

Fórmulas no Moodle

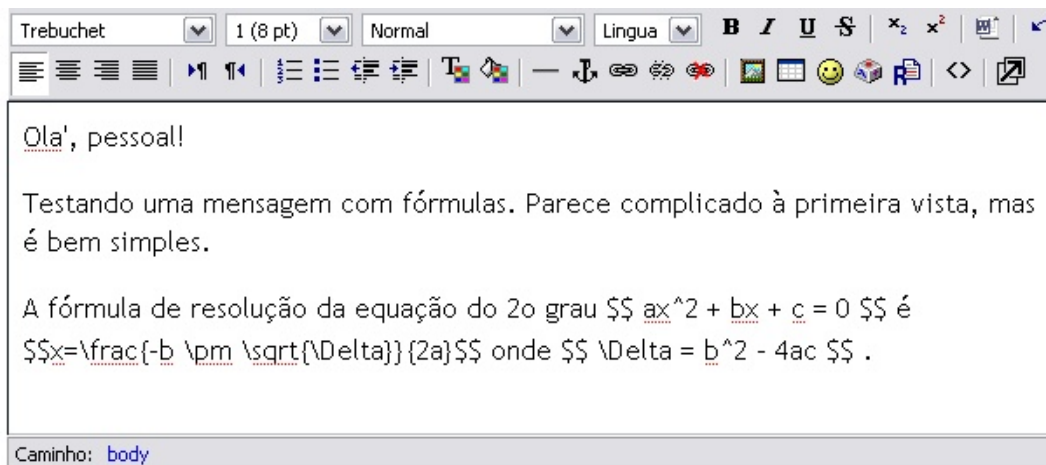
Lenimar Nunes de Andrade
RNPatu@gmail.com

18/fevereiro/2021

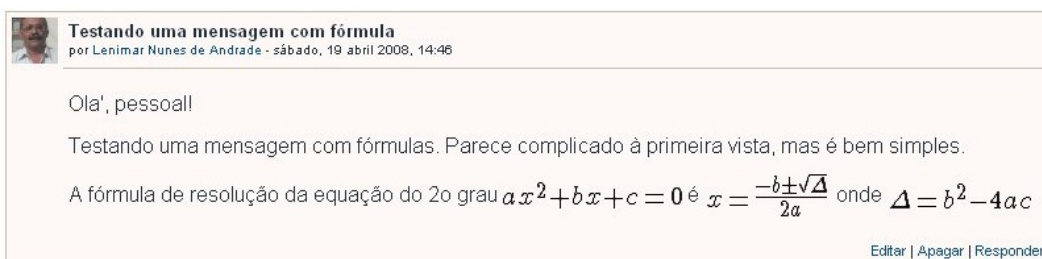
1 Introdução

MimeTeX é um programa que cria imagens de fórmulas e equações baseadas em comandos do \LaTeX . Essas imagens podem ser inseridas em textos como os que são gerados pelo editor de HTML do Moodle. MIME é uma sigla que significa “*Multipurpose Internet Mail Extensions*”.

Entre as várias formas de incluir uma fórmula no texto, uma possibilidade é delimitá-la por cifrões duplos, ou seja, colocar cada fórmula dentro de $\$ \$ \dots \$ \$$. Algumas implementações também permitem que as fórmulas sejam digitadas entre $[tex] \dots [/tex]$. Veja, por exemplo, a mensagem de um fórum do Moodle a seguir:



Neste caso, a mensagem digitada acima vai ser mostrada não fórum da seguinte forma:



Deve-se ter cuidado para não cometer erros de digitação do tipo “abrir” o duplo cifrão e não “fechá-lo”, abrir chaves e não fechá-las, abrir colchetes e não fechá-los, etc.

2 Expoentes

Use `^` para construir expressões com expoentes. Por exemplo, a potenciação a^b é construída com um `$$$ a^b $$$`. Se o expoente for composto de mais de um caracter, então ele deve ser envolvido por chaves. Por exemplo, 2^{x+5} é construído com um `$$$ 2^{x+5} $$$`. Se as chaves forem eliminadas desse exemplo digitando-se `$$$ 2^x+5 $$$`, então o resultado mostrado é 2^x+5 . Mais exemplos na tabela a seguir onde colocamos à esquerda os comandos digitados e à direita, em vermelho, a forma como eles são mostrados.

