}^{14}{6}C^{-2}$
\int_a^b	$\int_{a}^{b} \square$

Zawsze w razie wątpliwości kolejność należy ustalić nawiasami okrągłymi.

3.5.2. Ułamki

Są trzy rodzaje ułamków: piętrowy, liniowy i pochylony. Ułamek piętrowy wprowadza się samym ukośnikiem /. Wystarczy wpisać /□, aby natychmiast uzyskać gotową do zapełnienia strukturę.



Oczywiście można też od razu wprowadzić treść licznika i mianownika pamiętając o ujęciu ich w nawiasy jak w tym przykładzie.

$$(a+b)/(c+d)$$
 $\qquad \qquad \frac{a+b}{c+d}$

Ułamek liniowy uzyskuje się skrótami **\/** lub **\ldiv**, **\ldivide**. Ułamek ukośny wprowadza się skrótami **\sdiv** lub **\sdivide**. Oto przykłady.

(a+b) \/ (c+d)🗆	(a+b)/(c+d)
(a+b) \sdiv (c+d)	$\frac{a+b}{c+d}$

Z wyjątkiem ułamka liniowego zewnętrzne nawiasy wokół licznika i mianownika są pomijane. Aby one wystąpiły konieczne jest ich podwojenie (patrz 3.4).

3.5.3. Nawiasy i inne parowane ograniczniki

Do tej kategorii struktur należą nawiasy oraz inne występujące w parach elementy dopasowujące swoją wielkość do rozmiaru obejmowanej treści. Struktury te składają się z dwóch znaków: otwierającego (lewy) i zamykającego (prawy), między którymi umieszczane są inne wrażenia – oba znaki są konieczne.

(, [, {),], }	(), [], {}	
\bra	\ket	!!!	
\lceil	\rceil	[]	
\lfloor	\rfloor	[]	
\lbbrack	\Rbrack		
\vert lub	$\det lub$		
$\operatorname{Vert} lub \operatorname{Norm}$	$\operatorname{Vert} lub \operatorname{Norm}$		
\langle	\rangle		(†)
\lbrace lub \{	$\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ $	{}	(†)
$\ lub \ left$	$\close lub \right$	F	(‡)

(†) – pary "nierozciągliwe". (‡) – znaki specjalne tzw. "ślepe" (widok liniowy)

Podstawowe nawiasy strukturalne tworzy się przy pomocy łatwo dostępnych znaków (), [] i {}. Pozostałe nawiasy umieszcza się za pomocą skrótów. Przedstawiona tabela prezentuje wykaz komplementarnych ograniczników (pierwsza kolumna znaki otwierające, druga – zamykające, trzecia – wygląd). Utworzenie struktury następuje po wciśnięciu spacji lub wprowadzeniu znaku niealfanumerycznego tuż po znaku zamykającym, zgodnie z regułami opisanymi w 3.4. Spacja nie jest wprowadzana do wzoru. Wprowadzenie samych ograniczników zakończonych spacją tworzy pustą strukturę gotową do wypełniania np.

{}□	{!}}
\bra \ket \	!!!
{()[()]}□	{([[])]]

Nie jest wymagane by znaki ograniczające należały do tego samego kompletu, co pozwala tworzyć układy mieszane na przykład.

[a/b,c]	$\left[\frac{a}{b},c\right)$
\lceil a/b \rfloor	$\left[\frac{a}{b}\right]$

Można tworzyć struktury niekompletne lub nietypowe. W przypadku nawiasów niekompletnych opuszczony znak należy zastąpić "ślepym" (‡) znakiem domykającym odpowiednio otwierającym lub zamykającym, który w widoku profesjonalnym nie jest widoczny. Alternatywną metodą tworzenia niekompletnych nawiasów jest usunięcie nawiasu poleceniem Usuń nawias ... wydanym z menu kursora. Struktury niekompletne są stosowane np. do zapisu układów równań lub przy definicji funkcji określonych przedziałami jak funkcja wartości bezwzględnej (patrz przykład w 3.5.8).

{a/b lclose	$\left\{\frac{a}{b}\right\}$
\open dy/du \vert v	$\left. \frac{dy}{du} \right _{v}$
\open] a/b \close [$\left \frac{a}{b}\right $

Ostatni przykład pokazuje jak wykorzystać ślepe ograniczniki + ... + do utworzenia nietypowego układu nawiasów. Ograniczniki można łączyć w łańcuchy jak w poniższych przykładach.

 $|\alpha | \alpha$

\bra a/b | c/d \ket
$$\sim$$
 $\left\langle \frac{a}{b} \right| \frac{c}{d} \right\rangle$

Parujące się ograniczniki muszą być na tym samym poziomie zagnieżdżenia tzn. umieszczenie np. nawiasu otwierającego przed ułamkiem i zamykającego w mianowniku nie stworzy spodziewanej struktury.

W menu kontekstowym, wywołanym kiedy szare tło rozciąga się na całą zawartość nawiasów, są polecenia pozwalające zmienić sposób wyświetlania i układ nawiasów np.

> <u>U</u>suń znaki nawiasów Usuń nawias <u>o</u>twierający Usuń nawias <u>z</u>amykający Rozciągnij nawiasy Dopasuj nawiasy do wysokości argumentów

3.5.4. Funkcje standardowe

Funkcje standardowe takie jak sin, cos, log, min, max, itd. wprowadza się wpisując ich matematyczną nazwę zakończoną spacją. Rozpoznane nazwy są automatycznie pisane czcionką prostą np. **cos** utworzy strukturę.

🗉 cos 🛄 🗸

Obowiązują angielskie nazwy funkcji, które w nielicznych przypadkach różnią się od polskich jak np. tan – tg, asin – arcsin itp. W przypadku nieuwzględnionych przez edytor funkcji standardowych ich nazwy można dodać do listy rozpoznawanych funkcji w opcjach autokorekty matematycznej przyciskiem **Rozpoznawane funkcje** W szczególności warto dodać tam brakujące polskie nazwy funkcji (tg, arcsin ...) i słowne operatory rachunku wektorowego takie jak: div, grad i rot dla operacji dywergencji, gradientu i rotacji.

Uwaga!

Podczas wpisywania funkcji należy uważnie śledzić obszar wprowadzania sygnalizowany zaciemnieniem tła. Chodzi o to by niechcący nie doprowadzić do błędu prowadzącego do niewłaściwej interpretacji wprowadzonych znaków, co ilustruje poniższy przykład.

$$2(a/b+\sin x)$$
 $2(\frac{a}{b}+\sin x)$

Przedstawiony tu problem, niedopasowania nawiasów do zawartości, powstał mimo pozornie poprawnie wprowadzonego wzoru. Wynika on z tego, że po wpisaniu x nie opuszczono pola wprowadzania argumentu sinusa, czyli ramki \square przez co znak) został zagnieżdżony w strukturze podrzędnej w stosunku znaku (. To spowodowało, że edytor nie uznał nawiasu zamykającego za partnera nawiasu otwierającego. Błąd ten jest widoczny po przełączeniu się do liniowego widoku wzoru

 $2(a/b + \sin [x])$

Symbole **[**] wydzielają obszar argumentu funkcji i w widoku profesjonalnym są niewidoczne. W powyższym wzorze wiać, że nawias zamykający jest między tymi znakami a nie poza nimi. Aby tego błędu uniknąć, po wpisaniu *x* trzeba opuścić pole wprowadzania argumentu sinusa, czyli wyjść ze struktury podrzędnej, przesuwając kursor w prawo ⇒ i dopiero wtedy wpisać nawias zamykający. Dokładnie sekwencja wprowadzania powinna wyglądać następująco.

$$2(a/b+\sin \Box x \Rightarrow) \Box \longrightarrow 2\left(\frac{a}{b}+\sin x\right) \longrightarrow 2(a/b+\sin x)$$

Należy zwrócić uwagę na użycie klawisza nawigacyjnego 🕨 strzałka w prawo. Ostatni zapis pokazuje wzór w widoku liniowym.

3.5.5. Akcenty

Akcenty są to znaki umieszczane nad symbolami lub nad ich grupą albo na wysokości indeksu górnego. Operatory tworzenia akcentów są postfiksowe i działają tylko *na pojedynczy symbol*. Aby umieść je nad grupą trzeba użyć nawiasów okrągłych. Np. do wstawienia kreski nad symbolem stosuję się znak (⁻), który wprowadza się skrótem **\bar**. Wprowadzając ABC\bar c otrzyma się ABC a nie \overline{ABC} . Aby kreskę rozciągnąć na cały napis należy użyć nawiasów (ABC)\bar c. Listę typowych akcentów i ich zastosowanie przedstawia następujące zestawienie.

(AB) \hat 🗆 	ÂB	(AB) \lvec 🗆 	\overleftarrow{AB}
(AB) \check 🗆 	ĂB	a \dot	à
(AB) \tilde 🗆 	\widetilde{AB}	a \ddot 🗆 	ä
(AB) \bar 🗆 	\overline{AB}	a \dddot	ä
(AB) \Bar 🗆 	$\overline{\overline{AB}}$	a \dddot	ä
(AB) \breve 🗆 	ĂB	f\prime \Box lub f' \Box	f'
(AB) \vec 🗆 🗆	\overrightarrow{AB}	f\pprime 🗆	f''
(AB) \tvec 🗆 	\overleftarrow{AB}	f\ppprime 🗆	f'''
(AB) \hvec	\overrightarrow{AB}	f\pppprime 🗆	<i>f''''</i>

Pojedynczy znak prim można wprowadzić wpisując symbol apostrofu ([•]), natomiast wielokrotne prim trzeba wprowadzać powyższymi skrótami. Stosowanie akcentów kropkowych ma sens tylko do pojedynczych symboli jako, że nie są rozciągliwe jak pozostałe znaki.

Akcenty zarówno w tekście jak i we wzorze można wpisać posługując się znakami Unicode z bloku U+0300 ... 036F. W tym celu, zaraz po wpisaniu znaku, który ma być akcentowany, należy wpisać kod heksadecymalny akcentu (można pominąć zera nieznaczące), potem zamarkować go i wcisnąć ALT – X. Oto przykładowe akcenty – reszta na stronie "Compart" [4].

U+032A	Ä	U+0361	ÂB
U+033A	Ą	U+035C	AB
U+0333	<u>≜</u>	U+035E	ĀB
U+033F	Ā	U+035F	AB

Kody akcentów działających na dwa znaki wpisuje się między nimi. Uwaga! Efekty mogą być różne w zależności od użytej czcionki – porównaj: A i A.

3.5.6. Poziome elementy rozciągliwe

Do umieszczania nad lub pod wyrażeniem rozciągliwych łuków, klamr lub kresek służą podane niżej operatory.

_	\underbar 🗆 🗆		ب	\overbrace 💷	Ê
-	\overbar		Ļ	\underbrace 🗆 🗆	Ũ
	\overparen 🗆 🗖	\bigcirc	~	\overshell	\bigcirc
	\underparen 🛛 🖓	Ũ			

Operatory są prefiksowe stąd działają na wyrażenia umieszczone po nich. Jeżeli w wyrażeniach są spacje lub znaki niealfanumeryczne, to powinny one być ujęte w nawiasy (patrz komentarz w 3.4) np.

\overparen(A+B)

 $\widehat{A + B}$

Operator akcentu \bar i operator \overbar dają ten sam efekt tyle tylko, że pierwszy jest postfiksowy a drugi prefiksowy. Operatory \over... można łączyć z operatorami \above a operatory \under... z operatorem \below. Z wyjątkiem \underbar i \overbar w przypadku pozostałych operator \above można zastapić operatorem indeksu górnego ^ a operator \below operatorem indeksu dolnego _. Oto przykłady zastosowania.

\overparen(a+b+)^(=0) \overparen(a+b+)\above(=0)	$\overbrace{a+b+\cdots}^{=0}$
\underbrace(x+x+)_(n "razy") \underbrace(x+x+)\below(n "razy")	$\underbrace{x + x + \cdots}_{n \text{ razy}}$
\underbrace(\overbrace (a+b) ^ (>0))_("wyraz 1")	$\underbrace{a+b}_{\text{wyraz 1}}^{>0}$

\underbar(\overbar(a+b)) (\underbar(a+b))\bar

$\overline{a+b}$

3.5.7. Wyrażenia w układzie stosu – jeden nad drugim

We wzorach często występują struktury składające się z pomniejszonych wyrażeń umieszczonych nad lub pod wyrażeniem głównym jak na przykład wzory z użyciem granicy

 $\lim_{n \to \infty} \dots$

W tym i w podobnych przypadkach zastosowanie mają operatory: do lokowania nad znak \perp (skrót **\above**); do lokowania pod znak \top (skrót **\below**). Oba operatory są dwuargumentowe (infiksowe) i wiążą wyrazy zapisane przed nimi i po nich. Rozmiar wyrazu *przed*, czyli pierwszego operandu, pozostaje niezmieniony a wyrazu *po*, czyli drugiego operandu, zostaje pomniejszony. Jeśli wyrazy są wyrażeniami to trzeba je ująć w nawiasy (patrz 3.4). Przykłady niżej demonstrują ich zastosowanie.

\above 🗆 🗆	
\below 🗌 🗌	
(AB) \above (x->0)	$AB^{x \to 0}$
(X \below (a=0)) \above (a=10)	$\overset{a=10}{\underset{a=0}{X}}$
x=(a+b) \above ->->	$x = \overrightarrow{a+b}$
x-> \above (a+b)□y	$x \xrightarrow{a+b} y$
x=(a+b) \below □->□	$x = \underline{a + b}$
x-> \below (a+b)□y	$x \xrightarrow[a+b]{} y$

Niżej przykłady zastosowania operatora **\below** do tworzenia wyrażeń typu "dąży do granicy" (uwaga na przesuniecie kursora ⇒ patrz 3.5.4).

x_n-> \below (n->\infty)□0	$x_n \xrightarrow[n \to \infty]{} 0$
lim □\below (n->\infty) □ x_n □⇒ =0	$\lim_{r \to 0} r = 0$
lim_(n->\infty)□x_n□⇒=0	$\lim_{n\to\infty} x_n = 0$

Ze względu na to, że pod następującymi operatorami matematycznymi:

lim, det, gcd, inf, sup, max, min

często umieszcza się dodatkowe wyrażenia, istnieje możliwość wprowadzania ich za pomocą operatora indeksu dolnego _ zamiast \below, jak to ilustruje ostatni przykład.

Do umieszczenia wyrażeń jeden nad drugim bez zmiany wielkości znaków stosuje się operator ¦ skrót **\atop**. Oto przykłady.

(a+b=1) \atop (c+d=0)	a + b = 1 $d + c = 0$
((n+k) \atop (k+1))	$\binom{n+k}{k+1}$

Ale uwaga, jeżeli w dowolnym polu E utworzonym tym operatorem zagnieździ się kolejny, to wstawiona struktura będzie miała pomniejszony rozmiar. Dlatego do utworzenia stosów o liczbie poziomów większych od dwóch należy użyć operatora macierzy.

3.5.8. Macierze i układy o organizacji tablicy prostokątnej

Do tworzenia macierzy – struktury o organizacji tablicy prostokątnej – stosuje się operator \blacksquare – skrót **\matrix**. Po operatorze w nawiasach okrągłych umieszcza się wyrażenia reprezentujące kolejne wyrazy ułożone wierszami. Wyrazy w wierszach oddziela się znakiem **&** a wiersze znakiem **@**. Ogólny schemat macierzy o *n* kolumnach i *m* wierszach można przedstawić w następującej formie:

$\mbox{matrix}(a_{11}\&a_{12}...\&a_{1n}@a_{21}\&a_{22}...\&a_{2n}@...@a_{m1}\&a_{m2}...\&a_{mn})$

Gdzie wyrazy a_{ij} reprezentują elementy macierzy z *i*-tego wiersza i *j*-tej kolumny. Liczby znaków & i @ są o jeden mniejsze odpowiednio od liczby kolumn i liczby wierszy. Oto przykłady prostych układów 2 × 3.

\matrix (a&b&c@d&e&f)□	a d	b e	с f
(\matrix(a&b&c@d&e&f))□ \pmatrix(a&b&c@d&e&f)□	$\begin{pmatrix} a \\ d \end{pmatrix}$	b e	$\binom{c}{f}$
{\matrix(a&b&c@d&e)}□	$a \\ d$	b e	<i>с</i> }
[\matrix(&&@)]	[

Nie ma konieczności wypisywania w każdym wierszu tej samej liczby elementów. Liczba kolumn jest określana na podstawie najdłuższego wiersza a brakujące elementy zostaną zastąpione pustymi ramkami. Jeżeli dany element nie występuje, to kolejne znaki & pisze się jeden obok drugiego bez odstępu. Ostatni przykład pokazuje jak utworzyć szybko szkielet pustej macierzy (ramki 📖 są w wydruku niewidoczne). Wielu autorów preferuje oznaczanie macierzy nawiasami okrągłymi, dlatego do tego celu przewidziano dodatkowy skrót **\pmatrix.**

Nawiasy zewnętrze nie są konieczne kiedy celem jest regularne rozmieszczenie wyrażeń lub opisów. Niżej zastosowanie macierzy oraz jednostronnych nawiasów {, **\close** do definicji funkcji wartości absolutnej |x|.

|x|={\matrix(x&"gdy"&x>=0@-x&"gdy"&x<0)\close

$$\rightarrow |x| = \begin{cases} x & \text{gdy} \quad x \ge 0 \\ -x & \text{gdy} \quad x < 0 \end{cases}$$

Dla uzyskania efektu jak wyżej, konieczne jest dodatkowe wyrównanie pierwszej kolumny do prawej krawędzi. W tym celu należy zaznaczyć dowolny element z wyrównywanej kolumny i z menu kursora wybrać polecenie Wyrównanie kolumny / 🗏 Do prawej.

Do tworzenia układów równań służy osobny operator ■ – skrót **\eqarray**. Operator tworzy jednokolumnową i wielowierszową tablicę. Do separowania wierszy stosuje się też znak @. Każdy wiersz zawiera jedno równanie, którego obie strony oddziela się dwuznakiem **&=**. Poniższy przykład wyjaśnia zasadę.

$$x + y = 2$$
 $x + y = 2$
 $x + 2y + z = 3$
 $x - z = -1$

Pustą strukturę można utworzyć wpisując \eqarray(@@...@). Wypełniając potem wiersze trzeba pamiętać o użyciu dwuznaku **&=**. Podobny efekt można uzyskać stosując operator \matrix, ale już większym nakładem pracy, nie wspominając o tym, że konieczne jest dodatkowe wyrównanie pierwszej kolumny i ostatniej do prawej. Poniżej przykład realizacji.

$$x + y = 2$$

$$(x+y) = 2$$

$$x + 2y + z = 3$$

$$x - z = -1$$

3.5.9. Pierwiastki

Do tworzenia wyrażeń z użyciem pierwiastków stosuje się operator $\sqrt{-\text{skrót}}$ \sqrt. Jego składnia jest podobna jak dla operatora \matrix przy tworzeniu macierzy jednowierszowej dwukolumnowej i wygląda następująco.

\sqrt(n&a)

Gdzie n – stopień pierwiastka (wyrażenie), a – wyrażenie podpierwiastkowe. Oprócz tego istnieją osobne operatory przeznaczone na pierwiastki trzeciego i czwartego stopnia: $\sqrt[3]{}$ skrót **\cbrt** oraz $\sqrt[4]{}$ skrót **\qdrt**. Oto przykłady.

\sqrt() lub \sqrt(&)	$\sqrt{1.1}$
\sqrt(n&a)	$\sqrt[n]{a}$
\sqrt(n+1&a+b)	$\sqrt[n+1]{a+b}$
\sqrt(a+b)	$\sqrt{a+b}$
\cbrt(a+b)	$\sqrt[3]{a+b}$
\qdrt(a+b)	$\sqrt[4]{a+b}$

3.5.10. Duże operatory i całki

Duże operatory obejmują symbole: sumy Σ , iloczynu \prod , sumy U i wspólnej części \cap zbiorów, kwantyfikatory oraz całki od pojedynczych \int aż do poczwórnych \iiint a także po obszarach zamkniętych od \oint do \oiint . Wszystkie te symbole wymagają określenia granic: dolnej i górnej oraz głównego argumentu, na który działa operator. We wszystkich przypadkach granice ustala się operatorami indeksów dolnego _ i górnego ^.



Operatory o skrótach rozpoczynających się od słowa **big...** tworzą symbole dopasowujące się do rozmiaru swoich operandów – jak w powyższych przykładach. Symboli sumy i iloczynu nie należy mylić z literami greckimi (Sigma (Σ) i \Pi (Π), które są nierozciągliwe i mają mniejszy rozmiar, aczkolwiek przy użyciu operatorów (below i \above można uzyskać efekty zbliżone do powyższych jak np.

(\Sigma\below(i=0))\above(i=n)
$$\Box_a_i$$
 $\sum_{i=0}^{l=n} a_i$

W analogiczny sposób stosowane są kwantyfikatory, które wg polskiej tradycji mają postać normalnej i odwróconej litery V. W tym przypadku zastosowanie ma tylko indeks dolny.

$$\bigvee \quad \mathbf{bigvee}(x \in A) \quad \mathbf{bigvee}(x \in A) \quad \mathbf{bigwedge}(x \in A) \quad \mathbf{bigw$$

Zastosowany tu skrót **\in** wprowadza symbol "należy" \in . Powyższe kwantyfikatory można zapisać w podanych niżej formach alternatywnych.

Э	\exists x\in A: \phi(x)	$\exists x \in A : \phi(x)$
A	\forall x\in A: \psi(x)	$\forall x \in A : \psi(x)$

Identyczne zasady stosuje się do operatorów całek. Oto przykłady wybranych całek.

$$\int (int_{t+1})(u+2) f(x) du x = \int_{t+1}^{u+2} f(x) dx$$

$$\iint (iint_{t+1})(u+2) du x/(x+1) = \int_{t+1}^{u+2} \frac{dx}{x+1}$$

$$\oint (oint_scriptL) du s/(s+1) = \oint_{t} \frac{ds}{s+1}$$

Całki wielokrotne tworzy się analogicznymi skrótami, w których liczba liter "i" oznacza liczbę użytych symboli J, np. **\iiiint** $\rightarrow \iiint$ lub **\oiiint** $\rightarrow \oiint$. Maksymalna liczba "i" w skrótach wynosi¹⁰ 3.

Należy pamiętać, by po wypisaniu wyrażenia, które jest głównym argumentem w tych operatorach, opuścić pole wprowadzania przesuwając kursor w prawo, po to by nie doprowadzić do błędu opisanego w końcowym komentarzu rozdziału 3.5.4.

Na koniec trzeba wspomnieć o dwóch konwencjach dotyczących umieszczania granic. Wg jednej, stosowanej powszechnie w polskiej tradycji granice umieszcza się symetrycznie nad i pod symbolami. Wg drugiej stosowanej w tradycji anglosaskiej granice umieszcza się z boku tak jak indeksy. Różnice pokazują następujące przykłady.

$$\int_{\sin ax}^{\cos bx} f(x) \, \mathrm{d}x \qquad \qquad \int_{\sin ax}^{\cos bx} f(x) \, \mathrm{d}x$$

¹⁰ Poczwórna całka jest mniejsza niż pozostałe!

Domyślną konwencję ustala się w opcjach edytora – okno Opcje równań wywoływane z sekcji Narzędzia karty edycji równania Projektowanie (lub Równanie) przycisk 🖻 w stopce sekcji. W tym celu należy zmienić wskazane poniżej opcje



Niezależnie od wyboru ustawienia domyślnego można dokonać lokalnej zmiany konwencji po zaznaczeniu dowolnej z granic symbolu i wyborze z menu kursora pozycji Σ^2 Zmień lokalizacje granic.

3.5.11. Różniczki i pochodne

Symbole różniczek "d" i "D" w tradycji europejskiej (dla odróżnienia ich od zmiennych) pisze się pismem prostym. Zatem prawidłowo zapisane pochodne funkcji y = f(x) wg notacji Leibniza (górny wiersz) i Eulera powinny wyglądać następująco:

$\frac{\mathrm{d}f}{\mathrm{d}x}$	$\frac{\mathrm{d}^2 f}{\mathrm{d}x^2}$	 $\frac{\mathrm{d}^n f}{\mathrm{d} x^n}$	←	("d"□^n□f)/("d"□x^n)
Df	$D^2 f$	 $D^n f$	←	"D"⊒^n⊒f

Do wyprostowania symboli można użyć kombinacji CTRL-I lub w czasie wprowadzania umieścić je między cudzysłowem (por. 3.3). W edytorze wzorów do wprowadzania operatorów różniczek przewidziano skróty odpowiednio \dd, \Dd. Ich zadaniem jest wstawienie spacji o zróżnicowanych szerokościach separujących je od sąsiadujących wyrażeń.

