

# پلتفرم اختصاصی مهندسی کنترل



<https://controlengineers.ir>



<https://t.me/controlengineers>



<https://www.instagram.com/controlengineers.ir>

# مقدمه ای نه چندان کوتاه بر

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>

---

پایا L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> در ۱۳۸۹ هجری قمری

by Tobias Oetiker

Hubert Partl, Irene Hyna and Elisabeth Schlegl

Version 4.26, September 25, 2008

Translator: Mehdi Omidali

مترجم: مهدی امیدعلی

Copyright ©1995-2005 Tobias Oetiker and Contributors. All rights reserved.

This document is free; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This document is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this document; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.

حق مؤلف ۱۹۹۵-۲۰۰۵ © توبیاس اوتیکر و دیگران. تمام حقوق محفوظ است.  
این نوشتار آزاد است، تحت اجازه‌نامه عمومی گنو (نسخه ۲ یا نسخه‌های جدیدتر)، می‌توانید آن را پخش و/یا تغییر دهید.  
این نوشتار به این امید تهیه شده است که مفید واقع شود ولی بدون هیچ‌گونه ضمانتی؛ حتی بدون این ضمانت که مناسب کار خاصی باشد. برای اطلاعات بیشتر به اجازه‌نامه عمومی گنو مراجعه کنید.  
به همراه این نوشتار، باید یک نسخه از اجازه‌نامه عمومی گنو را دریافت کرده باشید؛ اگر این‌گونه نیست، با آدرس زیر تماس حاصل فرمایید:

Free Software Foundation, Inc., 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.

## پیشگفتار مترجم

امروزه اکثر مجله‌های علمی و پژوهشی از نویسندگان خود انتظار دارند که مقاله خود را با لاتک تهیه کنند. مشهور است که کسانی که اولین بار با لاتک متنی را آماده می‌کنند، در میانه کار می‌گویند که دیگر از این نرم افزار استفاده نخواهند کرد؛ اما بعد از اتمام کار به خود می‌گویند دیگر به هیچ عنوان به سراغ نرم افزارهایی مانند word نخواهند رفت. دلیل این کار واضح است؛ لاتک برای هر منظور، فرمانی دارد که باید این فرمان‌ها را بدانید تا بتوانید به طور بهینه از آن استفاده کنید. اگر در ابتدا زمان کافی برای یادگیری این فرمان‌ها صرف نکنید، در آینده چندین برابر این زمان را برای رفع مشکلات نوشتار خود باید صرف کنید. این کتاب به این امید ترجمه شده است که بتواند به شما در یادگیری فرمان‌های لاتک کمک کند.

به تازگی نرم افزار زیتک به بازار ارائه شده است که توانایی استفاده از قلم‌های مختلف را فراهم کرده است. زیلاتک، که همان لاتک بر پایه زیتک است، تمامی امکانات قوی لاتک را برای تهیه هر نوع مستندی، از جمله مستندات فارسی، ارائه کرده است. به همین منظور بسته‌ای با نام Xq Persian توسط آقای وفا خلیقی تهیه شده است که این ترجمه با استفاده از این بسته و به منظور بررسی سازگاری آن تهیه شده است. آقای وفا خلیقی دانشجوی دکتری ریاضی دانشگاه سیدنی هستند که واقعاً با تلاش غیرقابل توصیف کار تهیه این بسته را به عهده گرفتند و بدون چشم‌داشتی این کار بزرگ را انجام دادند. وظیفه خود می‌دانم که از طرف جامعه علمی کشور از ایشان کمال تشکر را داشته باشم و با افتخار این ترجمه ناچیز را به خود ایشان تقدیم کنم.

همچنین لازم است از زحمات آقای مصطفی واحدی به خاطر شروع اولین قدم‌های تهیه بسته‌ای برای نگارش فارسی و همچنین مبدل فارسی‌تک به یونیکد (به سبک مناسب زی‌پرشین) و همچنین ایجاد گروه فارسی لاتک گوگل<sup>۱</sup> تشکر نمایم. برای دریافت کمک و انتقال نظرات و پیشنهادات خود و همچنین دریافت آخرین اطلاعات می‌توانید به این گروه ملحق شوید. امکانات استفاده از BibTex توسط آقای محمود امین طوسی فراهم گردیده است که از ایشان سپاسگذاری می‌کنم. از آقای سید رضی علوی‌زاده برای تهیه افزونه نگارش فارسی به ویرایشگر Texmaker و از آقای امیرمسعود پورموسی برای تلاش بسیار ایشان در آماده‌سازی ویکی زی‌پرشین<sup>۲</sup> تشکر می‌کنم.

مهدی امیدعلی <mehdiao@gmail.com>

<sup>۱</sup><http://groups.google.com/group/farsilatex?hl=fa>

<sup>۲</sup><http://fa.parsilatex.wikia.com>

controlengineers.ir

## پیشگفتار

$\text{\LaTeX}$  [۱] یک سیستم حروف‌چینی است که برای تولید نوشتار با کیفیت عالی علمی و ریاضی بسیار مناسب است. این سیستم همچنین برای تولید انواع دیگر نوشتار، از یک نامه ساده تا کتاب‌های کامل، مناسب است.  $\text{\LaTeX}$  از  $\text{\TeX}$  [۲] به عنوان موتور حروف‌چین استفاده می‌کند. این مقدمه کوتاه به معرفی لاتک می‌پردازد و برای بسیاری از کاربردهای آن کافی است. برای مشاهده شرح کاملی از سیستم لاتک به [۳، ۱] مراجعه کنید.

این مقدمه به ۶ فصل تقسیم می‌شود:

**فصل ۱** شما را از ساختار ابتدایی نوشتارهای لاتک آگاه می‌سازد. همچنین کمی از تاریخچه لاتک نیز در این فصل گنجانده شده است. بعد از مطالعه این فصل، شمایی کلی از روش کار لاتک را می‌آموزید.

**فصل ۲** به درون جزئیات حروف‌چینی نوشتار سفر می‌کند. این فصل بیشتر فرمان‌ها و محیط‌های اساسی لاتک را معرفی و تشریح می‌کند. بعد از مطالعه این فصل، توانایی تولید نوشتار خود را خواهید داشت.

**فصل ۳** روش نگارش فرمول‌ها را در لاتک شرح می‌دهد. مثال‌های زیادی برای توضیح کامل قدرت واقعی لاتک در این زمینه ارائه شده است. در انتهای این فصل تمام نمادهای موجود لاتک در چندین جدول آورده شده است.

**فصل ۴** روش تولید نمایه و کتاب‌نامه، و الصاق تصویرهای ای.پی.اس را شرح می‌دهد. همچنین روش تولید نوشته‌های پی.دی.اف به وسیله پی.دی.اف.لاتک بیان می‌شود و چندین بسته گسترش‌یافته معرفی می‌شود.

**فصل ۵** روش تولید شکل را با کمک لاتک شرح می‌دهد. به جای رسم شکل‌ها به وسیله برنامه‌های کامپیوتری، ذخیره و الصاق آنها، یاد می‌گیرید که این شکل‌ها را چگونه در لاتک معرفی کنید و آنگاه لاتک آنها را برای شما رسم می‌کند.

**فصل ۶** شامل اطلاعاتی خطرناک برای تغییر طرح نوشتار در لاتک است. این فصل به شما یاد می‌دهد که، بسته به توانایی شما، چگونه چیزهایی را تغییر دهید تا طرح زیبای خروجی لاتک را به شکلی زشت و ناراحت‌کننده تبدیل کنید.

بسیار مهم است که فصل‌های این مقدمه را به ترتیب مطالعه کنید — این کتاب آنقدر پرحجم نیست. مطمئن شوید که تمام مثال‌ها را به دقت مطالعه کرده‌اید، زیرا حجم گسترده‌ای از اطلاعات این کتاب در مثال‌هایش نهفته است.

لاتک برای بسیاری از انواع کامپیوترها، از کامپیوترهای شخصی گرفته تا مکنینتاش و سیستم‌های بزرگ یونیکس و وی.ام.اس، وجود دارد. بر روی بسیاری از کامپیوترهای دانشگاه‌ها این سیستم نصب و آماده استفاده است. نصب خانگی لاتک در [۵] شرح داده شده است. اگر در نصب این سیستم به مشکل برخوردید، از کسی که این کتاب را به شما داده است کمک بگیرید. هدف این کتاب راهنمایی شما برای نصب لاتک نیست، بلکه هدف آن راهنمایی برای تولید نوشتار توسط لاتک است.

اگر به چیزهایی وابسته به لاتک احتیاج دارید، نگاهی به وبگاه شبکه آرشیو بزرگ تک (CTAN) بیندازید. صفحه خانگی این آرشیو در <http://www.ctan.org> قرار دارد. همه بسته‌های لاتک را می‌توانید از آرشیو اف.تی.پی <ftp://www.ctan.org> و سایت‌های آینه‌ای آن در سراسر جهان دریافت کنید. در کتاب ارجاع‌های دیگری به CTAN خواهید یافت، که به طور ویژه به نوشته‌ها و نرم‌افزارهایی مورد نیاز اشاره می‌کنند. به جای نوشتن متن کامل url، تنها کلمه CTAN را به همراه شاخه‌ای که باید بروید، نوشته‌ام. اگر می‌خواهید لاتک را روی کامپیوتر خود راه‌اندازی کنید، به آدرس زیر نگاهی بیندازید:

[CTAN:/tex-archive/systems](http://CTAN:/tex-archive/systems)

اگر نظری برای اضافه یا کم کردن این مقدمه دارید، لطفاً مرا مطلع سازید. در این رابطه که چه قسمت از این مقدمه مناسب است و چه قسمت باید بیشتر توضیح داده شود، بسیار مایل هستم که دیدگاه‌های افراد تازه‌کار را بدانم.

Tobias Oetiker <[tobi@oetiker.ch](mailto:tobi@oetiker.ch)>

OETIKER+PARTNER AG

Aarweg 15

4600 Olten

Switzerland

## فهرست مطالب

پ	پیشگفتار مترجم
ث	پیشگفتار
۱	۱ چیزهایی که باید بدانید
۱	۱.۱ عنوان بازی
۱	۱.۱.۱ تک
۱	۲.۱.۱ لاتک
۲	۲.۱ میانی
۲	۱.۲.۱ نویسنده، طراحی کتاب، و حروف چینی
۲	۲.۲.۱ طراحی سبک
۳	۳.۲.۱ مزیت‌ها و اشکالات
۴	۳.۱ فایل‌های ورودی لاتک
۴	۱.۳.۱ فاصله‌ها
۴	۲.۳.۱ حروف ویژه
۵	۳.۳.۱ فرمان‌های لاتک
۵	۴.۳.۱ توضیحات
۶	۴.۱ ساختار فایل‌های ورودی
۸	۵.۱ یک دوره خط فرمان
۹	۶.۱ طرح‌بندی نوشتار
۹	۱.۶.۱ طبقه نوشتار
۹	۲.۶.۱ بسته‌ها
۱۲	۳.۶.۱ شکل صفحات
۱۳	۷.۱ فایل‌هایی که با آنها مواجه می‌شوید
۱۴	۸.۱ پروژه‌های بزرگ



۱۵	۲ حروف چینی متن
۱۵	۱.۲ ساختار متن و زبان
۱۷	۲.۲ شکستن خط و صفحه
۱۷	۱.۲.۲ پاراگراف‌های هم‌شکل
۱۸	۲.۲.۲ شکستن کلمات
۱۹	۳.۲ رشته‌های تعریف شده
۱۹	۴.۲ حروف و نمادهای ویژه
۱۹	۱.۴.۲ علامت نقل قول
۲۰	۲.۴.۲ فاصله کلمات و شکستن
۲۰	۳.۴.۲ تیلدا (~)
۲۰	۴.۴.۲ علامت درجه (°)
۲۱	۵.۴.۲ نماد واحد پول اروپا (€)
۲۱	۶.۴.۲ سه نقطه (...)
۲۲	۷.۴.۲ چسبیدگی حروف
۲۲	۸.۴.۲ لهجه‌ها و حروف ویژه
۲۳	۵.۲ فاصله بین کلمات
۲۳	۶.۲ عنوان، فصل، و بخش
۲۵	۷.۲ ارجاع
۲۶	۸.۲ پانویست
۲۶	۹.۲ تاکید کلمات
۲۷	۱۰.۲ محیط‌ها
۲۷	۱.۱۰.۲ محیط‌های تبصره، توضیح، و شماره‌دار
۲۸	۲.۱۰.۲ چپ، راست، و وسط چین
۲۹	۳.۱۰.۲ نقل قول و شعر
۲۹	۴.۱۰.۲ مقدمه
۳۰	۵.۱۰.۲ چاپ تحت‌اللفظ
۳۰	۶.۱۰.۲ جدول
۳۲	۱۱.۲ اجسام شناور
۳۵	۱۲.۲ حفاظت از اجسام شکستنی
۳۷	۳ حروف چینی فرمول‌های ریاضی
۳۷	۱.۳ کلاف $\LaTeX$
۳۷	۲.۳ فرمول‌های تنها
۳۹	۱.۲.۳ سبک ریاضی
۴۰	۳.۳ ساختن بلوک‌های فرمولی
۴۵	۴.۳ تنظیم عمودی
۴۵	۱.۴.۳ فرمول‌های چندگانه

۴۵	۲۰۴۳	آرایه و ماتریس
۴۷	۵۰۳	فاصله در محیط ریاضی
۴۷	۱۰۵۳	اشباح
۴۸	۶۰۳	ریزه کاری با قلم های ریاضی
۴۹	۱۰۶۳	حروف سیاه
۴۹	۷۰۳	قضیه ها، قانون ها
۵۲	۸۰۳	فهرست نمادهای ریاضی
۶۱	۴	ابزارهای ویژه
۶۱	۱۰۴	الصاق بسته های پست اسکریت
۶۳	۲۰۴	کتاب نامه
۶۴	۳۰۴	نمایه سازی
۶۵	۴۰۴	سربلگ های تجملی
۶۵	۵۰۴	بسته Verbatim
۶۷	۶۰۴	نصب بسته های اضافی
۶۸	۷۰۴	کار با پی.دی.اف لاتک
۶۹	۱۰۷۰۴	نوشتارهای پی.دی.اف برای وب
۶۹	۲۰۷۰۴	قلم ها
۷۰	۳۰۷۰۴	استفاده از گرافیک
۷۰	۴۰۷۰۴	ارجاع متنی
۷۳	۵۰۷۰۴	مشکلات اتصال ها
۷۳	۶۰۷۰۴	مشکلات چوب الف
۷۵	۸۰۴	تولید اسلاید
۷۹	۵	تولید شکل های ریاضی
۷۹	۱۰۵	مرور
۸۰	۲۰۵	محیط تصویر
۸۰	۱۰۲۰۵	فرمان های ابتدایی
۸۱	۲۰۲۰۵	پاره خط
۸۲	۳۰۲۰۵	پیکان ها
۸۳	۴۰۲۰۵	دایره
۸۴	۵۰۲۰۵	متن و فرمول
۸۵	۶۰۲۰۵	\linethickness و \multitup
۸۶	۷۰۲۰۵	بیضی
۸۷	۸۰۲۰۵	استفاده چندباره از جعبه های تصویر پیش ساخته
۸۸	۹۰۲۰۵	خم های درجه دوم بزیه
۸۹	۱۰۰۲۰۵	تسبیح

۹۰	۱۱.۲.۵	سرعت در نظریه نسبیت عام
۹۰	۳.۵	بسته گرافیک TikZ & PGF
۹۳	۴.۵	Xy-pic
۹۷	۶	تنظیم شخصی لاتک
۹۷	۱.۶	فرمان‌ها، محیط‌ها، و بسته‌های جدید
۹۸	۱.۱.۶	فرمان‌های جدید
۹۹	۲.۱.۶	محیط‌های جدید
۹۹	۳.۱.۶	فاصله‌های اضافه
۱۰۰	۴.۱.۶	خط فرمان لاتک
۱۰۱	۵.۱.۶	بسته‌های شخصی
۱۰۱	۲.۶	قلم‌ها و اندازه آنها
۱۰۱	۱.۲.۶	فرمان تغییر قلم
۱۰۴	۲.۲.۶	خطر، ویل رابینسون، خطر
۱۰۴	۳.۲.۶	توصیه
۱۰۵	۳.۶	فاصله‌گذاری
۱۰۵	۱.۳.۶	فاصله خط‌ها
۱۰۵	۲.۳.۶	شکل پاراگراف
۱۰۶	۳.۳.۶	فاصله افقی
۱۰۷	۴.۳.۶	فاصله عمودی
۱۰۸	۴.۶	طرح صفحه
۱۱۰	۵.۶	بازی بیشتر با طول‌ها
۱۱۱	۶.۶	جعبه‌ها
۱۱۳	۷.۶	\rule و \strut
۱۱۵		کتاب‌نامه
۱۱۷		نمایه

## لیست تصاویر

۷	یک فایل لاتک نمونه	۱.۱
۷	مثالی از یک فایل مقاله مجله	۲.۱
۶۶	مثال بارگذاری fancyhdr	۱.۴
۷۶	کد نمونه برای طبقه beamer	۲.۴
۱۰۱	مثال بسته	۱.۶
۱۰۹	پارامترهای طرح صفحه	۲.۶

controlengineers.ir

## لیست جداول

۹	.....	طبقه‌های نوشتار	۱.۱
۱۰	.....	گزینه‌های طبقه نوشتار	۲.۱
۱۱	.....	تعدادی از بسته‌هایی که به همراه توزیع لاتک ارائه می‌شوند	۳.۱
۱۲	.....	سبک‌های صفحه از پیش تعریف شده لاتک	۴.۱
۲۱	.....	کیسه‌ای پر از نماد اروپا	۱.۲
۲۲	.....	لهجه‌ها و حروف ویژه	۲.۲
۳۳	.....	پارامترهای قراردادن اجسام شناور	۳.۲
۵۲	.....	لهجه‌های سبک ریاضی	۱.۳
۵۲	.....	الفبای یونانی	۲.۳
۵۳	.....	روابط دوتایی	۳.۳
۵۳	.....	عملگرهای دوتایی	۴.۳
۵۴	.....	عملگرهای بزرگ	۵.۳
۵۴	.....	پیکان‌ها	۶.۳
۵۴	.....	پیکان‌ها به عنوان لهجه	۷.۳
۵۵	.....	حائل‌ها	۸.۳
۵۵	.....	حائل‌های بزرگ	۹.۳
۵۵	.....	نمادهای متفرقه	۱۰.۳
۵۵	.....	نمادهای غیر ریاضی	۱۱.۳
۵۶	.....	حائل‌های AMS	۱۲.۳
۵۶	.....	AMS یونانی و عبری	۱۳.۳
۵۶	.....	الفبای ریاضی	۱۴.۳
۵۶	.....	عملگرهای دوتایی AMS	۱۵.۳
۵۷	.....	روابط دوتایی AMS	۱۶.۳
۵۸	.....	پیکان‌های AMS	۱۷.۳
۵۹	.....	نقیض روابط دوتایی و پیکان‌های AMS	۱۸.۳

۵۹	.....	۱۹.۳	متفرقه AMS
۶۲	.....	۱.۴	نام کلیدها برای بسته graphicx
۶۴	.....	۲.۴	مثال‌هایی از شکل کلیدها
۱۰۲	.....	۱.۶	قلم‌ها
۱۰۲	.....	۲.۶	اندازه قلم
۱۰۳	.....	۳.۶	اندازه واقعی قلم در طبقه استاندارد
۱۰۳	.....	۴.۶	قلم‌های ریاضی
۱۰۷	.....	۵.۶	کمیت‌های تک

## فصل ۱

# چیزهایی که باید بدانید

اولین قسمت این فصل به بررسی فلسفه و تاریخچه  $\text{\LaTeX}$  2 $\epsilon$  اختصاص دارد. قسمت دوم متمرکز به ساختار  $\text{\LaTeX}$  2 $\epsilon$  است. بعد از مطالعه این فصل درمی یابید که  $\text{\LaTeX}$  چگونه کار می کند، که برای مطالعه ادامه کتاب لازم است.

## ۱.۱ عنوان بازی

### ۱.۱.۱ تک

تک یک برنامه کامپیوتری است که توسط دونالد کنوث [۲] ساخته شده است. هدف آن حروف چینی متن عادی و ریاضی است. کنوث در سال ۱۹۷۷ شروع به نوشتن تک کرد تا قدرت پنهانی ابزار چاپ دیجیتال را که در آن زمان در صنعت چاپ رخنه کرده بود مورد کاوش قرار دهد به این امید که بدی کیفیت حروف چینی کتابها و مقالات خودش را از بین ببرد. تک به این صورت که امروزه ما مورد استفاده قرار می دهیم در سال ۱۹۸۲ انتشار یافت و در سال ۱۹۸۹ امکانات حمایت حروف ۸ بیتی و دیگر زبانها به آن اضافه شد. شهرت تک در این است که بسیار پایدار است، روی هر سیستم عاملی قابل نصب است، و به طور مجازی فارغ از اشکال است. نسخه کنونی تک ۳.۱۴۱۵۹۲ است که به عدد  $\pi$  میل می کند.

### ۲.۱.۱ لاتک

لاتک یک بسته از ماکروها است که به نویسندگان امکان حروف چینی و چاپ کارهایشان را با بهترین کیفیت با استفاده از تعدادی طرح حرفه ای می دهد. لاتک در ابتدا توسط لُزلی لَمپُورت [۱] نوشته شد که از تک به عنوان موتور حروف چین استفاده می کند. این روزها لاتک توسط فرَانک میِتِل باخ حمایت می شود.



## ۲.۱ مبانی

### ۱.۲.۱ نویسنده، طراحی کتاب، و حروفچینی

برای انتشار چیزی نویسندگان نوشته خود را به مؤسسات انتشاراتی می‌دهند. یکی از طراحان کتاب در مورد سبک نوشته تصمیم می‌گیرد (عرض ستون، قلم، فاصله قبل و بعد از سربرج، ...). طراح کتاب راهنمایی لازم را به حروفچین می‌کند تا کتاب را بر طبق آن حروفچینی کند.

طراح کتاب سعی می‌کند بفهمد خواست نویسنده هنگام نوشتن کتاب چه بوده است. او در مورد سربرج فصل‌ها، ارجاع‌ها، مثال‌ها، فرمول‌ها، و غیره بر اساس اطلاعات حرفه‌ای خود و اطلاعات در مورد محتوای نوشته تصمیم می‌گیرد.

در محیط لاتک، لاتک نقش طراح کتاب را برعهده می‌گیرد و از تک به عنوان حروفچین استفاده می‌کند. اما لاتک تنها یک برنامه است و بنابراین نیاز به راهنمایی دارد. نویسنده باید اطلاعات کافی در مورد ساختار منطقی کارش را به لاتک بدهد. این اطلاعات در متن به صورت فرمان‌های لاتک وارد می‌شوند.

این کار کاملاً با روش WYSIWYG<sup>۱</sup> تفاوت دارد که بسیاری از پردازشگرهای متنی مانند MS Word یا Corel WordPerfect از آن پیروی می‌کنند. در این نرم‌افزارها، نویسنده سبک نوشتار را به صورت مستقیم هنگام نوشتن آن مشخص می‌کند. در این نرم‌افزارها شکل خروجی را، همزمان که نوشتار را تایپ می‌کنید، به صورت مستقیم می‌توان بر روی صفحه نمایش دید.

وقتی که از لاتک استفاده می‌کنید به طور نرمال نمی‌توانید همزمان با تایپ متن شکل خروجی را ببینید، اما می‌توانید آن را بعد از پردازش توسط لاتک مشاهده کنید. در این صورت تصحیحات را می‌توان قبل از فرستادن نوشته به چاپگر انجام داد.

### ۲.۲.۱ طراحی سبک

حروفچینی یک هنر است. نویسنده‌های ناوارد معمولاً اشتباهات اساسی در هنگام طراحی انجام می‌دهند زیرا فکر می‌کنند طراحی تماماً مربوط به علم زیبایی شناسی است "اگر یک متن از نظر زیبایی خوب باشد، خوب طراحی شده است." اما از آنجا که یک کتاب را باید خواند نه آنکه در یک نمایشگاه عکس آویزان کرد، خوانایی و قابل فهم بودن آن بسیار مهم‌تر از ظاهر زیبای آن است. به عنوان مثال:

- نوع و اندازه قلم شماره‌بندی سربرج باید به گونه‌ای انتخاب شود که ساختار فصل‌ها و بخش‌ها برای خواننده واضح باشد.
- طول خط‌ها باید به اندازه کافی کوتاه باشد تا چشمان خواننده را خسته نکند و همزمان باید به اندازه کافی بلند باشد تا زیبایی صفحات را از بین نبرد.

با سیستم‌های WYSIWYG، نویسنده‌ها معمولاً نوشتارهای زیبا اما فاقد ساختار سازگار را تولید می‌کنند. لاتک با مجبور کردن نویسنده به مشخص کردن ساختار منطقی نوشته‌اش از چنین اشتباهی جلوگیری می‌کند. لاتک آنگاه طراحی بهترین سبک را به عهده می‌گیرد.

<sup>۱</sup>What you see is what you get.

### ۳.۲.۱ مزیت‌ها و اشکالات

افرادی که از سیستم WYSIWYG یا لاتک استفاده می‌کنند، اغلب در مورد "مزیت لاتک بر پردازشگرهای عادی" یا عکس آن بحث می‌کنند. بهترین کاری که هنگام مواجهه با این بحث باید انجام دهید این است که از ادامه بحث پرهیز کنید زیرا اغلب بدون نتیجه است. اما گاهی اوقات فرار از چنین بحثی ممکن نیست. بنابراین کمی مهمات همراه داشته باشید. مهمترین مزیت لاتک بر یک سیستم پردازشگر عادی متن از قرار زیر است:

- سبک‌های زیبای حرفه‌ای موجودند که متن را آن گونه طراحی می‌کنند که واقعاً باید چاپ شود.
- حروف چینی فرمول‌های ریاضی به بهترین شکل حمایت می‌شود.
- کاربر تنها کافی است تعدادی فرمان آسان را یاد بگیرد تا ساختار منطقی نوشته‌اش را طراحی کند. معمولاً لازم نیست در مورد ساختار واقعی متن نگران باشید.
- حتی ساختارهای پیچیده مانند پانوش‌ها، ارجاع‌ها، فهرست مطالب، و کتاب‌نامه به راحتی قابل تولید هستند.
- بسته‌های اضافی مجانی بسیاری برای کارهایی که لاتک انجام نمی‌دهد وجود دارند. به عنوان مثال بسته‌های پست‌اسکریت برای گرافیک یا بسته‌هایی برای قرار دادن ارجاع‌ها به شکل استاندارد وجود دارند. بسیاری از این بسته‌ها در [۲] توضیح داده شده‌اند.
- لاتک نویسندگها را تشویق می‌کند نوشته‌های خود را با ساختار مناسب بنویسند، زیرا این روشی است که لاتک از آن پیروی می‌کند.
- تک، موتور لاتک، بسیار قابل انعطاف و مجانی است. بنابراین، این سیستم روی هر سیستم عاملی کار می‌کند.
- لاتک دارای بدیهی‌هایی نیز می‌باشد که برای من سخت است آنها را حدس بزنم، با این وجود مطمئنم افراد دیگر ممکن است صدا را از آنها را به شما گوشزد کنند (۱-):
- لاتک برای افرادی که روح خودشان را فروخته باشند مناسب نیست ...
- با وجودی که بعضی از پارامترها را می‌توان در یک نوشتار تنظیم کرد، طراحی یک سبک جدید سخت و زمان‌بر است.<sup>۲</sup>
- بسیار سخت است که متن‌های بدون ساختار نوشت.
- همستر<sup>۳</sup> شما حتی با تشویق‌های اولین قدم‌ها، ممکن است هیچ‌گاه مفهوم نقاط علامت‌گذاری شده را درنیابد.