Como é digitado no texto:	Como é mostrado:
<code>\$\$\$ y = a t^2 + bt + c \$\$\$</code>	$y = at^2 + bt + c$
<code>\$\$\$ f(x) = 5x^3 - 2x^2 + 3x - 1 \$\$\$</code>	$f(x) = 5x^3 - 2x^2 + 3x - 1$
<code>\$\$\$ 4^x - 2^{x - 1} = 8^{x + 1} \$\$\$</code>	$4^x - 2^{x-1} = 8^{x+1}$
<code>\$\$\$ 2^{3^x} = z^2 + 4^{-y} \$\$\$</code>	$2^{3^x} = z^2 + 4^{-y}$

3 Índices

Use `_` para construir expressões com índices. Por exemplo, x_n é construído com um `$$$ x_n $$$`. Se o índice for composto de mais de um caracter, então ele deve ser envolvido por chaves.

<code>\$\$\$ a_1 + a_2 + a_3 \$\$\$</code>	$a_1 + a_2 + a_3$
<code>\$\$\$ N = n_{i_1} + n_{i_2} \$\$\$</code>	$N = n_{i_1} + n_{i_2}$
<code>\$\$\$ b_{ij} + c_{jk} - a_{ik}^2 \$\$\$</code>	$b_{ij} + c_{jk} - a_{ik}^2$

4 Frações

Uma fração $\frac{p}{q}$ é construída com um `$$$ \frac{p}{q} $$$`. Esse comando pode ser composto consigo mesmo para produzir frações de frações. O tamanho da fração pode ser aumentado se for colocado um `\displaystyle` antes do `\frac`.

<code>\$\$\$ x = \frac{5}{2} + \frac{a+1}{3} \$\$\$</code>	$x = \frac{5}{2} + \frac{a+1}{3}$
<code>\$\$\$ x = \displaystyle \frac{5}{2} + \frac{a+1}{3} \$\$\$</code>	$x = \frac{5}{2} + \frac{a+1}{3}$
<code>\$\$\$ \frac{\frac{1}{3}-\frac{m}{n}}{\frac{5}{7}-\frac{r}{s}} \$\$\$</code>	$\frac{\frac{1}{3}-\frac{m}{n}}{\frac{5}{7}-\frac{r}{s}}$
<code>\$\$\$ C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!} \$\$\$</code>	$C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$

5 Raízes

Uma raiz quadrada como \sqrt{x} é construída com um `$$$ \sqrt{x} $$$`. Esse comando pode ser composto consigo mesmo para produzir raiz de raiz. Em geral, a raiz enésima de x , $\sqrt[n]{x}$, é construída com um comando `$$$ \sqrt[n]{x} $$$`.

$\sqrt{2} + 5\sqrt{3} - \sqrt[3]{4}$	$\sqrt{2} + 5\sqrt{3} - \sqrt[3]{4}$
$\sqrt{x(x+1)} + \sqrt{x-3} = 1$	$\sqrt{x(x+1)} + \sqrt{x-3} = 1$
$\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}}}$	$\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}}}}$
$F(x) = \sqrt[3]{1 + \sqrt[4]{1 + \sqrt[5]{x}}}$	$F(x) = \sqrt[3]{1 + \sqrt[4]{1 + \sqrt[5]{x}}}$

6 Letras gregas

Uma letra grega é produzida com uma barra invertida seguida do nome da letra (em inglês). Letra grega minúscula deve ter letra inicial do nome minúscula e uma letra grega maiúscula deve ter a letra inicial maiúscula. Por exemplo, a letra minúscula δ é produzida com um δ , enquanto que a letra maiúscula Δ é produzida com um Δ .

α	α	β	β	γ	γ
Γ	ϵ	ω	ω	π	π
Ω	ϕ	Σ	Σ	μ	μ
θ	λ	ξ	ξ	Φ	Φ
ρ	τ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ
χ	ψ	Φ	Φ	Φ	Φ
ε	φ	Ψ	Ψ	Ψ	Ψ

7 Símbolos diversos

\pm	\times	\div	\div
\aleph	\oplus	\circ	\circ
\leq	\geq	\sim	\sim
\neq	\equiv	\in	\in
\subset	\supset	\cup	\cup
\cap	\simeq	\approx	\approx
\exists	\forall	∞	∞
∇	\cdots	\vdots	\vdots
\ddots	\perp	∂	∂
\emptyset	\rightarrow	\Rightarrow	\Rightarrow
\longrightarrow	\Leftrightarrow	\wp	\wp

A seguir, alguns exemplos usando esses símbolos:

$(A \cup B) \cap C = \emptyset$	$(A \cup B) \cap C = \emptyset$
$f \circ g : A \rightarrow B$	$f \circ g : A \rightarrow B$
$-1 \leq x \leq 1 \Rightarrow x^2 \leq 1$	$-1 \leq x \leq 1 \Rightarrow x^2 \leq 1$
$W = V_1 \oplus V_2 \oplus V_3$	$W = V_1 \oplus V_2 \oplus V_3$

8 Parênteses, colchetes e chaves

Parênteses, colchetes e chaves que se ajustam aõ tamanho da expressão podem seré construídos com os seguintes pares de comandos:

- `\left(... \right)`
- `\left[... \right]`
- `\left\{ ... \right\}`

Esses comandos são usados sempre ações pares, ou seja, depois de usar um `\left...`, deverá aparecer em algum lugar à direita o respectivo `\right...`.

