



کارگاه آشنایی با $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ و $\text{X}_{\text{T}}\text{P}^{\text{A}}\text{N}$

علی مس فروش

دانشگاه صنعتی شاهرود

۲۵ بهمن ۱۳۹۹



قاعده اول

یکی از مهمترین کاربردهای $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ، استفاده از آن در تایپ متون ریاضی است. به دلایل گوناگون



قاعده اول

یکی از مهمترین کاربردهای $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ، استفاده از آن در تایپ متون ریاضی است. به دلایل گوناگون $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ در تایپ متون ریاضی برتری دارد.



قاعده اول

یکی از مهمترین کاربردهای $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ، استفاده از آن در تایپ متون ریاضی است. به دلایل گوناگون $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ در تایپ متون ریاضی برتری دارد.

تنوع نماد: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ تقریباً هر چیزی که در یک متن علمی به آن نیاز است، وجود دارد.



قاعده اول

یکی از مهمترین کاربردهای $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ، استفاده از آن در تایپ متون ریاضی است. به دلایل گوناگون $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ در تایپ متون ریاضی برتری دارد.

تنوع نماد: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ تقریباً هر چیزی که در یک متن علمی به آن نیاز است، وجود دارد.

زیبایی فرمول‌ها: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ فرمول‌ها نسبت به سایر نرم‌افزارهای تایپ بسیار زیباتر هستند.

نمودارها: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ می‌توان با نمودارها، جداول و شکل‌ها به سادگی کار کرد.

قاعده اول

یکی از مهمترین کاربردهای $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ، استفاده از آن در تایپ متون ریاضی است. به دلایل گوناگون $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ در تایپ متون ریاضی برتری دارد.

تنوع نماد: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ تقریباً هر چیزی که در یک متن علمی به آن نیاز است، وجود دارد.

زیبایی فرمول‌ها: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ فرمول‌ها نسبت به سایر نرم‌افزارهای تایپ بسیار زیباتر هستند.

نمودارها: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ می‌توان با نمودارها، جداول و شکل‌ها به سادگی کار کرد.

به‌عنوان اولین قاعده

هر فرمول بین $\backslash [\dots]$ محدود می‌شود.

قاعده اول

یکی از مهمترین کاربردهای $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ، استفاده از آن در تایپ متون ریاضی است. به دلایل گوناگون $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ در تایپ متون ریاضی برتری دارد.

تنوع نماد: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ تقریباً هر چیزی که در یک متن علمی به آن نیاز است، وجود دارد.

زیبایی فرمول‌ها: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ فرمول‌ها نسبت به سایر نرم‌افزارهای تایپ بسیار زیباتر هستند.

نمودارها: در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ می‌توان با نمودارها، جداول و شکل‌ها به سادگی کار کرد.

به‌عنوان اولین قاعده

هر فرمول بین $[\dots]$ محدود می‌شود.

روش‌های دیگری نیز برای تولید فرمول وجود دارد که در ادامه به آنها می‌پردازیم.



تنظیم فاصله بین فرمول‌ها



تنظیم فاصله بین فرمول‌ها

برای تنظیم فاصله بین جملات یک فرمول می‌توان از

`\quad` `\qquad` `\,` `\;` `\:` `\`

تنظیم فاصله بین فرمول‌ها

برای تنظیم فاصله بین جملات یک فرمول می‌توان از

`\quad` `\qquad` `\,` `\;` `\:` `\`برای فاصله مثبت و از `\!` برای فاصله منفی استفاده نمود. به عنوان نمونه

$$\int_0^{\infty} \sin^2(x) dx, \quad \int_0^{\infty} \sin^2(x) dx,$$



حروف یونانی

`\alpha, \beta, \gamma, \xi,`

`\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, ...`



حروف یونانی

`\alpha, \beta, \gamma, \xi,`

`\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, ...`



حروف یونانی

`\alpha, \beta, \gamma, \xi,`

`\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, ...`

می توان حروف کوچک و بزرگ **یونانی** را تولید کرد.

$\alpha, \beta, \gamma, \lambda, \nu, \phi, \varphi, \eta, \zeta, \delta, \omega, \xi, \psi, \epsilon, \dots$

حروف یونانی

`\alpha, \beta, \gamma, \xi, \dots`

`\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, \dots`

می‌توان حروف کوچک و بزرگ **یونانی** را تولید کرد.

$\alpha, \beta, \gamma, \lambda, \nu, \phi, \varphi, \eta, \zeta, \delta, \omega, \xi, \psi, \epsilon, \dots$

$\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, \Phi, \dots$

برای حالت **پررنگ** می‌توان به شکل زیر عمل کرد:



حروف یونانی

`\alpha, \beta, \gamma, \xi,`

`\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, ...`

می توان حروف کوچک و بزرگ **یونانی** را تولید کرد.