<sup>۲</sup> شایعاتی وجود دارد که رفع این مشکل مهمترین کار لاتک ۳ است.

<sup>۳</sup> Hamster

### ۳.۱ فایل‌های ورودی لاتک

ورودی لاتک یک فایل آسکی ساده است که می‌توان آن را با هر ویرایشگری نوشت. این ورودی شامل متن و فرمان‌هایی است که مشخص می‌کند متن چگونه باید حروف چینی شود.

#### ۱.۳.۱ فاصله‌ها

لاتک با حروف "فاصله سفید" مانند حرف فاصله<sup>۴</sup> یا تب<sup>۵</sup> به طور یکسان به عنوان "فاصله" رفتار می‌کند. با فاصله‌های متوالی همانند یک فاصله رفتار می‌شود. فاصله سفید در ابتدای خط بی‌اثر است، و با یک شکستن خط مانند "فاصله سفید" رفتار می‌شود. یک خط خالی بین دو خط از متن پایان یک پاراگراف را مشخص می‌کند. "چند" خط خالی متوالی مانند تنها "یک" خط خالی است. متن زیر یک نمونه است. در سمت چپ متن ورودی قرار دارد و در سمت راست شکل خروجی قرار دارد.

It does not matter whether you  
enter one or several spaces  
after a word.

An empty line starts a new  
paragraph.

It does not matter whether you enter one or  
several spaces after a word.

An empty line starts a new paragraph.

#### ۲.۳.۱ حروف ویژه

نمادهای زیر حروف اختصاصی هستند که یا دارای معنای ویژه در لاتک هستند یا در همه قلم‌ها وجود ندارند. اگر آنها را مستقیماً در متن به کار ببرید در خروجی ظاهر نمی‌شوند و لاتک را مجبور به کاری غیر مرتبط می‌کنند.

# \$ % ^ & \_ { } ~ \

همان‌طور که خواهید دید این حروف را می‌توانید در متن با افزودن یک پیشوند بک‌اسلش<sup>۶</sup> مورد استفاده قرار دهید:

\# \\$ \% \^{} \& \\_ \{ \} \~{} \

\# \\$ \% ^ & \_ { } ~

بقیه نمادها و بسیاری چیزهای دیگر را می‌توان در فرمول‌های ریاضی یا به عنوان لهجه‌های مختلف با فرمان‌هایی چاپ کرد. بک‌اسلش را نمی‌توان با افزودن یک بک‌اسلش دیگر مانند (\\) چاپ کرد؛ این رشته برای شکستن خط به کار می‌رود.<sup>۷</sup>

<sup>۴</sup>Blank

<sup>۵</sup>Tab

<sup>۶</sup>backslash

<sup>۷</sup>به جای آن از \\$\backslash\$ استفاده کنید. این کار باعث چاپ \ می‌شود.

### ۳.۳.۱ فرمان‌های لاتک

فرمان‌های لاتک به کوچک و بزرگ بودن حروف حساس است و یکی از دو شکل زیر را می‌پذیرند:

- با یک بک‌اسلش \ شروع می‌شوند و دارای اسمی هستند که تنها از حروف تشکیل شده است. اسم فرمان‌ها با یک فاصله یا یک عدد و یا هر "غیر حرف" پایان می‌یابد.
- از یک بک‌اسلش و تنها یک غیر حرف تشکیل شده‌اند.

لاتک از فاصله خالی بعد از فرمان‌ها چشم‌پوشی می‌کند. اگر می‌خواهید بعد از آنها فاصله خالی داشته باشید بعد از فرمان، `{ }` به همراه یک فاصله قرار دهید یا از یک فرمان ویژه فاصله استفاده کنید. `{ }` باعث می‌شود لاتک تمام فضای خالی بعد از فرمان را از بین نبرد.

```
I read that Knuth divides the
people working with \TeX{} into
\TeX{}nicians and \TeX{} perts.\
Today is \today.
```

I read that Knuth divides the people working  
with TeX into TeXnicians and TeXperts.  
Today is October 7, 2009.

بعضی از فرمان‌ها احتیاج به پارامتر دارند که آنها را در آکولاد `{ }` قرار می‌دهیم. بعضی از فرمان‌ها پارامترهای اختیاری قبول می‌کنند که آنها را در کروشه `[ ]` قرار می‌دهیم. مثال‌های بعد چند فرمان در لاتک را نشان می‌دهند. نگران نباشید، آنها را بعداً توضیح می‌دهیم.

```
You can \textsl{lean} on me!
```

You can *lean* on me!

```
Please, start a new line
right here!\newline
Thank you!
```

Please, start a new line right here!  
Thank you!

### ۴.۳.۱ توضیحات

هنگام پردازش فایل ورودی، وقتی لاتک با یک % مواجه می‌شود، ادامه خط، شکست خط، و فاصله‌های خالی خط بعد را نادیده می‌گیرد. با استفاده از این موضوع می‌توان چیزهایی را در متن آورد که در هنگام چاپ ظاهر نشوند.

```
This is an % stupid
% Better: instructive <----
example: Supercal%
         ifragilist%
         icexpialidocious
```

This is an example: Supercalifragilisticexpialidocious

از % می‌توان استفاده کرد و خط‌های فایل ورودی را شکست حتی وقتی که فاصله خالی یا شکست خط در خروجی مورد نظر نیست.

برای توضیحات طولانی باید از محیط `comment` از بسته `verbatim` استفاده کرد. برای این منظور باید عبارت `\usepackage{verbatim}` را در آغاز فایل ورودی قبل از استفاده از آن وارد کنید همان‌طور که در مثال زیر آمده است.

```
This is another
\begin{comment}
rather stupid,
but helpful
\end{comment}
example for embedding
comments in your document.
```

This is another example for embedding comments in your document.

توجه داشته باشید که این کار را در محیط‌های پیچیده مانند محیط ریاضی نمی‌توانید انجام دهید.

## ۴.۱ ساختار فایل‌های ورودی

وقتی لاتک یک فایل ورودی را پردازش می‌کند انتظار دارد که فایل از یک ساختار پیروی کند. بنابراین هر فایل ورودی باید با فرمان

```
\documentclass{...}
```

آغاز شود. این کار مشخص می‌کند که چه نوع نوشتاری را می‌خواهید بنویسید. بعد از آن فرمان‌های مورد نیاز را باید معرفی کنید و یا بسته‌هایی را بارگذاری کنید که امکانات جدیدی را به لاتک اضافه می‌کنند. برای بارگذاری یک بسته از فرمان زیر استفاده می‌کنیم:

```
\usepackage{...}
```

وقتی تمام این مقدمات انجام شد،<sup>۸</sup> باید متن به همراه فرمان‌های مفید را وارد کنید. در انتهای فایل ورودی فرمان

```
\end{document}
```

را وارد کنید تا به لاتک بفهمانید همه چیز تمام شده است. بعد از این فرمان چیزی توسط لاتک در نظر گرفته نمی‌شود.

شکل ۱.۱ محتویات یک فایل ساده لاتک را نشان می‌دهد. مثالی کمی پیچیده‌تر از یک فایل ورودی در شکل ۲.۱ آورده شده است.

<sup>۸</sup> فاصله بین `\documentclass` و `\begin{document}` سرآغاز یا *preamble* نامیده می‌شود.

---

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Small is beautiful.
\end{document}
```

---

شکل ۱.۱: یک فایل لاتک نمونه

---

```
\documentclass[a4paper,11pt]{article}
% define the title
\author{H.~Partl}
\title{Minimalism}
\begin{document}
% generates the title
\maketitle
% insert the table of contents
\tableofcontents
\section{Some Interesting Words}
Well, and here begins my lovely article.
\section{Good Bye World}
\ldots{} and here it ends.
\end{document}
```

---

شکل ۲.۱: مثالی از یک فایل مقاله مجله. تمام فرمان‌هایی که در این مثال وجود دارند بعداً در مقدمه شرح داده خواهند شد.

## ۵.۱ یک دوره خط فرمان

شرط می‌بندم داری بال‌بال می‌زنی که مثال جمع‌وجور صفحه ۷ را شخصاً انجام بدهی. چند راهنمایی: خود لاتک بدون هیچ رابط کاربر گرافیکی<sup>۹</sup> یا کلیدهای تجمیلی ارائه می‌شود. لاتک فقط یک برنامه است که فایل ورودی را پردازش می‌کند. بعضی از توزیع‌های لاتک دارای رابط کاربری هستند که با فشردن یک دکمه می‌توانید فایل خود را پردازش کنید. در غیر این صورت باید در یک خط فرمان چند فرمان را تایپ کنید تا لاتک فایل ورودی را پردازش کند. پس اجازه دهید این کار را کمی توضیح دهیم. توجه: این توضیحات بر این فرض استوار است که شما لاتک را روی سیستم خود داشته باشید.<sup>۱۰</sup>

۱. فایل لاتک ورودی خود را بنویسید. این فایل باید یک متن ساده اسکی باشد. در لینوکس تمام ویرایشگرها می‌توانند این کار را انجام دهند. در ویندوز مطمئن شوید فایل را به فرم اسکی یا متن ساده ذخیره کرده‌اید. از `tex`. به عنوان پسوند فایل خود استفاده کنید.

۲. لاتک را روی فایل خود اجرا کنید. اگر موفق شوید یک فایل `dvi`. بدست خواهد آمد. ممکن است لازم باشد لاتک را چندین بار روی فایل خود اجرا کنید تا فهرست و تمام ارجاع‌های داخلی را داشته باشید. وقتی که فایل ورودی مشکل داشته باشد لاتک به شما پیغام خواهد داد و پردازش را متوقف می‌کند. `ctrl-D` را تایپ کنید تا به خط فرمان برگردید.

```
latex foo.tex
```

۳. حال می‌توانید فایل DVI را مشاهده کنید. چندین راه برای انجام این کار وجود دارد. می‌توانید فایل را روی صفحه نمایش با فرمان

```
xdvi foo.dvi &
```

مشاهده کنید. این کار را تنها روی سیستم لینوکس مجهز به X11 انجام دهید. اگر سیستم شما ویندوز است از `yap`<sup>۱۱</sup> استفاده کنید. همچنین می‌توانید فایل `dvi` را به پست‌اسکریپت برای مشاهده با گوست‌اسکریپت<sup>۱۲</sup> یا چاپ تبدیل کنید.

```
dvips -Pcmz foo.dvi -o foo.ps
```

اگر خوش‌شانس باشید سیستم لاتک شما دارای ابزار `dvipdf` است که به شما اجازه می‌دهد فایل `dvi` را مستقیماً به `pdf` تبدیل کنید.

```
dvipdf foo.dvi
```

<sup>۹</sup>GUI

<sup>۱۰</sup>لاتک روی تمام سیستم‌های لینوکس که کامل نصب شده باشند وجود دارد، و ... مردها با لینوکس کار می‌کنند، بنابراین :-)

<sup>۱۱</sup>yet another previewer

<sup>۱۲</sup>Ghostscript

## ۶.۱ طرح‌بندی نوشتار

### ۱.۶.۱ طبقه نوشتار

وقتی که لاتک یک فایل ورودی را پردازش می‌کند اولین اطلاعاتی را که باید بداند طبقه نوشتار است. این موضوع با فرمان `\documentclass` مشخص می‌شود.

```
\documentclass[options]{class}
```

در اینجا `class` طبقه نوشتار را معرفی می‌کند. جدول ۱.۱ طبقه‌های نوشتاری را نشان می‌دهد که در این مقدمه شرح داده خواهند شد. توزیع لاتک طبقه‌های نوشتار دیگری مانند `letter` و `slide` را نیز شامل است. پارامترهای گزینه (`options`) رفتار طبقه نوشتار را کنترل می‌کنند. پارامترها توسط ویگول از یکدیگر جدا می‌شوند. معمول‌ترین گزینه‌ها برای طبقه‌های نوشتار استاندارد در جدول ۲.۱ آورده شده است.

مثال: یک فایل ورودی لاتک می‌تواند به صورت زیر شروع شود

```
\documentclass[11pt,twoside,a4paper]{article}
```

که به لاتک می‌گوید نوشتار را به صورت مقاله با اندازه قلم پایه ۱۱ پوینت حروف‌چینی کند، و سبک دورو را برای چاپ روی صفحه A4 طراحی کند.

### ۲.۶.۱ بسته‌ها

هنگامی که در حال نوشتن نوشتار خود هستید، ممکن است به مراحل برسید که لاتک نتواند مشکلات شما را حل کند. اگر می‌خواهید تصویر، متن رنگی یا کد یک مطلب را در نوشتار خود وارد کنید، احتیاج به بالا بردن

جدول ۱.۱: طبقه‌های نوشتار

برای مقالات مجله‌ها، ارائه‌ها، گزارش‌های کوتاه، اسناد برنامه‌ها، دعوت‌نامه، ...	article
طبقه‌ای برای گزارش پیشرفت برپایه طبقه article	proc
کوچکترین چیزی که می‌توان قرار داد. تنها شامل یک صفحه و یک قلم است. عموماً به منظور غلط‌یابی به کار می‌رود.	minimal
برای گزارش‌های مفصل‌تر که شامل چند فصل هستند، کتاب، پایان‌نامه، ...	report
برای کتاب‌های کامل	book
برای اسلاید. این طبقه از حروف بزرگ سازس سریف استفاده می‌کند. به جای آن ممکن است بخواهید از فویل‌تک استفاده کنید. <sup>الف</sup>	slides



## جدول ۲۰۱: گزینه‌های طبقه‌نویس

اندازه قلم اصلی نوشتار را تعیین می‌کند. اندازه پیش‌فرض 10pt است.	10pt, 11pt, 12pt
اندازه صفحه را مشخص می‌کند. اندازه پیش‌فرض letterpaper است. بجز این‌ها a5paper, b5paper, executivepaper, و legalpaper نیز قابل استفاده هستند.	a4paper, letterpaper, ...
فرمول‌ها به جای وسط‌چین چپ‌چین می‌شوند.	fleqn
شماره فرمول‌ها در سمت چپ به جای سمت راست ظاهر می‌شوند.	leqno
مشخص می‌کند که آیا صفحه‌ای جدید بعد از صفحه عنوان شروع شود یا نه. طبقه article صفحه‌ای جدید به صورت پیش‌فرض شروع نمی‌کند در حالی که طبقه‌های report و book این کار را انجام می‌دهند.	titlepage, notitlepage
لانگ را راهنمایی می‌کند که نوشتار را در یک ستون یا در دو ستون حروف‌چینی کند.	onecolumn, twocolumn
مشخص می‌کند که خروجی به صورت یک‌رو است یا دورو. به صورت پیش‌فرض طبقه‌های article و report یک‌رو هستند و طبقه book دورو است. توجه کنید که این گزینه فقط به سبک نوشتار مربوط است. گزینه twoside به چاپگر فرمان چاپ دورو نمی‌دهد.	twoside, oneside
سبک نوشتار را به صورت افقی (landscape) تبدیل می‌کند.	landscape
باعث می‌شود فصل‌ها در صفحه‌های سمت راست یا در صفحه بعدی شروع شوند. این گزینه با طبقه article کار نمی‌کند زیرا در این طبقه فصل وجود ندارد. طبقه report به صورت پیش‌فرض فصل‌ها را در صفحه بعدی و طبقه book آنها را در صفحات سمت راست شروع می‌کند.	openright, openany

جدول ۳.۱: تعدادی از بسته‌هایی که به همراه توزیع لاتک ارائه می‌شوند

doc	اجازه برنامه اطلاعات لاتک را می‌دهد. شرح آن در فایل doc.dtx الف و در [۳] داده شده است.
exscale	اندازه قلم‌های ریاضی را فراهم می‌کند. در فایل ltexscale.dtx توضیح داده شده است.
fontenc	مشخص می‌کند لاتک باید از چه رمزینۀ قلم ب استفاده کند. در فایل ltoutenc.dtx توضیح داده شده است.
ifthen	فرمان‌های به شکل 'if...then do...otherwise do...' را فراهم می‌کند. در فایل ifthen.dtx و [۳] توضیح داده شده است.
latexsym	برای دستیابی به نماد L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X باید از بسته latexsym استفاده کنید. در فایل latexsym.dtx و در [۳] توضیح داده شده است.
makeidx	شامل فرمان‌هایی برای تولید نمایه است. در بخش ۳.۴ و در [۳] توضیح داده شده است.
syntonly	یک نوشتار را پردازش می‌کند بدون آنکه آن را حروف‌چینی کند.
inputenc	اجازه رمزینۀ‌هایی مانند ASCII, ISO Latin-1, ISO Latin-2, 437/850 IBM code pages, Apple Macintosh, Next, ANSI-Windows, user-defined را می‌دهد. در inputenc.dtx توضیح داده شده است.

الف این فایل باید روی سیستم نصب شده باشد و می‌توانید یک فایل dvi را با نوشتن فرمان latex doc.dtx در هر پرونده‌ای که اجازه نوشتن در آن داشته باشید دریافت کنید. مطلب مشابهی برای فایل‌های دیگر این جدول برقرار است.

⊢ font encoding

توانایی لاتک دارید. این کار را با استفاده از بسته‌ها انجام می‌دهیم. یک بسته را فرمان زیر فعال می‌سازد

```
\usepackage[options]{package}
```

که *package* نام یک بسته است و *options* لیستی از کلمه‌های کلیدی است که امکانات ویژه‌ای از بسته را فعال می‌سازند. بعضی از بسته‌ها با توزیع پایه لاتک ارائه می‌شوند (جدول ۳.۱ را ببینید). تعدادی دیگر از این بسته‌ها به‌طور جداگانه عرضه می‌شوند. می‌توانید اطلاعات بسته‌های نصب شده روی سیستم خود را در [۵] ببینید. منبع اولیه برای اطلاعات در مورد بسته‌های لاتک [۳] است که شامل شرح صدها بسته است و همچنین اطلاعاتی در مورد نوشتن بسته‌هایی برای افزودن به لاتک است.

توزیع‌های جدید تک با تعداد بسیار زیادی از بسته‌های از پیش نصب شده همراه است. اگر با لینوکس کار می‌کنید فرمان texdoc را وارد کنید تا اطلاعات بسته‌ها را دریافت کنید.

## ۳.۶.۱ شکل صفحات

لاتک سه نوع از پیش تعریف شده سربرگ<sup>۱۳</sup> \تهبرگ<sup>۱۴</sup> را حمایت می‌کند که به سبک صفحه<sup>۱۵</sup> معروف هستند. پارامتر *style* از فرمان

```
\pagestyle{style}
```

مشخص می‌کند که کدام پارامتر باید مورد استفاده قرار گیرد. جدول ۴.۱ حاوی سبک‌های صفحه از پیش تعریف شده است.

جدول ۴.۱: سبک‌های صفحه از پیش تعریف شده لاتک

شماره صفحه را در وسط انتهای صفحه در تهبرگ چاپ می‌کند. این سبک پیش فرض است.	plain
عنوان فصل جاری را در سربرگ در تمام صفحات چاپ می‌کند، اما تهبرگ خالی باقی می‌ماند. (این سبکی است که در این مقدمه مورد استفاده قرار گرفته است)	headings
سربرگ و تهبرگ را خالی چاپ می‌کند.	empty

می‌توان سبک صفحه جاری را با فرمان

```
\thispagestyle{style}
```

عوض کرد. توضیحی بر این که چگونه سربرگ و تهبرگ مناسب خود را طراحی کنید در [۳] و در بخش ۴.۴ در صفحه ۶۵ داده شده است.

<sup>۱۳</sup> footer

<sup>۱۴</sup> header

<sup>۱۵</sup> page style

## ۷.۱ فایل‌هایی که با آنها مواجه می‌شوید

وقتی که با لاتک کار می‌کنید با انبوهی از فایل‌ها با پسوند‌های مختلف مواجه می‌شوید که احتمالاً هیچ ایده‌ای از دلیل وجود آنها ندارید. لیست زیر انواع فایل‌هایی را توضیح می‌دهد که هنگام کار با لاتک با آنها مواجه می‌شوید. توجه داشته باشید که این لیست تمام فایل‌های ممکن را دربر ندارد، ولی اگر فکر می‌کنید نوع مهمی از قلم افتاده است لطفاً به من اطلاع دهید.

**tex.** فایل ورودی تک یا لاتک. لاتک آن را پردازش می‌کند.

**sty.** بستهٔ ماکروهای لاتک. این نوعی از فایل است که شما با فرمان `\usepackage` به فایل ورودی وارد می‌کنید.

**dtx.** اطلاعات تک. این نوع اساسی‌ترین نوع برای فایل‌های استایل است. اگر یک فایل از این نوع را پردازش کنید، اطلاعات بستهٔ شامل آن فایل را بدست می‌آورید.

**ins.** فایل نصب‌کنندهٔ فایل‌های موجود در فایل `dtx`. اگر بسته‌ای را از اینترنت دانلود کنید به طور نرمال شامل یک فایل `dtx` و یک فایل `ins` است. فایل `ins` را توسط لاتک پردازش کنید تا فایل `dtx` را باز کنید.

**cls.** فایل‌های کلاس که طبقهٔ نوشتار را مشخص می‌کنند. این فایل‌ها را با فرمان `\documentclass` فراخوانی می‌کنیم.

**fd.** فایل‌های قلم که لاتک را از آنها آگاه می‌سازد.

وقتی که لاتک فایل را پردازش می‌کند فایل‌های زیر را تولید می‌کند:

**dvi.** فایل مستقل از دستگاه. این فایل مهمترین خروجی لاتک است. محتویات آن را می‌توان با نمایشگر مخصوص آن ببینید یا می‌توانید آن را توسط `dvips` یا چیزی شبیه به آن به چاپگر بفرستید.

**log.** شامل همهٔ اتفاقاتی است که در هنگام پردازش قبل اتفاق افتاده است.

**toc.** تمام عنوان‌های بخش‌ها را ذخیره می‌کند. این فایل در زمان اجرای بعدی خوانده می‌شود و برای چاپ فهرست مطالب مورد استفاده قرار می‌گیرد.

**lof.** این فایل مانند فایل `toc` است اما برای لیست تصاویر.

**lot.** و همین‌طور این فایل برای لیست جدول‌ها است.

**aux.** فایل دیگری که وظیفهٔ آن انتقال اطلاعات از پردازش قبلی به پردازش جاری است و شامل ارجاع‌ها است.

**idx.** اگر فایل شما دارای نمایه باشد، لاتک تمام کلماتی را که باید به نمایه انتقال یابند در این فایل ذخیره می‌کند. این فایل را با `makeindex` پردازش کنید. به بخش ۳.۴ در صفحه ۶۴ برای اطلاعات بیشتر مراجعه کنید.

**.ind** . فایل پردازش شده **.idx** . که آماده تزریق به نوشتار در پردازش بعدی است.

**.ilg** . فایلی که نشان می‌دهد **makeindex** چه کاری انجام داده است.

## ۸.۱ پروژه‌های بزرگ

وقتی روی نوشتارهای بزرگ کار می‌کنید، ممکن است دوست داشته باشید که فایل ورودی را به چند قسمت تقسیم کنید. لاتک دو فرمان برای انجام این کار دارد.

```
\include{filename}
```

این فرمان را می‌توانید در متن نوشتار وارد کنید تا محتویات فایل *filename.tex* را به نوشتار اضافه کنید. توجه داشته باشید که لاتک یک صفحه جدید را قبل از پردازش محتویات *filename.tex* تولید می‌کند. فرمان دوم را می‌توانید در آغاز نوشتار وارد کنید. این کار به لاتک اجازه می‌دهد تنها تعدادی از فایل‌های **\include** شده را در متن وارد کند.

```
\includeonly{filename,filename,...}
```

بعد از این که این فرمان در آغاز پردازش شد، تنها فرمان‌های **\include** مربوط به آن فایل‌هایی اجرا می‌شود که نام آنها در آرگومان **\includeonly** آورده شده باشد. توجه داشته باشید که نباید هیچ فاصله‌ای بین اسم فایل‌ها و ویرگول‌ها باشد. فرمان **\include** باعث حروف‌چینی فایل الصاق شده در یک صفحه جدید می‌شود. این موضوع به ویژه وقتی که از فرمان **\includeonly** استفاده می‌کنید مفید است زیرا شکست صفحه‌ها تغییر نمی‌کند حتی اگر بعضی از فایل‌ها الصاق شده حذف شده باشند. بعضی مواقع این کار مطلوب نیست. در این حالت می‌توانید از فرمان زیر استفاده کنید:

```
\input{filename}
```

این فرمان به طور ساده فایل‌های عنوان شده را الصاق می‌کند. بدون هیچ زرق و برقی و هیچ چیز اضافه. برای این که لاتک را مجبور کنید نوشتار شما را بررسی کند از بسته **syntonly** استفاده کنید. این بسته لاتک را مجبور می‌کند نوشتار را برای خطاهای احتمالی مورد بازرسی قرار دهد اما هیچ خروجی تولید نمی‌کند. از آنجا که لاتک در این حالت سریع‌تر اجرا می‌شود می‌تواند در ذخیره زمان بسیار مفید باشد. کاربرد آن بسیار آسان است:

```
\usepackage{syntonly}
\syntaxonly
```

وقتی که می‌خواهید خروجی تولید کنید تنها خط دوم را غیر فعال کنید (با افزودن یک علامت درصد).

## فصل ۲

# حروف چینی متن

بعد از مطالعه فصل پیش، چیزهای ابتدایی را می‌دانید که لاتک با آنها سروکار دارد. در این فصل مطالب دیگری را خواهید آموخت که برای تولید نوشته‌های واقعی مفید هستند.

## ۱.۲ ساختار متن و زبان

انتقال اطلاعات و ایده‌ها به خواننده مهمترین نکته نوشتن یک متن است. اگر مطالب به درستی ساختار بندی شده باشند خواننده به راحتی مطالب را می‌فهمد و این مطلب موقعی اتفاق می‌افتد که ساختار حروف چینی متن انعکاس دهنده ساختار محتوای متن باشد.

تفاوت لاتک با دیگر سیستم‌های حروف چینی در این است که تنها باید ساختار منطقی و زیبایی نوشتار را به لاتک معرفی کرد. آنگاه لاتک با استفاده از قوانینی که در متن و در فایل‌های الصاقی ارائه شده است حروف چینی نوشتار را انجام می‌دهد.

مهمترین واحد در لاتک (و در حروف چینی) پاراگراف است. ما به آن "واحد متن" می‌گوییم زیرا پاراگراف قسمت به هم چسبیده‌ای است که یک ایده را بازگو می‌کند. در این بخش یاد می‌گیریم که چگونه خط را با فرمان \\\، و پاراگراف را با خالی گذاشتن یک خط بشکنیم. بنابراین اگر مطلب جدیدی قرار است که شروع شود باید پاراگراف جدید نیز شروع شود. اگر در مورد شکستن پاراگراف مطمئن نیستید، نوشتار را به عنوان حامل ایده‌ها در نظر بگیرید. اگر در نقطه‌ای شکست پاراگراف دارید ولی ایده قبلی هنوز ادامه دارد، شکست را باید از بین ببرید. اگر ایده کاملاً جدیدی در یک خط وارد شده است، آنگاه باید یک شکست پاراگراف داشته باشید. بعضی از افراد به کلی اهمیت دانستن محل دقیق شکستن پاراگراف‌ها را نمی‌دانند. خیلی از افراد حتی مفهوم شکستن یک پاراگراف را نمی‌دانند، یا، به خصوص در لاتک، پاراگراف‌های جدید ایجاد می‌کنند بدون این که بدانند چنین کاری کرده‌اند. این اشتباه به خصوص اگر در متن فرمول وجود داشته باشد، بیشتر اتفاق می‌افتد. به مثال‌های زیر توجه کنید و سعی کنید دریابید که چرا گاهی اوقات خط خالی (شکست پاراگراف) قبل یا بعد از یک فرمول قرار می‌گیرد و گاهی اوقات قرار نمی‌گیرد. (اگر هنوز تمامی فرمان‌های این مثال‌ها را متوجه نمی‌شوید، این فصل و فصل بعد را مطالعه کنید و دوباره این بخش را مرور کنید.)

% Example 1

\ldots when Einstein introduced his formula

\begin{equation}

$$e = m \cdot c^2 \ ; \ ,$$

\end{equation}

which is at the same time the most widely known  
and the least well understood physical formula.

% Example 2

\ldots from which follows Kirchhoff's current law:

\begin{equation}

$$\sum_{k=1}^n I_k = 0 \ ; \ .$$

\end{equation}

Kirchhoff's voltage law can be derived \ldots

% Example 3

\ldots which has several advantages.

\begin{equation}

$$I_D = I_F - I_R$$

\end{equation}

is the core of a very different transistor model. \ldots

جملات، واحدهای کوچکتر متن هستند. در جملات انگلیسی فاصله بعد از یک نقطه پایان خط بیشتر از فاصله بعد از نقطه‌ای است که یک کلمه مخفف را تمام می‌کند. لاتک سعی می‌کند بفهمد کدام یک از این دو مورد نظر است. اگر لاتک اشتباه کرد، باید به او بگویید کدام یک مورد نظر است. روش این کار را در ادامه این فصل خواهید دید.

ساختار متن حتی به داخل جملات نیز رسوخ می‌کند. بسیاری از زبان‌ها دارای آیین نگارش پیچیده‌ای هستند، اما در بسیاری از زبان‌ها (مثلاً آلمانی و انگلیسی<sup>۱</sup>)، ویرگول را می‌توان با به خاطر سپردن یک اصل ساده در محل درست قرار دهید: در محل‌هایی که متن دارای توقف کوچک است. اگر مطمئن نیستید در کجا ویرگول قرار دهید، جمله را با صدای بلند بخوانید و در هر نقطه‌ای که یک ویرگول دارید یک نفس کوتاه بگیرید. اگر از این کار احساس مطبوعی نداشتید آن ویرگول را حذف کنید؛ اگر در نقطه‌ای احساس نیاز به یک نفس تازه (یا یک توقف کوتاه) داشتید، در آن نقطه یک ویرگول وارد کنید.

<sup>۱</sup> مترجم: و صد البته فارسی

دست آخر این که پاراگراف‌ها را باید به‌طور منطقی در فصل‌ها، بخش‌ها، زیربخش‌ها، و غیره قرار دهید. با این وجود، تأثیر حروف‌چینی به صورت

## \section{The Structure of Text and Language}

آنقدر واضح است که تقریباً مشخص می‌کند این ساختار بندی چگونه انجام می‌شود.

### ۲.۲ شکستن خط و صفحه

#### ۱.۲.۲ پاراگراف‌های هم‌شکل

کتاب‌ها معمولاً به این صورت حروف‌چینی می‌شوند که تمام خط‌ها دارای طول یکسان هستند. لاتک خط‌ها را به صورت مناسب می‌شکند و فاصله مناسب بین کلمات را رعایت می‌کند تا محتوای پاراگراف‌ها را بهینه کند. اگر لازم باشد حتی کلمات را در انتهای خط‌ها می‌شکند. این که پاراگراف‌ها چگونه حروف‌چینی می‌شوند بستگی به طبقه نوشتار دارد. به طور نرمال اولین خط یک پاراگراف دارای تورفتگی است، و فاصله ویژه‌ای بین پاراگراف‌ها وجود ندارد. برای اطلاعات بیشتر به بخش ۲.۳.۶ مراجعه کنید. در حالات ویژه ممکن است لازم باشد که لاتک را مجبور به شکستن یک خط کنیم. فرمان

\newline یا \\\

یک خط جدید بدون شکستن پاراگراف شروع می‌کند. فرمان

\\\*

بعلاوه از ایجاد یک شکست صفحه بعد از شکست خط جلوگیری می‌کند. فرمان

\newpage

یک صفحه جدید را آغاز می‌کند. فرمان‌های

\linebreak[n], \nolinebreak[n], \pagebreak[n], \nopagebreak[n]

جاهایی را پیشنهاد می‌کنند که یک شکست باید یا نباید انجام شود. این فرمان‌ها به نویسنده امکان تغییر پارامتر  $n$  را می‌دهند، که می‌تواند عددی بین صفر تا چهار باشد. با انتخاب  $n$  کمتر از چهار به لاتک اجازه می‌دهید فرمان شما را در صورت خیلی بد بودن نتیجه اثر ندهد. این فرمان‌های “break” را با فرمان‌های “new” اشتباه نگیرید. حتی موقعی که از فرمان “break” استفاده می‌کنید، لاتک سعی می‌کند طول خط و طول صفحه را گسترش دهد که این مطلب در بخش بعد توضیح داده شده است. این کار ممکن است فاصله‌های نامطلوب در نوشتار شما ایجاد کند. اگر واقعاً می‌خواهید یک خط جدید یا صفحه جدید را شروع کنید آنگاه از فرمان مربوط به این کارها استفاده کنید. نام این فرمان‌ها را حدس بزنید!



لاتک همواره سعی می‌کند بهترین شکست خط‌های ممکن را ایجاد کند. اگر لاتک نتواند خط‌ها را طبق استانداردهای پیشرفته بشکند، این اجازه را به خط می‌دهد که از سمت راست به بیرون پاراگراف کشیده شود. در این حالت لاتک هشدار “overfull hbox” را در زمان پردازش می‌دهد. این اتفاق وقتی رخ می‌دهد که لاتک مکان مناسبی برای شکستن کلمات در انتهای خط پیدا نکند.<sup>۲</sup> می‌توانید استانداردهای لاتک را با فرمان \sloppy کمی پایین بیاورید. این فرمان باعث ایجاد فاصله‌های بین کلمه‌ای طولانی می‌شود حتی اگر خروجی بهینه نباشد. در این حالت لاتک هشدار “underfull hbox” را به کاربر می‌دهد. در اغلب اوقات نتیجه این کار خیلی جالب نیست. فرمان \fussy استانداردهای لاتک را به حالت پیش فرض برمی‌گرداند.

## ۲.۲.۲ شکستن کلمات

لاتک کلمات را در صورت لزوم می‌شکند. اگر الگوریتم شکستن کلمات نتواند مکان دقیقی برای شکستن کلمه پیدا کند، می‌توانید لاتک را در این راه یاری کنید.  
فرمان

```
\hyphenation{word list}
```

باعث می‌شود کلماتی که در لیست آمده است تنها در نقاط با علامت “-” شکسته شود. آرگومان فرمان تنها باید شامل کلماتی باشد که از حروف علامت‌های عادی تشکیل شده باشد. راهنمایی شکستن کلمات برای یک زبان ویژه در حافظه باقی می‌ماند تا آن زبان فعال شود. این بدان معنی است که اگر فرمان شکستن را در سرآغاز نوشتار وارد کنید تنها زبان انگلیسی را مورد نظر قرار می‌دهد. اگر فرمان شکستن را بعد از `\begin{document}` قرار دهید و از بسته‌ای مانند babel استفاده کنید، آنگاه راهنمایی‌های شکستن کلمات برای زبانی که توسط babel انتخاب شده است فعال می‌شود.

مثال زیر به “hyphenation” اجازه می‌دهد تا همانند “Hyphenation” شکسته شود، و مانع از شکسته شدن “FORTRAN”، “Fortran” و “fortran” می‌شود. هیچ حرف یا نماد ویژه‌ای را نمی‌توان در آرگومان فرمان شکستن قرار داد.  
مثال:

```
\hyphenation{FORTRAN Hy-phen-a-tion}
```

فرمان -\ یک پیشنهاد برای شکستن کلمه را ایجاد می‌کند. این نقطه تنها نقطه‌ای می‌شود که کلمه مجاز است در آنجا شکسته شود. این فرمان به ویژه برای کلماتی که دارای حرف ویژه‌ای هستند مفید است (مانند حروف لهجه‌ها)، زیرا لاتک این کلمات را نمی‌تواند به‌طور خودکار بشکند.

```
I think this is: su\per\cal\-%  
i\-frag\i\lis\tic\ex\pi\-%  
al\i\do\cious
```

```
I think this is: supercalifragilisticexpialido-  
cious
```

<sup>۲</sup> با وجود این که لاتک هشدار در مورد وقوع overfull hbox می‌دهد، معمولاً آسان نیست که خط مورد نظر را پیدا کنیم. اگر از گزینه draft در \documentclass استفاده کنید، در حاشیه سمت راست این خط‌ها یک نشان پهن سیاه ایجاد می‌شود.

چند کلمه را می‌توان در یک خط با فرمان زیر نگهداشت:

`\mbox{text}`

این فرمان باعث می‌شود آرگومان هایش تحت هر شرایطی در کنار هم قرار بگیرند.

My phone number will change soon.  
 It will be `\mbox{0116 291 2319}`.

The parameter  
`\mbox{\emph{filename}}` should  
 contain the name of the file.

My phone number will change soon. It will  
 be 0116 291 2319.

The parameter *filename* should contain the  
 name of the file.

`\fbox` مشابه `\mbox` است، با این تفاوت که کادری دور متن قرار می‌گیرد.

## ۳.۲ رشته‌های تعریف شده

در بعضی از مثال‌های صفحه قبل، یک فرمان خیلی ساده برای حروف‌چینی رشته‌های ویژه را دیدید:

فرمان	مثال	توضیح
<code>\today</code>	October 7, 2009	زمان جاری
<code>\TeX</code>	TEX	حروف‌چین مورد علاقه شما
<code>\LaTeX</code>	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X	عنوان بازی
<code>\LaTeXe</code>	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X 2 <sub>ε</sub>	شکل کنونی

## ۴.۲ حروف و نمادهای ویژه

### ۱.۴.۲ علامت نقل قول

برای نقل قول نباید مانند ماشین تایپ از " استفاده کنید. برای انتشار از علامت دیگری برای این کار استفاده می‌شود. در لاتک، از دو علامت <sup>۳</sup> برای شروع نقل قول و از دو علامت <sup>۴</sup> برای پایان نقل قول استفاده می‌شود. برای نقل قول منفرد از یکی از این علامت‌ها استفاده می‌کنیم.

`“Please press the ‘x’ key.”`

“Please press the ‘x’ key.”

می‌دانم که تعبیر مناسبی نیست که از ``` برای شروع نقل قول و از `'` برای اتمام آن استفاده کرد.

<sup>۳</sup>grave accent

<sup>۴</sup>vertical quote

## ۲.۴.۲ فاصله کلمات و شکستن

لاتک چهار نوع فاصله بین کلمات را می‌شناسد. سه تا از این فاصله‌ها را می‌توان با نوشتن چند دَش پشت سر هم تولید کرد. علامت چهارم دَش نیست و در حقیقت همان علامت منهای ریاضی است:

daughter-in-law, X-rated\\  
pages 13--67\\  
yes---or no? \\  
\$0\$, \$1\$ and \$-1\$

daughter-in-law, X-rated  
pages 13-67  
yes—or no?  
0, 1 and –1

نام این دَش‌ها این است: hyphen ‘-’، en-dash ‘—’، em-dash ‘—’ و minus sign ‘-’.

## ۳.۴.۲ تیلدا (~)

کاراکتری که معمولاً در صفحات وب ظاهر می‌شود علامت تیلدا است. برای تولید این کاراکتر لاتک می‌توانید از  $\sim$  کمک بگیرید ولی حاصل آن  $\sim$  است که دقیقاً آن چیزی نیست که می‌خواهید. به جای آن از روش زیر استفاده کنید:

http://www.rich.edu/~{}bush \\  
http://www.clever.edu/\$\sim\$demo

http://www.rich.edu/~bush  
http://www.clever.edu/~demo

## ۴.۴.۲ علامت درجه (°)

مثال زیر نشان می‌دهد چگونه می‌توان علامت درجه را در لاتک نوشت:

It's \$-30\,\mathrm{^{\circ}C}\$.  
I will soon start to  
super-conduct.

It's  $-30^{\circ}\text{C}$ . I will soon start to super-conduct.

بسته  $\text{textcomp}$  علامت درجه را با فرمان  $\text{textcelsius}$  نیز قابل دسترسی می‌کند.

## ۵.۴.۲ نماد واحد پول اروپا (€)

این روزها نماد واحد پول اروپا بسیار بهکار می‌رود. بیشتر قلم‌های کنونی دارای کاراکتر ویژه برای این نماد هستند. بعد از فراخوانی بسته textcomp در سرآغاز نوشتار

```
\usepackage{textcomp}
```

از فرمان

```
\texteuro
```

برای نمایش این کاراکتر می‌توانید استفاده کنید. اگر قلم شما این نماد را ندارد یا از شکل آن خوشتان نمی‌آید، کارهای دیگری می‌توانید انجام دهید. ابتدا این که بسته eurosym نماد رسمی واحد پول اروپا را فراهم می‌کند:

```
\usepackage[official]{eurosym}
```

اگر نمادی را می‌پسندید که با قلم شما هم‌خوانی داشته باشد، از گزینه gen به جای official استفاده کنید.

جدول ۱.۲: کیسه‌ای پر از نماد اروپا

LM+textcomp	\texteuro	€	€	€
eurosym	\euro	€	€	€
[gen]eurosym	\euro	€	€	€

## ۶.۴.۲ سه نقطه (...)

بر روی ماشین تایپ، یک ویرگول یا یک فاصله دارای همان طول یک حرف هستند. در یک کتاب این کاراکترها تنها فضای کوچکی را اشغال می‌کنند. بنابراین سه نقطه را نمی‌توان تنها با نوشتن سه نقطه نشان داد. برای این منظور فرمان ویژه‌ای وجود دارد:

```
\ldots
```

Not like this ... but like this:\\  
New York, Tokyo, Budapest, \ldots

Not like this ... but like this:  
New York, Tokyo, Budapest, ...

## ۷.۴.۲ چسبیدگی حروف

بعضی از کلمات تنها با قراردادن متوالی چند حرف بدست نمی‌آیند بلکه باید نمادهای ویژه‌ای برای نمایش آنها به کار برد.

ff fi fl ffi... به جای ff fi fl ffi...

چسبیدگی حروف را می‌توان با قراردادن یک `\mbox{}` بین دو حرف مورد نظر از بین برد. این کار به عنوان مثال برای کلمه‌هایی لازم است که از ترکیب دو کلمه بدست می‌آیند.

`\Large Not shelfful\\`  
`but shelf\mbox{ }ful`

Not shelfful  
but shelfful

## ۸.۴.۲ لهجه‌ها و حروف ویژه

لانتک استفاده از لهجه‌ها و حروف ویژه را به شکل‌های مختلف پشتیبانی می‌کند. جدول ۲.۲ تمام لهجه‌های مختلف را نشان می‌دهد که بر حرف o قرار می‌گیرند. این کار برای حروف دیگر هم قابل انجام است. برای قراردادن یک لهجه بر روی حرفی مانند i یا j ابتدا باید نقطه روی آن را حذف کرد. برای انجام این کار از `\i` و `\j` استفاده کنید.

`H\^otel, na\"i ve, \'el\'eve,\\`  
`sm\o rrebr\o d, !`Se\~norita!,\\`  
`Sch\"onbrunner Schlo\ss{}`  
`Stra\ss e`

Hôtel, naïve, élève,  
smørrebrød, ¡Señorita!,  
Schönbrunner Schloß Straße

جدول ۲.۲: لهجه‌ها و حروف ویژه

ò	\`o	ó	\'o	ô	\^o	õ	\~o
ō	\=o	ô	\.o	ö	\"o	ç	\c c
ö	\u o	ö	\v o	ő	\H o	q	\c o
q	\d o	q	\b o	ôo	\t oo		
œ	\oe	Œ	\OE	æ	\ae	Æ	\AE
å	\aa	Å	\AA				
ø	\o	Ø	\O	ı	\l	Ł	\L
ı	\i	ı	\j	ı	!~	ı	?~

## ۵.۲ فاصله بین کلمات

برای این که در خروجی، حاشیه سمت راست به صورت منظم ظاهر شود، لاتک فاصله مناسب بین کلمات ایجاد می‌کند تا خط را پر کنند. همچنین لاتک فاصله بیشتری را در انتهای یک خط قرار می‌دهد، زیرا این کار باعث خوانایی بهتر متن می‌شود. لاتک فرض می‌کند انتهای یک جمله نقطه، علامت سؤال یا تعجب است. اگر یک نقطه بعد از یک حرف بزرگ ظاهر شود، لاتک این نقطه را پایان یک خط نمی‌داند، زیرا معمولاً بعد از اسامی ویزه که با حروف بزرگ نوشته می‌شوند یک نقطه قرار می‌گیرد.

هر فرض دیگری به غیر از اینها را نویسنده باید به لاتک اطلاع دهد. یک بک اسلش در جلوی یک فاصله، فاصله‌ای را تولید می‌کند که نمی‌تواند گسترش یابد. حرف تیلدا فاصله‌ای را تولید می‌کند که نمی‌تواند گسترش یابد و به علاوه از شکستن خط جلوگیری می‌کند. فرمان @ در جلوی یک نقطه بیان می‌کند که این نقطه انتهای یک خط است، حتی اگر این نقطه بعد از یک حرف بزرگ ظاهر شده باشد.

Mr.~Smith was happy to see her\  
 cf.~Fig.~5\  
 I like BASIC\@. What about you?

Mr. Smith was happy to see her  
 cf. Fig. 5  
 I like BASIC. What about you?

فاصله اضافی بعد از نقطه را می‌توان با فرمان زیر غیر فعال کرد

\frenchspacing

که به لاتک می‌گوید بعد از نقطه فاصله‌ای بیشتر از فاصله بین کلمات قرار ندهد. این کار در اکثر زبان‌ها معمول است، به جز در هنگام نوشتن کتاب‌نامه. اگر از فرمان \frenchspacin استفاده کنید، فراخوانی فرمان @ لازم نیست.

## ۶.۲ عنوان، فصل، و بخش

برای این که خواننده را به هنگام خواندن کار شما راهنمایی کنید، باید نوشتار خود را به فصل‌ها، بخش‌ها، و زیربخش‌ها تقسیم کنید. لاتک این کار را با اختصاص فرمان‌های ویژه‌ای امکان‌پذیر می‌کند که عنوان هر بخش را به عنوان آرگومان می‌پذیرند. این وظیفه شماست که ترتیب آنها را درست بیان کنید. فرمان‌های زیر در طبقه article موجودند:

\section{...}  
 \subsection{...}  
 \subsubsection{...}  
 \paragraph{...}  
 \subparagraph{...}

اگر می‌خواهید نوشتار تان را به قسمت‌هایی تقسیم کنید که شماره‌گذاری بخش‌ها و فصل‌ها را تغییر ندهد

از فرمان

`\part{...}`

استفاده کنید.

وقتی که از طبقه‌های report و book استفاده می‌کنید، فرمان

`\chapter{...}`

هم قابل استفاده است که هر فصل در برگیرنده چندین بخش می‌تواند باشد.

از آنجا که طبقه article فرمان chapter را نمی‌شناسد، قرار دادن یک مقاله به عنوان یک فصل از یک کتاب بسیار آسان است. فاصله بین بخش‌ها، و شماره‌گذاری آنها و همچنین اندازه قلم عنوان‌ها به طور خودکار توسط لاتک تعیین می‌شود.

دو فرمان از این دسته فرمان‌ها دارای ویژگی‌هایی هستند که در زیر به آنها اشاره شده است:

- فرمان `\part` شماره‌گذاری مسلسل فصل‌ها را تغییر نمی‌دهد.
- فرمان `\appendix` هیچ آرگومانی را نمی‌پذیرد. این فرمان تنها شماره‌گذاری فصل‌ها را به صورت حرفی تغییر می‌دهد.<sup>۵</sup>

لاتک فهرست مطالب را با قراردادن عنوان بخش‌ها و صفحه مربوط به آنها که از آخرین پردازش بدست آمده است تولید می‌کند. فرمان

`\tableofcontents`

هر جا که ظاهر شود باعث نمایش فهرست مطالب در همان نقطه می‌شود. یک نوشتار جدید باید دوبار پردازش شود تا `\tableofcontents` به صورت درست درج گردد. گاهی اوقات لازم است فایل را سه بار پردازش کنید، لاتک در این مورد به شما پیغام مناسب را می‌دهد.

تمام فرمان‌های بخش‌بندی که در بالا ذکر شد دارای حالت ستاره‌دار نیز می‌باشند. حالت ستاره‌دار این فرمان‌ها به راحتی با افزودن یک علامت \* به انتهای نام فرمان درست می‌شود. این فرمان‌ها باعث تولید بخش مربوطه می‌شوند با این تفاوت که شماره‌دار نیستند و در فهرست مطالب ظاهر نمی‌شوند. برای این کار، به عنوان مثال به جای فرمان `\section{Help}` باید از فرمان `\section*{Help}` استفاده کنید.

عنوان بخش‌ها به طور نرمال در فهرست مطالب ظاهر می‌شوند. گاهی اوقات این کار امکان‌پذیر نیست زیرا عنوان بخش طولانی است و در یک خط جا نمی‌شود. در این صورت می‌توان عنوانی را که در فهرست مطالب ظاهر می‌شود با یک گزینه انتخابی در جلوی عنوان واقعی تعیین کرد.

`\chapter[Title for the table of contents]{A long and especially boring title, shown in the text}`

<sup>۵</sup> در طبقه مقاله، این فرمان شماره‌گذاری بخش‌ها را حرفی می‌کند.

## عنوان کلی نوشتار با فرمان

`\maketitle`

چاپ می‌شود. محتویات عنوان نوشتار را می‌توان با فرمان‌های زیر قبل از فرمان `\maketitle` تعیین کرد:

`\title{...}, \author{...}, \date{...}`

در آرگومان فرمان `\author` می‌توانید چندین نام را وارد کنید که با فرمان `\and` از یکدیگر جدا می‌شوند. مثالی از فرمان‌هایی را که در بالا معرفی کردیم می‌توانید در جدول ۲.۱ در صفحه ۷ ببینید.

علاوه بر فرمان‌های بخش‌بندی که در بالا اشاره شد، لاتک سه فرمان دیگر به همراه طبقه `book` ارائه می‌کند. این فرمان‌ها برای تقسیم نوشتار به کار می‌آیند. این فرمان‌ها سربرگ و شماره صفحه را در یک کتاب تغییر می‌دهند:

`\frontmatter` باید اولین فرمان بعد از شروع متن نوشتار باشد (`\begin{document}`). این فرمان شماره صفحه‌ها را به اعداد لاتین تغییر می‌دهد و بخش‌ها را بدون شماره ظاهر می‌کند. رفتار این فرمان روی بخش‌بندی‌ها همانند این است که از فرمان‌های بخش‌بندی ستاره‌دار استفاده کنید (به عنوان مثال `\chapter*{Preface}`) با این تفاوت که عنوان این بخش‌ها همچنان در فهرست مطالب ظاهر می‌شوند.

`\mainmatter` این فرمان دقیقاً قبل از اعلان اولین فصل به کار می‌رود که باعث می‌شود شماره صفحه به سبک عددی تغییر یابد و آن را از یک شروع می‌کند.

`\appendix` پیوست‌های نوشتار را شروع می‌کند. بعد از این فرمان، فصل‌ها با حروف شماره‌گذاری می‌شوند.

`\backmatter` باید قبل از آخرین آیت کتاب، مانند کتاب‌نامه و نمایه ظاهر شود. در یک طبقه استاندارد، این فرمان هیچ تأثیری ندارد.

## ۷.۲ ارجاع

در کتاب‌ها، گزارش‌ها، و مقالات معمولاً ارجاع‌هایی مانند شکل‌ها، جدول‌ها و قسمت‌های ویژه از متن وجود دارد که به آنها ارجاع‌های متنی<sup>۶</sup> می‌گویند. لاتک فرمان‌های زیر را برای تولید ارجاع‌های متنی ارائه می‌کند

`\label{marker}`، `\ref{marker}` و `\pageref{marker}`

که `marker` یک نشانگر است که توسط کاربر انتخاب می‌شود. لاتک تمام فرمان‌های `\ref` را با شماره بخش، زیربخش، شکل، جدول، یا قضیه‌ای نمایش می‌دهد که فرمان `\label` در آن ظاهر شده است. فرمان `\pageref` شماره صفحه‌ای را نمایش می‌دهد که `\label` مورد نظر قرار دارد.<sup>۷</sup>

<sup>۶</sup>cross-references

<sup>۷</sup>توجه داشته باشید که این فرمان‌ها از محتوای چیزی که به آن ارجاع می‌کنند اطلاعی ندارند. فرمان `\label` تنها آخرین شماره تولید شده را ذخیره می‌کند. وقتی که این شماره، شماره یک بخش باشد شماره مورد نظر از پردازش قبل را ذخیره می‌کند.



A reference to this subsection  
 \label{sec:this} looks like:  
 ``see section~\ref{sec:this} on  
 page~\pageref{sec:this}.''

A reference to this subsection looks like: "see  
 section 2.7 on page 26."

## ۸.۲ پانویست

با فرمان

`\footnote{footnote text}`

پانویستی در انتهای صفحه جاری نوشته می‌شود. پانویست‌ها همواره باید بعد از کلمه یا جمله‌ای قرار داده شود<sup>۸</sup> که به آن اشاره می‌کند. بنابراین پانویستی که به کل یک عبارت اشاره می‌کند باید بعد از ویرگول یا نقطه انتهای آن جمله قرار داده شود. با توجه به این که هر کسی که نوشتار را می‌خواند نهایتاً پانویست‌ها را هم مطالعه می‌کند (زیرا که ما موجودات کنجکاوی هستیم) پس چرا تمام مطالب را در خود متن بیان نکنیم؟<sup>۹</sup>

Footnotes\footnote{This is  
a footnote.} are often used  
by people using \LaTeX.

Footnotes<sup>a</sup> are often used by people using  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

<sup>a</sup> This is a footnote.

## ۹.۲ تاکید کلمات

اگر با یک ماشین تایپ متنی را بنویسید، کلمات مهم به صورت زیرخط تایپ می‌شوند.

`\underline{text}`

در کتاب‌های تایپ شده، کلمه‌های مهم را به صورت ایتالیک نمایش می‌دهند. لاتک فرمان

`\emph{text}`

را برای تأکید کلمه‌ها به کار می‌برد. تأثیر فرمان به متن بستگی دارد:

<sup>۸</sup> فعل شدن یکی از افعال معمول فارسی است.  
<sup>۹</sup> تو که لالایی بلدی پس چرا خوابت نمی‌برد:-)

```
\emph{If you use
  emphasizing inside a piece
  of emphasized text, then
  \LaTeX{ } uses the
  \emph{normal} font for
  emphasizing.}
```

*If you use emphasizing inside a piece of emphasized text, then  $\text{\LaTeX}$  uses the normal font for emphasizing.*

لطفاً به تفاوت این که لاتک چیزی را تأکید کند و یا این که از قلم دیگری استفاده کنیم توجه کنید.