$\left\{ \left[k \left(1 + \frac{x}{y} \right) \right]^2 \right\}^3$	$\left\{ \left[k \left(1 + \frac{x}{y} \right) \right]^2 \right\}^3$
$(a+b) \left(\frac{1+\sqrt{2}}{2} \right) \left(1 - \frac{1}{3} \right)$	$(a+b) \left(\frac{1+\sqrt{2}}{2} \right) \left(1 - \frac{1}{3} \right)$

9 Vetores

Um comando como \vec{v} produz \vec{v} . A nãorma $\|\vec{x}\|$ pode ser construída com $\|\vec{v}\| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$.

$\vec{i} \times (\vec{j} + 5\vec{k})$	$\vec{i} \times (\vec{j} + 5\vec{k})$
$\ \vec{v}\ = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$	$\ \vec{v}\ = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$

10 Somatórios

Um somatório $\sum_{k=a}^b$ pode seré construído com um comando $\sum_{k=a}^b$. Se for precedido por um `\displaystyle`, então ele é mostrado em um tamanho maior.

$1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \sum_{k=1}^n k^2$	$1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \sum_{k=1}^n k^2$
$\displaystyle \sum_{k=1}^n k^2$	$\sum_{k=1}^n k^2$
$\sum_{j=0}^{\infty} a_j = a_0 + a_1 + \dots$	$\sum_{j=0}^{\infty} a_j = a_0 + a_1 + \dots$
$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$	$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$

11 Funções, textos e espaços em branco

Algumas funções pré-definidas podem ser referenciadas colocando-se uma barra invertida antes do seu nome. Por exemplo, `\log`, `\cos`, `\max` são os comandos para as funções logaritmo, cosseno e máximo, respectivamente. Outras funções e textos em fórmulas podem ser digitados “dentro” de um `\textrm{...}`.

Espaços em branco podem ser inseridos nas fórmulas colocando-se uma barra invertida `\` ou uma barra invertida seguida de uma vírgula `\,` não lugar do espaço.

<code>\$\$ \cos x + \log y \$\$</code>	$\cos x + \log y$
<code>\$\$ cos x + log y \$\$</code>	$\cos x + \log y$
<code>\$\$ \textrm{m.d.c.}(a, b) \$\$</code>	$\text{m.d.c.}(a, b)$
<code>\$\$ f(x) = \textrm{arctg} \, \, x \$\$</code>	$f(x) = \arctg x$
<code>\$\$ \log(1 + \textrm{sen} \, \, x) \$\$</code>	$\log(1 + \sin x)$

12 Limites e derivadas

O símbolo de limite, $\lim_{x \rightarrow a}$, pode ser construído com `$$ \lim_{x \to a} $$`, como nos exemplos mostrados a seguir.

A operação de derivação pode ser indicada como sendo uma fração `$$ \frac{dy}{dx} $$` ou usando-se apóstrofes `$$ f', f'', f''' $$`.

<code>\$\$ \lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} \$\$</code>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$
<code>\$\$ \displaystyle \lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} \$\$</code>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$
<code>\$\$ \lim_{x \to \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x \$\$</code>	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$
<code>\$\$ \lim_{x \to 0} \frac{e^x - 1}{x} \$\$</code>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$
<code>\$\$ \frac{dy}{dx} = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \$\$</code>	$\frac{dy}{dx} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$
<code>\$\$ \frac{\partial^3 z}{\partial x^3} \$\$</code>	$\frac{\partial^3 z}{\partial x^3}$
<code>\$\$ y^{(4)} + y''' - 2y'' - 5y' = 0 \$\$</code>	$y^{(4)} + y''' - 2y'' - 5y' = 0$

13 Integrais

Podem ser construídas com um comando `\int`. O limite inferior a e o superior b de uma integral definida podem ser definidos com um `\int_a^b`. Uma integral de linha pode ser construída com um `\int`, integral dupla com `\iint` e integral tripla com `\iiint`. O `\displaystyle` pode ser usado para aumentar os tamanhos dos símbolos.

