

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Mathematical Symbols

The more unusual symbols are not defined in base L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (NFSS) and require `\usepackage{amssymb}`

## 1 Greek and Hebrew letters

$\alpha$	<code>\alpha</code>	$\kappa$	<code>\kappa</code>	$\psi$	<code>\psi</code>	$\digamma$	<code>\digamma</code>	$\Delta$	<code>\Delta</code>	$\Theta$	<code>\Theta</code>
$\beta$	<code>\beta</code>	$\lambda$	<code>\lambda</code>	$\rho$	<code>\rho</code>	$\varepsilon$	<code>\varepsilon</code>	$\Gamma$	<code>\Gamma</code>	$\Upsilon$	<code>\Upsilon</code>
$\chi$	<code>\chi</code>	$\mu$	<code>\mu</code>	$\sigma$	<code>\sigma</code>	$\varkappa$	<code>\varkappa</code>	$\Lambda$	<code>\Lambda</code>	$\Xi$	<code>\Xi</code>
$\delta$	<code>\delta</code>	$\nu$	<code>\nu</code>	$\tau$	<code>\tau</code>	$\varphi$	<code>\varphi</code>	$\Omega$	<code>\Omega</code>		
$\epsilon$	<code>\epsilon</code>	$\omicron$	<code>\omicron</code>	$\theta$	<code>\theta</code>	$\varpi$	<code>\varpi</code>	$\Phi$	<code>\Phi</code>	$\aleph$	<code>\aleph</code>
$\eta$	<code>\eta</code>	$\omega$	<code>\omega</code>	$\upsilon$	<code>\upsilon</code>	$\varrho$	<code>\varrho</code>	$\Pi$	<code>\Pi</code>	$\beth$	<code>\beth</code>
$\gamma$	<code>\gamma</code>	$\phi$	<code>\phi</code>	$\xi$	<code>\xi</code>	$\varsigma$	<code>\varsigma</code>	$\Psi$	<code>\Psi</code>	$\daleth$	<code>\daleth</code>
$\iota$	<code>\iota</code>	$\pi$	<code>\pi</code>	$\zeta$	<code>\zeta</code>	$\vartheta$	<code>\vartheta</code>	$\Sigma$	<code>\Sigma</code>	$\gimel$	<code>\gimel</code>

## 2 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X math constructs

$\frac{abc}{xyz}$	<code>\frac{abc}{xyz}</code>	$\overline{abc}$	<code>\overline{abc}</code>	$\overrightarrow{abc}$	<code>\overrightarrow{abc}</code>
$f'$	<code>f'</code>	$\underline{abc}$	<code>\underline{abc}</code>	$\overleftarrow{abc}$	<code>\overleftarrow{abc}</code>
$\sqrt{abc}$	<code>\sqrt{abc}</code>	$\widehat{abc}$	<code>\widehat{abc}</code>	$\overbrace{abc}$	<code>\overbrace{abc}</code>
$\sqrt[n]{abc}$	<code>\sqrt[n]{abc}</code>	$\widetilde{abc}$	<code>\widetilde{abc}</code>	$\underbrace{abc}$	<code>\underbrace{abc}</code>

## 3 Delimiters

		{	\{	⌊	\lfloor	/	/	↑	\Uparrow	⌠	\llcorner
	\vert	}	\}	⌋	\rfloor	\	\backslash	↑	\uparrow	⌡	\lrcorner
	\	<	\langle	⌈	\lceil	[	[	↓	\Downarrow	⌤	\ulcorner
	\Vert	>	\rangle	⌉	\rceil	]	]	↓	\downarrow	⌥	\urcorner

Use the pair `\lefts1` and `\rights2` to match height of delimiters  $s_1$  and  $s_2$  to the height of their contents, e.g.,  
`\left| expr \right|`                      `\left\{ expr \right\}`                      `\left\Vert expr \right\Vert`.

## 4 Variable-sized symbols (displayed formulae show larger version)

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

## 5 Standard Function Names

Function names should appear in Roman, not Italic, e.g.,

Correct:     `\tan(at-n\pi)`  $\longrightarrow$   $\tan(at - n\pi)$   
 Incorrect:     `tan(at-n\pi)`  $\longrightarrow$   $\tan(at - n\pi)$

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

## 6 Binary Operation/Relation Symbols

*	\ast	±	\pm	∩	\cap	Δ	\lhd
*	\star	∓	\mp	∪	\cup	▽	\rhd
·	\cdot	∥	\amalg	⊕	\uplus	◁	\triangleleft
◦	\circ	⊙	\odot	∩	\sqcap	▷	\triangleright
•	\bullet	⊖	\ominus	∪	\sqcup	◁	\unlhd
◯	\bigcirc	⊕	\oplus	∧	\wedge	◁	\unrhd
◊	\diamond	⊗	\otimes	∨	\vee	▽	\bigtriangledown
×	\times	⊗	\otimes	†	\dagger	△	\bigtriangleup
÷	\div	∩	\wr	‡	\ddagger	/	\setminus
·	\centerdot	□	\Box	∧	\barwedge	∨	\veebar
⊕	\circledast	⊕	\boxplus	∧	\curlywedge	∨	\curlyvee
⊙	\circledcirc	⊖	\boxminus	⊖	\Cap	⊖	\Cup
⊖	\circleddash	⊗	\boxtimes	⊥	\bot	⊤	\top
+	\dotplus	□	\boxdot	⊤	\intercal	∧	\rightthreetimes
*	\divideontimes	□	\square	∧	\doublebarwedge	∧	\leftthreetimes
≡	\equiv	∩	\leq	∩	\geq	⊥	\perp
ℝ	\cong	∩	\prec	∩	\succ	—	\mid
≠	\neq	∩	\preceq	∩	\succeq	∥	\parallel
≈	\sim	∩	\ll	∩	\gg	⊗	\bowtie
≈	\simeq	∩	\subset	∩	\supset	⊗	\Join
≈	\approx	∩	\subseteq	∩	\supseteq	⊗	\ltimes
∞	\asymp	∩	\sqsubset	∩	\sqsupset	⊗	\rtimes
∞	\doteq	∩	\sqsubseteq	∩	\sqsupseteq	(	\smile
∞	\propto	∩	\dashv	∩	\vdash	)	\frown
∞	\models	∩	\in	∩	\ni	≠	\notin
≈	\approxeq	∩	\leqq	∩	\geqq	∩	\lessgtr
≈	\thicksim	∩	\leqslant	∩	\geqslant	∩	\lesseqgtr
∩	\backsim	∩	\lessapprox	∩	\gtrapprox	∩	\lesseqqgtr
∩	\backsimeq	∩	\lll	∩	\ggg	∩	\gtreqless
∩	\triangleleft	∩	\lessdot	∩	\gtrdot	∩	\gtreqless
∩	\circleft	∩	\lesssim	∩	\gtrsim	∩	\gtrless
∩	\bumpeq	∩	\eqslantless	∩	\eqslantgtr	∩	\backepsilon
∩	\Bumpeq	∩	\prec	∩	\succ	∩	\between
∩	\doteqdot	∩	\precapprox	∩	\succapprox	∩	\pitchfork
∩	\thickapprox	∩	\Subset	∩	\Supset	∩	\shortmid
∩	\fallingdotseq	∩	\subseteqq	∩	\supseteqq	∩	\smallfrown
∩	\risingdotseq	∩	\sqsubset	∩	\sqsupset	∩	\smallsmile
∩	\varpropto	∩	\preccurlyeq	∩	\succcurlyeq	∩	\Vdash
∩	\therefore	∩	\curlyeqprec	∩	\curlyeqsucc	∩	\vDash
∩	\because	∩	\blacktriangleleft	∩	\blacktriangleright	∩	\Vvdash
∩	\eqcirc	∩	\trianglelefteq	∩	\trianglerighteq	∩	\shortparallel
∩	\neq	∩	\vartriangleleft	∩	\vartriangleright	∩	\nshortparallel
∩	\ncong	∩	\nleq	∩	\ngeq	∩	\nsubseteq
∩	\nmid	∩	\nleqq	∩	\ngeqq	∩	\nsupseteq
∩	\nparallel	∩	\nleqslant	∩	\ngeqslant	∩	\nsubseteqq
∩	\nshortmid	∩	\nless	∩	\ngtr	∩	\nsupseteqq
∩	\nshortparallel	∩	\nprec	∩	\nsucc	∩	\subsetneq
∩	\nsim	∩	\npreceq	∩	\nsucceq	∩	\supsetneq
∩	\nVDash	∩	\precnapprox	∩	\succnapprox	∩	\subsetneqq
∩	\nvDash	∩	\precnsim	∩	\succnsim	∩	\supsetneqq
∩	\nvdash	∩	\lnapprox	∩	\gnapprox	∩	\varsubsetneq
∩	\ntriangleleft	∩	\lneq	∩	\gneq	∩	\varsupsetneq
∩	\ntrianglelefteq	∩	\lneqq	∩	\gneqq	∩	\varsubsetneqq
∩	\ntriangleright	∩	\lnsim	∩	\gnsim	∩	\varsupsetneqq
∩	\ntrianglerighteq	∩	\lvertneqq	∩	\gvertneqq		

## 7 Arrow symbols

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code>	$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>	$\uparrow$	<code>\uparrow</code>
$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>	$\Longleftarrow$	<code>\Longleftarrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code>	$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>
$\Rrightarrow$	<code>\Rrightarrow</code>	$\Longrightarrow$	<code>\Longrightarrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\longleftrightarrow$	<code>\longleftrightarrow</code>	$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>
$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\Longleftrightarrow$	<code>\Longleftrightarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>	$\nearrow$	<code>\nearrow</code>
$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\hookleftarrow$	<code>\hookleftarrow</code>	$\searrow$	<code>\searrow</code>
$\leftharpoonup$	<code>\leftharpoonup</code>	$\rightharpoonup$	<code>\rightharpoonup</code>	$\swarrow$	<code>\swarrow</code>
$\leftharpoondown$	<code>\leftharpoondown</code>	$\rightharpoondown$	<code>\rightharpoondown</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\leadsto$	<code>\leadsto</code>		
$\dashrightarrow$	<code>\dashrightarrow</code>	$\dashleftarrow$	<code>\dashleftarrow</code>	$\leftleftarrows$	<code>\leftleftarrows</code>
$\leftrightarrows$	<code>\leftrightarrows</code>	$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>	$\twoheadleftarrow$	<code>\twoheadleftarrow</code>
$\leftarrowtail$	<code>\leftarrowtail</code>	$\looparrowleft$	<code>\looparrowleft</code>	$\leftrightharpoons$	<code>\leftrightharpoons</code>
$\curvearrowleft$	<code>\curvearrowleft</code>	$\circlearrowleft$	<code>\circlearrowleft</code>	$\Lsh$	<code>\Lsh</code>
$\upuparrows$	<code>\upuparrows</code>	$\upharpoonleft$	<code>\upharpoonleft</code>	$\downharpoonleft$	<code>\downharpoonleft</code>
$\multimap$	<code>\multimap</code>	$\leftrightsquigarrow$	<code>\leftrightsquigarrow</code>	$\rightrightarrows$	<code>\rightrightarrows</code>
$\rightleftarrows$	<code>\rightleftarrows</code>	$\righttrightarrows$	<code>\righttrightarrows</code>	$\rightleftarrows$	<code>\rightleftarrows</code>
$\twoheadrightarrow$	<code>\twoheadrightarrow</code>	$\rightarrowtail$	<code>\rightarrowtail</code>	$\looparrowright$	<code>\looparrowright</code>
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\curvearrowright$	<code>\curvearrowright</code>	$\circlearrowright$	<code>\circlearrowright</code>
$\Rsh$	<code>\Rsh</code>	$\downdownarrows$	<code>\downdownarrows</code>	$\upharpoonright$	<code>\upharpoonright</code>
$\downharpoonright$	<code>\downharpoonright</code>	$\rightsquigarrow$	<code>\rightsquigarrow</code>		
$\nleftarrow$	<code>\nleftarrow</code>	$\nrightarrow$	<code>\nrightarrow</code>	$\nLeftarrow$	<code>\nLeftarrow</code>
$\nRrightarrow$	<code>\nRrightarrow</code>	$\nleftrightarrow$	<code>\nleftrightarrow</code>	$\nLeftrightarrow$	<code>\nLeftrightarrow</code>

## 8 Miscellaneous symbols

$\infty$	<code>\infty</code>	$\forall$	<code>\forall</code>	$\mathbb{k}$	<code>\Bbbk</code>	$\wp$	<code>\wp</code>
$\nabla$	<code>\nabla</code>	$\exists$	<code>\exists</code>	$\star$	<code>\bigstar</code>	$\sphericalangle$	<code>\sphericalangle</code>
$\partial$	<code>\partial</code>	$\nexists$	<code>\nexists</code>	$\diagdown$	<code>\diagdown</code>	$\sphericalangle$	<code>\sphericalangle</code>
$\eth$	<code>\eth</code>	$\emptyset$	<code>\emptyset</code>	$\diagup$	<code>\diagup</code>	$\sphericalangle$	<code>\sphericalangle</code>
$\clubsuit$	<code>\clubsuit</code>	$\varnothing$	<code>\varnothing</code>	$\diamond$	<code>\Diamond</code>	$\complement$	<code>\complement</code>
$\diamondsuit$	<code>\diamondsuit</code>	$\imath$	<code>\imath</code>	$\Finv$	<code>\Finv</code>	$\triangledown$	<code>\triangledown</code>
$\heartsuit$	<code>\heartsuit</code>	$\jmath$	<code>\jmath</code>	$\Game$	<code>\Game</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>
$\spadesuit$	<code>\spadesuit</code>	$\ell$	<code>\ell</code>	$\hbar$	<code>\hbar</code>	$\vartriangle$	<code>\vartriangle</code>
$\cdots$	<code>\cdots</code>	$\iiint$	<code>\iiint</code>	$\hslash$	<code>\hslash</code>	$\blacklozenge$	<code>\blacklozenge</code>
$\vdots$	<code>\vdots</code>	$\iiint$	<code>\iiint</code>	$\lozenge$	<code>\lozenge</code>	$\blacksquare$	<code>\blacksquare</code>
$\ldots$	<code>\ldots</code>	$\iint$	<code>\iint</code>	$\mho$	<code>\mho</code>	$\blacktriangle$	<code>\blacktriangle</code>
$\ddots$	<code>\ddots</code>	$\sharp$	<code>\sharp</code>	$\prime$	<code>\prime</code>	$\blacktriangledown$	<code>\blacktriangledown</code>
$\Im$	<code>\Im</code>	$\flat$	<code>\flat</code>	$\square$	<code>\square</code>	$\backprime$	<code>\backprime</code>
$\Re$	<code>\Re</code>	$\natural$	<code>\natural</code>	$\surd$	<code>\surd</code>	$\circledS$	<code>\circledS</code>

## 9 Math mode accents

$\acute{a}$	<code>\acute{a}</code>	$\bar{a}$	<code>\bar{a}</code>	$\acute{A}$	<code>\Acute{\Acute{A}}</code>	$\bar{A}$	<code>\Bar{\Bar{A}}</code>
$\breve{a}$	<code>\breve{a}</code>	$\check{a}$	<code>\check{a}</code>	$\Breve{a}$	<code>\Breve{\Breve{A}}</code>	$\check{A}$	<code>\Check{\Check{A}}</code>
$\ddot{a}$	<code>\ddot{a}</code>	$\dot{a}$	<code>\dot{a}</code>	$\Ddot{A}$	<code>\Ddot{\Ddot{A}}</code>	$\dot{A}$	<code>\Dot{\Dot{A}}</code>
$\grave{a}$	<code>\grave{a}</code>	$\hat{a}$	<code>\hat{a}</code>	$\Grave{A}$	<code>\Grave{\Grave{A}}</code>	$\hat{A}$	<code>\Hat{\Hat{A}}</code>
$\tilde{a}$	<code>\tilde{a}</code>	$\vec{a}$	<code>\vec{a}</code>	$\Tilde{A}$	<code>\Tilde{\Tilde{A}}</code>	$\vec{A}$	<code>\Vec{\Vec{A}}</code>

## 10 Array environment, examples

Simplest version:  $\begin{array}{c} \text{row}_1 \\ \text{row}_2 \\ \dots \\ \text{row}_m \end{array}$   
 where *cols* includes one character [lrc] for each column (with optional characters | inserted for vertical lines)  
 and *row<sub>j</sub>* includes character & a total of (n - 1) times to separate the n elements in the row. Examples:

```
\left( \begin{array}{cc} 2\tau & 7\phi - \frac{5}{12} \\ 3\psi & \frac{\pi}{8} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \right) \text{ and } \left[ \begin{array}{cc|c} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 729 \end{array} \right]
```

$$\left( \begin{array}{cc} 2\tau & 7\phi - \frac{5}{12} \\ 3\psi & \frac{\pi}{8} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} x \\ y \end{array} \right) \text{ and } \left[ \begin{array}{cc|c} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 3 & 729 \end{array} \right]$$

```
f(z) = \overline{\overline{z^2 + \cos z}} & |z| < 3 \\ & 0 & 3 \leq |z| \leq 5 \\ \sin \overline{z} & |z| > 5
```

$$f(z) = \begin{cases} \overline{z^2 + \cos z} & \text{for } |z| < 3 \\ 0 & \text{for } 3 \leq |z| \leq 5 \\ \sin \bar{z} & \text{for } |z| > 5 \end{cases}$$

## 11 Other Styles (math mode only)

Caligraphic letters:  $\mathcal{A}$  etc.: *ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ*

Mathbb letters:  $\mathbb{A}$  etc.: *ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ*

Mathfrak letters:  $\mathfrak{A}$  etc.: *A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c 1 2 3*

Math Sans serif letters:  $\mathsf{A}$  etc.: *ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abc 123*

Math bold letters:  $\mathbf{A}$  etc.: **ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abc 123**

Math bold italic letters: define  $\def\mathbi#1{\textbf{\em #1}}$  then use  $\mathbi{A}$  etc.:  
***ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abc 123***

## 12 Font sizes

Math Mode:	$\int f^{-1}(x-x_a) dx$	$\mathcal{I} f^{-1}(x-x_a) dx$
	$\int f^{-1}(x-x_a) dx$	$\text{I} f^{-1}(x-x_a) dx$
	$\int f^{-1}(x-x_a) dx$	$\scriptstyle \int f^{-1}(x-x_a) dx$
	$\int f^{-1}(x-x_a) dx$	$\scriptscriptstyle \int f^{-1}(x-x_a) dx$

Text Mode:	$\tiny = \text{smallest}$	$\normalsize = \text{normal}$	$\huge = \text{huge}$
	$\scriptsize = \text{very small}$	$\large = \text{large}$	$\Huge = \text{Huge}$
	$\footnotesize = \text{smaller}$	$\Large = \text{Large}$	
	$\small = \text{small}$	$\LARGE = \text{LARGE}$	

## 13 Text Mode: Accents and Symbols

ó	\'o	ö	\"o	ô	\^o	ò	\_o	õ	\~o	ō	\=o	§	\d s
ó	\.o	ö	\u{o}	ô	\H{o}	ò	\t{oo}	õ	\c{o}	ō	\d{o}	§	\r s
ø	\b{o}	Å	\AA	ä	\aa	ß	\ss	ı	\i	ı	\j	§	\H s
ø	\o	š	\t s	š	\v s	Ø	\O	¶	\P	§	\S		
æ	\ae	Æ	\AE	†	\dag	‡	\ddag	©	\copyright	£	\pounds		