$\alpha, \beta, \gamma, \lambda, \nu, \phi, \varphi, \eta, \zeta, \delta, \omega, \xi, \psi, \epsilon, \dots$

$\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, \Phi, \dots$

برای حالت **پررنگ** می توان به شکل زیر عمل کرد:

`\boldsymbol{\Lambda}, \boldsymbol{\alpha}`

`\pmb{\sum}, \sum`

$\Lambda, \alpha, \sum, \Sigma$

حروف یونانی

```
\alpha, \beta, \gamma, \xi, ....
```

```
\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, ...
```

می توان حروف کوچک و بزرگ **یونانی** را تولید کرد.

$$\alpha, \beta, \gamma, \lambda, \nu, \phi, \varphi, \eta, \zeta, \delta, \omega, \xi, \psi, \epsilon, \dots$$
$$\Gamma, \Omega, \Delta, \Psi, \Phi, \dots$$

برای حالت **پررنگ** می توان به شکل زیر عمل کرد:

```
\boldsymbol{\Lambda}, \boldsymbol{\alpha}
```

```
\pmb{\sum}, \sum
```

$$\Lambda, \alpha, \sum, \Sigma$$



توان و اندیس
به طور کلی با

$A^{\{xyz\}}$

$B_{\{xyz\}}$



توان و اندیس
به طور کلی با

$A^{\{xyz\}}$

$B_{\{xyz\}}$



توان و اندیس به طور کلی با

$A^{\{xyz\}}$

$B_{\{xyz\}}$

می توان توان و اندیس را تولید کرد.

$\backslash[$

$\backslash\sin^2 x + \backslash\cos^2 x = 1, \backslashquad$

$\backslash\mathbf{x} = (x_1, x_2, \backslashcdots, x_n)$

$\backslash]$



توان و اندیس

به طور کلی با

 $A^{\{xyz\}}$ $B_{\{xyz\}}$

می توان توان و اندیس را تولید کرد.

\[

 $\sin^2 x + \cos^2 x = 1, \quad \text{quad}$ $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$

\]

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1, \quad \mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$



تولید رادیکال

Blank area for the presentation content.



تولید رادیکال

برای تولید علامت رادیکال از

`\sqrt{.}{.}`

تولید رادیکال

برای تولید علامت **رادیکال** از $\sqrt{[\cdot] \{ \cdot \}}$

می توان استفاده کرد.

\[

\sqrt[n]{\sin^2 x + \ln x}

$$\sqrt[n]{\sin^2 x + \ln x}$$

\]

\[

\sqrt{\ln \sqrt[n]{x^2+y^2}}

$$\sqrt{\ln \sqrt[n]{x^2 + y^2}}$$

\]



Blank area for content



تولید کسر

در L^AT_EX می توان با دستورات

`\frac{•}{•}`, `\tfrac{•}{•}`, `\dfrac{•}{•}`



تولید کسر

در $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ می توان با دستورات

$\backslash\text{frac}\{\cdot\}\{\cdot\}$, $\backslash\text{tfrac}\{\cdot\}\{\cdot\}$, $\backslash\text{dfrac}\{\cdot\}\{\cdot\}$



تولید کسر

در L^AT_EX می‌توان با دستورات

`\frac{•}{•}`, `\tfrac{•}{•}`, `\dfrac{•}{•}`

کسر تولید کرد. تفاوت این سه دستور در **اندازه** کسر است.

`\[`

`\sqrt{\tfrac{1}{k} \log_2 b}`

$$\sqrt{\frac{1}{k} \log_2 b}$$

`\]`

`\[`

`\frac{x^2+\sin x}{\ln \sin x +`

`\tfrac{1}{3}`

`\sqrt[3]{x^3-\sqrt{x-1}}}`

`\]`

$$\frac{x^2 + \sin x}{\ln \sin x + \frac{1}{3} \sqrt[3]{x^3 - \sqrt{x-1}}}$$



Main content area, currently blank.



سه نقطه

در فرمول نویسی، سه نقطه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

`\cdots, \ddots, \ldots, \vdots, \dots`

سه نقطه

در فرمول نویسی، سه نقطه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

`\cdots`, `\ddots`, `\ldots`, `\vdots`, `\dots`

منجر به تولید سه نقطه می‌گردد.

\cdots , \ddots , \dots , \vdots , \dots

$$\begin{aligned} & \backslash [\\ & \backslash \text{bar}\{x\} = \\ & \backslash \text{frac}\{x_1 + x_2 + \cdots + x_n\}\{n\} \quad \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}{n} \\ & \backslash] \end{aligned}$$



تولید انتگرال

برای تولید **انتگرال** از

```
\int, \iint, \iiint, \iiiiint, \idotsint
```



تولید انتگرال

برای تولید **انتگرال** از

`\int, \iint, \iiint, \iiiiiint, \idotsint`

استفاده می‌کنیم:

$$\int, \iint, \iiint, \iiiiiint, \int \cdots \int$$

مثالی از انتگرال معین:



تولید انتگرال

برای تولید **انتگرال** از

`\int, \iint, \iiint, \iiiiiint, \idotsint`

استفاده می‌کنیم:

$$\int, \iint, \iiint, \iiiiiint, \int \cdots \int$$

مثالی از انتگرال معین:

`\[`

`\int_0^1 \frac{x^2 - 1}{\sin x + \ln x} dx, \mathrm{d}x`

`\]`



تولید انتگرال

برای تولید **انتگرال** از

`\int, \iint, \iiint, \iiiiint, \idotsint`

استفاده می‌کنیم:

$$\int, \iint, \iiint, \iiiiint, \int \cdots \int$$

مثالی از انتگرال معین:

`\[`

`\int_0^1 \frac{x^2 - 1}{\sin x + \ln x} \mathrm{d}x`

`\]`

$$\int_0^1 \frac{x^2 - 1}{\sin x + \ln x} dx$$



تولید حد

برای تولید حد:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$$



تولید حد

برای تولید حد:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$$



تولید حد

برای تولید حد:

```
\lim_{x \to \infty} f(x)
```

استفاده می‌کنیم:

```
\[
\lim_{x \to \frac{\pi}{2}}
\frac{x \cos x}{x^2 - \frac{\pi^2}{4}}
\]
```



تولید حد

برای تولید حد:

```
\lim_{x \to \infty} f(x)
```

استفاده می‌کنیم:

```
\[
```

```
\lim_{x \to \frac{\pi}{2}}
```

```
\frac{x \cos x}{x^2 - \frac{\pi^2}{4}}
```

```
\]
```

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{x \cos x}{x^2 - \frac{\pi^2}{4}}$$



چیدن عبارات روی هم

$\backslash\bar{x}$, $\backslash\hat{x}$, $\backslash\widehat{xyz}$, $\backslash\dot{x}$, $\backslash\ddot{x}$, $\backslash\dddot{x}$,
 $\backslash\ddddot{x}$, $\backslash\tilde{x}$, $\backslash\widetilde{xyz}$, $\backslash\vec{x}$,
 $\backslash\overrightarrow{xyz}$, $\backslash\overleftarrow{xyz}$,
 $\backslash\underrightarrow{xyz}$, $\backslash\underleftarrow{xyz}$
 $\backslash\overbrace{x_1+x_2+\cdots+x_n}^{\mathrm{n}\ \mathrm{times}}$
 $\backslash\underbrace{x_1+x_2+\cdots+x_n}_{\mathrm{n}\ \mathrm{times}}$



چیدن عبارات روی هم

$\backslash\bar{x}$, $\backslash\hat{x}$, $\backslash\widehat{xyz}$, $\backslash\dot{x}$, $\backslash\ddot{x}$, $\backslash\dddot{x}$,
 $\backslash\ddddot{x}$, $\backslash\tilde{x}$, $\backslash\widetilde{xyz}$, $\backslash\vec{x}$,
 $\backslash\overrightarrow{xyz}$, $\backslash\overleftarrow{xyz}$,
 $\backslash\underrightarrow{xyz}$, $\backslash\underleftarrow{xyz}$
 $\backslash\overbrace{x_1+x_2+\cdots+x_n}^{n\ \mathrm{times}}$
 $\backslash\underbrace{x_1+x_2+\cdots+x_n}_{n\ \mathrm{times}}$

\bar{x} , \hat{x} , \widehat{xyz} , \dot{x} , \ddot{x} , \ddot{x} , \ddot{x} , \tilde{x} , \widetilde{xyz} , \vec{x} , \overrightarrow{xyz} , \overleftarrow{xyz} , \underrightarrow{xyz} , \underleftarrow{xyz}

$$\underbrace{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}_{n \text{ times}}, \underbrace{x_1 + x_2 + \cdots + x_n}_{n \text{ times}}$$



چیدن عبارات روی هم

```
A\xrightarrow{f}B\xrightarrow{[\lr{\mathrm{Thorem\ C}}]}
{f}D \xleftarrow[g]{\lr{\mathrm{something}}}
```



چیدن عبارات روی هم

```

A\xrightarrow{f}B\xrightarrow{[\lr{\mathrm{Thorem\ C}}]}
{f}D \xleftarrow[g]{\lr{\mathrm{something}}}}

```

چیدن عبارات روی هم

```
A \xrightarrow{f} B \xrightarrow[\mathrm{Thorem\ C}]{f} D \xleftarrow[g]{\mathrm{something}}
```

می توان خروجی به شکل زیر تولید کرد:

$$A \xrightarrow{f} B \xrightarrow[\text{Thorem C}]{f} D \xleftarrow[g]{\text{something}}$$

به دستور زیر دقت کنید:



چیدن عبارات روی هم

```
A \xrightarrow{f} B \xrightarrow[\mathrm{Thorem\ C}]{f} D \xleftarrow[g]{\mathrm{something}}
```

می توان خروجی به شکل زیر تولید کرد:

$$A \xrightarrow{f} B \xrightarrow[\text{Thorem C}]{f} D \xleftarrow[g]{\text{something}}$$

چیدن عبارات روی هم

```
A\xrightarrow{f}B\xrightarrow[\lr{\mathrm{Thorem\ C}}]{f}D \xleftarrow[g]{\lr{\mathrm{something}}}
```

می‌توان خروجی به شکل زیر تولید کرد:

$$A \xrightarrow{f} B \xrightarrow[\text{Thorem C}]{f} D \xleftarrow[g]{\text{something}}$$

به دستور زیر دقت کنید:

```
\sideset{_{lb}}^{lt}}{_{rb}}^{rt}}\prod
```

چیدن عبارات روی هم

```
A\xrightarrow{f}B\xrightarrow[\lr{\mathrm{Theorem\ C}}]{f}D \xleftarrow[g]{\lr{\mathrm{something}}}
```

می‌توان خروجی به شکل زیر تولید کرد:

$$A \xrightarrow{f} B \xrightarrow[\text{Theorem C}]{f} D \xleftarrow[g]{\text{something}}$$

به دستور زیر دقت کنید:

```
\sideset{_{lb}}^{\lt}{_{rb}}^{\rt}\prod
```

$$\begin{matrix} lt & & rt \\ & \prod & \\ lb & & rb \end{matrix}$$



چیدن عبارات روی هم

```
\lim_{x \to \infty} f(x) \overset{\mathrm{Hop}}{=} 0,  
\overset{*}{Y},  
\underset{\ast\ast}{X},  
\overset{a}{\underset{b}{X}}
```



چیدن عبارات روی هم

```

\lim_{x \to \infty} f(x) \overset{\mathrm{Hop}}{=} 0,
\overset{*}{Y},
\underet{\ast\ast}{X},
\overset{a}{\underset{b}{X}}

```

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \stackrel{\text{Hop}}{=} 0,$$

چیدن عبارات روی هم

```
\lim_{x \to \infty} f(x) \overset{\mathrm{Hop}}{=} 0,
\overset{*}{Y},
\underset{\ast\ast}{X},
\overset{a}{\underset{b}{X}}
```

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \stackrel{\text{Hop}}{=} \circ, Y^*$$



چیدن عبارات روی هم

```
\lim_{x \to \infty} f(x) \overset{\mathrm{Hop}}{=} 0,
\overset{*}{Y},
\underset{\ast\ast}{X},
\overset{a}{\underset{b}{X}}
```

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \overset{\text{Hop}}{=} \overset{*}{Y}, \underset{**}{X}$$



چیدن عبارات روی هم

```
\lim_{x \to \infty} f(x) \overset{\mathrm{Hop}}{=} 0,
\overset{*}{Y},
\underset{\ast\ast}{X},
\overset{a}{\underset{b}{X}}
```

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \overset{\text{Hop}}{=} \overset{*}{Y}, \underset{**}{X}, \overset{a}{\underset{b}{X}}$$

برای مساوی کشیده‌تر می‌توان به شکل زیر عمل کرد:

چیدن عبارات روی هم

```
\lim_{x \to \infty} f(x) \overset{\mathrm{Hop}}{=} 0,  
\overset{*}{Y},  
\underset{\ast\ast}{X},  
\overset{a}{\underset{b}{X}}
```

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \overset{\text{Hop}}{=} \circ, Y^*, X_{**}, \frac{a}{b}$$

برای مساوی کشیده‌تر می‌توان به شکل زیر عمل کرد:

```
\lim_{x \to \infty} f(x) \overset{\mathrm{Hop}}{=} \joinrel 0
```

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) \overset{\text{Hop}}{=} \circ$$

شکستن کران در سیگما و حاصل ضرب

$$\sum_{\substack{n = 0 \\ n \neq j}} a_{nj}, \backslash$$
$$\prod_{\substack{i \in A \\ 0 \leq j \leq n}} P(i, j)$$

$$\sum_{\substack{n=0 \\ n \neq j}} a_{nj}, \quad \prod_{\substack{i \in A \\ 0 \leq j \leq n}} P(i, j)$$



فرمول درون خطی

منظور از یک **فرمول درون خطی** ، فرمولی است که در یک سطر و بدون شکسته شدن متن نوشته



فرمول درون خطی

منظور از یک **فرمول درون خطی** ، فرمولی است که در یک سطر و بدون شکسته شدن متن نوشته می شود. در این صورت فرمول را **بین دو علامت دلار** می نویسیم:

$$\mathrm{e}^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$



فرمول درون خطی

منظور از یک **فرمول درون خطی** ، فرمولی است که در یک سطر و بدون شکسته شدن متن نوشته می شود. در این صورت فرمول را **بین دو علامت دلار** می نویسیم:

$$\mathrm{e}^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

فرمول درون خطی

منظور از یک **فرمول درون خطی** ، فرمولی است که در یک سطر و بدون شکسته شدن متن نوشته می شود. در این صورت فرمول را **بین دو علامت دلار** می نویسیم:

$$\text{\$ } \mathrm{e^x} = \sum_{n = 0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \text{\$}$$

منجر به: $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ می شود.

فرمول درون خطی

منظور از یک **فرمول درون خطی** ، فرمولی است که در یک سطر و بدون شکسته شدن متن نوشته می شود. در این صورت فرمول را **بین دو علامت دلار** می نویسیم:

$$\$ \mathrm{e}^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \$$$

منجر به: $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ می شود.

می بینید که فرمول در **میان متن** نوشته شده است.

$$\$ \lim_{b \rightarrow \infty} \int_0^b$$

$$\frac{1+\sin x}{\ln x + \mathrm{e}^x}, \mathrm{d}x \$$$



فرمول درون خطی

منظور از یک **فرمول درون خطی**، فرمولی است که در یک سطر و بدون شکسته شدن متن نوشته می‌شود. در این صورت فرمول را **بین دو علامت دلار** می‌نویسیم:

$$\$ \mathrm{e}^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} \$$$

منجر به: $e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ می‌شود.

می‌بینید که فرمول در **میان متن** نوشته شده است.

$$\$ \lim_{b \rightarrow \infty} \int_0^b$$

$$\frac{1+\sin x}{\ln x + \mathrm{e}^x} dx \$$$

فرمول $\lim_{b \rightarrow \infty} \int_0^b \frac{1+\sin x}{\ln x + e^x} dx$ نیز در میان سایر نوشته‌ها آورده شده است.



فرمول یک خطی بدون شماره

This area is currently blank, intended for the presentation content.



فرمول یک خطی بدون شماره

$$$\dots$$$ ◀



فرمول یک خطی بدون شماره

$$$$$ \dots $$$ \blacktriangleleft$$

$$\left[\dots \right] \blacktriangleleft$$

$$\blacktriangleleft$$

```

\begin{equation*}
\sum_{j=1}^q \left( \frac{j}{i+j} - \frac{\lambda}{i+j+1} \right)
\xi_k = \frac{\lambda}{i+1} \cdot u_0.
\end{equation*}

```




فرمول یک خطی بدون شماره

\$\$\dots\$\$ ◀

\[\dots \] ◀



\begin{equation*}

\sum^q_{j=1}\left(\frac{j}{i+j}-\frac{\lambda}{i+j+1}\right)

\xi_k=\frac{\lambda}{i+1}\cdot u_0.

\end{equation*}

$$\sum_{j=1}^q \left(\frac{j}{i+j} - \frac{\lambda}{i+j+1} \right) \xi_k = \frac{\lambda}{i+1} \cdot u_0.$$



فرمول یک خطی شماره دار

```
\begin{equation}\label{one}
\int_0^1 \Big( \sum_{j=1}^q j \xi_j t^{i+j-1} -
\lambda \cdot \xi_j t^{i+j} \Big) \, dt = \lambda u_0
\int_0^1 t^i \, dt,
\end{equation}
```



فرمول یک خطی شماره دار

```

\begin{equation}\label{one}
\int_0^1 \Big( \sum_{j=1}^q j \xi_j t^{i+j-1} -
\lambda \cdot \xi_j t^{i+j} \Big) \ddot{t} = \lambda u_0
\int_0^1 t^i \ddot{t},
\end{equation}

```

$$\int_0^1 \left(\sum_{j=1}^q j \xi_j t^{i+j-1} - \lambda \cdot \xi_j t^{i+j} \right) dt = \lambda u_0 \int_0^1 t^i dt, \quad (1)$$

حال می توان با



فرمول یک خطی شماره دار

```

\begin{equation}\label{one}
\int_0^1 \Big( \sum_{j=1}^q j \xi_j t^{i+j-1} -
\lambda \cdot \xi_j t^{i+j} \Big) \dd t = \lambda u_0
\int_0^1 t^i \dd t,
\end{equation}

```

$$\int_0^1 \left(\sum_{j=1}^q j \xi_j t^{i+j-1} - \lambda \cdot \xi_j t^{i+j} \right) dt = \lambda u_0 \int_0^1 t^i dt, \quad (1)$$

حال می توان با

```

\eqref{one}

```

فرمول یک خطی شماره‌دار

```
\begin{equation}\label{one}
\int_0^1 \Big( \sum_{j=1}^q j \xi_j t^{i+j-1} -
\lambda \cdot \xi_j t^{i+j} \Big) \dd t = \lambda u_0
\int_0^1 t^i \dd t,
\end{equation}
```

$$\int_0^1 \left(\sum_{j=1}^q j \xi_j t^{i+j-1} - \lambda \cdot \xi_j t^{i+j} \right) dt = \lambda u_0 \int_0^1 t^i dt, \quad (1)$$

حال می‌توان با

`\eqref{one}`

به فرمول **ارجاع** داد. مثلاً: در فرمول (۱) دیدیم که....



```
\begin{align*}
\int x \mathbf{e}^x \, dx &= \\
\int x \mathbf{e}^x - \int \mathbf{e}^x \, dx & \\
&= x \mathbf{e}^x - \mathbf{e}^x + C \\
\end{align*}
```



```
\begin{align*}
\int x \mathbf{e}^x \, , \, \mathrm{d} x &=
x \mathbf{e}^x - \int \mathbf{e}^x \, , \, \mathrm{d} x \\
&= x \mathbf{e}^x - \mathbf{e}^x + C
\end{align*}
```

5

$$\int x e^x dx = x e^x - \int e^x dx$$

$$= x e^x - e^x + C$$

بدیهی است که استفاده از align بجای align* موجب **شماره گذاری** تک تک سطرها می‌گردد. برای شماره گذاری نشدن کافی است از دستور \notag استفاده کرد.

فرمول چندشماره‌ای با subequations

```
\begin{subequations}
```

```
\begin{align}
```

```
y & = d \\
```

$$y = d \quad (۱۲)$$

```
y & = cx+d \\
```

$$y = cx + d \quad (۲ب)$$

```
y & = bx^2+cx+d \\
```

$$y = bx^2 + cx + d \quad (۲ج)$$

```
y & = ax^3+bx^2+cx+d
```

$$y = ax^3 + bx^2 + cx + d \quad (۲د)$$

```
\end{align}
```

```
\end{subequations}
```


فرمول نویسی چندخطی با split

```
\begin{equation*}
```

```
\begin{split}
```

```
I & = \int u \mathrm{d}v \\\
```

```
& = uv - \int v \mathrm{d}u
```

```
\end{split}
```

```
\end{equation*}
```

$$\begin{aligned} I &= \int u dv \\ &= uv - \int v du \end{aligned}$$

اگر از محیط equation استفاده کنیم به کل فرمول‌ها یک شماره داده می‌شود.



تولید ماتریس



تولید ماتریس

◀ محیط `pmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده ()



تولید ماتریس

- ◀ محیط `pmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده `()`
- ◀ محیط `bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده `[]`

تولید ماتریس

- ◀ محیط `pmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $()$
- ◀ محیط `bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $[]$
- ◀ محیط `Bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $\{ \}$

تولید ماتریس

- ◀ محیط `pmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $()$
- ◀ محیط `bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $[]$
- ◀ محیط `Bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $\{ \}$
- ◀ محیط `vmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $||$

تولید ماتریس

- ◀ محیط `pmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $()$
- ◀ محیط `bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $[]$
- ◀ محیط `Bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $\{ \}$
- ◀ محیط `vmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $| |$
- ◀ محیط `Vmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $|| ||$

تولید ماتریس

- ◀ محیط `pmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $()$
- ◀ محیط `bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $[]$
- ◀ محیط `Bmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $\{ \}$
- ◀ محیط `vmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $| |$
- ◀ محیط `Vmatrix` برای ماتریس‌ها با محدودکننده $|| ||$
- ◀ محیط `matrix` برای ماتریس‌ها بدون محدودکننده
- ◀ محیط `smallmatrix` برای ماتریس‌های کوچک درون خطی



چگونگی تولید ماتریس

```
\begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
... \\
\end{bmatrix}
```



چگونگی تولید ماتریس

```
\begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
... \\
\end{bmatrix}
```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix},$$



چگونگی تولید ماتریس

```
\begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
... \\
\end{bmatrix}
```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}, \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix},$$



چگونگی تولید ماتریس

```

\begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
...
\end{bmatrix}

```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}, \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}, \left\{ \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{matrix} \right\}$$



چگونگی تولید ماتریس

```

\begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
...
\end{bmatrix}

```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}, \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}, \begin{Bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{Bmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix},$$



چگونگی تولید ماتریس

```

\begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
...
\end{bmatrix}

```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}, \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}, \begin{Bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{Bmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}, \begin{Vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{Vmatrix},$$



چگونگی تولید ماتریس

```

\begin{bmatrix}
a_{11} & a_{12} & a_{13} \\
a_{21} & a_{22} & a_{23} \\
...
\end{bmatrix}

```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{pmatrix}, \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix}, \begin{Bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{Bmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{vmatrix}, \begin{Vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{Vmatrix}, \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{matrix}$$



تولید توابع چندضابطه‌ای

```

\l
|x| =
\begin{cases}
x, & x \ge 0, \\
-x, & x < 0.
\end{cases}
\r

```

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0, \\ -x, & x < 0. \end{cases}$$

تواید آکولاد در سمت راست

```

\l
\begin{rcases}
x, & x \ge 0, \\
-x, & x < 0.
\end{rcases}
\r

```

$$\left. \begin{array}{l} x, \quad x \geq 0, \\ -x, \quad x < 0. \end{array} \right\}$$

نوشتن متن در فرمول

```
\[  
A = \lbrace x \in X \colon x \in X_i, i \in I \text{ برای برخی} \rbrace  
\]
```

$$A = \{x \in X : x \in X_i, i \in I \text{ برای برخی}\}$$



تعریف دستور جدید

در بیشتر متون ریاضی نیاز به تکرار برخی از نمادهای ترکیبی است،

به عنوان مثال بارها نیاز به استفاده از (x_0, x_1, \dots, x_n) داریم. برای **جلوگیری** از تایپ چندباره

`(x_0,x_1,\ldots,x_n)`

تعریف دستور جدید

در بیشتر متون ریاضی نیاز به تکرار برخی از نمادهای ترکیبی است،

به عنوان مثال بارها نیاز به استفاده از (x_0, x_1, \dots, x_n) داریم. برای **جلوگیری** از تایپ چندباره

`(x_0, x_1, \dots, x_n)`

می‌توان یک دستور تعریف کرد و کار را با سادگی بیشتری به انجام رساند.

برای این کار از دستور زیر استفاده می‌کنیم:

`\newcommand{Com. Name}[No of Arg]{Com. Code}`



تعریف دستور جدید

در بیشتر متون ریاضی نیاز به تکرار برخی از نمادهای ترکیبی است،

به عنوان مثال بارها نیاز به استفاده از (x_0, x_1, \dots, x_n) داریم. برای **جلوگیری** از تایپ چندباره

(x_0, x_1, \dots, x_n)

می‌توان یک دستور تعریف کرد و کار را با سادگی بیشتری به انجام رساند.

برای این کار از دستور زیر استفاده می‌کنیم:

`\newcommand{Com. Name}[No of Arg]{Com. Code}`

Com. Name: نام دستور است که باید با **بک اسلش** آغاز شود.

تعریف دستور جدید

در بیشتر متون ریاضی نیاز به تکرار برخی از نمادهای ترکیبی است،

به عنوان مثال بارها نیاز به استفاده از (x_0, x_1, \dots, x_n) داریم. برای **جلوگیری** از تایپ چندباره

(x_0, x_1, \dots, x_n)

می‌توان یک دستور تعریف کرد و کار را با سادگی بیشتری به انجام رساند.

برای این کار از دستور زیر استفاده می‌کنیم:

`\newcommand{Com. Name}[No of Arg]{Com. Code}`

Com. Name: نام دستور است که باید با **بک اسلش** آغاز شود.

No of Arg: تعداد آرگومان‌های ورودی دستور است.

Com.Code: کد مربوط به دستور است.

تعریف دستور جدید

در بیشتر متون ریاضی نیاز به تکرار برخی از نمادهای ترکیبی است،

به عنوان مثال بارها نیاز به استفاده از (x_0, x_1, \dots, x_n) داریم. برای **جلوگیری** از تایپ چندباره

(x_0, x_1, \dots, x_n)

می‌توان یک دستور تعریف کرد و کار را با سادگی بیشتری به انجام رساند.

برای این کار از دستور زیر استفاده می‌کنیم:

`\newcommand{Com. Name}[No of Arg]{Com. Code}`

Com. Name: نام دستور است که باید با **بک اسلش** آغاز شود.

No of Arg: تعداد آرگومان‌های ورودی دستور است.

Com.Code: کد مربوط به دستور است.

این دستور باید در بخش preamble نوشته شود.



مثال یک

مثال یک

به عنوان مثال بردار اسلاید قبل به شکل:

```
\newcommand{\vect}[2]{#1_1,#1_2,\ldots,#1_{#2}}
```


مثال یک

به عنوان مثال بردار اسلاید قبل به شکل:

```
\newcommand{\vect}[2]{#1_1,#1_2,\ldots,#1_{#2}}
```

تعریف می شود. حال می توان از آن به صورت زیر استفاده کرد:

```
\vect{x}{10}, \vect{y}{k}
```

مثال یک

به عنوان مثال بردار اسلاید قبل به شکل:

```
\newcommand{\vect}[2]{#1_1,#1_2,\ldots,#1_{#2}}
```

تعریف می شود. حال می توان از آن به صورت زیر استفاده کرد:

```
\vect{x}{10}, \vect{y}{k}
```

$$x_1, x_2, \dots, x_{10}, y_1, y_2, \dots, y_k$$

استفاده کرد.



مثال دو

به عنوان مثال دیگر، $\| \cdot \|_A$ را با یک دستور تعریف می کنیم:



مثال دو

به عنوان مثال دیگر، $\| \cdot \|_A$ را با یک دستور تعریف می کنیم:

```
\newcommand{\norm}[2]{\lVert #1 \rVert_{#2}}
```

مثال دو

به عنوان مثال دیگر، $\| \cdot \|_A$ را با یک دستور تعریف می کنیم:

```
\newcommand{\norm}[2]{\lVert #1 \rVert_{#2}}
```

که می توان از آن به شکل زیر استفاده کرد:

مثال دو

به عنوان مثال دیگر، $\|\cdot\|_A$ را با یک دستور تعریف می کنیم:

```
\newcommand{\norm}[2]{\lVert #1 \rVert_{#2}}
```

که می توان از آن به شکل زیر استفاده کرد:

```
\norm{f+g}{L^p} \le \norm{f}{L^p} + \norm{g}{L^p}
```

مثال دو

به عنوان مثال دیگر، $\|\cdot\|_A$ را با یک دستور تعریف می کنیم:

```
\newcommand{\norm}[2]{\lVert #1 \rVert_{#2}}
```

که می توان از آن به شکل زیر استفاده کرد:

```
\norm{f+g}{L^p} \leq \norm{f}{L^p} + \norm{g}{L^p}
```

که منجر به خروجی زیر می شود:

$$\|f + g\|_{L^p} \leq \|f\|_{L^p} + \|g\|_{L^p}$$

در یک متن ریاضی جدی مانند کتاب و مقاله یا پایان نامه، استفاده از این دستور توصیه می شود.



مثال دو

به عنوان مثال دیگر، $\|\cdot\|_A$ را با یک دستور تعریف می کنیم:

```
\newcommand{\norm}[2]{\lVert #1 \rVert_{#2}}
```

که می توان از آن به شکل زیر استفاده کرد:

```
\norm{f+g}{L^p} \leq \norm{f}{L^p} + \norm{g}{L^p}
```

که منجر به خروجی زیر می شود:

$$\|f + g\|_{L^p} \leq \|f\|_{L^p} + \|g\|_{L^p}$$

در یک متن ریاضی جدی مانند کتاب و مقاله یا پایان نامه، استفاده از این دستور توصیه می شود. شایان ذکر است که در تعریف دستورات جدید هیچ محدودیتی از نظر تعداد وجود ندارد.



محدودکننده‌ها

به کاراکترهایی مانند: $\dots, |||, \{, |, \}, \lfloor, \rceil, ()$ محدود کننده و طرح یک مشکل می‌گوییم.

$$\lVert x \rVert = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$



محدودکننده‌ها

به کاراکترهایی مانند: $\dots, |||, \{, |, \}, \square, ()$ محدود کننده و طرح یک مشکل می‌گوییم.

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$

مشکل زمانی بروز می‌کند که بخواهیم خروجی به شکل زیر تولید کنیم:



محدودکننده‌ها

به کاراکترهایی مانند: $\dots, |||, \{, |, \square, ()$ محدود کننده و طرح یک مشکل می‌گوییم.

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$



محدودکننده‌ها

به کاراکترهایی مانند: $\dots, |||, \{, |, \square, ()$ محدود کننده و طرح یک مشکل می‌گوییم.

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$

مشکل زمانی بروز می‌کند که بخواهیم خروجی به شکل زیر تولید کنیم:

$$\left\| \frac{f+g}{h} \right\|,$$

$$\left(\int \frac{x^2 - 1}{\sin x + x} \mathrm{d}x \right)^{1/2}$$



محدودکننده‌ها

به کاراکترهایی مانند: $\dots, |||, \{, |, \square, ()$ محدود کننده و طرح یک مشکل می‌گوییم.

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$

$$\|x\| = \sqrt{x_1^2 + \dots + x_n^2}$$

مشکل زمانی بروز می‌کند که بخواهیم خروجی به شکل زیر تولید کنیم:

$$\left\| \frac{f+g}{h} \right\|,$$

$$\left(\int \frac{x^2 - 1}{\sin x + x} \mathrm{d}x \right)^{1/2}$$

$$\left\| \frac{f+g}{h} \right\|, \left(\int \frac{x^2 - 1}{\sin x + x} \mathrm{d}x \right)^{1/2}$$

تنظیم خودکار جداکننده‌ها

$$\left(\int \frac{x^2 - 1}{\sin x + x} \mathrm{d}x\right)^{1/2}$$

که منجر به خروجی زیر می‌شود:

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

در صورتی که تنها به جداکننده چپ یا جداکننده راست نیاز باشد، باید از `\left.` و `\right.` نیز استفاده کرد.



تنظیم دستی جداکننده‌ها

`\big, \Big,`

`\bigl, \Bigl, \biggl, \Biggl,`

`\bigr, \Bigr, \biggr, \Biggr`



تنظیم دستی جداکننده‌ها

`\big, \Big,`

`\bigl, \Bigl, \biggl, \Biggl,`

`\bigr, \Bigr, \biggr, \Biggr`

تنظیم دستی جداکننده‌ها

`\big, \Big,``\bigl, \Bigl, \biggl, \Biggl,``\bigr, \Bigr, \biggr, \Biggr`

چگونگی استفاده به شکل زیر است:

`\Bigl \lVert \frac{f+g}{h} \rVert \Bigr`

$$\left\| \frac{f + g}{h} \right\|$$

تنظیم دستی جداکننده‌ها

`\big, \Big,``\bigl, \Bigl, \biggl, \Biggl,``\bigr, \Bigr, \biggr, \Biggr`

چگونگی استفاده به شکل زیر است:

`\Bigl \lVert \frac{f+g}{h} \rVert \Bigr`

$$\left\| \frac{f + g}{h} \right\|$$

مس فروش ع. (۱۳۹۶) ”خودآموز سریع L^AT_EX” چاپ پنجم، دانشگاه صنعتی شاهرود.