<code>\$\$ \int f(x) dx \$\$</code>	$\int f(x) dx$
<code>\$\$ \int_a^b f(x) dx \$\$</code>	$\int_a^b f(x) dx$
<code>\$\$ \displaystyle \int_a^b f(x) dx \$\$</code>	$\int_a^b f(x) dx$
<code>\$\$ \displaystyle \iint_R f(x, y) dx dy \$\$</code>	$\iint_R f(x, y) dx dy$
<code>\$\$ \iint_R (\rho + \theta) \ d\rho d\theta \$\$</code>	$\iint_R (\rho + \theta) \ d\rho d\theta$
<code>\$\$ \iiint_B G(x, y, z) dx dy dz \$\$</code>	$\iiint_B G(x, y, z) dx dy dz$
<code>\$\$ \oint_C P dx + Q dy \$\$</code>	$\oint_C P dx + Q dy$
<code>\$\$ \displaystyle \int_0^1 \int_{-2}^{-1} 3x^2 y^3 dx dy \$\$</code>	$\int_0^1 \int_{-2}^{-1} 3x^2 y^3 dx dy$

14 Matrizes e determinantes

A definição de uma matriz inicia com um `\begin{array}` e encerra com um `\end{array}`. Os elementos das linhas são separados por um `&` e o final da linha é definido com um par de barras invertidas `\\`. Por exemplo,

`$$I_{3 \times 3}=\left[\begin{array}{ccc} 1&0&0 \\ 0&1&0 \\ 0&0&1 \end{array} \right]$$`

produz

$$I_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matrizes também podem ser criadas com comandos `\begin{pmatrix}`, `\begin{bmatrix}` e `\begin{vmatrix}`, encerrando-se com `\end{pmatrix}`, `\end{bmatrix}` e `\end{vmatrix}`, respectivamente. Nesses três casos, os elementos são separados por um `&` e as linhas são encerradas com `\\`.

<code>\$\$ \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a & b & c \end{pmatrix} \$\$</code>	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a & b & c \end{pmatrix}$
<code>\$\$ \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & a \\ b & c \end{bmatrix} \$\$</code>	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & a \\ b & c \end{bmatrix}$
<code>\$\$ \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ a & b \end{vmatrix} \$\$</code>	$\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ a & b \end{vmatrix}$

15 Sistemas de equações

A definição de um sistema de equações é idêntica à definição de uma matriz com a única diferença de usar no início um `\left\{` e no final um `\right.` (`\right` seguido de um ponto). Por exemplo,

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x + y = 4 \\ 2x - y = 0 \end{array} \right.$$

produz a seguinte saída:

$$\left\{ \begin{array}{l} 3x + y = 4 \\ 2x - y = 0 \end{array} \right.$$

16 Caracteres especiais

Alguns caracteres como `{ } $ # _ %` são considerados especiais (reservados). Eles só podem ser usados em fórmulas se forem precedidos de uma barra invertida: `\{ \} \$ \# _ \%`.

17 Diversos comandos

$\mathscr{ABCDEFGHIJK}$	<i>ABCDEFGHIJK</i>
$\mathcal{ABCDEFGHIJK}$	<i>ABCDEFGHIJK</i>
$\mathbf{ABCDEFGHIJK}$	ABCDEFGHIJK
$\langle u, v \rangle$	$\langle u, v \rangle$
\widehat{ABC}	\widehat{ABC}
$y = \underbrace{\log a + \log b}_{\log(ab)}$	$y = \underbrace{\log a + \log b}_{\log(ab)}$
$z = \overbrace{\cos \pi + \cos 2\pi}^{-1+1=0}$	$z = \overbrace{\cos \pi + \cos 2\pi}^{-1+1=0}$
$f(x) \overset{\text{def}}{=} x^2$	$f(x) \overset{\text{def}}{=} x^2$
$g(x) \underset{\text{def}}{=} x^3$	$g(x) \underset{\text{def}}{=} x^3$
$\underset{C}{\int} P dx + Q dy$	$\int_C P dx + Q dy$
$\underset{V}{\iiint} f(x, y, z) dx dy dz$	$\iiint_V f(x, y, z) dx dy dz$
$\underset{\sigma}{\iint} H(x, y, z) dS$	$\iint_{\sigma} H(x, y, z) dS$

18 Fórmulas diversas

A título de exercício, tente reproduzir as seguintes fórmulas:

1) $x^5 + x + 1 = (x^2 + x + 1)(x^3 - x^2 + 1)$

2) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

3) $x = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}}$

4) $\oint_C P dx + Q dy = \iint_R \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy$