

# Symbols & Logical Syntax in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Lewis Britton

## Greek & Hebrew Letters

Alphabetical Characters					
A, α	\Alpha, \alpha	I, ι	\Iota, \iota	P, ρ, ϱ	\Rho, \rho, \varrho
B, β	\Beta, \beta	K, κ, ⋈	\Kappa, \kappa, \varkappa	Σ, σ, ϸ	\Sigma, \sigma, \varsigma
Γ, γ	\Gamma, \gamma	Λ, λ	\Lambda, \lambda	T, τ	\Tau, \tau
Δ, δ	\Delta, \delta	M, μ	\Mu, \mu	Υ, υ	\Upsilon, \upsilon
E, ε, ε	\Epsilon, \epsilon, \varepsilon	N, ν	\Nu, \nu	Φ, φ, ϕ	\Phi, \phi, \varphi
Z, ζ	\Zeta, \zeta	Ξ, ξ	\Xi, \xi	X, χ,	\Chi, \chi
H, η	\Eta, \eta	O, o	\Omicron, \omicron	Ψ, ψ	\Psi, \psi
Θ, θ, ϑ	\Theta, \theta, \vartheta	Π, π, ϖ	\Pi, \pi, \varpi	Ω, ω	\Omega, \omega

Miscellaneous Characters & Punctuation											
ƒ	\digamma	℄	\complement	ℑ	\Im	⊃	\Game	£	\pounds	.	.
ℵ	\aleph	ℓ	\ell	ℜ	\Re	⋈	\Finv	\$	\\$	,	,
⋈	\beth	ø	\eth	ℳ	\mho	∂	\partial	§	\S	‘,	‘,
⌈	\daleth	ℏ	\hbar	wp	\wp	™, ©	\trademark, \copyright	!	!	“, ”	“‘, ’’ or "
⌋	\gimel	ℎ	\hslash	ℓ	\Bbbk	®, ®	\textregistered, \circledR	?	?	:	\colon or :
ι	\imath	⊤	\top	∅	\emptyset	◇	\diamondsuit	♮	\natural	;	;
ⵍ	\jmath	⊥	\bot	∞	\infty	♥	\heartsuit	♯	\sharp		
∇	\nabla	∠	\angle	□	\Box	♣	\clubsuit	♭	\flat		
△	\triangle	√	\surd	◇	Diamond	♠	\spadesuit				

## Basic Math Mode Syntax

$XYZ\ xyz$	$XYZ\ \ xyz$	$XYZ\ xyz$	$\mathrm{XYZ}\ \ xyz$	$XYZ\ xyz$	$\mathit{XYZ}\ \ xyz$	$\mathbf{XYZ}\ xyz$	$\mathbf{XYZ}\ \ xyz$
$\mathbb{XYZ}$	$\mathbb{b}{XYZ}$	$\mathcal{XYZ}$	$\mathcal{X}\mathcal{Y}\mathcal{Z}$	$\mathfrak{XYZ}$	$\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\mathfrak{Z}$	$\mathbb{X}\mathbb{Y}\mathbb{Z}\ xyz$	$\mathbb{X}\mathbb{Y}\mathbb{Z}\ \ xyz$
$xyz$	$xyz$	Math spacing		$\sin x \cos y$	$\sin x\cos y$	Operator spacing	
$x\ y\ z$	$x\ y\ z$	Extended spacing		$a\ b\ c\ d$	$a\,b\mspace{3mu}c\thinspace d$	3mu (‘thin’) space	
$a\ b\ c\ d$	$a\!:\!b\mspace{4mu}c\medspace d$	4mu (‘medium’) space		$a\ b\ c\ d$	$a\;b\mspace{5mu}c\thickspace d$	5mu (‘thick’) space	
$a\ b\ c\ d$	$a\quad b\mspace{18mu}c\quad d$	18mu (‘quad’) space		$d\!d\!$	$a\!/\!b\mspace{-3mu}c\negthinspace d$	Neg. 3mu (‘thin’) space	
$a\ b$	$a\phantom{xxx}b$	Space width of ‘xxx’					

## Math Accents & Constructs

$\hat{x}$	\hat{x}	$\check{x}$	\check{x}	$\tilde{x}$	\tilde{x}	$\acute{x}$	\acute{x}	$\grave{x}$	\grave{x}
$\dot{x}$	\dot{x}	$\ddot{x}$	\ddot{x}	$\breve{x}$	\breve{x}	$\bar{x}$	\bar{x}	$\vec{x}$	\vec{x}
$\widehat{xyz}$	\widehat{xyz}	$\widetilde{xyz}$	\widetilde{xyz}	$\frac{abc}{xyz}$	\frac{abc}{xyz}	$f, f'$	f, f\prime	$\sqrt{x}$	\sqrt{x}
$\sqrt[n]{x}$	\sqrt[n]{x}	$\overline{xyz}$	\overline{xyz}	$\underline{xyz}$	\underline{xyz}	$\overbrace{xyz}$	\overbrace{xyz}	$\underbrace{xyz}$	\underbrace{xyz}
$\overrightarrow{xyz}$	\overrightarrow{xyz}	$\overleftarrow{xyz}$	\overleftarrow{xyz}	$\overleftrightarrow{xyz}$	\overleftrightarrow{xyz}	$\overleftarrow{xyz}_{abc}$	\xleftarrow[abc]{xyz}	$\overrightarrow{xyz}_{abc}$	\xrightarrow[abc]{xyz}
$\sum\limits_y^x$	\sideset{_y^x}{_k^j}\sum	$\sum\limits_K$	\overset{K}{\sum}	$\sum\limits_{k=1}$	\underset{k=1}{\sum}				

## Binary Relations

Note that you can produce according negations by either adding the `\not` command as a prefix or ordinarily by preceding the commands with ‘n’. For example, `\not=` or `\neq` turns `=` to `≠`.

$<$	<	$>$	>	$=$	=	$\in$	\in	$\ni$	\ni or \owns
$\leq$	\leq or \le	$\geq$	\geq or \ge	$\equiv$	\equiv	$\vdash$	\vdash	$\dashv$	\dashv
$\ll$	\ll	$\gg$	\gg	$\doteq$	\doteq	$\mid$	\mid	$\parallel$	\parallel
$\prec$	\prec	$\succ$	\succ	$\sim$	\sim	$\smile$	\smile	$\frown$	\frown
$\preceq$	\preceq	$\succeq$	\succeq	$\simeq$	\simeq	$\exists$	\exists	$\neg$	\not or \neg
$\subset$	\subset	$\supset$	\supset	$\approx$	\approx	$\models$	\models	$\perp$	\perp
$\subseteq$	\subseteq	$\supseteq$	\supseteq	$\cong$	\cong	$\asymp$	\asymp	$\propto$	\propto
$\sqsubset$	\sqsubset	$\sqsupset$	\sqsupset	$\Join$	\Join	$\neq$	\neq	$\forall$	\forall
$\sqsubseteq$	\sqsubseteq	$\sqsupseteq$	\sqsupseteq	$\bowtie$	\bowtie	$\notin$	\notin	$\prime$	\prime, \backprime

## Binary Operators

Standard Operators											
$+$	+	$-$	-	$\vee$	\lor or \vee	$\wedge$	\land or \wedge	$\triangleleft$	\lhd	$\triangleright$	\rhd
$\pm$	\pm	$\mp$	\mp	$\oplus$	\oplus	$\ominus$	\ominus	$\trianglelefteq$	\unlhd	$\trianglerighteq$	\unrhd
$\times$	\times	$\cdot$	\cdot	$\odot$	\odot	$\oslash$	\oslash	$\bullet$	\bullet	$\circ$	\circ
$\div$	\div	$\setminus$	\setminus	$\otimes$	\otimes	$\bigcirc$	\bigcirc	$*$	\ast	$\star$	\star
$\cup$	\cup	$\cap$	\cap	$\bigtriangleup$	\bigtriangleup	$\bigtriangledown$	\bigtriangledown	$\diamond$	\diamond	$\wr$	\wr
$\sqcup$	\sqcup	$\sqcap$	\sqcap	$\triangleleft$	\triangleleft	$\triangleright$	\triangleright	$\amalg$	\amalg	$\uplus$	\uplus

Large Operators

$\sum$	<code>\sum</code>	$\int$	<code>\int</code>	$\bigcap$	<code>\bigcap</code>	$\bigoplus$	<code>\bigoplus</code>	$\bigvee$	<code>\bigvee</code>
$\prod$	<code>\prod</code>	$\oint$	<code>\oint</code>	$\bigcup$	<code>\bigcup</code>	$\bigotimes$	<code>\bigotimes</code>	$\bigwedge$	<code>\bigwedge</code>
$\coprod$	<code>\coprod</code>	$\iint$	<code>\iint</code>	$\biguplus$	<code>\biguplus</code>	$\bigodot$	<code>\bigodot</code>	$\bigsqcup$	<code>\bigsqcup</code>

Functions

<code>arccos</code>	<code>\arccos</code>	<code>csc</code>	<code>\csc</code>	<code>injlim</code>	<code>\injlim</code>	<code>max</code>	<code>\max</code>
<code>arcsin</code>	<code>\arcsin</code>	<code>deg</code>	<code>\deg</code>	<code>ker</code>	<code>\ker</code>	<code>min</code>	<code>\min</code>
<code>arctan</code>	<code>\arctan</code>	<code>det</code>	<code>\det</code>	<code>lg</code>	<code>\lg</code>	<code>Pr</code>	<code>\Pr</code>
<code>arg</code>	<code>\arg</code>	<code>dim</code>	<code>\dim</code>	<code>lim</code>	<code>\lim</code>	<code>projlim</code>	<code>\projlim</code>
<code>cos</code>	<code>\cos</code>	<code>exp</code>	<code>\exp</code>	<code>lim inf</code>	<code>\liminf</code>	<code>sec</code>	<code>\sec</code>
<code>cosh</code>	<code>\cosh</code>	<code>gcd</code>	<code>\gcd</code>	<code>lim sup</code>	<code>\limsup</code>	<code>sin</code>	<code>\sin</code>
<code>cot</code>	<code>\cot</code>	<code>hom</code>	<code>\hom</code>	<code>ln</code>	<code>\ln</code>	<code>sinh</code>	<code>\sinh</code>
<code>coth</code>	<code>\coth</code>	<code>inf</code>	<code>\inf</code>	<code>log</code>	<code>\log</code>	<code>sup</code>	<code>\sup</code>

Delimiters

Note that you can produce according relatively sized symbols by preceding the commands with `\left` or `\right`. For example, `\left(\frac{abc}{xyz}\right)` turns  $(\frac{abc}{xyz})$  to  $\left(\frac{abc}{xyz}\right)$ . Sometimes commands can be preceded with ‘l’ or ‘r’ e.g., `\lVert xyz\rVert` makes  $\|xyz\|$ . Thus, giving the `\Vert` command properties of paired symbols.

Standard Delimiters

$($	<code>(</code>	$[$	<code>\lbrack</code> or <code>[</code>	$\langle$	<code>\langle</code>	$\lfloor$	<code>\lfloor</code>	$\ulcorner$	<code>\ulcorner</code>	$\uparrow$	<code>\uparrow</code>
$)$	<code>)</code>	$]$	<code>\rbrack</code> or <code>]</code>	$\rangle$	<code>\rangle</code>	$\lceil$	<code>\lceil</code>	$\urcorner$	<code>\urcorner</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>
$ $	<code>\vert</code> or <code> </code>	$\{$	<code>\lbrace</code> or <code>\{</code>	$\lceil$	<code>\lceil</code>	$/$	<code>/</code>	$\llcorner$	<code>\llcorner</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\ $	<code>\Vert</code> or <code>\ </code>	$\}$	<code>\rbrace</code> or <code>\}</code>	$\lfloor$	<code>\lfloor</code>	$\backslash$	<code>\backslash</code>	$\lrcorner$	<code>\lrcorner</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>

Large Delimiters

$\langle$	<code>\lgroup</code>	$\rangle$	<code>\rgroup</code>	$\smile$	<code>\lmoustache</code>	$\frown$	<code>\rmoustache</code>	$ $	<code>\arrowvert</code>	$\ $	<code>\Arrowvert</code>	$\{$	<code>\bracevert</code>
-----------	----------------------	-----------	----------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	-----	-------------------------	------	-------------------------	------	-------------------------

Arrows

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code> or <code>\gets</code>	$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code> or <code>\to</code>	$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>	$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>
$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>	$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>	$\Longleftarrow$	<code>\Longleftarrow</code>	$\Longrightarrow$	<code>\Longrightarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\longleftrightarrow$	<code>\longleftrightarrow</code>	$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\Longleftrightarrow$	<code>\Longleftrightarrow</code>
$\uparrow$	<code>\uparrow</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>	$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>
$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\hookleftarrow$	<code>\hookleftarrow</code>	$\iff$ (larger spaces)	<code>\iff</code> (larger spaces)		
$\nearrow$	<code>\nearrow</code>	$\searrow$	<code>\searrow</code>	$\swarrow$	<code>\swarrow</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\dashleftarrow$	<code>\dashleftarrow</code>	$\dashrightarrow$	<code>\dashrightarrow</code>	$\leftrightsquigarrow$	<code>\leftrightsquigarrow</code>	$\rightleftarrows$	<code>\rightleftarrows</code>
$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>	$\Rrightarrow$	<code>\Rrightarrow</code>	$\upuparrows$	<code>\upuparrows</code>	$\downdownarrows$	<code>\downdownarrows</code>
$\Uparrowleft$	<code>\Uparrowleft</code>	$\Uparrowright$	<code>\Uparrowright</code>	$\Downarrowleft$	<code>\Downarrowleft</code>	$\Downarrowright$	<code>\Downarrowright</code>
$\twoheadleftarrow$	<code>\twoheadleftarrow</code>	$\twoheadrightarrow$	<code>\twoheadrightarrow</code>	$\leftarrowtail$	<code>\leftarrowtail</code>	$\rightarrowtail$	<code>\rightarrowtail</code>
$\Lsh$	<code>\Lsh</code>	$\Rsh$	<code>\Rsh</code>	$\looparrowleft$	<code>\looparrowleft</code>	$\looparrowright$	<code>\looparrowright</code>
$\curvearrowleft$	<code>\curvearrowleft</code>	$\curvearrowright$	<code>\curvearrowright</code>	$\circlearrowleft$	<code>\circlearrowleft</code>	$\circlearrowright$	<code>\circlearrowright</code>
$\leadsto$	<code>\leadsto</code>	$\rightsquigarrow$	<code>\rightsquigarrow</code>	$\leftrightsquigarrow$	<code>\leftrightsquigarrow</code>	$\multimap$	<code>\multimap</code>

...

Matrices

Note that any of the following can also be displayed inline as well as stand-alone. It’s recommended that you use `smallmatrix` for this. Thus, you must preceed and succeed `\begin` and `\end smallmatrix` with `\left<delimiter>` and `\right<delimiter>`, respectively. For example, `\left(\begin{smallmatrix}a & b & c\\x & y & z\end{smallmatrix}\right)` yields  $\left(\begin{smallmatrix}a & b & c\\x & y & z\end{smallmatrix}\right)$ .

Syntax

$\begin{matrix}a & b & c\\x & y & z\end{matrix}$	<code>\begin{matrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{matrix}</code>	$\begin{pmatrix}a & b & c\\x & y & z\end{pmatrix}$	<code>\begin{pmatrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{pmatrix}</code>	$\begin{bmatrix}a & b & c\\x & y & z\end{bmatrix}$	<code>\begin{bmatrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{bmatrix}</code>
$\begin{Bmatrix}a & b & c\\x & y & z\end{Bmatrix}$	<code>\begin{Bmatrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{Bmatrix}</code>	$\begin{vmatrix}a & b & c\\x & y & z\end{vmatrix}$	<code>\begin{vmatrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{vmatrix}</code>	$\begin{Vmatrix}a & b & c\\x & y & z\end{Vmatrix}$	<code>\begin{Vmatrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{Vmatrix}</code>
$\left\lceil\begin{matrix}a & b & c\\x & y & z\end{matrix}\right\rceil$	<code>\left\lceil\begin{matrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{matrix}\right\rceil</code>	$\left\langle\begin{matrix}a & b & c\\x & y & z\end{matrix}\right\rangle$	<code>\left\langle\begin{matrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{matrix}\right\rangle</code>	$\left \begin{matrix}a & b & c\\x & y & z\end{matrix}\right $	<code>\left \begin{matrix}a &amp; b &amp; c\\x &amp; y &amp; z\end{matrix}\right </code>

Dots

$\dots$	<code>\dots</code> or <code>\ldots</code>	$\cdots$	<code>\cdots</code>	$\ddots$	<code>\ddots</code>	$\vdots$	<code>\vdots</code>
---------	---	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------