```
\textit{You can also
  \emph{emphasize} text if
  it is set in italics,}
\textsf{in a
  \emph{sans-serif} font,}
\texttt{or in
  \emph{typewriter} style.}
```

*You can also emphasize text if it is set in italics, in a sans-serif font, or in typewriter style.*

## ۱۰.۲ محیط‌ها

لاتک محیط‌های مختلفی را برای کارهای مختلف ارائه می‌کند:

```
\begin{environment} text \end{environment}
```

که *environment* نام محیطی است که مورد استفاده قرار می‌گیرد. محیط‌ها می‌توانند تودرتو باشند، مادامی که ترتیب درست آنها اعمال شده باشد.

```
\begin{aaa}...\begin{bbb}...\end{bbb}...\end{aaa}
```

در بخش بعد انواع محیط‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

### ۱.۱۰.۲ محیط‌های تبصره، توضیح، و شماره‌دار

محیط *itemize* برای تولید لیست‌های ساده مفید است، *enumerate* برای تولید لیست‌های شماره‌دار، و *description* برای محیط توضیحات مفید است.

```

\flushleft
\begin{enumerate}
\item You can mix the list
environments to your taste:
\begin{itemize}
\item But it might start to
look silly.
\item[-] With a dash.
\end{itemize}
\item Therefore remember:
\begin{description}
\item[Stupid] things will not
become smart because they are
in a list.
\item[Smart] things, though,
can be presented beautifully
in a list.
\end{description}
\end{enumerate}
    
```

1. You can mix the list environments to your taste:

- But it might start to look silly.
- With a dash.

2. Therefore remember:

**Stupid** things will not become smart because they are in a list.

**Smart** things, though, can be presented beautifully in a list.

## ۲.۱۰.۲ چپ، راست، و وسط چین

محیط‌های `flushright` و `flushleft` پاراگراف‌هایی را تولید می‌کنند که چپ‌چین یا راست‌چین هستند. محیط `center` متن را وسط‌چین می‌نویسد. اگر شکست خط را با فرمان `\\` اعلان نکنید، لاتک به صورت خودکار شکست خط‌ها را تعیین می‌کند.

```

\begin{flushleft}
This text is\\ left-aligned.
\LaTeX{} is not trying to make
each line the same length.
\end{flushleft}
    
```

This text is left-aligned.  $\LaTeX$  is not trying to make each line the same length.

```

\begin{flushright}
This text is right-\\aligned.
\LaTeX{} is not trying to make
each line the same length.
\end{flushright}
    
```

This text is right-aligned.  $\LaTeX$  is not trying to make each line the same length.

```

\begin{center}
At the centre\\of the earth
\end{center}
    
```

At the centre of the earth

## ۳.۱۰.۲ نقل قول و شعر

محیط quote برای عبارت‌های نقل قول و مثال‌ها مفید است.

A typographical rule of thumb for the line length is:

```
\begin{quote}
```

On average, no line should be longer than 66 characters.

```
\end{quote}
```

This is why `\LaTeX` pages have such large borders by default and also why multicolumn print is used in newspapers.

A typographical rule of thumb for the line length is:

On average, no line should be longer than 66 characters.

This is why `LATEX` pages have such large borders by default and also why multicolumn print is used in newspapers.

دو محیط مشابه دیگر وجود دارد: محیط quotation و verse. محیط quotation برای نقل قول‌های طولانی که بیش از یک پاراگراف باشند مفید است. محیط verse برای نگارش شعر مفید است که شکست‌ها خیلی مهم هستند. در این محیط شکست‌ها با فرمان `\\` در انتهای خط مورد نظر و یک خط خالی بعد از هر قطعه انجام می‌گیرد.

I know only one English poem by heart. It is about Humpty Dumpty.

```
\begin{flushleft}
```

```
\begin{verse}
```

Humpty Dumpty sat on a wall:\\

Humpty Dumpty had a great fall.\\

All the King's horses and all the King's men\\

Couldn't put Humpty together again.

```
\end{verse}
```

```
\end{flushleft}
```

I know only one English poem by heart. It is about Humpty Dumpty.

Humpty Dumpty sat on a wall:  
Humpty Dumpty had a great fall.

All the King's horses and all the King's men

Couldn't put Humpty together again.

## ۴.۱۰.۲ مقدمه

در مطالب علمی معمولاً نوشتار را با یک چکیده شروع می‌کنند. لاتک محیط abstract را برای انجام چنین کاری پیش‌بینی کرده است. به طور نرمال یک چکیده در مقالات به کار می‌رود.

```
\begin{abstract}
```

The abstract abstract.

```
\end{abstract}
```

The abstract abstract.

## ۵.۱۰.۲ چاپ تحت‌اللفظ

متن‌هایی که بین `\begin{verbatim}` و `\end{verbatim}` نوشته می‌شوند، همانند این که با ماشین تایپ نوشته شده باشند ظاهر می‌شوند، با تمام شکست خط‌ها و بدون تأثیر هیچ فرمان لاتک. برای یک پاراگراف این کار را می‌توان به صورت زیر انجام داد.

```
\verb+text+
```

+ تنها یک مثال از یک کاراکتر حائل است. بسیاری از مثال‌های این مقدمه به کمک همین محیط نوشته شده‌اند.

The `\verb|\ldots|` command `\ldots`

```
\begin{verbatim}
10 PRINT "HELLO WORLD ";
20 GOTO 10
\end{verbatim}
```

The `\ldots` command ...

```
10 PRINT "HELLO WORLD ";
20 GOTO 10
```

```
\begin{verbatim*}
the starred version of
the      verbatim
environment emphasizes
the spaces in the text
\end{verbatim*}
```

```
the starred version of
the      verbatim
environment emphasizes
the spaces in the text
```

فرمان `\verb` را می‌توان به صورت ستاره‌دار به کار برد:

```
\verb*|like this :-)|
```

```
like this :-)
```

محیط `verbatim` و فرمان `\verb` را نمی‌توان به صورت پارامتر فرمان‌های دیگر به کار برد.

## ۶.۱۰.۲ جدول

محیط `tabular` را می‌توان برای طراحی جدول‌های زیبا با خط‌های افقی و عمودی به کار برد. لاتک عرض ستون‌ها را به صورت خودکار تشخیص می‌دهد. آرگومان `table spec` از فرمان

```
\begin{tabular}[pos]{table spec}
```

سبک جدول را تعریف می‌کند. از `l` برای یک ستون چپ‌چین، `r` برای راست‌چین، `c` برای وسط‌چین استفاده کنید؛ از `p{width}` برای یک ستون شامل یک متن چیده شده با شکست خط، و `l` برای یک خط عمودی استفاده کنید.

اگر متن درون یک ستون گسترده‌تر از صفحه باشد، لاتک آن را به طور خودکار نمی‌شکند. با استفاده از فرمان `p{width}` می‌توانید نوع ویژه‌ای از ستون را تعریف کنید که پیرامون یک متن مشخص شده گرد شده است.

آرگومان `pos` مکان عمودی جدول را نسبت به خط کرسی متنی دور آن تعیین می‌کند. از یکی از گزینه‌های `c`، `b`، `t` برای تعیین این مقدار به بالا، پایین و وسط استفاده کنید. در یک محیط `tabular`، با درج `&` به ستون بعد می‌رویم و `\` یک خط جدید را شروع می‌کند و `\hline` یک خط افقی رسم می‌کند. می‌توانید خط را از ستون `z`-ام تا ستون `i`-ام با فرمان `\cline{j-i}` رسم کنید.

```
\begin{tabular}{|r|l|}
\hline
7C0 & hexadecimal \\
3700 & octal \\
11111000000 & binary \\
\hline \hline
1984 & decimal \\
\hline
\end{tabular}
```

7C0	hexadecimal
3700	octal
11111000000	binary
1984	decimal

```
\begin{tabular}{|p{4.7cm}|}
\hline
Welcome to Boxy's paragraph.
We sincerely hope you'll
all enjoy the show.\\
\hline
\end{tabular}
```

Welcome to Boxy's paragraph. We sincerely hope you'll all enjoy the show.

جداکننده ستون‌ها را می‌توان با `@{...}` ساخت. این فرمان فاصله بین ستون‌ها را از بین می‌برد و به جای آن از چیزی استفاده می‌کند که در آکولاد ارائه کرده‌اید. مورد معمول استفاده از این فرمان در چیدن بر اساس ممیز است. کاربرد دیگر آن از بین بردن فاصله بالایی یک جدول با استفاده از فرمان `@{}` است.

```
\begin{tabular}{@{} 1 @{}}
\hline
no leading space\\
\hline
\end{tabular}
```

no leading space

```
\begin{tabular}{l}
\hline
leading space left and right\\
\hline
\end{tabular}
```

leading space left and right

از آنجا که هیچ راه درونی برای مرتب کردن اعداد در یک جدول به صورت ممیز چین وجود ندارد<sup>۱۰</sup> این کار را می‌توان با یک حقه و داشتن دو ستون انجام داد: یکی به صورت راست‌چین، و دیگری به صورت عدد اعشاری چپ‌چین. فرمان `@{.}` در خط‌های محیط `\begin{tabular}` فاصله عادی بین ستون‌ها را تنها با یک نقطه نشان می‌دهد که نماد معمولی ممیز است. فراموش نکنید که باید قسمت اعشاری عددتان را با فرمان `&` از قسمت درست آن جدا کنید. برچسب یک ستون را می‌توان با فرمان `\multicolumn` تعیین کنید.

```

\begin{tabular}{c r @{.} l}
Pi expression      &
\multicolumn{2}{c}{Value} \\
\hline
$\pi$              & 3&1416 \\
$\pi^{\pi}$        & 36&46 \\
$\pi^{\pi^{\pi}}$   & 80662&7 \\
\end{tabular}
    
```

Pi expression	Value
$\pi$	3.1416
$\pi^{\pi}$	36.46
$(\pi^{\pi})^{\pi}$	80662.7

```

\begin{tabular}{|c|c|}
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{Ene} \\
\hline
Mene & Muh! \\
\hline
\end{tabular}
    
```

Ene	
Mene	Muh!

تمام متن یک جدول همواره در یک صفحه قرار می‌گیرد. اگر می‌خواهید جدول‌های بزرگتری را طراحی کنید، باید از محیط `longtable` استفاده کنید.

## ۱۱.۲ اجسام شناور

امروزه بسیاری از چیزهایی که به چاپ می‌رسند دارای تعداد زیادی جدول و شکل هستند. این اشیاء به حفاظت بیشتری احتیاج دارند، زیرا نمی‌توانند بین صفحه‌ها شکسته شوند. یک روش برای این کار این است که هرگاه یک جدول یا شکل آنقدر بزرگ باشد که در ادامه صفحه جا نگیرد، آنگاه یک صفحه جدید برای نمایش آن تولید شود. این کار باعث می‌شود که تعدادی از صفحات خالی باشند که بسیار بد منظره است.

راه حل این مشکل این است که شکل‌ها و جدول‌هایی را که در صفحه نمی‌گنجند به ابتدای صفحه بعد منتقل کنیم، و ادامه صفحه اول را با متن پرکنیم. لاتک دو محیط برای حفاظت این گونه اجسام شناور تعبیه کرده است؛ یکی برای جدول و یکی برای شکل. برای استفاده بهینه از این دو محیط باید به طور تقریبی بدانید لاتک در درون خودش با اجسام شناور چگونه رفتار می‌کند. در غیر این صورت این موضوع یک معضل برای شما می‌شود زیرا لاتک هیچگاه این اجسام را در نقطه‌ای که شما می‌خواهید قرار نمی‌دهد.

<sup>۱۰</sup> اگر کلاف ابزار روی سیستم شما نصب است، نگاهی به بسته `dcolumn` بیندازید.

ابتدا اجازه دهید به فرمان‌هایی که برای اجسام شناور تعبیه شده‌اند نظری بیندازیم:  
هر چیزی که در میان محیط figure و table قرار می‌گیرد به عنوان یک شیء شناور منظور می‌شود.  
هر دو محیط شناور

`\begin{figure}[placement specifier]` یا `\begin{table}[...]`

پارامترهای اختیاری قبول می‌کنند که به آن مشخص‌کننده مکان<sup>۱۱</sup> می‌گوییم. این پارامتر برای نشان دادن مکان مورد نظر برای جسم شناور به‌کار می‌رود. این پارامتر به صورت یک رشته از مکان‌های ممکن تعیین می‌شود. جدول ۳.۲ را ببینید. یک جدول را می‌توان به صورت زیر تولید کرد:

`\begin{table}[!hbp]`

مشخص‌کننده مکان `[!hbp]` به لاتک اجازه می‌دهد که جدول را در همان نقطه یا در پایین صفحه و یا در یک صفحه شامل تنها اشیاء شناور قرار دهد، و یا حتی در هر کدام که ممکن است با وجود این که ممکن است حاصل کار زیبا نباشد. اگر هیچ مکانی معرفی نگردد مقدار پیش‌فرض آن `[tbp]` است.  
لاتک هر جسم شناور را همان جایی که کاربر فرمان داده است قرار می‌دهد. اگر این کار در صفحه جاری امکان‌پذیر نباشد، لاتک آن را به صف نوع جسم شناور انتقال می‌دهد.<sup>۱۲</sup> هرگاه یک صفحه جدید شروع می‌شود، لاتک ابتدا بررسی می‌کند که آیا جسم شناوری در صف انتظار برای الصاق موجود است. اگر این کار امکان‌پذیر نباشد، با هر جسم در صف مربوط به خودش به ترتیبی رفتار می‌شود که انگار در همین نقطه از متن طبق راهنمایی نویسنده قرار است قرار داده شود (به جز `h` که دیگر مورد نظر قرار نمی‌گیرد). هر جسم دیگر در متن به مکان مناسب در صف مربوطه انتقال می‌یابد. لاتک به طور منظم ترتیب اولیه هر جسم در صف را مد نظر قرار می‌دهد. به همین دلیل است که اگر شکلی قابل‌ظاهر شدن در متن نباشد به انتهای نوشتار انتقال داده می‌شود و بنابراین تمام شکل‌های بعد از آن نیز به انتهای نوشتار انتقال می‌یابند. بنابراین:

اگر لاتک اجسام شناور را آن‌طور که شما می‌خواهید قرار نمی‌دهد اغلب به این دلیل است که تنها یکی از این اجسام را نمی‌تواند در هیچ نقطه‌ای از متن قرار دهد.

<sup>۱۱</sup>placement specifier

<sup>۱۲</sup> این صف‌ها به شکل اولین ورودی — اولین خروجی ظاهر می‌شوند!

جدول ۳.۲: پارامترهای قراردادن اجسام شناور

Spec	اجازه قرار دادن جسم ...
h	اینجا ( <i>here</i> ) در همان جایی از متن که فرمان ظاهر شده است. برای اجسام کوچک مفید است.
t	در بالای ( <i>top</i> ) صفحه.
b	در پایین ( <i>bottom</i> ) صفحه.
p	در یک صفحه ویژه که تنها شامل اجسام شناور است.
!	بدون در نظر گرفتن بسیاری از پارامترهای داخلی <sup>الف</sup>

<sup>الف</sup> مانند ماکسیمیم تعداد اشیاء شناور در یک صفحه



وقتی که تنها یک مکان مناسب برای جسم وجود داشته باشد، این موضوع ممکن است مشکل ساز شود. اگر جسمی در مکان پیشنهاد شده قابل نمایش نباشد، معمولاً یک مشکل از این نوع پدید می آید. به خصوص این که هیچ گاه نباید از گزینه [h] استفاده کنید، این کار آنقدر مشکل ساز است که در نسخه های جدید لاتک این گزینه به طور خودکار به [ht] تبدیل می شود. حال که مشکلات محیط های جدول و شکل را کمی توضیح دادیم، چند موضوع دیگر نیز نیاز به توضیح بیشتر دارند. با فرمان

`\caption{caption text}`

می توانید عنوان یک جسم شناور را تعریف کنید. یک شماره و یک عنوان شکل یا جدول به طور خودکار توسط لاتک قبل از این عنوان قرار می گیرد.  
دو فرمان

`\listoffigures` و `\listoftables`

همانند فرمان `\tableofcontents` لیست جدول ها و شکل ها را چاپ می کند. این لیست ها عنوان کامل شیء مورد نظر را نمایش می دهند، بنابراین اگر عنوان این شکل ها طولانی است، باید عنوان کوچکتری را به عنوان گزینه اختیاری معرفی کنید. این کار به صورت زیر امکان پذیر است.

`\caption[Short]{LLLLLoooooonnnnnnggggg}`

با فرمان `\label` و `\ref` می توانید ارجاعی به این اجسام شناور داشته باشید. توجه داشته باشید که فرمان `\label` باید بعد از فرمان `\caption` قرار بگیرد زیرا باید شماره مربوطه با این فرمان دوم تولید شده باشد.

مثال زیر مربعی را رسم می کند و آن را در متن قرار می دهد. می توانید از این کار برای اختصاص یک تصویر با ابعاد مشخص در پایان کار استفاده کنید.

`Figure~\ref{white}` is an example of Pop-Art.

`\begin{figure}[!hbt]`

`\makebox[\textwidth]{\framebox[5cm]{\rule{0pt}{5cm}}}`

`\caption{Five by Five in Centimetres.\label{white}}[A]`

`\end{figure}`

در مثال بالا، لاتک به سختی (!) سعی می کند تا شکل را دقیقاً در همین نقطه از متن قرار دهد.<sup>۱۳</sup> اگر این کار امکان پذیر نباشد سعی می کند شکل را در انتهای صفحه قرار دهد. اگر هیچ کدام از این کارها امکان پذیر نباشد، لاتک بررسی می کند که آیا می تواند شکل را در یک صفحه خالی به همراه مثلاً یک جدول قرار دهد. اگر محتویات لازم برای پرکردن یک صفحه شناور موجود نباشد، لاتک یک صفحه جدید تولید می کند و یک بار دیگر همین مراحل را از سر می گیرد.

<sup>۱۳</sup> فرض کنید صف مربوط به شکل ها خالی باشد.

تحت شرایط ویژه‌ای اگر لازم باشد از فرمان

`\clearpage` یا `\cleardoublepage`

استفاده کنید. این فرمان لاتک را مجبور می‌کند تا تمام اشیاء باقیمانده در صف را قرار دهد و یک صفحه جدید تولید کند. فرمان `\cleardoublepage` به صفحه سمت راست بعدی می‌رود. بعداً در این مقدمه یاد خواهید گرفت چگونه شکل‌های پست‌اسکریپت را در متن خود قرار دهید.

## ۱۲.۲ حفاظت از اجسام شکستی

متنی که توسط فرمان‌های `\caption` و `\section` در متن ظاهر می‌شود ممکن است در نوشتار چندین بار تکرار شود (به عنوان مثال در فهرست مطالب یا متن نوشتار). بعضی از فرمان‌ها هنگام استفاده در درون فرمان‌هایی مانند `\section` ممکن است شکسته شوند و پردازش فایل میسر نباشد. این فرمان‌ها را فرمان‌های شکستی می‌نامند، به عنوان مثال `\footnote` و `\phantom`. این فرمان‌های شکستی احتیاج به حفاظت دارند (ما چطور!). می‌توانید آنها را با فرمان `\protect` در جلوی آنها مورد حفاظت قرار دهیم.

`\protect` تنها بر فرمانی که بعد از آن ظاهر می‌شود اثر دارد، و حتی بر پارامترهای آن تاثیری ندارد. در بیشتر مواقع یک فرمان اضافی `\protect` هیچ ضرری ندارد.

```
\section{I am considerate
\protect\footnote{and protect my footnotes}}
```

controlengineers.ir

## فصل ۳

# حروف چینی فرمول‌های ریاضی

حال آماده هستید! در این فصل به قویترین قسمت تک، حروف چینی ریاضی، حمله می‌کنیم. اما توجه داشته باشید، این فصل فقط سطح کار را سبیل می‌دهد. با وجود این که مطالب این فصل برای بسیاری از افراد کافی است، اگر نتوانستید در آن پاسخ بعضی از نیازهای حروف چینی ریاضی خود را بیابید ناامید نشوید. به احتمال بسیار زیاد جواب شما در  $\text{AMS-LATEX}$  داده شده است.

## ۱.۳ کلاف $\text{AMS-LATEX}$

اگر می‌خواهید حروف چینی (پیشرفته) ریاضی انجام دهید، باید از کلاف  $\text{AMS-LATEX}$  استفاده کنید. کلاف  $\text{AMS-LATEX}$  مجموعه‌ای از بسته‌ها و طبقه‌ها برای حروف چینی ریاضی است. ما بیشتر به بررسی بسته  $\text{amsmath}$  می‌پردازیم که جزیی از این کلاف است.  $\text{AMS-LATEX}$  توسط انجمن ریاضی آمریکا تولید شده است و به‌طور گسترده برای حروف چینی ریاضی مورد استفاده قرار می‌گیرد. خود لاتک دارای محیط‌هایی ابتدایی برای ریاضی است، اما این محیط‌ها محدود هستند (یا برعکس:  $\text{AMS-LATEX}$  نامحدود است) و در بعضی حالات ناپایدار نیز هستند.

$\text{AMS-LATEX}$  جزیی از توزیع مورد نیاز است و توسط تمام توزیع‌های اخیر لاتک ارائه می‌شود.<sup>۱</sup> در این فصل فرض بر این است که  $\text{amsmath}$  در سرآغاز نوشتار فراخوانی شده است:

```
\usepackage{amsmath}
```

## ۲.۳ فرمول‌های تنها

دو راه برای چیدن یک فرمول وجود دارد: در متن داخل یک پاراگراف (سبک متنی<sup>۲</sup>)، یا پاراگراف می‌تواند برای نمایش جداگانه شکسته شود (سبک نمایشی<sup>۳</sup>). فرمول‌های ریاضی درون متن یک پاراگراف در میان دو

<sup>۱</sup> اگر آن را ندارید، به [CTAN:macros/latex/required/amslatex](http://CTAN:macros/latex/required/amslatex) مراجعه کنید.

<sup>۲</sup> text style

<sup>۳</sup> display style

نماد \$ وارد می شوند:

Add \$a\$ squared and \$b\$ squared to get \$c\$ squared. Or, using a more mathematical approach:  
 $a^2 + b^2 = c^2$

Add  $a$  squared and  $b$  squared to get  $c$  squared. Or, using a more mathematical approach:  $a^2 + b^2 = c^2$

$\text{\TeX}$  is pronounced as  
 $\tau\epsilon\chi$   
 100~m<sup>3</sup> of water  
 This comes from my  $\heartsuit$

$\text{\TeX}$  is pronounced as  $\tau\epsilon\chi$   
 100 m<sup>3</sup> of water  
 This comes from my ♥

اگر می خواهید فرمول های بیشتری را جدا از بقیه پاراگراف بنویسید، مناسب تر است که آن را نمایش دهید به جای آنکه پاراگراف را بشکنید. برای انجام این کار از محیط فرمول استفاده کنید و فرمول ها را بین  $\begin{equation}$  و  $\end{equation}$  قرار دهید.<sup>۴</sup> آنگاه می توانید به فرمول یک برجسب ( $\label$ ) بدهید و در دیگر نقاط نوشتار با فرمان  $\eqref$  به آن ارجاع دهید. اگر می خواهید به فرمول اسم ویژه ای بدهید به جای این کار از فرمان  $\tag$  استفاده کنید. از  $\eqref$  نمی توانید برای  $\tag$  استفاده کنید.

Add \$a\$ squared and \$b\$ squared to get \$c\$ squared. Or, using a more mathematical approach  
 $\begin{equation}$   
 $a^2 + b^2 = c^2$   
 $\end{equation}$   
 Einstein says  
 $\begin{equation}$   
 $E = mc^2$   $\label{clever}$   
 $\end{equation}$   
 He didn't say  
 $\begin{equation}$   
 $1 + 1 = 3$   $\tag{dumb}$   
 $\end{equation}$   
 This is a reference to  $\eqref{clever}$ .

Add  $a$  squared and  $b$  squared to get  $c$  squared. Or, using a more mathematical approach

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (3.1)$$

Einstein says

$$E = mc^2 \quad (3.2)$$

He didn't say

$$1 + 1 = 3 \quad (\text{dumb})$$

This is a reference to (3.2).

اگر نمی خواهید لاتک فرمول ها را شماره گذاری کند، از شکل ستاره دار محیط  $\text{equation}$  استفاده کنید،  $\text{equation*}$ ، یا حتی آسان تر، فرمول را بین دو علامت  $[$  و  $]$  قرار دهید:<sup>۵</sup>

<sup>۴</sup> این یک فرمان  $\text{amsmath}$  است. اگر به این بسته دسترسی ندارید از محیط  $\text{displaymath}$  مربوط به خود لاتک استفاده کنید.  
<sup>۵</sup> این فرمان دوباره از  $\text{amsmath}$  است. اگر این بسته را فراخوانی نکرده اید، از محیط  $\text{equation}$  مربوط به خود لاتک استفاده کنید.

Add  $a$  squared and  $b$  squared to get  $c$  squared. Or, using a more mathematical approach

```
\begin{equation*}
a^2 + b^2 = c^2
\end{equation*}
```

or you can type less for the same effect:

```
\[ a^2 + b^2 = c^2 \]
```

Add  $a$  squared and  $b$  squared to get  $c$  squared. Or, using a more mathematical approach

$$a^2 + b^2 = c^2$$

or you can type less for the same effect:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

به تفاوت حروفچینی بین سبک متنی و سبک نمایشی توجه کنید:

This is text style:

```
\lim_{n \to \infty}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}
= \frac{\pi^2}{6}.
```

And this is display style:

```
\begin{equation}
\lim_{n \to \infty}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}
= \frac{\pi^2}{6}
\end{equation}
```

This is text style:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$ . And this is display style:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6} \quad (3.3)$$

در سبک متنی، عبارات طولانی یا عمیق را در  $\smash$  محصور کنید. این کار لاتک را وادار می‌سازد ارتفاع عبارت را نادیده بگیرد و باعث یکنواخت شدن فاصله بین خطا می‌شود.

A  $d_{e_p}$  mathematical expression followed by a  $h^{i^g_h}$  expression. As opposed to a  $\smashed$   $\smash{d_{e_p}}$  expression followed by a  $\smash{h^{i^g_h}}$  expression.

A  $d_{e_p}$  mathematical expression followed by a  $h^{i^g_h}$  expression. As opposed to a  $\smashed$   $d_{e_p}$  expression followed by a  $\smashed h^{i^g_h}$  expression.

### ۱.۲.۳ سبک ریاضی

همچنین تفاوت‌هایی بین سبک ریاضی و سبک متنی وجود دارد. به عنوان مثال در سبک ریاضی:

۱. بسیاری از فاصله‌ها و شکست خط‌ها در سبک ریاضی بی‌اهمیت هستند، زیرا تمام فاصله‌ها در عبارات ریاضی یا به طور منطقی ایجاد می‌شوند، و یا این که باید توسط فرمان‌هایی مانند  $\quad$  یا  $\qquad$  تولید شوند (بعداً به این فرمان‌ها می‌رسیم، بخش ۵.۳ را ببینید).

نام فرمان‌های  $\amsmath$ /L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ممکن است به نظر برسد که کمی گیج‌کننده هستند، ولی این واقعاً یک مشکل برای کسانی که از این بسته استفاده می‌کنند نیست. بهتر است این بسته را از ابتدا فراخوانی کنید زیرا ممکن است بعداً مجبور به استفاده از آن شوید، و آنگاه محیط‌های غیر شماره‌گذاری شده خود لاتک ممکن است توسط این بسته شماره‌گذاری شود.

۲. خط‌های خالی مجاز نیستند. هر فرمول تنها در یک پاراگراف قرار داده می‌شود.

۳. هر حرف به عنوان نام یک متغیر در نظر گرفته می‌شود و به همین منظور چیده می‌شود. اگر می‌خواهید در یک فرمول متن عادی بنویسید (قلم نرمال ایستاده و فاصله نرمال) آنگاه باید متن را بوسیله فرمان `\text{...}` وارد کنید (همچنین بخش ۶.۳ در صفحه ۴۸ را ببینید).

`\forall x \in \mathbf{R}:`  
`\quad x^2 \geq 0`

$$\forall x \in \mathbf{R} : \quad x^2 \geq 0$$

`x^2 \geq 0 \quad \text{for all } x \in \mathbf{R}`

$$x^2 \geq 0 \quad \text{for all } x \in \mathbf{R}$$

ریاضیدان‌ها از نمادهای پیچیده‌ای استفاده می‌کنند: مناسب است که در اینجا از قلم `\mathbb{R}` استفاده کنیم، که با استفاده از `\mathbb{R}` از بسته `amssymb` بدست می‌آید.<sup>۶</sup> آخرین مثال عبارت است از

`x^2 \geq 0 \quad \text{for all } x`  
`\in \mathbb{R}`

$$x^2 \geq 0 \quad \text{for all } x \in \mathbb{R}$$

جدول ۱۴.۳ در صفحه ۵۶ و جدول ۴.۶ در صفحه ۱۰۳ را برای دیدن قلم‌های دیگر ریاضی ببینید.

### ۳.۳ ساختن بلوک‌های فرمولی

در این بخش، مهمترین فرمان‌های مورد استفاده در حروف چینی ریاضی را شرح می‌دهیم. بسیاری از فرمان‌های این بخش احتیاج به `amsmath` ندارند (اگر احتیاج داشته باشند، صریحاً بیان می‌شود) اما به‌هرحال این بسته را فراخوانی کنید.

حروف یونانی کوچک به صورت `\alpha`، `\beta`، `\gamma`، ...، وارد می‌شوند و حروف بزرگ به صورت `\Delta`، `\Gamma`، ...، وارد می‌شوند.<sup>۷</sup>

به جدول ۲.۳ در صفحه ۵۲ برای دیدن لیستی از حروف یونانی نظری بیندازید.

`\lambda, \xi, \pi, \theta, \mu, \Phi, \Omega, \Delta`

$$\lambda, \xi, \pi, \theta, \mu, \Phi, \Omega, \Delta$$

<sup>۶</sup> `amssymb` قسمتی از کلاف نیست، اما ممکن است هنوز قسمتی از توزیع لاتک شما باشد. توزیع خود را بررسی کنید یا به `CTAN:/fonts/amsfonts/latex/` بروید و آن را دریافت کنید.  
<sup>۷</sup> در لاتک حروف بزرگ آلفا، بتا، و غیره تعریف شده نیستند زیرا به شکل `A`، `B`... به نظر می‌رسند. همینکه رمزینه جدید ریاضی تمام شود، همه چیز تغییر می‌کند.

جدول ۳.۳ در صفحه ۵۳ شامل بسیاری از عملگرها مانند  $\subseteq$  و  $\perp$  است.

$$p_{ij}^3 \quad m_{\text{Knuth}}$$

$$a^x + y \neq a^{x+y} \quad e^{x^2} \neq e^{x2}$$

در جدول ۶.۳ در صفحه ۵۴ دیگر یکان‌ها مانند  $\Rightarrow$  و  $\Leftarrow$  آورده شده‌اند.

$$\sqrt{x} \Leftrightarrow x^{1/2} \quad \sqrt[3]{2} \quad \sqrt{x^2 + \sqrt{y}} \quad \sqrt{[x^2 + y^2]}$$

کج وجود دارند. مثال دیگری را می‌توانید در بخش ۲.۴.۳ ببینید.

$$\Psi = v_1 \cdot v_2 \cdot \dots \quad n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$$

فرمان‌های  $\backslash \text{overline}$  و  $\backslash \text{underline}$  خط افقی درست در بالا یا پایین عبارت قرار می‌دهند:

$$0.\overline{3} = \underline{1/3}$$

فرمان‌های  $\overbrace{\hspace{1cm}}$  و  $\underbrace{\hspace{1cm}}$  کر و شۀ افقی، در بالا یا پایین یک عبارت قرار می‌دهند:

$$\underbrace{\overbrace{a+b+c}^6 \cdot \overbrace{d+e+f}^9}_{\text{meaning of life}} = 42$$



برای افزودن لهجه مانند پیکان کوچک یا علامت تیلدا به متغیرها، فرمان های ارائه شده در جدول ۱۰۳ در صفحه ۵۲ ممکن است مفید باشند. کلاه و تیلدا که روی چند حرف قرار می گیرد با  $\widetilde{\phantom{x}}$  و  $\widehat{\phantom{x}}$  درست می شود. به تفاوت بین محل قرار گرفتن  $\hat{\phantom{x}}$  و  $\bar{\phantom{x}}$  برای متغیرهایی که دارای اندیس هستند توجه کنید. علامت  $^{\wedge}$  تولید پرایم می کند:

$f(x) = x^2 \quad f'(x) = 2x$   
 $\quad \quad \quad f''(x) = 2$   
 $\hat{XY} \quad \widehat{XY}$   
 $\quad \quad \quad \bar{x}_0 \quad \bar{\bar{x}}_0$

$$f(x) = x^2 \quad f'(x) = 2x \quad f''(x) = 2$$

$$\hat{XY} \quad \widehat{XY} \quad \bar{x}_0 \quad \bar{\bar{x}}_0$$

بردارها اغلب با افزودن یک علامت پیکان بر روی یک متغیر بدست می آیند. این کار را با فرمان  $\vec{\phantom{x}}$  انجام می دهیم. دو فرمان  $\overrightarrow{\phantom{x}}$  و  $\overleftarrow{\phantom{x}}$  برای نشان دادن پیکان از A به B به کار می روند:

$\vec{a} \quad \vec{AB}$   
 $\overrightarrow{AB}$

$$\vec{a} \quad \vec{AB} \quad \overrightarrow{AB}$$

نام یک تابع مانند لگاریتم اغلب با قلم ایستاده نوشته می شود، بنابراین لاتک فرمان های زیر را برای نوشتن نام مهمترین توابع به کار می برد:

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

$\lim_{x \rightarrow 0}$   
 $\frac{\sin x}{x} = 1$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

برای توابعی که در لیست بالا قرار ندارند، از فرمان  $\DeclareMathOperator$  استفاده کنید. حتی حالت ستاره دار این فرمان ها برای توابعی که حد بالا یا پایین دارند وجود دارد. این فرمان ها تنها در سرآغاز باید فعال شوند بنابراین مثال زیر باید در سرآغاز قرار داده شود.

$\DeclareMathOperator{\argh}{argh}$   
 $\DeclareMathOperator*{\nut}{Nut}$   
 $[3\argh = 2\nut_{x=1}]$

$$3 \argh = 2 \Nut_{x=1}$$

برای تابع هنگ، دو فرم وجود دارد:  $\bmod$  برای عملگر دوتایی  $a \bmod b$  و  $\pmod$  برای عبارتی به شکل  $x \equiv a \pmod{b}$

$a \bmod b$  \\  
 $x \equiv a \pmod{b}$

$a \bmod b$   
 $x \equiv a \pmod{b}$

کسر ایستاده را با فرمان  $\frac{\dots}{\dots}$  می‌نویسیم. در حالت متنی، کسر کوچک نوشته می‌شود تا در ارتفاع خط قرار بگیرد. این فرم را در سبک نمایشی نیز با  $\dfrac$  می‌توانید اجرا کنید. اغلب فرم  $\frac{1}{2}$  بهتر است، زیرا برای کسرهای کوچک خوانا تر است:

In display style:  
 $\frac{3}{8} \quad \frac{3}{8}$   
 $\tfrac{3}{8}$

In display style:  
 $\frac{3}{8} \quad \frac{3}{8} \quad \frac{3}{8}$

In text style:  
 $\frac{1}{2}$ -hours  
 $\dfrac{1}{2}$ -hours

In text style:  $1\frac{1}{2}$  hours  $1\frac{1}{2}$  hours

در اینجا فرمان  $\partial$  برای مشتق جزئی به کار رفته است:

$\sqrt{\frac{x^2}{k+1}}$   
 $x^{\frac{2}{k+1}}$   
 $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$   
 $\{\partial x^2\}$

$\sqrt{\frac{x^2}{k+1}} \quad x^{\frac{2}{k+1}} \quad \frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$

برای نوشتن ضرایب دوجمله‌ای یا چیزهایی شبیه این، از فرمان  $\binom$  از بسته `amsmath` استفاده می‌شود:

Pascal's rule is  
$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1}$$

Pascal's rule is  
$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k} + \binom{n-1}{k-1}$$

برای عملگرهای دوتایی ممکن است قرار دادن نمادها بر روی هم مفید باشد. فرمان

$\stackrel{\#1}{\#2}$

نماد درون  $\#1$  را به اندازه قلم توان روی  $\#2$  قرار می‌دهد که در محل معمول آن قرار می‌گیرد.

$$f_n(x) \stackrel{*}{\approx} 1$$

$f_n(x) \stackrel{*}{\approx} 1$

عملگر انتگرال با فرمان `\int`، عملگر جمع با `\sum`، و عملگر ضرب با `\prod` تولید می‌شوند. حد بالا و پایین این عملگرها با  $\sim$  و  $\_$  مانند اندیس و توان نوشته می‌شوند:

```
\begin{equation*}
\sum_{i=1}^n \quad \quad \quad
\int_0^{\frac{\pi}{2}} \quad \quad \quad
\prod \epsilon
\end{equation*}
```

$$\sum_{i=1}^n \int_0^{\frac{\pi}{2}} \prod_{\epsilon}$$

برای کنترل بیشتر روی محل قرار گرفتن اندیس‌ها در عبارات پیچیده، `amsmath` فرمان `\substack` را ارائه می‌کند:

$$\sum_{n=\substack{0<i<n \\ j\subseteq i}} P(i,j) = Q(i,j)$$

$$\sum_{\substack{0 \leq i \leq n \\ j \subseteq i}} P(i, j) = Q(i, j)$$

لاتک همه انواع براکت و حائل (مانند  $\downarrow$  ||  $\rangle$ ) را حمایت می‌کند. براکت‌های گرد و مربعی را می‌توان با کلید مربوط به خودشان نوشت و آکولاد را می‌توان با  $\backslash$  نوشت اما همه حائل‌ها را می‌توان با فرمان‌هایی ویژه نوشت (مانند  $\updownarrow$ ).

```
\begin{equation*}
\{a,b,c\} \neq \{a,b,c\}
\end{equation*}
```

$$a, b, c \neq \{a, b, c\}$$

اگر فرمان  $\backslash left$  را در ابتدای یک حائل چپ، و فرمان  $\backslash right$  را در ابتدای یک حائل راست قرار دهیم، لایک به‌طور خودکار اندازه حائل را تصحیح می‌کند. توجه داشته باشید که تمام فرمان‌های  $\backslash left$  را باید با فرمان متناظر  $\backslash right$  ببندید. اگر در سمت راست چیزی نمی‌خواهید از  $\backslash right$  نامرئی استفاده کنید:

$$1 + \left(\frac{1}{1-x^2}\right)^3 \quad \left.\frac{d}{dx}\right|_{x=0} \left(\frac{1}{1-x^2}\right)$$

$$1 + \left( \frac{1}{1 - x^2} \right)^3 \quad \dagger -)$$

گاهی اوقات لازم است تا اندازه درست یک حائل ریاضی را دستی تنظیم کنیم که با فرمان‌های  $\backslashbig$ ،  $\backslashBig$ ،  $\backslashbigg$  و  $\backslashBigg$  به عنوان پیشوند بیشتر فرمان‌های حائل امکان‌پذیر است:

$$\frac{\big((x+1)(x-1)\big)^2}{\big((x+1)(x-1)\big)^2}$$

$$\left( (x+1)(x-1) \right)^2$$

### ۴.۳ تنظیم عمودی

### ۱.۴.۳ فرمول‌های چندگانه

محیط align یک معادله را پیرامون علامت & گرد می‌کند. فرمان \\\ خطها را می‌شکند. اگر می‌خواهید یک معادله را شماره‌گذاری نکنید از فرمان \nonumber برای حذف شماره آن استفاده کنید. این فرمان باید قبل از \\\ قرار داده شود:

$$= a^2 + b^2 \quad (\text{wrong})$$

This is a reference to (3.4).

$$= g(x) - h(x) \quad (3.7)$$

### ۲.۴.۳ آرایه و ماتریس

<sup>۹</sup> محیط align از بسته amsmath است. محیط مشابه به این محیط در خود لاتک با عنوان eqnarray وجود دارد، اما عموماً توصیه نمی‌شود زیرا مکان و برجسب آن یاددار نیست.

```
\begin{equation*}
\mathbf{X} = \left(
\begin{array}{ccc}
x_1 & x_2 & \ldots \\
x_3 & x_4 & \ldots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{array}
\right)
\end{equation*}
```

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots \\ x_3 & x_4 & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

از محیط array همچنین برای نوشتن توابع چندضابطه توسط یک . به عنوان یک حائل راست نامرئی استفاده می شود:

```
\begin{equation*}
|x| = \left\{
\begin{array}{rl}
-x & \text{if } x < 0 \\
0 & \text{if } x = 0 \\
x & \text{if } x > 0
\end{array}
\right.
\end{equation*}
```

$$|x| = \begin{cases} -x & \text{if } x < 0 \\ 0 & \text{if } x = 0 \\ x & \text{if } x > 0 \end{cases}$$

array را می توان برای نوشتن ماتریس ها نیز به کار برد، اما amsmath راه حل بهتری را توسط محیط matrix پیشنهاد می کند. شش نسخه از آن با حائل های مختلف وجود دارد: matrix (خالی)، pmatrix، Bmatrix، bmatrix، vmatrix و Vmatrix. با array لازم نیست تعداد ستون ها را مشخص کنید. بیشترین تعداد ستون ۱۰ است اما قابل تغییر است (هرچند معمولاً بیشتر از ۱۰ ستون لازم نیست!).

```
\begin{equation*}
\begin{matrix}
1 & 2 \\
3 & 4
\end{matrix} \quad
\begin{bmatrix}
1 & 2 & 3 \\
4 & 5 & 6 \\
7 & 8 & 9
\end{bmatrix}
\end{equation*}
```

$$\begin{matrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{matrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

اگر می خواهید خیلی از این فرم استفاده کنید محیط cases از بسته amsmath کار را بسیار راحت می کند و بنابراین ارزش نگاه کردن را دارد.

### ۵.۳ فاصله در محیط ریاضی

اگر فاصله انتخاب شده توسط لاتک در فرمول‌ها مناسب نیست، می‌توان آن را با فرمان‌هایی تصحیح کرد:  $\backslash$  برای  $\frac{3}{18}$  quad،  $\backslash$  برای  $\frac{4}{18}$  quad و  $\backslash$  برای  $\frac{5}{18}$  quad. حرف فرار  $\backslash$  تولید یک فاصله بین  $\quad$  و  $\quad$  می‌کند. اندازه  $\quad$  متناظر با عرض حرف 'M' از این قلم جاری است.  $\backslash$  تولید یک فاصله منفی به اندازه  $\quad - \frac{3}{18}$  می‌کند. توجه کنید 'd' در عملیات دیفرانسیل به خوبی در قلم ایستاده نوشته می‌شود:

```
\begin{equation*}
\int_1^2 \ln x \mathrm{d}x \quad \quad \quad \int_1^2 \ln x \mathrm{d}x
\end{equation*}
```

$$\int_1^2 \ln x \mathrm{d}x \quad \quad \quad \int_1^2 \ln x \mathrm{d}x$$

در مثال بعد، تابع جدید  $\mathrm{d}$  را تعریف می‌کنیم که نماد  $\mathrm{d}$  را تولید می‌کند (به فاصله قبل از  $\mathrm{d}$  توجه داشته باشید)، بنابراین لازم نیست هربار آن را بنویسیم. فرمان  $\newcommand$  در سرآغاز آورده می‌شود.

```
\newcommand{\ud}{\mathrm{d}}
```

```
\begin{equation*}
\int_a^b f(x) \ud x
\end{equation*}
```

$$\int_a^b f(x) \mathrm{d}x$$

اگر می‌خواهید انتگرال چندگانه را بنویسید، خواهید دید که فاصله بین انتگرال‌ها نامطبوع است. می‌توانید این فاصله را با فرمان  $\!$  تغییر دهید، اما بسته  $\amsmath$  راه حل ساده‌تری برای این کار دارد که عبارت است از  $\int\!\!\!\int$ ،  $\int\!\!\!\int$  و  $\int\!\!\!\int$ .

```
\newcommand{\ud}{\mathrm{d}}
```

```
\[ \int \int f(x)g(y) \ud x \ud y \]
\[\int\!\!\!\int f(x)g(y) \ud x \ud y \]
\[\iint f(x)g(y) \ud x \ud y \]
```

$$\int \int f(x)g(y) \mathrm{d}x \mathrm{d}y$$

$$\int\!\!\!\int f(x)g(y) \mathrm{d}x \mathrm{d}y$$

$$\iint f(x)g(y) \mathrm{d}x \mathrm{d}y$$

برای اطلاعات بیشتر به راهنمای الکترونیکی `testmath.tex` از  $\text{AMS-LATEX}$  یا فصل ۸ از [۳] مراجعه کنید.

### ۱۰.۵.۳ اشباح

وقتی فرمول‌های مرتب عمودی شامل  $\sim$  و  $\_$  می‌نویسید، گاهی اوقات لاتک خیلی کمک نمی‌کند. با استفاده از فرمان  $\phantom$  می‌توانید فضایی برای حرفی که نمی‌خواهید در خروجی ظاهر شود ایجاد کنید. راحت‌ترین

راه برای فهمیدن این موضوع مثال زیر است:

```

\begin{equation*}
{}^{\sim{14}}_{6}\text{C}
\quad \quad \quad \text{versus} \quad \quad \quad {}^{14}_6\text{C}
\end{equation*}

```

$${}^{\sim{14}}_{6}\text{C} \quad \text{versus} \quad {}^{14}_6\text{C}$$

اگر می خواهید تعداد زیادی از ایزوتوپ ها را همانند مثال بالا بنویسید، بسته `mhchem` برای نوشتن فرمول های شیمی بسیار مفید است.

## ۶.۳ ریزه کاری با قلم های ریاضی

قلم های مختلف ریاضی را در جدول ۱۴.۳ در صفحه ۵۶ آورده ایم.

```

$Re \quad \quad \quad \mathcal{R} \quad \quad \quad \mathfrak{R} \quad \quad \quad \mathbb{R}

```

$$\Re \quad \mathcal{R} \quad \mathfrak{R} \quad \mathbb{R}$$

دو تای آخر به `amssymb` یا `amsfonts` احتیاج دارند. گاهی اوقات باید به لاتک بگویید که اندازه را تصحیح کند. در سبک ریاضی، این کار را با فرمان زیر انجام می دهیم:

```

\displaystyle (123), \textstyle (123), \scriptstyle (123) و
\scriptscriptstyle (123).

```

اگر  $\sum$  در یک کسر قرار داشته باشد، به سبک متنی حروف چینی می شود مگر این که به لاتک اطلاع دهید:

```

\begin{equation*}
P = \frac{\displaystyle{
\sum_{i=1}^n (x_i - x)
(y_i - y)}}{\displaystyle{\left[
\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2
\sum_{i=1}^n (y_i - y)^2
\right]^{1/2}}}
\end{equation*}

```

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)(y_i - y)}{\left[ \sum_{i=1}^n (x_i - x)^2 \sum_{i=1}^n (y_i - y)^2 \right]^{1/2}}$$

تغییر سبک عموماً روی عملگرهای بزرگ و حدود آنها تاثیر می گذارد.

### ۱.۶.۳ حروف سیاه

نوشتن حروف سیاه در لاتک سخت است؛ یک حروفچین آماتور ممکن است بخواهد بیش از حد از حروف سیاه استفاده کند. فرمان تغییر قلم `\mathbf` حروف سیاه را تولید می‌کند، اما این حروف ایستاده هستند و نمادهای ریاضی ایتالیک هستند، و یک فرمان `\boldmath` وجود دارد، این فرمان تنها باید در خارج از سبک ریاضی مورد استفاده قرار گیرد. با این وجود از آن می‌توان برای نمادها نیز استفاده کرد:

```
$\mu, M \quad \quad \quad
\mathbf{\mu}, \mathbf{M}$
\quad \quad \quad \boldmath{$\mu, M$}
```

$\mu, M$        $\mu, M$        $\mu, M$

بسته `amssymb` (توسط `amsmath` توزیع می‌شود) و همچنین `bm` از کلاف `tools` این کار را با ارائه فرمان `\boldsymbol` راحت‌تر می‌کنند:

```
$\mu, M \quad \quad \quad
\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{M}$
```

$\mu, M$        $\mu, M$

### ۷.۳ قضیه‌ها، قانون‌ها

هنگام نوشتن نوشتار ریاضی، ممکن است به نوشتن ساختارهایی مانند قضیه، تعریف، اصل، و غیره احتیاج پیدا کنید.

```
\newtheorem{name}[counter]{text}[section]
```

آرگومان `name` کلمه کلیدی برای شناسایی `theorem` است. با آرگومان `text` نام واقعی قضیه را معرفی می‌کنید که در خروجی چاپ می‌شود.

آرگومان‌های درون کروشه اختیاری هستند. از آنها برای مشخص کردن نوع شمارهگذاری قضیه استفاده می‌شود. از آرگومان `counter` برای همنوع شدن شمارهگذاری با یک شمارهگذاری تعریف شده استفاده می‌شود. آرگومان `section` اجازه می‌دهد در شماره قضیه شماره بخش نیز وارد شود.

بعد از اجرای فرمان `\newtheorem` در سرآغاز مستندات، می‌توانید از محیط تعریف شده در نوشتار به شکل زیر استفاده کنید.

```
\begin{name}[text]
This is my interesting theorem
\end{name}
```

بسته `amsthm` (قسمتی از `AMS-LATEX`) فرمان `\theoremstyle{style}` را ارائه می‌کند که توسط آن می‌توانید از محیط‌های از پیش تعریف شده مانند `definition` (تیتیر بزرگ، بدنه رومن)، `plain` (تیتیر بزرگ، بدنه ایتالیک) یا `remark` (تیتیر ایتالیک، بدنه رومن) استفاده کنید.



تئوری بس است. مثال های زیر هر نوع ابهامی را از بین می برد و مشخص می کند محیط `\newtheorem` کمی برای فهمیدن مشکل است. ابتدا قضیه ها را تعریف می کنیم:

```

\theoremstyle{definition} \newtheorem{law}{Law}
\theoremstyle{plain}      \newtheorem{jury}[law]{Jury}
\theoremstyle{remark}     \newtheorem*{marg}{Margaret}
    
```

```

\begin{law} \label{law:box}
Don't hide in the witness box
\end{law}
\begin{jury}[The Twelve]
It could be you! So beware and
see law-\ref{law:box}.\end{jury}
\begin{marg}No, No, No\end{marg}
    
```

**Law 1.** Don't hide in the witness box

**Jury 2** (The Twelve). *It could be you! So beware and see law 1.*

*Margaret.* No, No, No

قضیه Jury دارای شماره گذاری Law است، بنابراین شماره ای را اخذ می کند که در دنباله شماره Laws است. آرگومان داخل کروشه برای معین کردن یک عنوان شبیه قضیه است.

```
\newtheorem{mur}{Murphy}[section]
```

```

\begin{mur} If there are two or
more ways to do something, and
one of those ways can result in
a catastrophe, then someone
will do it.\end{mur}
    
```

**Murphy 3.7.1.** *If there are two or more ways to do something, and one of those ways can result in a catastrophe, then someone will do it.*

قضیه Murphy شماره ای وابسته به شماره بخش جاری اخذ می کند. می توانید به جای بخش از فصل و شبیه آن استفاده کنید. بسنه `amsthm` دارای محیط `proof` نیز است.

```

\begin{proof}
Trivial, use
[E=mc^2\]
\end{proof}
    
```

*Proof.* Trivial, use

$$E = mc^2$$

□

با فرمان `\qedhere` می توانید علامت انتهای اثبات را در مواقعی که به تنهایی در یک خط قرار دارد در مکان مناسبی درج کنید.

```
\begin{proof}  
  Trivial, use  
  \[E=mc^2 \qedhere\  
\end{proof}
```

*Proof.* Trivial, use

$$E = mc^2$$

□

اگر می‌خواهید تا محیط مناسبی برای خود طراحی کنید، بسته `ntheorem` گزینه‌های بسیار زیادی در اختیاران قرار می‌دهد.

### ۸.۳ فهرست نمادهای ریاضی

جدول‌های زیر تمام نمادهایی را نشان می‌دهند که در سبک ریاضی وجود دارند. برای استفاده از نمادهای جدول‌های ۱۲.۳ الی ۱۹.۳<sup>۱۱</sup> بستهٔ amssymb باید در سرآغاز فراخوانی شده باشد و قلم‌های AMS باید روی سیستم نصب شده باشند. اگر بستهٔ AMS و قلم‌های آن روی سیستم شما نصب نیست، نگاهی به `CTAN:macros/latex/required/amslatex` بیندازید. لیست کامل‌تری از نمادها را می‌توانید در `CTAN:info/symbols/comprehensive` بیابید.

جدول ۱.۳: لهجه‌های سبک ریاضی

$\hat{a}$	<code>\hat{a}</code>	$\check{a}$	<code>\check{a}</code>	$\tilde{a}$	<code>\tilde{a}</code>
$\grave{a}$	<code>\grave{a}</code>	$\dot{a}$	<code>\dot{a}</code>	$\ddot{a}$	<code>\ddot{a}</code>
$\bar{a}$	<code>\bar{a}</code>	$\vec{a}$	<code>\vec{a}</code>	$\widehat{AAA}$	<code>\widehat{AAA}</code>
$\acute{a}$	<code>\acute{a}</code>	$\breve{a}$	<code>\breve{a}</code>	$\widetilde{AAA}$	<code>\widetilde{AAA}</code>
$\mathring{a}$	<code>\mathring{a}</code>				

جدول ۲.۳: الفبای یونانی

بعضی از حروف مانند  $\backslash Alpha$ ،  $\backslash Beta$  و غیره دارای شکل بزرگ نیستند، زیرا شکل بزرگ آنها شبیه حروف رومن A، B، و ... هستند.

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

<sup>۱۱</sup> این جدول‌ها از `symbols.tex` توسط David Carlisle انتخاب شده‌اند و طبق توصیهٔ Josef Tkadlec تغییر یافته‌اند.

### جدول ۳.۳: روابط دوتایی

نمادهای زیر را با افزودن \not می‌توانید نقیض کنید.

<	<	>	>	=	=
$\leq$	\leq or \le	$\geq$	\geq or \ge	$\equiv$	\equiv
$\ll$	\ll	$\gg$	\gg	$\doteq$	\doteq
$\prec$	\prec	$\succ$	\succ	$\sim$	\sim
$\preceq$	\preceq	$\succeq$	\succeq	$\simeq$	\simeq
$\subset$	\subset	$\supset$	\supset	$\approx$	\approx
$\subseteq$	\subseteq	$\supseteq$	\supseteq	$\cong$	\cong
$\sqsubset^a$	\sqsubset^a	$\sqsupset^a$	\sqsupset^a	$\bowtie$	\Join^a
$\sqsubseteq$	\sqsubseteq	$\sqsupseteq$	\sqsupseteq	$\bowtie$	\bowtie
$\in$	\in	$\ni$	\ni , \owns	$\propto$	\propto
$\vdash$	\vdash	$\dashv$	\dashv	$\models$	\models
$\mid$	\mid	$\parallel$	\parallel	$\perp$	\perp
$\smile$	\smile	$\frown$	\frown	$\asymp$	\asymp
:	:	$\notin$	\notin	$\neq$	\neq or \ne

<sup>a</sup> از بسته latexsym برای دستیابی به این نماد استفاده کنید

### جدول ۴.۳: عملگرهای دوتایی

+	+	-	-	$\triangleleft$	\triangleleft
$\pm$	\pm	$\mp$	\mp	$\triangleright$	\triangleright
$\cdot$	\cdot	$\div$	\div	$\star$	\star
$\times$	\times	$\setminus$	\setminus	$\ast$	\ast
$\cup$	\cup	$\cap$	\cap	$\circ$	\circ
$\sqcup$	\sqcup	$\sqcap$	\sqcap	$\bullet$	\bullet
$\vee$	\vee , \lor	$\wedge$	\wedge , \land	$\diamond$	\diamond
$\oplus$	\oplus	$\ominus$	\ominus	$\uplus$	\uplus
$\odot$	\odot	$\oslash$	\oslash	$\amalg$	\amalg
$\otimes$	\otimes	$\bigcirc$	\bigcirc	$\dagger$	\dagger
$\triangleup$	\bigtriangleup	$\triangledown$	\bigtriangledown	$\ddagger$	\ddagger
$\triangleleft^a$	\lhd^a	$\triangleright^a$	\rhd^a	$\wr$	\wr
$\trianglelefteq^a$	\unlhd^a	$\trianglerighteq^a$	\unrhd^a		

جدول ۵.۳: عملگرهای بزرگ

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

جدول ۶.۳: پیکان ها

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code> or <code>\gets</code>	$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>
$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code> or <code>\to</code>	$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\longleftrightarrow$	<code>\longleftrightarrow</code>
$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>	$\Longleftarrow$	<code>\Longleftarrow</code>
$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	$\Longrightarrow$	<code>\Longrightarrow</code>
$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\Longleftrightarrow$	<code>\Longleftrightarrow</code>
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>
$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>
$\leftharpoonup$	<code>\leftharpoonup</code>	$\rightharpoonup$	<code>\rightharpoonup</code>
$\leftharpoondown$	<code>\leftharpoondown</code>	$\rightharpoondown$	<code>\rightharpoondown</code>
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\iff$ (bigger spaces)	<code>\iff</code> (bigger spaces)
$\uparrow$	<code>\uparrow</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>
$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>
$\nearrow$	<code>\nearrow</code>	$\searrow$	<code>\searrow</code>
$\swarrow$	<code>\swarrow</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\leadsto$	<code>\leadsto</code> <sup>a</sup>		

<sup>a</sup> از بسته latexsym برای دستیابی به این نماد استفاده کنید

جدول ۷.۳: پیکان ها به عنوان لهجه

$\overrightarrow{AB}$	<code>\overrightarrow{AB}</code>	$\underrightarrow{AB}$	<code>\underrightarrow{AB}</code>
$\overleftarrow{AB}$	<code>\overleftarrow{AB}</code>	$\underleftarrow{AB}$	<code>\underleftarrow{AB}</code>
$\overleftrightarrow{AB}$	<code>\overleftrightarrow{AB}</code>	$\underleftrightarrow{AB}$	<code>\underleftrightarrow{AB}</code>

جدول ۸.۳: حائل‌ها

(	(	)	)	↑	\uparrow
[	[ or \lbrack	]	] or \rbrack	↓	\downarrow
{	\{ or \lbrace	}	\} or \rbrace	↕	\updownarrow
<	\langle	>	\rangle	↗	\Uparrow
	or \vert		\  or \Vert	↘	\Downarrow
/	/	\	\backslash	↕	\Updownarrow
⌊	\lfloor	⌋	\rfloor		
⌈	\lceil	⌋	\lceil		

جدول ۹.۳: حائل‌های بزرگ

(	\lgrou	)	\rgrou	{	\lmoustache
	\arrowvert		\Arrowvert		\bracevert
}	\rmoustache				

جدول ۱۰.۳: نمادهای متفرقه

...	\dots	...	\cdots	:	\vdots	...	\ddots
$\hbar$	\hbar	$\imath$	\imath	$\jmath$	\jmath	$\ell$	\ell
$\Re$	\Re	$\Im$	\Im	$\aleph$	\aleph	$\wp$	\wp
$\forall$	\forall	$\exists$	\exists	$\mho$	\mho <sup>a</sup>	$\partial$	\partial
'	\prime	'	\prime	$\emptyset$	\emptyset	$\infty$	\infty
$\nabla$	\nabla	$\triangle$	\triangle	$\Box$	\Box <sup>a</sup>	$\diamond$	\Diamond <sup>a</sup>
$\bot$	\bot	$\top$	\top	$\angle$	\angle	$\surd$	\surd
$\diamondsuit$	\diamondsuit	$\heartsuit$	\heartsuit	$\clubsuit$	\clubsuit	$\spadesuit$	\spadesuit
$\neg$	\neg or \lnot	$\flat$	\flat	$\natural$	\natural	$\sharp$	\sharp

<sup>a</sup> از بسته latexsym برای دستیابی به این نماد استفاده کنید

جدول ۱۱.۳: نمادهای غیر ریاضی

این نمادها را در سبک متنی نیز می‌توان به کار برد.

†	\dag	§	\S	©	\copyright	®	\textregistered
‡	\ddag	¶	\P	£	\pounds	%	\%

جدول ۱۲.۳: حائل های  $\mathcal{AMS}$ .

$\lrcorner$	<code>\ulcorner</code>	$\urcorner$	<code>\urcorner</code>	$\llcorner$	<code>\llcorner</code>	$\lrcorner$	<code>\lrcorner</code>
$\lvert$	<code>\lvert</code>	$\rvert$	<code>\rvert</code>	$\lVert$	<code>\lVert</code>	$\rVert$	<code>\rVert</code>

جدول ۱۳.۳:  $\mathcal{AMS}$  یونانی و عبری

$\digamma$	<code>\digamma</code>	$\varkappa$	<code>\varkappa</code>	$\beth$	<code>\beth</code>	$\gimel$	<code>\gimel</code>	$\daleth$	<code>\daleth</code>
------------	-----------------------	-------------	------------------------	---------	--------------------	----------	---------------------	-----------	----------------------

جدول ۱۴.۳: الفبای ریاضی

جدول ۴.۶ در صفحه ۱۰۳ را برای دیگر قلم های ریاضی ببینید.

نمونه	فرمان	بسته مورد نیاز
$\mathrm{ABCDEabcde1234}$	<code>\mathrm{ABCDE abcde 1234}</code>	
$\mathit{ABCDEabcde1234}$	<code>\mathit{ABCDE abcde 1234}</code>	
$\mathnormal{ABCDEabcde1234}$	<code>\mathnormal{ABCDE abcde 1234}</code>	
$\mathcal{ABCDE}$	<code>\mathcal{ABCDE abcde 1234}</code>	
$\mathscr{ABCDE}$	<code>\mathscr{ABCDE abcde 1234}</code>	<code>mathrsfs</code>
$\mathfrak{ABCDEabcde1234}$	<code>\mathfrak{ABCDE abcde 1234}</code>	<code>amsfonts</code> or <code>amssymb</code>
$\mathbb{ABCDE\#K\#K\#}$	<code>\mathbb{ABCDE abcde 1234}</code>	<code>amsfonts</code> or <code>amssymb</code>

جدول ۱۵.۳: عملگرهای دوتایی  $\mathcal{AMS}$

$\dot{+}$	<code>\dotplus</code>	$\centerdot$	<code>\centerdot</code>		
$\ltimes$	<code>\ltimes</code>	$\rtimes$	<code>\rtimes</code>	$\div$	<code>\divideontimes</code>
$\doublecup$	<code>\doublecup</code>	$\doublecap$	<code>\doublecap</code>	$\smallsetminus$	<code>\smallsetminus</code>
$\veebar$	<code>\veebar</code>	$\barwedge$	<code>\barwedge</code>	$\doublebarwedge$	<code>\doublebarwedge</code>
$\boxplus$	<code>\boxplus</code>	$\boxminus$	<code>\boxminus</code>	$\circleddash$	<code>\circleddash</code>
$\boxtimes$	<code>\boxtimes</code>	$\boxdot$	<code>\boxdot</code>	$\circledcirc$	<code>\circledcirc</code>
$\intercal$	<code>\intercal</code>	$\circledast$	<code>\circledast</code>	$\rightthreetimes$	<code>\rightthreetimes</code>
$\curlyvee$	<code>\curlyvee</code>	$\curlywedge$	<code>\curlywedge</code>	$\leftthreetimes$	<code>\leftthreetimes</code>

جدول ۱۶.۳: روابط دوتایی AMS

$\lessdot$	<code>\lessdot</code>	$\gtrdot$	<code>\gtrdot</code>	$\doteqdot$	<code>\doteqdot</code>
$\leqslant$	<code>\leqslant</code>	$\geqslant$	<code>\geqslant</code>	$\risingdotseq$	<code>\risingdotseq</code>
$\eqslantless$	<code>\eqslantless</code>	$\eqslantgtr$	<code>\eqslantgtr</code>	$\fallingdotseq$	<code>\fallingdotseq</code>
$\leqq$	<code>\leqq</code>	$\geqq$	<code>\geqq</code>	$\eqcirc$	<code>\eqcirc</code>
$\lll$ or $\llless$	<code>\lll</code> or <code>\llless</code>	$\ggg$	<code>\ggg</code>	$\circeq$	<code>\circeq</code>
$\lessssim$	<code>\lessssim</code>	$\gtrsim$	<code>\gtrsim</code>	$\triangleq$	<code>\triangleq</code>
$\lessapprox$	<code>\lessapprox</code>	$\gtrapprox$	<code>\gtrapprox</code>	$\bumpeq$	<code>\bumpeq</code>
$\lessgtr$	<code>\lessgtr</code>	$\gtrless$	<code>\gtrless</code>	$\Bumpeq$	<code>\Bumpeq</code>
$\lesseqgtr$	<code>\lesseqgtr</code>	$\gtreqless$	<code>\gtreqless</code>	$\thicksim$	<code>\thicksim</code>
$\lesseqqgtr$	<code>\lesseqqgtr</code>	$\gtreqqless$	<code>\gtreqqless</code>	$\thickapprox$	<code>\thickapprox</code>
$\preccurlyeq$	<code>\preccurlyeq</code>	$\succcurlyeq$	<code>\succcurlyeq</code>	$\approx$	<code>\approx</code>
$\curlyeqprec$	<code>\curlyeqprec</code>	$\curlyeqsucc$	<code>\curlyeqsucc</code>	$\backsim$	<code>\backsim</code>
$\prec$	<code>\prec</code>	$\succ$	<code>\succ</code>	$\backsimeq$	<code>\backsimeq</code>
$\precapprox$	<code>\precapprox</code>	$\succapprox$	<code>\succapprox</code>	$\vdash$	<code>\vdash</code>
$\subseteq$	<code>\subseteq</code>	$\supseteq$	<code>\supseteq</code>	$\Vdash$	<code>\Vdash</code>
$\shortparallel$	<code>\shortparallel</code>	$\Supset$	<code>\Supset</code>	$\Vvdash$	<code>\Vvdash</code>
$\blacktriangleleft$	<code>\blacktriangleleft</code>	$\sqsupset$	<code>\sqsupset</code>	$\backepsilon$	<code>\backepsilon</code>
$\vartriangleright$	<code>\vartriangleright</code>	$\because$	<code>\because</code>	$\varpropto$	<code>\varpropto</code>
$\blacktriangleright$	<code>\blacktriangleright</code>	$\Subset$	<code>\Subset</code>	$\between$	<code>\between</code>
$\trianglerighteq$	<code>\trianglerighteq</code>	$\smallfrown$	<code>\smallfrown</code>	$\pitchfork$	<code>\pitchfork</code>
$\vartriangleleft$	<code>\vartriangleleft</code>	$\shortmid$	<code>\shortmid</code>	$\smallsmile$	<code>\smallsmile</code>
$\trianglelefteq$	<code>\trianglelefteq</code>	$\therefore$	<code>\therefore</code>	$\sqsubset$	<code>\sqsubset</code>



جدول ۱۷.۳: پیکان های AMS

$\dashleftarrow$	<code>\dashleftarrow</code>	$\dashrightarrow$	<code>\dashrightarrow</code>
$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>	$\Rrightarrow$	<code>\Rrightarrow</code>
$\twoheadleftarrow$	<code>\twoheadleftarrow</code>	$\twoheadrightarrow$	<code>\twoheadrightarrow</code>
$\leftarrowtail$	<code>\leftarrowtail</code>	$\rightarrowtail$	<code>\rightarrowtail</code>
$\leftrightharpoons$	<code>\leftrightharpoons</code>	$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</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>
$\multimap$	<code>\multimap</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\downdownarrows$	<code>\downdownarrows</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\upharpoonright$	<code>\upharpoonright</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
$\rightsquigarrow$	<code>\rightsquigarrow</code>	$\leftrightsquigarrow$	<code>\leftrightsquigarrow</code>

جدول ۱۸.۳: نقیض روابط دوتایی و پیکان‌های  $\mathcal{AMS}$

$\nless$	$\ngtr$	$\varsubsetneqq$
$\lneq$	$\gneq$	$\varsupsetneqq$
$\nleq$	$\ngeq$	$\nsubseteqeq$
$\nleqslant$	$\ngeqslant$	$\nsupseteqeq$
$\lneqq$	$\gneqq$	$\nmid$
$\lvertneqq$	$\gvertneqq$	$\nparallel$
$\nleqq$	$\ngeqq$	$\nshortmid$
$\lnsim$	$\gnsim$	$\nshortparallel$
$\lnapprox$	$\gnapprox$	$\nsim$
$\nprec$	$\nsucc$	$\ncong$
$\npreceq$	$\nsucceq$	$\nvdash$
$\precneqq$	$\succneqq$	$\nvDash$
$\precnsim$	$\succnsim$	$\nVDash$
$\precnapprox$	$\succnapprox$	$\nVDash$
$\subsetneq$	$\supsetneq$	$\ntriangleleft$
$\varsubsetneq$	$\varsupsetneq$	$\ntriangleright$
$\nsubseteq$	$\nsupseteq$	$\ntrianglelefteq$
$\subseteqeq$	$\supseteqeq$	$\ntrianglerighteq$
$\nleftarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightharpoonup$
$\nLeftarrow$	$\nrightarrow$	$\nLeftrightarrow$

جدول ۱۹.۳: متفرقه  $\mathcal{AMS}$

$\hbar$	$\hslash$	$\Bbbk$
$\square$	$\blacksquare$	$\textcircled{S}$
$\triangle$	$\blacktriangle$	$\complement$
$\triangledown$	$\blacktriangledown$	$\Game$
$\lozenge$	$\blacklozenge$	$\bigstar$
$\angle$	$\measuredangle$	
$\diagup$	$\diagdown$	$\backprime$
$\nexists$	$\Finv$	$\varnothing$
$\eth$	$\sphericalangle$	$\mho$

controlengineers.ir

## فصل ۴

# ابزارهای ویژه

وقتی که در حال تهیه یک نوشتار بزرگ هستید، لاتک با ارائه ابزارهای ویژه‌ای مانند تولید نمایه، کتاب‌نامه، و غیره به شما کمک می‌کند. لیست کامل‌تری از ابزارهایی که در لاتک وجود دارد در [۱] و [۲] ارائه شده است.

### ۱.۴ الصاق بسته‌های پست‌اسکرپت

لاتک ابزارهای ابتدایی کار با اشیاء شناور مانند تصویر و گرافیک را با محیط‌های `figure` و `table` ارائه می‌کند. چندین راه برای تولید گرافیک واقعی توسط خود لاتک بوسیله بسته‌هایی وجود دارد که تعدادی از آنها در فصل ۵ بیان شده است. برای اطلاعات بیشتر به [۱] و [۳] مراجعه کنید.

یک راه ساده‌تر برای داشتن گرافیک در یک نوشتار این است که تصاویر را به وسیله نرم‌افزارهایی<sup>۱</sup> تولید کرد و آنگاه آنها را در نوشتار وارد کرد. لاتک راه‌های بسیاری برای انجام این کار در اختیار شما قرار می‌دهد، اما این مقدمه تنها استفاده از کپسول پست‌اسکرپت<sup>۲</sup> را شرح می‌دهد، زیرا کار با آن بسیار آسان و معمول است. برای این که تصاویر را به فرمت ای.پی.اس دریاورید باید چاپگر پست‌اسکرپت داشته باشید.<sup>۳</sup>

چندین فرمان، مناسب الصاق یک تصویر به نوشتار در بسته `graphicx` موجود است که توسط D. P. Carlisle تهیه شده است. این بسته قسمتی از یک خانواده از بسته‌هاست که کلاف `graphics` نامیده می‌شود.<sup>۴</sup> با فرض آنکه روی سیستمی کار می‌کنید که به چاپگر پست‌اسکرپت مجهز و بسته `graphicx` نصب شده است، گام‌های زیر شما را در الصاق تصویر به نوشتار تان یاری می‌کند:

(۱) تصویر مورد نظر را از برنامه ای.پی.اس مربوطه به فرمت EPS خارج کنید.<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup>مانند XFig، Gnuplot، ...

<sup>۲</sup>Encapsulated PostScript  
<sup>۳</sup>گزینه دیگر استفاده از نرم‌افزار GhostScript است که آن را می‌توانید از `support/ghostscript` تهیه کنید. کاربران ویندوز و OS/2 ممکن است نیاز داشته باشند به GSview نگاهی بیندازند.

<sup>۴</sup>`macros/latex/required/graphics`  
<sup>۵</sup>اگر از برنامه ای.پی.اس مربوطه نمی‌توانید تصویر را به فرمت ای.پی.اس خارج کنید، سعی کنید چاپگر ای.پی.اس (مانند Apple LaserWriter) را نصب کنید و خروجی آن را به فایل قرار دهید. اگر خوش‌شانس باشید تصویر به فرمت ای.پی.اس ذخیره خواهد شد. توجه

(۲) بسته graphicx را در سرآغاز فایل به شکل زیر فراخوانی کنید،

```
\usepackage[driver]{graphicx}
```

که *driver* نام مبدل دی.وی.آی به پستاسکریت است. مبدلی که بسیار مورد استفاده همگان قرار می‌گیرد مبدل dvips است. نام درایور مورد نیاز است، زیرا هیچ استاندارد برای الصاق یک تصویر در تک وجود ندارد. با دانستن نام درایور، بسته graphicx روش درست الصاق تصویر را در فایل dvi به‌کار می‌بندد، و بنابراین چاپگر به شکل درست می‌تواند فایل eps را تولید کند.

(۳) فرمان

```
\includegraphics[key=value,...]{file}
```

را به‌کار گیرید تا فایل تصویر را در نوشتار خود وارد کنید. پارامتر اختیاری لیستی از کلیدهای جداسده توسط ویرگول را قبول می‌کند و مقادیر مورد نظر را تنظیم می‌کند. کلیدها را می‌توان برای تغییر عرض و ارتفاع، و چرخاندن تصویر به‌کار برد. جدول ۱۰۴ مهمترین کلیدها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰۴: نام کلیدها برای بسته graphicx

تنظیم عرض تصویر	width
تنظیم ارتفاع تصویر	height
چرخش تصویر پاد ساعت‌گرد	angle
تنظیم اندازه تصویر	scale

مثال زیر به شرح مطالب گفته شده کمک می‌کند:

```
\begin{figure}
\centering
\includegraphics[angle=90,
width=0.5\textwidth]{test}
\caption{This is a test.}
\end{figure}
```

این فرمان تصویر ذخیره شده در test.eps را به نوشتار الصاق می‌کند. تصویر در ابتدا به اندازه ۹۰ درجه چرخش می‌یابد و سپس در انتها به اندازه نصف عرض پاراگراف تنظیم می‌شود. نسبت تنظیم ۱ است زیرا هیچ ارتفاعی مشخص نشده است. پارامترهای عرض و ارتفاع را می‌توان به‌طور صریح مشخص کرد (نه بر

داشته باشید که یک تصویر ای.پی.اس نباید بیش از یک صفحه باشد. بعضی از چاپگرها را می‌توان تنظیم کرد که خروجی خود را به فرمت ای.پی.اس تولید کنند.

حسب چیز دیگر مانند عرض پاراگراف). برای اطلاعات بیشتر به جدول ۵.۶ در صفحه ۱۰۷ مراجعه کنید. اگر می‌خواهید اطلاعات کاملی در این مورد داشته باشید [۹] و [۱۳] را مطالعه کنید.

## ۲.۴ کتاب‌نامه

کتاب‌نامه را می‌توان با محیط thebibliography تولید کرد. هر فقره را می‌توان با فرمان

```
\bibitem[label]{marker}
```

درست کرد. در این صورت از *marker* می‌توان برای ارجاع به یک کتاب یا مقاله در داخل نوشتار استفاده کرد.

```
\cite{marker}
```

اگر نمی‌خواهید از گزینه *label* استفاده کنید، هر فقره به طور خودکار شماره‌گذاری می‌شود. پارامتر بعد از `\begin{thebibliography}` مشخص می‌کند که چه مقدار فضا باید برای برچسب‌ها در نظر گرفته شود. در مثال زیر، {99} به لاتک می‌گوید که هیچ‌کدام از شماره‌های فقره‌ها گسترده‌تر از عدد 99 نیست.

```
Partl~\cite{pa} has
proposed that \ldots
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{pa} H.~Partl:
\emph{German \TeX},
TUGboat Volume~9, Issue~1 (1988)
\end{thebibliography}
```

Partl [1] has proposed that ...

## Bibliography

[1] H. Partl: *German T<sub>E</sub>X*, TUG-boat Volume 9, Issue 1 (1988)

برای پروژه‌های بزرگ‌تر، ممکن است مایل باشید برنامه BibTeX را ببینید. BibTeX با اغلب توزیع‌های تک ارائه می‌شود. این برنامه به شما اجازه می‌دهد که پایگاهی از مراجع را تهیه کنید و آنهایی را که لازم دارید در یک نوشتار وارد کنید. فرمی که BibTeX برای ذخیره مراجع ارائه می‌کند به صورتی است که می‌توانید انواع مختلف مرجع را به‌طور یکسان ذخیره کنید.

جدول ۲۰۴: مثال‌هایی از شکل کلیدها

مثال	فقره نمایه	توضیح
<code>\index{hello}</code>	hello, 1	فقره ساده
<code>\index{hello!Peter}</code>	Peter, 3	زیرفقره زیر 'hello'
<code>\index{Sam@\textsl{Sam}}</code>	Sam, 2	فقره شکل
<code>\index{Lin@\textbf{Lin}}</code>	Lin, 7	همانند بالا
<code>\index{Jenny \textbf{Jenny}}</code>	Jenny, 3	شماره صفحه شکل
<code>\index{Joe textit}</code>	Joe, 5	همانند بالا
<code>\index{ecole@\'ecole}</code>	école, 4	اعمال لهجه

### ۳.۴ نمایه سازی

یکی از امکانات بسیار خوب اغلب کتاب‌ها نمایه است. به کمک برنامه `makeindex` <sup>۶</sup> لایک قادر است به سادگی هرچه تمام‌تر نمایه تولید کند. این مقدمه تنها فرمان‌های ابتدایی نمایه‌سازی را شرح می‌دهد. برای شرح کامل‌تر به [۳] مراجعه کنید. برای این که لایک را قادر به ساختن نمایه کنیم باید بسته `makeidx` را در سرآغاز به صورت زیر فراخوانی کنیم:

```
\usepackage{makeidx}
```

و فرمان ویژه نمایه‌سازی باید به صورت

```
\makeindex
```

در سرآغاز فعال شود.

محتویات یک نمایه با فرمان

```
\index{key}
```

مشخص می‌شود، که `key` فقرة نمایه است. فرمان نمایه را در مکانی از متن وارد می‌کنید که می‌خواهید نمایه به آنجا ارجاع داشته باشد. جدول ۲۰۴ شکل آرگومان `key` را با چندین مثال نشان می‌دهد. وقتی که فایل ورودی با لایک پردازش می‌شود، هر فرمان `\index` فقرة مربوطه را به همراه شماره صفحه جاری در یک فایل ویژه ذخیره می‌کند. این فایل دارای همان نام فایل ورودی است، اما پسوند آن (`.idx`) است. این فایل `.idx` را سپس می‌توان با برنامه `makeindex` پردازش کرد.

```
makeindex filename
```

برنامه `makeindex` نمایه مرتب شده را در فایلی هم‌نام با فایل ورودی ولی با پسوند `.ind` تولید می‌کند.

<sup>۶</sup> در سیستم‌هایی که نام یک فایل نمی‌تواند بیشتر از ۸ حرف باشد، نام این برنامه `makeidx` است.

بعد از این کار اگر فایل ورودی دوباره پردازش شود، نمایه مرتب شده در نقطه‌ای از نوشتار که فرمان

`\printindex`

قرار داشته باشد ظاهر می‌شود.

بسته `showidx` که به همراه لاتک عرضه می‌شود تمام فقره‌های نمایه را در حاشیه سمت چپ متن ظاهر می‌کند. این کار برای اصلاح و بازدید مکان دقیق فقره‌های نمایه بسیار مفید است. توجه کنید که فرمان `\index` اگر به‌طور دقیق مورد استفاده قرار نگیرد ممکن است صفحه‌بندی را تحت تأثیر قرار دهد.

My Word `\index{Word}`. As opposed to Word`\index{Word}`. Note the position of the full stop.

My Word . As opposed to Word. Note the position of the full stop.

## ۴.۴ سرب‌های تجملی

بسته `fancyhdr`<sup>۷</sup>، فرمان‌هایی ساده برای طراحی سرب‌برگ و ته‌برگ برای نوشتار ارائه می‌کند. اگر به قسمت بالای این صفحه نگاه کنید، می‌توانید اثر این بسته را ببینید.

مطلب اصلی در طراحی سرب‌برگ و ته‌برگ این است که چگونه نام فصل و بخش جاری را ظاهر کنیم. لاتک این مشکل را با دو روش برطرف می‌کند. در تعریف سرب‌برگ و ته‌برگ، می‌توانید از فرمان‌های `\rightmark` و `\leftmark` برای چاپ عنوان فصل و بخش استفاده کنید. مقدار این دو فرمان وقتی که فرمان‌های فصل جدید و بخش جدید قرار دارند دوباره‌سازی می‌شوند.

برای حداکثر انعطاف‌پذیری، فرمان `\chapter` و دوستانش به‌طور خودکار مقدمات `\rightmark` و `\leftmark` را تغییر نمی‌دهند. فرمان‌های

`\chaptermark`, `\sectionmark`, `\subsectionmark`

هستند که وظیفه تعریف دوباره `\rightmark` و `\leftmark` را دارند.

اگر می‌خواهید شکل قرار گرفتن عنوان فصل را در سرب‌برگ تغییر دهید، کافی است تنها `\chaptermark` را به‌کار ببرید.

شکل ۱.۴ بارگذاری‌های ممکن بسته `fancyhdr` را نشان می‌دهد که شکل سرب‌برگ و ته‌برگ همانند این مقدمه باشد. در هر حال، توصیه می‌کنم که راهنمای این بسته را که در پانویست آمده است به‌طور کامل مطالعه کنید.

## ۵.۴ بسته Verbatim

در بخش‌های پیشین احتمالاً با محیط `verbatim` آشنا شده‌اید. در این بخش، با بسته `verbatim` آشنا می‌شوید. بسته `verbatim` اساساً گسترشی از محیط `verbatim` است که تعدادی از مشکلات این محیط

<sup>۷</sup>نوشته شده توسط Piet van Oostrum و قابل دریافت از `macros/latex/contrib/supported/fancyhdr`.



---

```

\documentclass{book}
\usepackage{fancyhdr}
\pagestyle{fancy}
% with this we ensure that the chapter and section
% headings are in lowercase.
\renewcommand{\chaptermark}[1]{%
    \markboth{#1}{}}
\renewcommand{\sectionmark}[1]{%
    \markright{\thesection\ #1}}
\fancyhf{} % delete current header and footer
\fancyhead[LE,RO]{\bfseries\thepage}
\fancyhead[LO]{\bfseries\rightmark}
\fancyhead[RE]{\bfseries\leftmark}
\renewcommand{\headrulewidth}{0.5pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
\addtolength{\headheight}{0.5pt} % space for the rule
\fancypagestyle{plain}{%
    \fancyhead{} % get rid of headers on plain pages
    \renewcommand{\headrulewidth}{0pt} % and the line
}
    
```

---

شکل ۱.۴: مثال بارگذاری fancyhdr

را برطرف می‌کند. این به تنهایی کار خیلی خارق‌العاده‌ای نیست، اما این گسترش چندین ابزار جدید تعریف می‌کند، که به همین دلیل این بسته را در اینجا توضیح می‌دهم. بسته verbatim فرما

```
\verbatiminput{filename}
```

را ارائه می‌کند، که شما را قادر به الصاق یک متن اسکی در نوشتار خود می‌کند که این متن اسکی باید در محیط verbatim قرار داشته باشد.

از آنجا که بسته verbatim قسمتی از کلاف ابزار است، باید روی سیستم شما نصب شده باشد. اگر می‌خواهید اطلاعات بیشتری در مورد این بسته بدست بیاورید حتماً [۱۰] را ببینید.

## ۶.۴ نصب بسته‌های اضافی

اکثر توزیع‌های لاتک شامل بسیاری از بسته‌ها است که هنگام نصب لاتک به طور خودکار نصب می‌شوند، با این حال تعداد بسیار بیشتری از بسته‌ها را می‌توان روی اینترنت پیدا کرد. مهمترین مکان روی اینترنت برای دستیابی به این بسته‌ها CTAN (<http://www.ctan.org/>) است.

بسته‌هایی مانند geometry، hyphenat، و بسیاری بیشتر از این بسته‌ها به‌طور عمومی از دو فایل تشکیل شده‌اند: یکی با پسوند .ins و دیگری با پسوند .dtx. اغلب فایلی با نام readme.txt نیز وجود دارد که شامل شرحی از بسته است. بهتر است همواره این فایل را مطالعه کنید.

اگر فردی فایل‌های یک بسته را در سیستم شما ذخیره کرده باشد، لازم است که آنها را پردازش کنید تا توزیع تک این بسته را بشناسد و راهنمای آن را در اختیار شما قرار دهد. اولین قدم به صورت زیر انجام می‌شود:

۱. لاتک را روی فایل .ins پردازش کنید. این کار باعث باز کردن فایل .sty می‌شود.

۲. فایل .sty را به مکانی انتقال دهید تا توزیع تک شما قادر به پیدا کردن آن باشد. معمولاً این مکان در `/localtexmf/tex/latex/...` قرار دارد (کاربران ویندوز و OS/2 می‌توانند از بک‌اسلش به جای اسلش استفاده کنند).

۳. پایگاه نام - فایل توزیع خود را بروز کنید. فرمان انجام این کار به توزیع تک شما بستگی دارد: `texhash` در `TeX` و `fpTeX` در `mktexlsr`؛ `web2c` و `update-fndb` در `initexmf`؛ و `MikTeX` و یا از رابط گرافیکی کاربر مربوطه استفاده کنید.

حال می‌توانید راهنمای بسته را از فایل .dtx بدست آورید:

۱. لاتک را روی فایل .dtx پردازش کنید. این کار باعث تولید یک فایل .dvi می‌شود. توجه داشته باشید که باید لاتک را روی فایل چند بار اجرا کنید تا ارجاع‌های متن به‌درستی نمایش داده شوند.

۲. بررسی کنید که آیا لاتک فایل .idx را تولید کرده است یا نه. اگر این اتفاق نیفتاده بود به مرحله آخر بروید. ۵

۳. برای تولید نمایه، عبارت زیر را وارد کنید:

```
makeindex -s gind.ist name
```

(که *name* همان نام فایل اصلی بدون هیچ پسوندی است.)

۴. لاتک را دوباره روی فایل *dtx* پردازش کنید.

۵. فایل *ps* یا *pdf* را برای لذت بیشتر از مطالعه ایجاد کنید.

گاهی اوقات می‌بینید که فایل *glo*<sup>۸</sup> ایجاد شده است. فرمان زیر را بعد از مرحله ۴ و قبل از مرحله ۵ اجرا کنید:

```
makeindex -s gglo.ist -o name.gls name.glo
```

مطمئن شوید که لاتک را روی فایل *dtx* یکبار دیگر اجرا کنید قبل از آنکه به مرحله ۵ بروید.

## ۷.۴ کار با پی.دی.اف لاتک

پی.دی.اف یک فرمت ابرمتن<sup>۹</sup> است. همانند صفحه‌های وب، بعضی از کلمات دارای ابرارجاع هستند. این کلمات به مکان‌های دیگری در نوشتار اشاره می‌کنند. اگر به این کلمه‌ها اشاره کنیم به مکان دیگری از متن انتقال می‌یابیم. به زبان لاتک، این موضوع به آن معنا است که هر ارجاع *\ref* و *\pageref* یک ابرارجاع می‌شود. به همین ترتیب تمام جدول‌ها، فهرست مطالب، فقره‌های نمایه و تمام اشیاء مانند اینها می‌توانند ابرارجاع باشند.

بیشتر صفحه‌های وب که امروزه نوشته می‌شوند به صورت HTML<sup>۱۰</sup> است. این فرمت دو ویژگی مهم برای نوشتن متن‌های علمی دارد:

۱. وارد کردن فرمول‌های ریاضی در متن‌های HTML عموماً پشتیبانی نمی‌شود. با این که استاندارد برای نوشتن فرمول در این فرمت وجود دارد، بسیاری از مرورگرهای امروزی از آن پشتیبانی نمی‌کنند، یا این که قلم‌های مورد نیاز را نمی‌شناسند.

۲. چاپ متن‌های HTML امکان‌پذیر است، اما نتیجه کار کاملاً به مرورگرها و سیستم‌عامل‌ها بستگی دارد. نتیجه چاپ بسیار با چیزی که در دنیای لاتک انتظار داریم متفاوت است.

تلاش‌های بسیاری برای تولید مترجم‌هایی از لاتک به HTML وجود دارد. بعضی از آنها حتی بسیار کارا هستند به این معنی که می‌توانند متن‌های مناسب وب از فایل‌های لاتک بسازند. اما همه آنها حاشیه‌های چپ و راست متن را می‌برند. همینکه شروع کنید متن‌های پیچیده با فراخوانی بسته‌های مختلف تولید کنید همه چیز خراب می‌شود. نویسندگانی که می‌خواهند نوشته آنها بدون تغییر در وب گذاشته شود، نوشته خود را ابتدا به

<sup>۸</sup>glossary

<sup>۹</sup>hypertext

<sup>۱۰</sup>HyperText Markup Language

صورت پی.دی.اف (PDF) تبدیل می‌کنند که به این ترتیب چهارچوب متن و ابرمتن بدون تغییر باقی می‌ماند. بعضی از مرورگرها به ابزار نمایش مستقیم صفحات پی.دی.اف مجهز هستند. با وجود آنکه نمایشگر دی.وی.آی و پی.اس برای تقریباً تمام سیستم‌ها وجود دارد، نمایشگرهای Acrobat Reader و Xpdf برای مشاهده فایل‌های پی.دی.اف بسیار پیشرفته هستند. بنابراین تولید نسخه پی.دی.اف از فایل برای استفاده کنندگان بسیار مفید است.

## ۱.۷.۴ نوشتارهای پی.دی.اف برای وب

تولید نسخه پی.دی.اف از کد لاتک توسط پی.دی.اف تک<sup>۱۱</sup> بسیار آسان است. پی.دی.اف تک برنامه‌ای است که توسط Hàn Th'ê Thành نوشته شده است. پی.دی.اف تک خروجی پی.دی.اف تولید می‌کند در حالی که تک خروجی دی.وی.آی تولید می‌کند.

هر دو برنامه پی.دی.اف تک و پی.دی.اف لاتک به‌طور خودکار توسط بسیاری از توزیع‌های تک نصب می‌شود، مانند  $\text{TeXLive}$ ،  $\text{MikTeX}$ ،  $\text{fpTeX}$ ،  $\text{teTeX}$  و  $\text{CMacTeX}$ .

برای تولید خروجی پی.دی.اف به‌جای دی.وی.آی، تنها باید فرمان `pdflatex file.tex` را به‌جای `latex file.tex` به‌کار برد. در سیستم‌هایی که لاتک را نمی‌توان از خط فرمان اجرا کرد، می‌توانید کلید مخصوص این کار را از مرکز فرمان تک پیدا کنید.

با لاتک می‌توانید اندازه صفحه را با گزینه‌هایی در نوشتار مشخص کنید مانند `a4paper` یا `letterpaper`. این روش در پی.دی.اف لاتک نیز کارساز است، قبل از این، پی.دی.اف لاتک باید اندازه واقعی صفحه را بداند. اگر از بسته `hyperref` استفاده می‌کنید (صفحه ۷۰ را ببینید)، اندازه صفحه به‌طور خودکار تعیین می‌شود. در غیر این صورت این کار را باید دستی به صورت زیر انجام دهید:

```

\pdfpagewidth=\paperwidth
\pdfpageheight=\paperheight
    
```

بخش بعد به‌طور مفصل‌تر به تفاوت لاتک و پی.دی.اف لاتک می‌پردازد. مهمترین تفاوت‌ها عبارتند از قلم‌ها، نوع تصاویر الصاقی، و تنظیم دستی ابرمتن‌ها.

## ۲.۷.۴ قلم‌ها

پی.دی.اف. لاتک می‌تواند با هر نوع قلم کار کند،<sup>۱۲</sup> اما قلم‌های نرمال لاتک، پی.کی بیت‌مپ‌ها، بعد از تبدیل به پی.دی.اف و هنگام مشاهده با آکروبات ریدر به صورت زشتی پدیدار می‌شوند. برای رفع این مشکل بهتر است از قلم‌های پی.کی بیت‌مپ نوع ۱ برای تولید نوشتار استفاده کرد. توزیع‌های جدید تک طوری نصب می‌شوند که این کار به صورت خودکار انجام شود. بهتر است این موضوع را بررسی کنید. اگر این گونه است تمام این بخش را نادیده بگیرید.

<sup>۱۱</sup>pdfTeX

<sup>۱۲</sup>مانند PostScript type 1، TrueType، PK bitmaps ...

## ۳.۷.۴ استفاده از گرافیک

الصاق تصاویر در یک نوشتار به شکل خوبی توسط بسته `graphicx` انجام می‌شود (صفحه ۶۱ را ببینید). با استفاده از گزینه `pdfTeX` این بسته با لاتک نیز کار می‌کند:

```
\usepackage[pdftex]{color,graphicx}
```

در مثال ساده بالا گزینه رنگ را نیز وارد کرده‌ام، زیرا استفاده از تصاویر رنگی در وب بسیار معمول است. این خبر خوب بود. و حالا خبر بد این است که تصاویر به فرم ای.پی.اس با پی.دی.اف لاتک سازگار نیستند. اگر پسوند فایلی را در فرمان `\includegraphics` اعلان نکنید، فرمان `graphicx` بدنبال فرمت مناسب خود، به ترتیب گزینه‌های `pdf`، `png`، `jpg`، `mps` (۱۳) اما فرمت `eps` از این نوع نیست.

راه ساده رفع این مشکل این است که با استفاده از فرمان `epstopdf` تصاویر ای.پی.اس را به پی.دی.اف تبدیل کرد. برای تصاویر برداری این روش بسیار مناسب است. برای تصاویر بیت‌مپ، این روش ایده‌آل نیست، زیرا فرمت پی.دی.اف به طور طبیعی الصاق تصاویر پی.ان.جی و جی.پی.ای.جی را پشتیبانی می‌کند. پی.ان.جی برای تصاویر با تعداد کمی رنگ مناسب است و جی.پی.ای.جی برای تصاویر کامل‌تر مناسب است و بسیار کم حجم است.

حتی بسیار مناسب است که تصاویر هندسی را رسم نکرد و تنها با استفاده از فرمان‌هایی این تصاویر را در نوشتار قرار داد. زبان مناسب انجام این کار `MetaPost` است، که در تمام توزیع‌های تک وجود دارد و دارای راهنمای کامل است.

## ۴.۷.۴ ارجاع متنی

بسته `hyperref` مسئولیت برگردان تمام ارجاعات داخلی متن را به ابرارجاع دارد. برای انجام این کار به کمی شعبده‌بازی احتیاج است، شما باید فرمان `\usepackage[pdftex]{hyperref}` را به عنوان آخرین فرمان در سرآغاز نوشتار خود قرار دهید.

چندین گزینه برای تغییر رفتار بسته `hyperref` وجود دارد:

- به صورت تعدادی گزینه بعد از گزینه `pdftex` که با ویرگول جدا می‌شوند

```
\usepackage[pdftex]{hyperref}
```

- یا در یک خط جداگانه با استفاده از فرمان

```
\hypersetup{options}
```

تنها گزینه اجباری `pdftex` است؛ بقیه گزینه‌ها اختیاری هستند و اجازه تغییر رفتار ارجاعات را می‌دهند. ۱۴ در مثال زیر مقادیر پیش‌فرض به صورت عادی (غیر ایتالیک) نوشته شده‌اند.

<sup>۱۳</sup>METAPOST

<sup>۱۴</sup> قابل ذکر است که بسته `hyperref` در کار با پی.دی.اف تک دارای هیچ محدودیتی نیست. می‌توان آن را تنظیم کرد تا اطلاعات پی.دی.اف را در خروجی دی.وی.آی نیز هنگام پردازش لاتک ذخیره کند و هنگام تبدیل به پی.اس و در نهایت با مبدل آکروبات دیستایلر به فایل پی.دی.اف انتقال یابد.

`bookmarks (=true,false)` میله چوب الف را نمایش می دهد.

`unicode (=false,true)` اجازه نمایش حروف غیر لاتین را در چوب الف آکروبات می دهد.

`pdftoolbar (=true,false)` میله ابزار آکروبات را فعال یا غیر فعال می کند.

`pdfmenubar (=true,false)` منوی آکروبات را نمایش می دهد.

`pdfwindow (=true,false)` اندازه نمایش را تغییر می دهد.

`pdftitle (=text)` عنوانی را که هنگام نمایش فایل در قسمت اطلاعات آکروبات ظاهر می شود، نمایش می دهد.

`pdfauthor (=text)` عنوان نویسنده فایل پی.دی.اف.

`pdfnewwindow (=true,false)` مشخص می کند که آیا باید یک صفحه جدید هنگام نمایش فایل ظاهر شود.

`colorlinks (=false,true)` ارجاعات را در جعبه های رنگی محصور می کند (false) یا خود ارجاعات به صورت رنگی ظاهر می شوند (true). رنگ این ارجاعات را می توان بوسیله گزینه های زیر تنظیم کرد (مقادیر پیش فرض رنگی نشان داده می شوند):

`linkcolor (=red)` رنگ اتصال های داخلی (بخش ها، صفحه ها و غیره)

`citecolor (=green)` رنگ ارجاعات (کتاب نامه)

`filecolor (=magenta)` رنگ اتصال ها

`urlcolor (=cyan)` رنگ اتصال های وب (ایمیل، وب)

اگر تنظیمات پیش فرض مناسب کار شماست از فرمان زیر استفاده کنید

```
\usepackage[pdftex]{hyperref}
```

برای این که لیست چوب الف را باز کنید اتصال ها را رنگی کنید ( مقدار `true` = اختیاری است):

```
\usepackage[pdftex,bookmarks,colorlinks]{hyperref}
```

وقتی که نوشتاری را برای چاپ آماده می کنید اتصال های رنگی مناسب نیستند زیرا هنگام چاپ خاکستری چاپ می شوند که مناسب خواندن نیستند. می توانید از کادرهای رنگی استفاده کنید که هنگام چاپ ظاهر نمی شوند:

```
\usepackage{hyperref}
```

```
\hypersetup{colorlinks=false}
```

یا اتصال ها را سیاه کنید:

```

\usepackage{hyperref}
\hypersetup{colorlinks,%
            citecolor=black,%
            filecolor=black,%
            linkcolor=black,%
            urlcolor=black,%
            pdftex}
    
```

وقتی که تنها می‌خواهید اطلاعاتی را در قسمت نوشتار نمایش دهید:

```

\usepackage[pdftitle={Pierre Desproges},%
            pdftitle={Des femmes qui tombent},%
            pdftex]{hyperref}
    
```

اضافه بر ابرمتن‌های خودکار می‌توانید اتصال‌هایی را به صورت دلخواه به صورت زیر تعیین کنید

```
\href{url}{text}
```

کد

The `\href{http://www.ctan.org}{CTAN}` website.

متن “CTAN” را تولید می‌کند؛ اشاره به کلمه “CTAN” شما را به وبگاه CTAN راهنمایی می‌کند. اگر مقصد یک اتصال یک صفحه وب نباشد و تنها یک فایل باشد می‌توانید از فرمان `\href` استفاده کنید:

The complete document is `\href{manual.pdf}{here}`

که متن “The complete document is here” را تولید می‌کند. یک اشاره به کلمه “here” فایل `manual.pdf` را باز می‌کند. (مکان فایل وابسته به مکان فایل جاری است). نویسنده یک مقاله ممکن است بخواهد خوانندگان بوسیله ایمیل با او در تماس باشند که این کار با فرمان `\href` درون فرمان `\author` در صفحه اول نوشتار امکان‌پذیر است:

```

\author{Mary Oetiker %<\href{mailto:mary@oetiker.ch}%
        {mary@oetiker.ch}%>}
    
```

توجه داشته باشید که اتصال به ایمیل را طوری قرار داده‌ام که نه تنها در اتصال ظاهر شده است بلکه در خود صفحه نیز ظاهر می‌شود. این کار را کرده‌ام زیرا اتصال

`\href{mailto:mary@oetiker.ch}{Mary Oetiker}`

با آکروبات به خوبی کار می‌کند ولی هنگامی که فایل را چاپ می‌کنیم آدرس ایمیل دیگر ظاهر نمی‌شود.

## ۵.۷.۴ مشکلات اتصال‌ها

پیغامی همانند

```
! pdfTeX warning (ext4): destination with the same
  identifier (name{page.1}) has been already used,
  duplicate ignored
```

هنگامی ظاهر می‌شود که یک شمارنده از نو مقداردهی شود، به عنوان مثال هنگام استفاده از فرمان `\mainmatter` که توسط طبقه نوشتار کتاب تعریف می‌شود. این فرمان شمارنده صفحه را قبل از اولین فصل کتاب برابر با ۱ می‌کند. ولی از آنجا که اولین صفحه پیشگفتار نیز دارای شماره ۱ است، تمام اتصال‌ها به صفحه ۱ به‌طور یکتا مشخص نمی‌شود، بنابراین توجه داشته باشید شمارنده چنگانه بی‌تاثیر است. اندازه‌گیر شمارنده‌ها را می‌توان با گزینه `plainpages=false` در گزینه‌های `hyperref` قرار داد. متأسفانه این کار تنها در شماره صفحه‌ها کمک می‌کند. حتی یک راه حل بنیادی می‌تواند استفاده از گزینه `hypertextnames=false` است، اما این کار باعث می‌شود اتصال‌های صفحات قابل استفاده نباشند.

## ۶.۷.۴ مشکلات چوب الف

متنی که در چوب الف نمایش داده می‌شود همواره آن چیزی نیست که انتظار آن را دارید. زیرا چوب الف‌ها تنها متن هستند و حروف کمتری برای نمایش آنها نسبت به لاتک موجود است. Hyperref این مشکل را می‌شناسد و پیغام اخطار مناسب می‌دهد:

Package hyperref Warning:

Token not allowed in a PDFDocEncoded string:

می‌توانید این مشکل را با تخصیص یک متن برای چوب الف حل کنید، که جانشین متن مشکل‌دار می‌شود:

```
\texorpdfstring{ $T_E X$  text}{Bookmark Text}
```

عبارات ریاضی به عنوان متن چوب الف دارای این مشکل هستند:

```
\section{\texorpdfstring{$E=mc^2$}%
{E=mc^2}}
```

که باعث می‌شود عبارت `\section{$E=mc^2$}` در چوب الف به صورت “E=mc<sup>2</sup>” ظاهر شود. تغییرات رنگ‌ها نیز به خوبی در چوب الف ظاهر نمی‌شوند:

```
\section{\textcolor{red}{Red !}}
```

عبارت “redRed” در چوب الف ظاهر می‌شود. فرمان `\textcolor` نادیده گرفته می‌شود اما آرگومان آن (red) چاپ می‌شود. اگر از فرمان زیر استفاده کنید



`\section{\texorpdfstring{\textcolor{red}{Red !}}{Red\ !}}`

نتیجه آن خواناتر خواهد بود.

اگر نوشتار خود را در یونیکد بنویسید و گزینه unicode را برای hyperref استفاده کنید آنگاه قادر خواهید بود حروف یونیکد را در چوب الف وارد کنید. این کار شما را قادر می‌سازد حروف بیشتری را موقع استفاده از فرمان `\texorpdfstring` در چوب الف ظاهر کنید.

### سازگاری کد بین لاتک و پی.دی.اف لاتک

به‌طور نرمال کد شما با لاتک و پی.دی.اف لاتک پردازش می‌شود. اشکال عمده برای الصاق تصاویر وجود دارد. راه حل ساده این است که پسوند فایل را با فرمان `\includegraphics` تغییر داد. در این صورت سیستم برای فایل مناسب در پرونده موجود جستجو می‌کند. تنها کاری که باید انجام دهید این است که نسخه مناسب از فایل تصویر را بسازید. در این صورت لاتک بدنبال فایل `eps` می‌گردد و پی.دی.اف لاتک بدنبال `png`، `pdf`، `jpg` یا `meps` می‌گردد (به ترتیب).

در حالتی که می‌خواهید کدهای متفاوتی برای نسخه پی.دی.اف و حالت عادی داشته باشید، می‌توانید به راحتی از بسته `ifpdf`<sup>۱۵</sup> در سرآغاز نوشتار خود استفاده کنید. احتمالاً این بسته روی سیستم شما وجود دارد در غیر این صورت می‌تکت این بسته را برای شما نصب می‌کند. فرمان ویژه `\ifpdf` به شما امکان نوشتن فرمان‌های شرطی را می‌دهد. در این مثال می‌خواهیم نسخه پست‌اسکرپت سیاه و سفید را به خاطر سهولت چاپ بسازیم اما نسخه پی.دی.اف رنگی را برای وب داشته باشیم.

```

\RequirePackage{ifpdf} % running on pdfTeX?
\ifpdf
    \documentclass[a4paper,12pt,pdftex]{book}
\else
    \documentclass[a4paper,12pt,dvips]{book}
\fi

\ifpdf
    \usepackage{lmodern}
\fi

\usepackage[bookmarks, % add hyperlinks
             colorlinks,
             plainpages=false]{hyperref}

\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[latin1]{inputenc}
\usepackage[english]{babel}
\usepackage{graphicx}
    
```

<sup>۱۵</sup><http://www.tex.ac.uk/cgi-bin/texfaq2html?label=ifpdf>

در کد بالا بسته `hyperref` را حتی در نسخه غیر پی.دی.اف به کار برده‌ام. تأثیر فرمان `\href` این است که زمان زیادی برای تعریف عبارات شرطی به کار نبریم. توجه داشته باشید در توزیع‌های جدید تک (به عنوان مثال تکلایو) فرمان نرمال، پی.دی.اف لاتک است. این فرمان قادر است به راحتی بین پی.دی.اف و دی.وی.آی تغییر کند. اگر از کد بالا استفاده کنیم، فرمان `pdflatex` خروجی پی.دی.اف و فرمان `latex` خروجی دی.وی.آی را تولید می‌کند.

## ۸.۴ تولید اسلاید

می‌توانید نتایج کارهای علمی خود را با ترانسپارنت روی تخته سیاه نمایش دهید یا مستقیماً با نرم‌افزارهایی با لپ‌تاپ خود آنها را نمایش دهید. `pdfLATEX` به همراه طبقه `beamer` به شما امکان تولید اسلاید پی.دی.اف را می‌دهد که حاصل آن شبیه چیزی است که توسط پاورپوینت تولید می‌شود با این تفاوت که بسیار قابل حمل است، زیرا آکروبات ریدر روی اکثر سیستم‌ها وجود دارد. طبقه `beamer` از بسته‌های `color`، `graphicx` و `hyperref` به همراه گزینه‌هایی برای نمایش اسلاید استفاده می‌کند.

وقتی که کد ارائه شده در شکل ۲.۴ را با `PDFLATEX` پردازش می‌کنید یک فایل پی.دی.اف بدست می‌آورید متشکل از یک صفحه عنوان و یک صفحه که در آن چندین آیم می‌بینید که هر کدام از آنها با مرور فایل به ترتیب ظاهر می‌شوند.

یکی از دستاوردهای طبقه `beamer` این است که فایل پی.دی.اف تولید می‌کند که به صورت مستقیم قابل استفاده است و نیازی نیست مانند طبقه `prospere` به یک مرحله میانی پست‌اسکرپت رفت یا این که از بسته `ppower4` استفاده کرد.

با استفاده از طبقه `beamer` می‌توانید نسخه‌های مختلفی از نوشتار خود بسازید. فایل ورودی می‌تواند شامل راهکارهایی برای انواع مختلف خروجی باشد که در گزینه طبقه در براکت قرار می‌گیرند. کارهای زیر امکان‌پذیر است.

**beamer** برای نمایش پی.دی.اف که در بالا توضیح داده شد.

**trans** برای اسلاید.

**handout** برای نسخه مناسب چاپ.

است، می‌توانید آن را با فعال کردن گزینه‌های دیگر غیر فعال کنید مانند `\documentclass[10pt,handout]{beamer}` که خروجی را مناسب چاپ طراحی می‌کند.

شمای نوشتار شما وابسته به این است که چه نسخه‌ای را انتخاب کنید. می‌توانید یکی از شمای را که این طبقه فراهم کرده است استفاده کنید یا یک شما برای خودتان طراحی کنید. راهنمای طبقه را در `beameruserguide.pdf` ببینید.