W tradycji anglosaskiej różniczki pisze się kursywą dlatego w MS Office ich symbole są pochylane, ale dzięki wymienionym skrótom edytor przed i za nimi umieści odpowiednie spacje (porównaj f dx oraz f dx), dzięki czemu operator różniczki nie zostanie pomylony ze zmienną d, gdyż będzie "przyklejony" do symbolu, na który działa i osunięty od wyrażenia poprzedzającego. Aby utrzymać się w tradycji europejskiej po wpisaniu \dd lub \Dd wstawiony operator trzeba dodatkowo wyprostować skrótem CTRL – I.

Pochodne cząstkowe wg notacji Leibniza zapisuje się przy użyciu znaku ∂ skrót **\partial**. Poniżej przykład zapisu pochodnych cząstkowych wg notacji Leibniza (górny wiersz) i Eulera:

$$\begin{array}{lll} \frac{\partial f}{\partial x} & \dots & \frac{\partial^3 f}{\partial x^2 \partial y} & \leftarrow & (\partial^3 f)/(\partial^x^2 \partial^y) \\ D_x f & \dots & D^3_{xxy} f & \leftarrow & "D" ^3_xxy f \end{array}$$

Pochodne wg notacji Lagrange'a do czwartej włącznie zapisuje się z użyciem znaków prim a wyższe liczbami lub symbolami literowymi umieszczonymi w nawiasach okrągłych. Znaki prim należy wprowadzać skrótami \prime, \pprime itd. a nie apostrofami lub cudzysłowami (patrz 3.5.5) np. f\prime $\rightarrow f'$, f\pprime $\rightarrow f''$. Pochodne wyższych rzędów wprowadza się jak indeks górny jednak trzeba pamiętać o zdublowaniu nawiasu np. f^((n)) $\rightarrow f^{(n)}$ – patrz komentarz w 3.4.

Pochodne wg notacji Newtona do trzeciej włącznie zapisuje się z użyciem kropek nad symbolem różniczkowanej funkcji. Do tego celu należy stosować akcenty kropkowe (patrz 3.5.5), np. x\ddot $\rightarrow \ddot{x}$. Ta notacja w fizyce i naukach technicznych jest stosowana do pochodnych wielkości fizycznych po czasie np. strumień masy $dm/dt = \dot{m}$.

3.6. Odstępy

Tam gdzie trzeba, odstępy są wstawiane automatycznie, dotyczy to zwłaszcza okolic takich symboli jak: +, -, ×, ·, =, >, \in i innych. Spacje używa się głównie do uruchomienia autokorekty lub wymuszenia interpretacji operatora struktury. Tym nie mniej jeśli zachodzi potrzeba można użyć spacji do dodatkowego powiększenia odstępu. Dwie spacje wprowadzone po przecinku tworzą długi odstęp np. *x*, *y*. Bardziej precyzyjnie odstępy można wprowadzać specjalnymi znakami zebranymi w tabeli. Jednostka "em" oznacza szerokość najszerszej litery, którą jest litera "m".

Szerokość	Kod	Skrót	Wygląd
0 em	U+200B	\zwsp	$2a\Delta T$
1/18 em	U+200A	\hairsp	$2a\Delta T$
3/18 em	U+2009	\thinsp	$2 a \Delta T$
4/18 em	U+205F	\medsp	$2 a \Delta T$
5/18 em	U+2005	\thicksp	$2 a \Delta T$
6/18 em	U+2004	\vthicksp	2 a ΔT
9/18 em	U+2002	\ensp	$2 a \Delta T$
18/18 em	U+2003	\emsp	$2 a \Delta T$
spacja	U+00A0	\nbsp	$2 a \Delta T$

Pierwsza pozycja \zwsp (zero-width space), to spacja o zerowej szerokości, która służy do zaznaczania miejsc w nieprzerwanym ciągu znaków, w których dany ciąg może być podzielony na granicy linii.

Ostatnia pozycja \nbsp to tzw. *twarda spacja*, która może być zastosowana we wzorach wstawionych do tekstu w celu zapobiegnięciu podziałowi wzoru w niewłaściwym miejscu, gdy znajdzie się on na granicy wiersza. Typowo wstawia się ją przed i po znaku "=" lub między wartością liczbową a jednostką. Do wstawiania tej spacji w MS Office stosowany jest skrót klawiszowy CTRL – SHIFT – SPACJA, który działa też wewnątrz wzoru. Przy strukturach, w których elementy tworzą pionowy stos następne wyrażenie obok stosu jest umieszczane po jego prawej stronie z uwzględnieniem odstępu między prawą krawędzią najbardziej wysuniętego na prawo elementu stosu a lewą krawędzią dodanego wyrażenia jak pokazuje to poniższy rysunek.



W UnicodeMath jest dostępny specjalny operator pozwalający obejść tą regułę. Reprezentuje go znak ↔ skrót **\hsmash**. Jego działanie ilustruje poniższy przykład.

$$\int cos bt$$

 $\int f(x) dx$
 $\sin at$

Operator ten powoduje, że występujące po nim wyrażenia jest traktowane jak napis o szerokości zerowej w związku z czym nie wlicza się do szerokości stosu.

Uwaga! Edycję wyrażenia zawierającego ten operator najlepiej jest robić w widoku liniowym, bo spowodowane nim efekty mocno utrudniają pisanie ze względu na natychmiastową jego interpretację.

3.7. Prezentacja, numerowanie i odwołania do wzorów

Najczęściej wzory eksponuje się centralnie w osobnych wierszach a numer, jeśli jest konieczny, umieszcza się z prawej strony w nawiasach okrągłych jak to pokazują zamieszczone dalej przykłady. Powinno się numerować jedynie te wzory, do których są odwołania w tekście. Wzory można numerować pojedynczymi liczbami lub parą: nr rozdziału – nr wzoru w rozdziale. Wszystko zależy od tego jak obszerna jest praca. Drugi sposób jest wygodniejszy dla czytelnika.

$$E_k = \int_{v_1}^{v_2} \frac{mv^2}{2} dv$$
 (1)

Najlepszy efekt prezentacji wzoru osiąga się stosując styl Wyświetlanie, ale aby przyniósł on właściwy skutek wzór musi być jedynym elementem wiersza. Niestety to wyklucza umieszczenie obok niego numeru chyba, że akceptuje się wygląd wzoru jak w poniższym przykładzie.

$$E_k = \int_{\nu_1}^{\nu_2} \frac{m\nu^2}{2} d\nu \tag{3.7-2}$$

Prezentacja numerowanego wzoru w stylu Wyświetlanie, wymaga jego wyizolowania. Najlepszym rozwiązaniem jest użycie jednowierszowej tabeli z dwiema kolumnami. Jedną szeroką na wzór (wyrównanie środkowe centralne) i drugą wąską na jego numer (wyrównanie środkowe do prawej). Oczywiście w tabeli trzeba wyłączyć wszystkie obramowania. Wzór należy wpisać jako *jedyny element* (bez żadnych spacji, znaków tabulacji ani znaków interpunkcyjnych) do komórki lewej a numer do komórki prawej.

Kolejnym problemem jest numerowanie wzorów i odwołania do nich. Aby uniknąć chaosu trzeba to zautomatyzować. Dostępna w Wordzie funkcja wstawiania podpisów nie spełnia wymogów numeracji wzorów. Najlepszym rozwiązaniem jest więc posłużenie się polami.

Pola są specjalnymi obiektami używanymi w celu zautomatyzowania niektórych aspektów dokumentu i pełnią funkcję zmiennych wyświetlających informację o dokumencie lub procedur wykonujących jakieś zadanie na przykład obliczenia. Pola wstawia się poleceniem Wstawianie / Tekst / Im Wstaw pole. Wywołuje ono okno dialogowe Pole pozwalające wybrać rodzaj, parametry i opcje pola. W dokumencie, w miejscu, w którym wstawione jest pole, pojawia się tekst reprezentujący powiązaną z nim informację, która była *aktualna w chwili wstawiania*. Treść pola nie jest aktualizowana na bieżąco. Pola są uaktualniane automatycznie tylko w chwili otwierania dokumentu i w czasie wydruku a w pozostałych przypadkach trzeba aktualizację wywołać samodzielnie. Każde pole posiada nazwę/kod, np. pole określające liczbę stron ma kod NUMPAGES. Nazwy te można wykorzystać podczas wstawiania pól w trybie wyświetlania kodów za pomocą skrótu CTRL – F9. Kody pól są podawane w oknie dialogowym Pole a pełny opis jest w [5].

W Wordzie do numerowania służy uniwersalne pole, z kategorii Numerowanie o kodzie SEQ. Pole to można użyć do numerowania dowolnych elementów w tym tabel, rysunków, pozycji bibliografii, paragrafów itd. Parametrem pola SEQ jest obrany przez użytkownika identyfikator stanowiący etykietę ciągu numerów – niejako typ numerowanego obiektu. Na przykład dla wzorów może nim być WZÓR, dla tabel TAB, dla rysunków RYS itd. ważne by budził właściwe skojarzenia. Pole to działa tak, że w miejscu jego wstawienia pojawia się wygenerowana automatycznie liczba stanowiąca kolejny numer wystąpienia pola z danym identyfikatorem. Procedura dodania numeru do wzoru jest następująca.

- 1° Ustawić kursor w miejscu, gdzie ma być numer wzoru.
- 2° Wcisnąć CTRL F9, co uruchomi wstawianie pola w trybie wyświetlania kodów ukazując parę nawiasów klamrowych { } te znaki nie są edytowalne.
- 3° Wewnątrz nawiasów wpisać kod pola oraz ustalony przez siebie i przeznaczony do numerowania wzorów identyfikator np. { seq wzór }. Wielkość liter nie ma znaczenia. ▲ Przy każdym wzorze trzeba użyć tego samego identyfikatora.
- 4° Wcisnąć F9, co zaktualizuje pole i przełączy je w *tryb wyświetlania wyników* ukazując aktualny numer wzoru.

5° Wstawiony numer otoczyć nawiasami okrągłymi. Nawiasy można też wprowadzić wcześniej i dopiero po tym umieszczać w nich pole.

Uwaga! Dopisując nowe pole SEQ w takim miejscu, że w tekście będzie poprzedzać inne pole SEQ z tym samym identyfikatorem może dojść do powtórzenia numeru. Nie jest to błąd, ale skutek braku automatycznej aktualizacji pól.

Każde pole można zaktualizować indywidualnie ustawiając w nim kursor i wciskając F9. Aby zaktualizować cały dokument, wliczając w to spis treści, trzeba przed wciśnięciem F9 zaznaczyć cały tekst np. skrótem CTRL – A. Do obsługi pól służą kombinacje klawiszowe z użyciem F9. Użyteczne skróty to:

$\mathrm{CTRL}-\mathrm{F9}$	– wstawianie pola w trybie wyświetlania kodów,
F9	– aktualizacja pola lub zaznaczonych pól,
ALT - F9	– globalny przełącznik wyświetlania pól: kody \leftrightarrow wyniki
$\rm SHIFT - F9$	– jw. ale odnosi się tylko do pola pod kursorem.

Odwołanie do numeru można zautomatyzować korzystając z *zakładek*. Zakładki są to oznakowane etykietą obszary lub miejsca w dokumencie. Ogólna idea jest taka, że numery przy wzorach należy oznakować zakładkami a powołanie się na wzór realizować wstawieniem odsyłacza do zakładki. Zakładkę wstawia się poleceniem Wstawianie / Linki / **Zakładka** lub skrótem CTRL – SHIFT – F5. Do wstawiania odsyłacza służy polecenie Odwołania / Podpisy / Odsyłacz lub skrót ALT – L, R, F. Procedura wstawiania zakładki jest następująca:

- 1° Zamarkować element, który ma być objęty zakładką sam nr wzoru lub nr wraz z nawiasami.
- 2° Weisnąć CTRL SHIFT F5, by wywołać okno Zakładka.
- 3° W polu Nazwa zakładki wpisać czytelną i budzącą właściwe skojarzenia nazwę nowej zakładki.
- 4° Dodać zakładkę przyciskiem Dodaj lub klawiszem ENTER.

Dla utrzymania porządku częścią nazwy zakładki może być identyfikator pola SEQ np. **wzór_**Energia_układu. W nazwie można użyć tylko liter, cyfr i znaku podkreślenia a nazwa musi zaczynać się od litery.

Wzory w tekście przywołuje się wstawiając ich numery w nawiasach okrągłych np. (1). Do wstawienia numeru oznakowanego zakładką służy polecenie Odsyłacz. Jeżeli zdefiniowana zakładka obejmuje nawiasy, to wstawienie odwołania nie wymaga ich wpisywania. Jeśli zdefiniowana zakładka nie obejmuje nawiasów, to trzeba je wpisać i dopiero między nimi wstawić odwołanie. To rozwiązanie jest bardziej elastyczne, bo pozwala odwoływać się do kilku wzorów w zwarty sposób np. tak (1, 2) zamiast tak (1), (2). Procedura wstawiania odwołania do wzoru jest następująca.

- 1° Ustawić kursor w miejscu, gdzie ma się pojawić odwołanie.
- 2° Wcisnąć ALT L, R, F, (lub wywołać polecenie Odsyłacz) by otworzyć okno dialogowe Odsyłacz.
- 3° W oknie z listy Typ odsyłacza wybrać Zakładka.
- $4^{\circ}~Z~listy$ Wstaw odsyłacz do wybrać pozycję Tekst zakładki.
- 5° Z listy zakładek wybrać tę właściwą (np. wzór_Energia_układu) i wcisnąć ENTER lub przycisk **Wstaw**.
- 6° Zamknąć okno lub kontynuować wstawienie kolejnego odwołania.

Uwaga! Numery wzorów wstawione polami SEQ mogą się zmieniać, natomiast przypisana do numeru zakładka jest niezmienna i to ona prawidłowo identyfikuje wzór i odwołanie do niego w odsyłaczu.

Aby zrealizować numerowanie dwuczłonowe np. (3.7–2) należy przede wszystkim włączyć numeracje rozdziałów poleceniem **Lista wielopoziomowa** wydanym po umieszczeniu kursora w obszarze dowolnego tytułu i dodatkowo:

- 1° W każdym rozdziale, na poziomie którego numeracja wzorów ma rozpoczynać się od nowa, należy zresetować licznik wzorów. W tym celu albo w pierwszym wzorze każdego rozdziału, użyć w polu SEQ opcji resetowania \r z inicjacją numerowania od wartości jeden np. { seq wzór \r 1 }, albo, co jest wygodniejsze, *do tytułu rozdziału* (np. na początku) wstawić pole z opcjami resetowania \r i ukrywania \h np. { seq wzór \r h }. W drugim rozwiązaniu rolą pola jest tylko zresetowanie licznika i dlatego pole to jest ukryte. Obecność niewidocznych pól można ujawnić/ukryć wciskając ALT – F9.
- 2° Przed numerem każdego wzoru umieścić odsyłacz (polecenie Odsyłacz) do rozdziału oddzielając go od niego np. myślnikiem lub kropką (punkty 2° i 3° procedury wstawiania numeru). W oknie dialogowym Odsyłacz jako typ odsyłacza należy wskazać Element numerowany a z listy Wstaw odsyłacz do wybrać pozycję Numer akapitu.
- 3° Realizując punkt 1° procedury wstawiania zakładki należy pamiętać by zamarkować oba elementy numeru tzn. nr rozdziału i nr wzoru.

Przy wyłączonej numeracji nagłówków, ciąg numerów dla pierwszego członu wzoru można generować za pomocą pola SEQ wykorzystując je do numerowania tylko rozdziałów głównych (np. w postaci **Rozdział – 1**). Ponieważ pole to będzie reprezentować nr. rozdziału, więc trzeba mu nadać jakiś identyfikator np. ROZDZ. Tytuł rozdziału, w trybie wyświetlania kodów, może więc wyglądać tak: **Rozdział – { seq rozdz }**.

4. Konwencje matematyczne

W publikacjach naukowo-technicznych stosuje się szereg powszechnie akceptowanych na Świecie konwencji typograficznych. Ułatwiają one czytanie tekstu oraz pozwalają skrócić opisy do wzorów. Wiele z nich jest wymagane normami [6], ale część ma charakter zwyczajowy, stąd można w literaturze spotkać odstępstwa oraz sporadyczne warianty.

§1. Występujące we wzorach literowe symbole wielkości fizycznych (zarówno zmiennych jak i stałych np. c – prędkość światła) oraz zmiennych matematycznych pisze się kursywą. Kursywa jest domyślnie stosowana przez edytor wzorów¹¹.

§2. Wszystkie symbole, które można zakwalifikować jako *nazwa własna* pisze się pismem prostym. Zalicza się do nich:

- nazwy jednostek np. MPa, m/s, W, kJ ...
- operatory np. różniczkowania dx, gradientu "grad", rotacji "rot" ...,
- nazwy funkcji standardowych np. "sin", "cos", "lim", "sup" ...
- stałe matematyczne np. π ; e (liczba Eulera) oraz i, j (jednostka urojona),
- symbole chemiczne i cząstek elementarnych np. Cl, Au, p, n, $\gamma \ldots$
- nazwy liczb podobieństwa np. Re liczba Reynoldsa, Pr liczba Prandtla, Nu – liczba Nusselta itd.
- uznane skróty wieloliterowe na prawie nazwy własnej np. COP Coefficient Of Performance.

Ponieważ edytor wzorów automatycznie stosuje kursywę (wyjątki patrz 3.5.4), to należy ją wyłączyć lokalnie poleceniem kursywa lub wpisać tekst między znakami cudzysłowu (por. 3.3).

Stałe: " π , e, i , j" oraz symbol różniczki "d" czasami pisane są kursywą. Tak jest na przykład w literaturze anglosaskiej. Dlatego do wyróżnienia liczby Eulera i jednostki urojonej w edytorze zaleca się stosowanie skrótów **\ee** oraz **\ii** lub **\jj** podobnie jak dla wyróżnienia operatorów różniczkowania symbole \dd i \Dd – patrz rozdz. 3.5.10.

Symbole chemiczne pisze się kursywą, gdy reprezentują one stężenia a nie związki jako takie. Zatem CO_2 jest symbolem związku ditlenku węgla a CO_2 zmienną reprezentującą jego stężenie. Czasami, aby podkreślić, że chodzi o stężenia, symbol chemiczny ujmuje się w nawiasy prostokątne $[CO_2]$.

§3. Zmienne oznacza się pojedynczymi literami. Biorąc pod uwagę alfabety łaciński i grecki daje to w sumie 86 różnych znaków. Jeżeli to nie wystarcza, to litery dekoruje się indeksami, akcentami lub grafiką umieszczaną nad lub

 $^{^{11}}$ Można ten fakt wykorzystać i użyć edytor wzorów, jako narzędzia do wyróżniania w tekście symboli zamiast polecenia Kursywa. Wystarczy napisać nazwę zmiennej potem ją zamarkować i wcisnąć ALT – PLUS. Albo od razu wywołać edytor wzorów i wpisać nazwę korzystając z autokorekty matematycznej, jeśli zmienna jest udekorowana indeksami (por. 3.5.1)

pod zmienną np. $T_1, T^{\infty}, \tilde{T}, \underline{U}$. Dobrze jest trzymać się tradycji panującej w danej branży i stosować litery przypisane zwyczajowo do używanych w niej wielkości fizycznych np. T – temperatura, Q – ciepło, m – masa itp.

Czasami, w tekstach technicznych, do oznaczania wielkości stosuje się akronimy jak np. COP. Jeżeli nie jest to powszechnie uznany akronim, to lepiej wprowadzić symbol jednoliterowy i użyć akronimu w roli indeksu np. ε_{COP} . To pozwoli pomijać symbole mnożenia w wyrażeniach jak np. $2\varepsilon_{COP}p$. Jeżeli jest to uznany akronim, przynajmniej w danej branży, to pisze się go pismem prostym. Trzeba wówczas pamiętać by mnożenie zasygnalizować niewielkim dostępem np. 2 COP *p* lub symbolem kropki np. 2 · COP · *p*.

§4. Do wyróżniania zmiennych wektorowych zamiast strzałki np. $\vec{p} = \vec{r} \times \vec{v}$, stosuje się pogrubienie np. $p = r \times v$, często bez pochylania symbolu (tradycja europejska) np. $\mathbf{p} = \mathbf{r} \times \mathbf{v}$ (rozdz. 3.3).

§5. Niektóre ważne symbole literowe jak np. symbole zbiorów liczbowych lub transformat, wyróżnia się czcionką stylizowaną. Czcionkę podwójną (\double...) stosuje się do zbiorów np. \mathbb{N} – zbiór liczb naturalnych, \mathbb{R} – zbiór liczb rzeczywistych a czcionkę odręczną (\script...) do transformat np. \mathcal{F} – transformata Fouriera, \mathcal{L} – transformata Laplace'a. Od czasu do czasu wykorzystuje się czcionkę gotycką (\fraktur...) np. c – symbol mocy zbioru continuum lub niektóre litery z alfabetu hebrajskiego np. litera alef " \mathbb{N} " (skrót \aleph) symbol mocy zbiorów nieskończonych.

§6. Symbol mnożenia zgodnie z zasadami matematyki pomija się np. 2π*r*. Dla poprawienia czytelności lub uniknięcia dwuznaczności stosuje krótką spację 2π*r*, kropkę (·) lub krzyżyk typu iks (×), ale nie litery "x". Krzyżyk stosuje się przy mnożeniu samych liczb np. 6,051 × 10²³. Kiedy czynnikami są zmienne, to krzyżyk można stosować tylko w roli mnożenia wektorowego (np. **r** × **v**) i nie jest on równoważny kropce (np. **r** · **v**), która oznacza mnożenie skalarne. Krzyżyk wprowadza się skrótem **\times** a kropkę **\cdot**.

Przy mnożeniu obowiązuje kolejność *liczba–litera–funkcja*. Zatem wyrażenie $2\pi \sin x$ jest prawidłowo zapisane i oznacza pomnożenie liczby dwa przez stałą pi i przez sinus zmiennej iks. Zapis $\sin x 2\pi$ już jest już błędny, bo może być zrozumiany jako $\sin(2\pi x)$.

▲ Nie należy stosować gwiazdki (*) jako symbolu mnożenia, gdyż jest ona w matematyce symbolem splotu funkcji. Niestety, używanie gwiazdki stało się ostatnio powszechnie złą manierą, której należy unikać, gdyż jest oznaką niechlujstwa.

§7. W wartościach wielkości fizycznych liczbę oddziela się od jednostki spacją – najlepiej małą, co jest łatwe przy zastosowaniu edytora wzorów (\thinsp – patrz 3.6). Poza edytorem da się to zrobić wstawiając twardą spację w indeksie – dla poprawy estetyki można zmniejszyć jej rozmiar. Np. zapis poprawny to 12,3 MPa a błędny to 12,3MPa. Wyjątkiem są symbole nieliterowe, czyli: stopnie (°), sekundy ('), minuty ("), procenty (%) i promile (%), które dla odmiany należy pisać bez spacji np. 45°; 23"; 45°10'40"; 25%, itd. Zapisy 45°; 45°10'40"; 25% są niepoprawne. Wartości wielkości fizycznych wyrażone w stopniach (temperatura, lepkość) piszę się wstawiając odstęp przed znakiem stopnia i pomijając go między nim a symbolem wielkości np.: 123,3°C – stopnie Celsjusza; 1300°F – stopnie Farenheita; 12,56°E – stopnie Englera, ale uwaga, kelwin K nie jest stopniem.

Jeżeli chodzi o procenty¹² i stopnie temperatury, to w tym względzie są kontrowersje między normami technicznymi (10%, 10°C) a językowymi, które nakazują opuszczać spację między znakiem a liczbą (10%, 10°C). Rozsądną zasadą jest stosować się do wymagań wydawcy.

W obszarze tekstu dokumentu wyrażone ułamkami jednostki lepiej prezentują się w formie liniowej a nie piętrowej. Stosując formę liniową trzeba pamiętać by składający się z kilku czynników mianownik ująć w nawiasy np. W/(mK) – zapis W/mK byłby błędny, bo oznaczałby pomożenie W/m przez K. Dla uniknięcia niejednoznaczności należy oddzielić czynniki od siebie małą spacją lub lepiej wstawić symbol mnożenia W/(m · K). Nie oddziela się przedrostków wielo- lub podwielokrotności np. M (mega-), m (mili-) od nazwy jednostki. Spacja więc ma znaczenie, bo np. "mK" (bez spacji) jest rozumiane jako milikelwiny i tu "m" oznacza przedrostek mili- a "m K" (ze spacją) jest rozumiane jako metr razy kelwin i tu "m" jest symbolem metra. Zamiast ułamka liniowego można użyć formy potęgowej, gdzie dzielenie zastępuje się mnożeniem z wykładnikami ujemnymi np. W m⁻¹K⁻¹.

Do odseparowania liczby od jednostki lepiej użyć spacji twardej wstawianej skrótem SHIFT – CTRL – SPACJA. Spacja ta, w przeciwieństwie do spacji miękkiej, zapobiega oddzieleniu wartości od jednostki na granicy wiersza a także zapobiega powiększeniu odstępu między nimi w przypadku justowania obustronnego. Spacja twarda jest traktowana jak zwykła litera i gwarantuje spójność sekwencji znaków, co można wykorzystać do łączenia wyrazów, które nie powinny być przełamane na końcu wiersza.

Uwagi

Zasady §1 i §2 dotyczą też indeksów. Na przykład zapis x_k , gdzie k pisane jest kursywą, reprezentuje wiele zmiennych np. $x_1, x_2 \dots$ W tym przypadku x_k oznacza grupę zmiennych o ogólnej nazwie x, a który staje się pojedynczą zmienną dopiero po podstawieniu za k" jakiejś wartości z zadanego zakresu. Z kolei, jeśli indeks k" jest pisany pismem prostym, to x_k oznacza jedną konkretną zmienną. W tym przypadku k" jest rozumiane jako skrót, na przykład słowa końcowy". Jeżeli indeks reprezentuje symbol wielkości fizycznej, to piszę się go kursywą np. C_p – ciepło właściwe przy stałym ciśnieniu, tu p jest symbolem ciśnienia więc jest pochylony.

¹² https://sjp.pwn.pl/poradnia/haslo/procent-proc;8067.html

5. Wykaz częściej używanych znaków

W nawiasach są kody i propozycje własnych aliasów.

Symbole uniwersalne:

×	\times (\x)	•	\cdot (\.)
≡	\equiv	≢	/\equiv
≈	\approx	≅	~= $lub \setminus cong$
	\cdots		<i>lub</i> \dots
:	\vdots	·.	\ddots
¥	\ne	def	(U+225D, \eqdef)
\coloneqq	:= (U+2254)		(U+220E, \qed lub \cbdo)
Logika i	rachunek zdań:		
V	\vee (\or)	٨	\wedge (\and)
٦	\neg	~	\sim
\Rightarrow	=> lub \Rightarrow	\rightarrow	-> lub \rightarrow
1	\uparrow	\downarrow	\downarrow
\Leftrightarrow	\Leftrightarrow	\leftrightarrow	\leftrightarrow
⇐	\Leftarrow	\leftarrow	$leftarrow lub \gets$
Э	\exist	\forall	\forall
V	\bigvee	٨	\bigwedge
¥	(U+22BB, \xor)	\overline{v}	(\nor)
$\overline{\wedge}$	(U+22BC, \nand)	Ý	(U+2A52)
Т	(U+22A4) $prawda$	\bot	(U+22A5) <i>fałsz</i>
Teoria n	nnogości:		
U	\cup	\cap	\cap
E	\in	Э	\ni
∉	\notin lub /\in	Ø	\emptyset
C	\subset	\supset	\superset
×	(U+2A09, \bigX)	\	\setminus
U	\bigcup	Π	\bigcap
Arytmet	yka, algebra:		
±	+- <i>lub</i> \pm	Ŧ	-+ <i>lub</i> \mp
$a \cdot b$	a \cdot b (U+22C5)	a•b	a \bullet b (U+2219)
÷	\div	:	\ratio
a / b	a \/ b	a_{b}	a \sdiv b

\simeq	\simeq	Δ	$inc (\neq Delta)$
~	>> $lub \g$	>>	<< lub \II
\leq	<= lub \le	≥	$>= lub \ge$
Negowa	ne symbole (poprzedzone zna	kiem /):	
≮	/<	≯	/>
≰	∕∖le	≱	∕\ge
*	∕\approx	⊄	∕\subset
Geomet	ria [3]		
۷	\angle	4	(U+2221, \kąt, \ang)
Ш	\parallel	ł	(U+2226, \n)
L	(U+221F)	\perp	\perp lub \bot
\bigtriangleup	(U+25B3, \triangle)		\box
Analiza			
d	\dd (@ – różniczka)	D	\Dd (\mathbb{D} – różniczka)
д	\partial	∇	\nabla
ſ	\int	∬	\iint (<i>itd. aż do 4</i>)
∮	\oint	∯	\oiint (<i>itd. aż do 3</i>)
*	* <i>lub</i> \ast	*	\star
a • b	a \circ b	¢	\propto
i	\ii (Ĩ)	e	\ee (<i>@</i>)
х	\aleph	∞	\infty (\inf)
Różne			
1°	1\degree (\deg)	1 •	1 \circ
°C	\degc	°F	\degf
ħ	\hbar	Ø	(U+2300, \diam)
Ø	(Symbol, kod 198, \Diam)	Ø	(U+29B0)
đ	(U+0111, \d/, ALT-0240)	\otimes	\otimes
	(U+23B5, \space)		(U+2B1C, \square)
•	(U+26E4, \noentry)		(U+2610 12)
\wedge	(U+26A0, \warn)	☆	(U+2B50, \Star)
	(U+2B1A, \dotsq)	±	(U+2A72, \=+)
Odstępy	r: (spacje \sp ułamek em)		
ab	\zwsp (zerowa)	a b	\nbsp (nierozdzielająca)
a b	\ensp (9/18 em)	a b	\emsp (18/18 em)

6. Alfabetyczny wykaz skrótów

Skróty wytłuszczone są operatorami UnicodeMath a pozostałe symbolami. Nie wszystkie skróty są dostępne w autokorekcie MS Office!

\above	1	U+2534	\cup	U	U+222A
\acute	,	U+0301	\dashv	-	U+22A3
\aleph	х	U+2135	\Dd	\mathbb{D}	U+2145
\alpha	α	U+03B1	/dd	đ	U+2146
\angle	2	U+2220	\ddddot	••••	U+20DC
\aoint	∲	U+2233	\dddot		U+20DB
\approx	\approx	U+2248	\ddot	••	U+0308
\ast lub *	*	U+2217	\ddots	۰.	U+22F1
\asymp	×	U+224D	\degree	0	U+00B0
\atop	ł	U+00A6	\Delta	Δ	U+0394
\Bar	=	U+033F	\delta	δ	U+03B4
\bar	-	U+0305	\diamond	٥	U+22C4
\because	:	U+2235	\diamondsuit	\diamond	U+2662
\begin	ſ	U+3016	\div	÷	U+00F7
\below	-	LI+252C	\dot	•	U+0307
\beta	Ŕ	U+03B2	\doteq	÷	U+2250
\bot	P I	U+22A5	\dots		U+2026
\bigcan	ñ	U+22C2	\Downarrow	\Downarrow	U+21D3
\bigcup	Ü	U+22C2	\downarrow	\downarrow	U+2193
\bigodot	Õ	U+2A00	\ee	e	U+2147
\bigoplus	Ð	U+2A01	\ell	ł	U+2113
\bigotimes	Ň	U+2A02	\emptyset	Ø	U+2205
\bigvee	V	U+22C1	\end]	U+3017
\bigwedge	Λ	U+22C0	\epsilon	e	U+03F5
\bot	Ţ	U+22A5	\egarrav	-	U+2588
\box		U+25A1	\equiv	=	U+2261
\bra	<	U+27E8	\eta	n	U+03B7
\breve	Ĵ	U+0306	\exists	Ë	U+2203
\bullet		U+2219	\forall	A	U+2200
\cap	\cap	U+2229	\funcapply	10	U+2061
\cbrt	∛	U+221B	\Gamma	Г	U+0393
\cdot		U+22C5	\gamma	γ	U+03B3
\cdots		U+22EF	\ge	≥	U+2265
\check	~	U+030C	\geq	≥	U+2265
\chi	χ	U+03C7	\gets	— —	U+2190
\circ	0	U+2218	\gg	>>	U+226B
\close lub \right	-	U+2524	\grave	`	U+0300
\coint	∲	U+2232	\hat	^	U+0302
\cong lub ~=	≅	U+2245	\hbar	ħ	U+210F

\hookleftarrow	ц Ч	U+21A9	\lvec	←	U+20D6
\hookrightarrow	4	U+21AA	\mapsto	\mapsto	U+21A6
\hsmash	↔	U+2B0C	\matrix		U+25A0
\hvec	-	U+20D1	\mid	I	U+2223
\ii	<i>1</i> Ĭ	U+2148	\models	⊨	U+22A8
\iiiiint	∭	U+2A0C	\mp	Ŧ	U+2213
\iiint	∭	U+222D	\mu	μ	U+03BC
\iint	∬	U+222C	\nabla	∇	U+2207
\lm	I	U+2111	\naryand		U+2592
\imath	1	U+0131	\ndiv	\oslash	U+2298
\in	E	U+2208	\ne <i>lub</i> \neq	≠	U+2260
\inc	Δ	U+2206	\nearrow	7	U+2197
\infty	∞	U+221E	\neg	-	U+00AC
\int	ſ	U+222B	\ni	Э	U+220B
\iota	ι	U+03B9	\nu	ν	U+03BD
\ij	j	U+2149	\nwarrow	5	U+2196
\jmath	J	U+0237	\odot	\odot	U+2299
\kappa	κ	U+03BA	\of		U+2592
\ket	>	U+27E9	\oiiint	∰	U+2230
\Lambda	Λ	U+039B	\oiint	∯	U+222F
\lambda	λ	U+03BB	\oint	∮	U+222E
\langle	<	U+27E8	\Omega	Ω	U+03A9
\lbrace	{	U+007B	\omega	ω	U+03C9
\lbrack	[U+005B	\ominus	Θ	U+2296
\lbbrack (\Lbrack)	I	U+27E6	\open <i>lub</i> \left	F	U+251C
\lceil	[U+2308	\oplus	\oplus	U+2295
\ldiv	/	U+2215	\oslash	\oslash	U+2298
\ldots		U+2026	\otimes	\otimes	U+2297
\le	\leq	U+2264	\overbar	-	U+00AF
\Leftarrow	\Leftarrow	U+21D0	\overbrace	Ϋ́,	U+23DE
\leftarrow	\leftarrow	U+2190	\overparen	\sim	U+23DC
\leftharpoondown	~	U+21BD	\parallel	I	U+2225
\leftharpoonup	<u> </u>	U+21BC	\partial	д	U+2202
\Leftrightarrow	\Leftrightarrow	U+21D4	\phantom	\diamond	U+27E1
\leftrightarrow	\leftrightarrow	U+2194	\Phi	Φ	U+03A6
\leq	\leq	U+2264	\phi	φ	U+03D5
\lfloor	l	U+230A	\Pi	П	U+03A0
\II	~	U+226A	\pi	π	U+03C0
\Longleftarrow	\Leftarrow	U+27F8	\pm <i>lub</i> +-	±	U+00B1
\longleftarrow	\leftarrow	U+27F5	\pppprime	<i>IIII</i>	U+2057
\Longleftrightarrow	\Leftrightarrow	U+27FA	\ppprime	<i>III</i>	U+2034
\longleftrightarrow	\leftrightarrow	U+27F7	\pprime	"	U+2033
\Longrightarrow	\Rightarrow	U+27F9	\prcue	≼	U+227C
\longrightarrow	\rightarrow	U+27F6	\prec	\prec	U+227A

\preceq	\leq	U+2AAF	\theta	θ	U+03B8
\preccurlyeq	≼	U+227C	\tilde	~	U+0303
\prime	'	U+2032	\times	×	U+00D7
\prod	П	U+220F	\top	Т	U+22A4
\propto	¢	U+221D	\tvec	\leftrightarrow	U+20E1
\Psi	Ψ	U+03A8	\underbar	_	U+2581
\psi	ψ	U+03C8	\underbrace	. <i>,</i> ,	U+23DF
\qdrt	∜	U+221C	\underparen		U+23DD
\rangle	>	U+27E9	\Uparrow	ſ	U+21D1
\ratio	:	U+2236	\uparrow	1	U+2191
\rbrace	}	U+007D	\Updownarrow	$\hat{\mathbf{r}}$	U+21D5
\rbrack]	U+005D	\updownarrow	1	U+2195
\Rbrack]	U+27E7	\Upsilon	Υ	U+03A5
\rceil	1	U+2309	\upsilon	υ	U+03C5
\rddots	÷	U+22F0	\varepsilon	3	U+03B5
\Re	R	U+211C	\varphi	φ	U+03C6
\rect		U+25AD	\varpi	ω	U+03D6
\rfloor]	U+230B	\varrho	Q	U+03F1
\rho	ρ	U+03C1	\varsigma	ς	U+03C2
\Rightarrow	\Rightarrow	U+21D2	\vartheta	θ	U+03D1
\rightarrow <i>lub</i> \to	\rightarrow	U+2192	\vbar		U+2502
\rightharpoondown	-	U+21C1	\vdash	F	U+22A2
\rightharpoonup	<u>→</u>	U+21C0	\vdots	:	U+22EE
\rrect		U+25A2	\vec	→	U+20D7
\sdiv	/	U+2044	\vee	V	U+2228
\searrow	4	U+2198	\Vert lub \norm		U+2016
\setminus	\	U+2216	\vert		U+007C
\Sigma	Σ	U+03A3	\wedge	Λ	U+2227
\sigma	σ	U+03C3	\wp	Þ	U+2118
\sim	~	U+223C	\wr	2	U+2240
\simeq	\simeq	U+2243	\Xi	Ξ	U+039E
\sqrt		U+221A	\xi	ξ	U+03BE
\star	*	U+22C6	\zeta	ζ	U+03B6
\subset	C	U+2282	Propoznejo właczy	uch almót	<
\subseteq	⊆	U+2286	r ropozycje wiasny	yen skrou	JW
\succ	\succ	U+227B	\ <i>LE</i>	\leq	U+2A7D
\succeq	≽	U+227D	\GE	≥	U+2A7E
\sum	Σ	U+2211	\promil	‰	U+2030
\superset	\supset	U+2283	\ <i>Mapsto</i>	\mapsto	U+27FC
\superseteq	⊇	U+2287	\bulb	•	U+1F4A1
\swarrow	7	U+2199		•	
\tau	τ	U+03C4			
\therefore	. .	U+2234			
\Theta	Θ	U+0398			

7. Literatura

- [1] Uwaga techniczna dotycząca formatu Unicode nr 28, Unicode Nearly Plain-Text Encoding of Mathematics https://www.unicode.org/notes/tn28/
- [2] Unicode input, https://en.wikipedia.org/wiki/Unicode_input
- [3] Unicode Block "Mathematical Operators" https://www.compart.com/en/unicode/block/U+2200
- [4] Unicode Block "Combining Diacritical Marks" https://www.compart.com/en/unicode/block/U+0300
- [5] Wstawianie, edytowanie i wyświetlanie pól w programie Word, https://support.microsoft.com/pl-pl/office/wstawianie-edytowanie-iwy%c5%9bwietlanie-p%c3%b3l-w-programie-word-c429bbb0-8669-48a7-bd24bab6ba6b06bb?ui=pl-PL&rs=pl-PL&ad=PL
- [6] Ambler Thompson, Barry N. Taylor, *Guide for the Use of the International System of Units (SI)*, NIST Special Publication 811, 2008 Edition. https://physics.nist.gov/cuu/pdf/sp811.pdf (2021)
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2020 r. w sprawie legalnych jednostek miar – Dz. U. z 2020 r. poz. 1024. https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20200001024