```

\documentclass[10pt]{beamer}
\mode<beamer>{%
    \usetheme[hideothersubsections,
              right,width=22mm]{Goettingen}
}

\title{Simple Presentation}
\author[D. Flipo]{Daniel Flipo}
\institute{U.S.T.L. \& GUTenberg}
\titlegraphic{\includegraphics[width=20mm]{USTL}}
\date{2005}

\begin{document}

\begin{frame}<handout:0>
    \titlepage
\end{frame}

\section{An Example}

\begin{frame}
    \frametitle{Things to do on a Sunday Afternoon}
    \begin{block}{One could \ldots}
        \begin{itemize}
            \item walk the dog\ldots \pause
            \item read a book\pause
            \item confuse a cat\pause
        \end{itemize}
    \end{block}
    and many other things
\end{frame}
\end{document}
    
```

شکل ۲.۴: کد نمونه برای طبقه beamer

اجازه دهید نگاهی دقیق‌تر به کد شکل ۲.۴ ببندیم. برای نسخه نمایشی `\mode<beamer>` شمای *Goettingen* را انتخاب کرده‌ایم تا پنل مرور را در فهرست مطالب وارد کرده باشیم. گزینه‌ها ما را قادر می‌سازند تا عرض پنل (۲۲ میلی‌متر در این حالت) و مکان آن را تعیین کنیم (در سمت راست نوشتار). گزینه `hideothersubsections` عنوان فصل را نمایش می‌دهد و تنها عنوان زیربخش جاری را نمایش می‌دهد. چیز ویژه‌ای برای تم‌های `\mode<trans>` و `\mode<handout>` وجود ندارد. آنها نوشتار را به شکل استاندارد خود نمایش می‌دهند.

فرمان‌های `\title{}`، `\author{}`، `\institute{}`، و `\titlegraphic{}` محتویات جلد را مشخص می‌کنند. گزینه‌های اختیاری `\title[ ]{}` و `\author[ ]{}` اجازه می‌دهند شکل ویژه‌ای از عنوان و نویسنده را در پنل *Goettingen* قرار دهید.

عنوان و زیرعنوان پنل با فرمان‌های نرمال `\section{}` و `\subsection{}` ایجاد می‌شوند که باید در خارج از محیط `frame` تعریف شوند.

کلیدهای مرورگر کوچک در پایین صفحه نمایش اجازه می‌دهند نوشتار را مرور کنید. حضور آنها ربطی به تم انتخابی ندارد.

محتویات هر اسلاید یا صفحه را باید در یک محیط `frame` قرار داد. هیچ گزینه انتخابی برای این محیط وجود ندارد و امکان انتخاب یک چهارچوب ویژه را برای نسخه‌ای ویژه ارائه می‌دهد. در مثال بالا صفحه اول به خاطر وجود فرمان `<0:handout>` در چاپ ظاهر نمی‌شود.

اکیداً توصیه می‌شود برای هر اسلاید یک عنوان به غیر از عنوان اسلاید تعریف کنید. این کار با فرمان `\frametitle{}` امکان‌پذیر است. اگر یک زیرعنوان لازم است می‌توانید از محیط `block` همانند مثال استفاده کنید. توجه داشته باشید که عنوان فرمان‌های `\section{}` و `\subsection{}` در خروجی ظاهر نمی‌شوند.

فرمان `\pause` در محیط شماره‌گذاری شده اجازه می‌دهد اجزاء را یک‌به‌یک نمایش دهید. برای افکت هر نمایش فرمان‌های `\only`، `\uncover`، `\alt` و `\temporal` را ببینید. در بسیاری از جاها می‌توانید از آکولاد برای تنظیم بیشتر استفاده کنید.

در هر حالت مطمئن شوید راهنمای طبقه `beameruserguide.pdf` را برای بیشترین استفاده مطالعه کنید. این بسته به سرعت در حال پیشرفت است، صفحه اینترنتی این بسته را ملاحظه کنید

<http://latex-beamer.sourceforge.net/>.

controlengineers.ir

## فصل ۵

# تولید شکل‌های ریاضی

بسیاری از افراد از لاتک برای حروف‌چینی متن استفاده می‌کنند. اما از آنجا که رهیافت ساختار یافته بسیار مناسب است، لاتک همچنین توانایی تولید تصاویر از فرمان‌های متنی را دارد. به علاوه، چندین گسترش از لاتک امکان انجام این کار را به بهترین شکل فراهم می‌کنند. در این فصل چند نوع از این گسترش‌ها را مطالعه می‌کنیم.

## ۱.۵ مرور

محیط picture امکان برنامه‌نویسی برای تولید شکل در لاتک را فراهم می‌کند. توضیح کامل را در [۱] ببینید. از یک طرف، چندین محدودیت وجود دارد که از آن جمله محدودیت شیب خط‌ها و شعاع دایره‌ها است. از طرف دیگر، محیط picture از لاتک به همراه فرمان \qbezier همراه است، “q” به معنای “quadratic”<sup>۱</sup> است. بسیاری از خم‌ها مانند دایره، بیضی، یا ترکیبی از این خم‌ها را می‌توان با تقریب خم‌های درجه دوم بزیه رسم کرد، هرچند که این کار نیازمند محاسبات ریاضی است. به علاوه، اگر یک زبان برنامه‌نویسی مانند جاوا برای تولید بلوک‌های \qbezier مورد استفاده قرار گیرد، محیط picture بسیار قدرتمند خواهد شد. با وجود این که نوشتن کد تصاویر در لاتک بسیار محدود کننده و زمان‌بر است، کار با آن هنوز خواستگاه دارد زیرا نوشتار را بسیار کوچک می‌کند و به هیچ فایل تصویری احتیاج ندارد.

بسته‌هایی مانند epic و eepic (که به عنوان مثال در [۳] توضیح داده شده‌اند)، با pstricks وجود دارند که محدودیت‌های محیط picture را ندارند و توان گرافیکی لاتک را به مقدار زیادی قدرت می‌بخشند. درحالی که دو بسته اولیه تنها محیط picture را قدرت می‌بخشند، بسته pstricks دارای محیط منحصر به فرد pspicture است. قدرت سیستم pstricks در این است که این بسته از قابلیت‌های پست‌اسکریپت استفاده می‌کند. به علاوه بسته‌های مختلفی برای کارهای ویژه نوشته شده است. یکی از این بسته‌ها Xy-pic است که در آخر این فصل توضیح داده شده است. توضیح مفصل‌تری بر این بسته در [۴] ارائه شده است (با [۳] اشتباه نشود).

<sup>۱</sup> مترجم: به معنای خم درجه دوم است.

شاید مهمترین ابزار گرافیکی مربوط به لاتک، متاپست است که به همراه متافونت دوقلوهای دونالد کنوت نام دارند. بر خلاف متافونت، که بیت‌مپ تولید می‌کند، متاپست فایل‌های پست‌اسکریپت تولید می‌کند که می‌توان آنها را به لاتک انتقال داد. برای مقدمه‌ای بر این موضوع به [۱۵]، یا راهنمای [۱۷] مراجعه کنید. بحث کاملی از استراتژی‌های لاتک و تک برای گرافیک (و قلم‌ها) را می‌توانید در [۱۶] ببینید.

## ۲.۵ محیط تصویر

### ۱.۲.۵ فرمان‌های ابتدایی

یک محیط picture<sup>۲</sup> را می‌توان با دو فرمان زیر بوجود آورد

```
\begin{picture}(x,y)...\end{picture}
```

یا

```
\begin{picture}(x,y)(x_0,y_0)...\end{picture}
```

اعداد  $x, y, x_0, y_0$  به `\unitlength` اشاره می‌کنند که می‌توان آنها را با فرمانی به شکل زیر دوباره بارگذاری کرد (ولی این کار را نمی‌توان با محیط picture انجام داد)

```
\setlength{\unitlength}{1.2cm}
```

مقدار پیش‌فرض `\unitlength` برابر 1pt است. زوج  $(x, y)$  اندازه چهارچوب دور تصویر را مشخص می‌کند. زوج اختیاری  $(x_0, y_0)$  مکان گوشه پایین سمت چپ چهارچوب رزرو شده را تعیین می‌کند. بیشتر فرمان‌ها به یکی از دو شکل زیر است

```
\put(x,y){object}
```

یا

```
\multiput(x,y)(\Delta x,\Delta y){n}{object}
```

خم‌های بزیه از این قاعده مستثنی است. این خم‌ها را می‌توان با فرمان زیر رسم کرد

```
\qbezier(x_1,y_1)(x_2,y_2)(x_3,y_3)
```

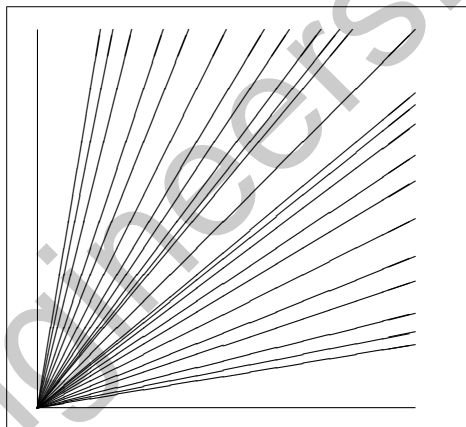
<sup>۲</sup>قبول داشته باشید یا نه، محیط تصویر به‌طور هوشمندانه کار می‌کند، با لاتک استاندارد هیچ بستهای لازم نیست.

## ۲.۲.۵ پاره خط

```

\setlength{\unitlength}{5cm}
\begin{picture}(1,1)
  \put(0,0){\line(0,1){1}}
  \put(0,0){\line(1,0){1}}
  \put(0,0){\line(1,1){1}}
  \put(0,0){\line(1,2){.5}}
  \put(0,0){\line(1,3){.3333}}
  \put(0,0){\line(1,4){.25}}
  \put(0,0){\line(1,5){.2}}
  \put(0,0){\line(1,6){.1667}}
  \put(0,0){\line(2,1){1}}
  \put(0,0){\line(2,3){.6667}}
  \put(0,0){\line(2,5){.4}}
  \put(0,0){\line(3,1){1}}
  \put(0,0){\line(3,2){1}}
  \put(0,0){\line(3,4){.75}}
  \put(0,0){\line(3,5){.6}}
  \put(0,0){\line(4,1){1}}
  \put(0,0){\line(4,3){1}}
  \put(0,0){\line(4,5){.8}}
  \put(0,0){\line(5,1){1}}
  \put(0,0){\line(5,2){1}}
  \put(0,0){\line(5,3){1}}
  \put(0,0){\line(5,4){1}}
  \put(0,0){\line(5,6){.8333}}
  \put(0,0){\line(6,1){1}}
  \put(0,0){\line(6,5){1}}
\end{picture}

```



پاره خطها را می توان با فرمان زیر رسم کرد

```
\put(x,y){\line(x1,y1){length}}
```

فرمان `\line` دارای دو آرگومان است:

۱. یک بردار جهت دار،

۲. یک طول.

مؤلفه های بردار جهت دار به چند عدد محدود می شود

$$-6, -5, \dots, 5, 6,$$

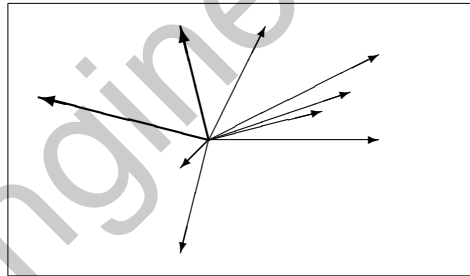


و باید نسبت به هم اول باشند (یعنی دارای بزرگترین مقسوم علیه ۱ باشند). در شکل تمام ۲۵ شیب ممکن در یک‌چهارم اول نمایش داده شده است. طول بستگی به `\unitlength` دارد. آرگومان طول همان مؤلفه افقی است و تنها در حالتی که پاره‌خط عمودی باشد، این آرگومان همان مؤلفه عمودی است.

### ۳.۲.۵ پیکان‌ها

```

\setlength{\unitlength}{0.75mm}
\begin{picture}(60,40)
  \put(30,20){\vector(1,0){30}}
  \put(30,20){\vector(4,1){20}}
  \put(30,20){\vector(3,1){25}}
  \put(30,20){\vector(2,1){30}}
  \put(30,20){\vector(1,2){10}}
  \thicklines
  \put(30,20){\vector(-4,1){30}}
  \put(30,20){\vector(-1,4){5}}
  \thinlines
  \put(30,20){\vector(-1,-1){5}}
  \put(30,20){\vector(-1,-4){5}}
\end{picture}
    
```



پیکان‌ها با فرمان زیر رسم می‌شوند

$$\text{\put}(x,y)\{\text{\vector}(x_1,y_1)\{length\}\}$$

برای پیکان‌ها، مؤلفه‌های بردارهای جهت‌دار حتی بیشتر از این محدود هستند و تنها به چند عدد محدود هستند

$$-4, -3, \dots, 3, 4.$$

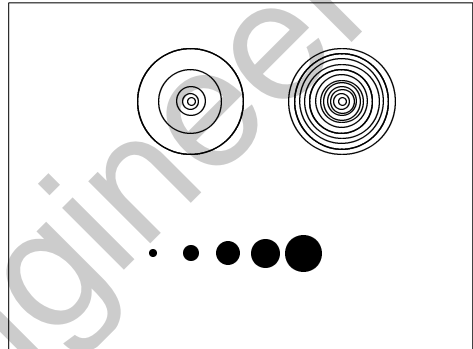
این اعداد نیز باید نسبت به هم اول باشند. به تأثیر فرمان `\thicklines` روی دو بردار به سمت چپ توجه داشته باشید.

## ۴.۲.۵ دایره

```
\setlength{\unitlength}{1mm}
\begin{picture}(60, 40)
  \put(20,30){\circle{1}}
  \put(20,30){\circle{2}}
  \put(20,30){\circle{4}}
  \put(20,30){\circle{8}}
  \put(20,30){\circle{16}}
  \put(20,30){\circle{32}}
```

```
\put(40,30){\circle{1}}
\put(40,30){\circle{2}}
\put(40,30){\circle{3}}
\put(40,30){\circle{4}}
\put(40,30){\circle{5}}
\put(40,30){\circle{6}}
\put(40,30){\circle{7}}
\put(40,30){\circle{8}}
\put(40,30){\circle{9}}
\put(40,30){\circle{10}}
\put(40,30){\circle{11}}
\put(40,30){\circle{12}}
\put(40,30){\circle{13}}
\put(40,30){\circle{14}}
```

```
\put(15,10){\circle*{1}}
\put(20,10){\circle*{2}}
\put(25,10){\circle*{3}}
\put(30,10){\circle*{4}}
\put(35,10){\circle*{5}}
\end{picture}
```



فرمان

```
\put(x,y){\circle{diameter}}
```

یک دایره به مرکز  $(x, y)$  و قطر (نه شعاع)  $diameter$  را رسم می‌کند. محیط `picture` تنها قطرهای تا حداکثر ۱۴ میلی‌متر را می‌پذیرد. فرمان `\circle*` قرص‌ها را تولید می‌کند (دایره‌های توپر).

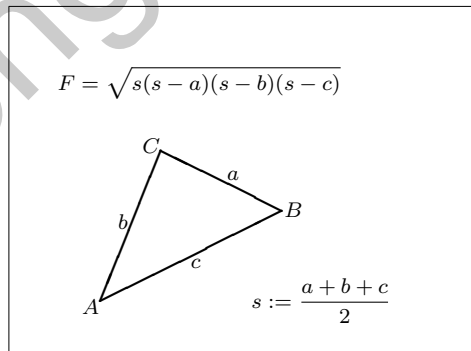
همانند پاره‌خط‌ها، باید از بسته‌های دیگری نیز استفاده کرد، مانند `eepic` یا `pstricks`. برای راهنمایی کامل در مورد این بسته‌ها به [۴] مراجعه کنید.

حالت دیگری نیز در محیط `picture` وجود دارد. اگر از انجام محاسبات ریاضی نمی‌ترسید، دایره‌ها و بیضی‌های دلخواه را می‌توان با خم‌های بزیه به هم چسباند. برای مثال‌هایی از کدهای جاوا به [۱۷] مراجعه

کنید.

### ۵.۲.۵ متن و فرمول

```
\setlength{\unitlength}{0.8cm}
\begin{picture}(6,5)
  \thicklines
  \put(1,0.5){\line(2,1){3}}
  \put(4,2){\line(-2,1){2}}
  \put(2,3){\line(-2,-5){1}}
  \put(0.7,0.3){$A$}
  \put(4.05,1.9){$B$}
  \put(1.7,2.95){$C$}
  \put(3.1,2.5){$a$}
  \put(1.3,1.7){$b$}
  \put(2.5,1.05){$c$}
  \put(0.3,4){$F$=
    \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$}
  \put(3.5,0.4){$\displaystyle
    s:=\frac{a+b+c}{2}$}
\end{picture}
```



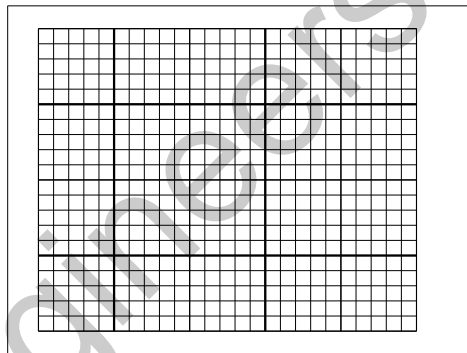
همان‌طور که این مثال نشان می‌دهد، متن و فرمول را می‌توان در محیط picture با فرمان \put به طریق عادی درج کرد.

## ۶.۲.۵ \linethickness و \multiput

```

\setlength{\unitlength}{2mm}
\begin{picture}(30,20)
  \linethickness{0.075mm}
  \multiput(0,0)(1,0){26}%
    {\line(0,1){20}}
  \multiput(0,0)(0,1){21}%
    {\line(1,0){25}}
  \linethickness{0.15mm}
  \multiput(0,0)(5,0){6}%
    {\line(0,1){20}}
  \multiput(0,0)(0,5){5}%
    {\line(1,0){25}}
  \linethickness{0.3mm}
  \multiput(5,0)(10,0){2}%
    {\line(0,1){20}}
  \multiput(0,5)(0,10){2}%
    {\line(1,0){25}}
\end{picture}

```



فرمان

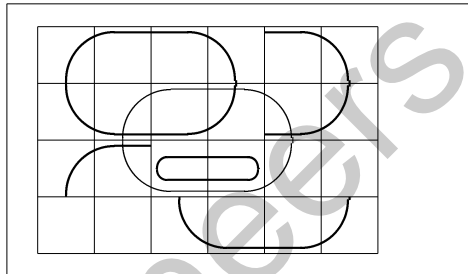
`\multiput(x,y)(\Delta x,\Delta y){n}{object}`

دارای چهار آرگومان است: نقطه شروع، نقطه پایان، بردار انتقال از یک شیء به شیء بعدی، تعداد اشیاء، وشیء که باید رسم شود. فرمان `\linethickness` به پاره‌خطهای افقی و عمودی تأثیر دارد ولی روی خطهای اریب و دایره‌ها بی‌تأثیر است. این فرمان مسلماً روی خم‌های بزیه تأثیر دارد!

## ۷.۲.۵ بیضی

```

\setlength{\unitlength}{0.75cm}
\begin{picture}(6,4)
  \linethickness{0.075mm}
  \multiput(0,0)(1,0){7}%
    {\line(0,1){4}}
  \multiput(0,0)(0,1){5}%
    {\line(1,0){6}}
  \thicklines
  \put(2,3){\oval(3,1.8)}
  \thinlines
  \put(3,2){\oval(3,1.8)}
  \thicklines
  \put(2,1){\oval(3,1.8)[t1]}
  \put(4,1){\oval(3,1.8)[b]}
  \put(4,3){\oval(3,1.8)[r]}
  \put(3,1.5){\oval(1.8,0.4)}
\end{picture}
    
```



فرمان

`\put(x,y){\oval(w,h)}`

یا

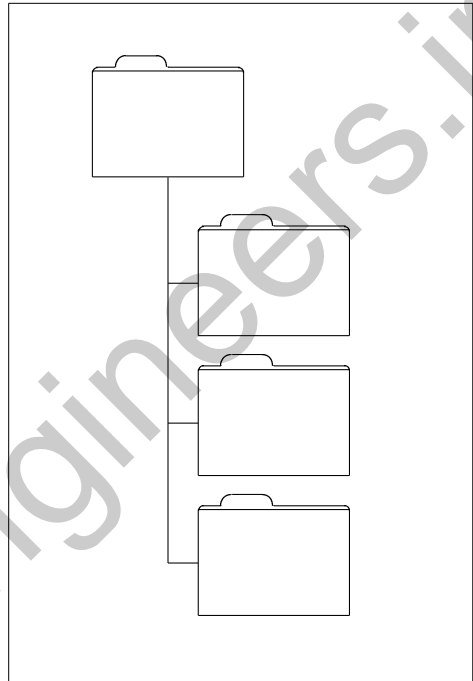
`\put(x,y){\oval(w,h)[position]}`

یک بیضی به مرکز  $(x, y)$  و به عرض  $w$  و ارتفاع  $h$  تولید می‌کند. آرگومان‌های مکان  $position$  که عبارتند از  $r, l, t, b$  به “top” (بالا)، “bottom” (پایین)، “left” (چپ)، و “right” (راست) اشاره دارند و می‌توانند همانند مثال با هم ترکیب شوند.

ضخامت خط را می‌توان با دو نوع فرمان کنترل کرد: `\linethickness{length}` از یک طرف، و `\thicklines` و `\thinlines` از طرف دیگر `\linethickness{length}` فقط به خط‌های افقی و عمودی (و خم‌های درجه دوم بزیه) تأثیر دارد، در حالی که `\thicklines` و `\thinlines` بر خط‌های اریب و دایره‌ها و بیضی‌ها نیز تأثیر دارند.

## ۸.۲.۵ استفاده چندباره از جعبه‌های تصویر پیش‌ساخته

```
\setlength{\unitlength}{0.5mm}
\begin{picture}(120,168)
\newsavebox{\foldera}
\savebox{\foldera}
  (40,32)[bl]{% definition
  \multiput(0,0)(0,28){2}
    {\line(1,0){40}}
  \multiput(0,0)(40,0){2}
    {\line(0,1){28}}
  \put(1,28){\oval(2,2)[tl]}
  \put(1,29){\line(1,0){5}}
  \put(9,29){\oval(6,6)[tl]}
  \put(9,32){\line(1,0){8}}
  \put(17,29){\oval(6,6)[tr]}
  \put(20,29){\line(1,0){19}}
  \put(39,28){\oval(2,2)[tr]}
}
\newsavebox{\folderb}
\savebox{\folderb}
  (40,32)[l]{%      definition
  \put(0,14){\line(1,0){8}}
  \put(8,0){\usebox{\foldera}}
}
\put(34,26){\line(0,1){102}}
\put(14,128){\usebox{\foldera}}
\multiput(34,86)(0,-37){3}
  {\usebox{\folderb}}
\end{picture}
```



یک جعبه تصویر را می‌توان با فرمان

```
\newsavebox{name}
```

معرفی، و با فرمان

```
\savebox{name}(width,height)[position]{content}
```

تعریف، و نهایتاً با فرمان

```
\put(x,y)\usebox{name}
```

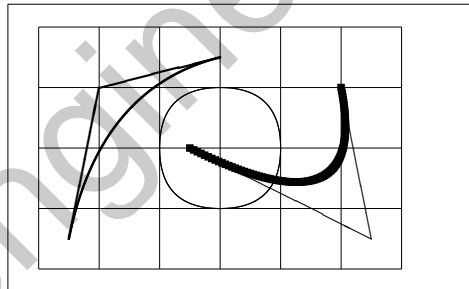
رسم کرد.

پارامتر اختیاری *position* نقش لنگر را برای جعبه بازی می‌کند. در مثال این پارامتر برابر *bl* تعریف شده است که لنگر را در گوشهٔ چپ پایین صفحه قرار می‌دهد. گزینه‌های دیگر *t* (بالا) و *r* (راست) هستند. آرگومان *name* به یک جعبه در لایحه ارجاع می‌کند و بنابراین طبیعت فرمان دارد. تصاویر درون جعبه‌ها می‌توانند تودرتو باشند: در این مثال `\foldera` درون `\folderb` تعریف شده است. فرمان `\oval` که باید همانند `\line` استفاده شود به پاره‌خط‌های کمتر از ۳ میلیمتر بی‌تأثیر است.

## ۹.۲.۵ خم‌های درجهٔ دوم بزیه

```

\setlength{\unitlength}{0.8cm}
\begin{picture}(6,4)
  \linethickness{0.075mm}
  \multiput(0,0)(1,0){7}
    {\line(0,1){4}}
  \multiput(0,0)(0,1){5}
    {\line(1,0){6}}
  \thicklines
  \put(0.5,0.5){\line(1,5){0.5}}
  \put(1,3){\line(4,1){2}}
  \qbezier(0.5,0.5)(1,3)(3,3.5)
  \thinlines
  \put(2.5,2){\line(2,-1){3}}
  \put(5.5,0.5){\line(-1,5){0.5}}
  \linethickness{1mm}
  \qbezier(2.5,2)(5.5,0.5)(5,3)
  \thinlines
  \qbezier(4,2)(4,3)(3,3)
  \qbezier(3,3)(2,3)(2,2)
  \qbezier(2,2)(2,1)(3,1)
  \qbezier(3,1)(4,1)(4,2)
\end{picture}
    
```



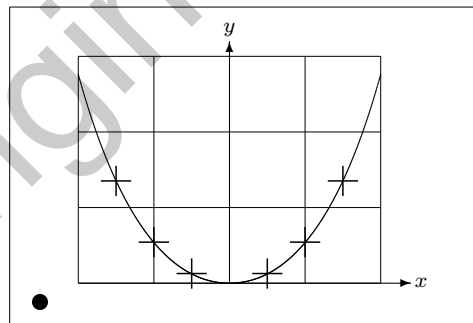
همان‌طور که این مثال نشان می‌دهد، تقسیم یک دایره به چهار خم بزیه مطلوب نیست. حداقل ۸ قسمت مورد نیاز است. شکل، دوباره اثر فرمان `\linethickness` را روی خط‌های افقی و عمودی، و اثر `\thicklines` و `\thinlines` را روی خط‌های مورب نشان می‌دهد. این مثال همچنین نشان می‌دهد که همهٔ این فرمان‌ها روی خم‌های بزیه مؤثر هستند و اثر فرمان‌های قبلی را از بین می‌برند. فرض کنید  $P_1 = (x_1, y_1)$ ,  $P_2 = (x_2, y_2)$  به ترتیب شیب‌های خم‌های بزیه باشند. نقطهٔ کنترل کنندهٔ میانی  $S = (x, y)$  با رابطهٔ

$$\begin{cases} x &= \frac{m_2 x_2 - m_1 x_1 - (y_2 - y_1)}{m_2 - m_1}, \\ y &= y_i + m_i(x - x_i) \quad (i = 1, 2). \end{cases} \quad (۱.۵)$$

داده شده است. [۱۷] را برای دیدن یک برنامه جاوا که خط فرمان لازم برای فرمان های `\q bezier` را ارائه می دهد ببینید.

۱۰.۲.۵ تسبیح

```
\setlength{\unitlength}{1cm}
\begin{picture}(4.3,3.6)(-2.5,-0.25)
\put(-2,0){\vector(1,0){4.4}}
\put(2.45,-.05){\textstyle{x}}
\put(0,0){\vector(0,1){3.2}}
\put(0,3.35){\makebox(0,0){\textstyle{y}}}
\q bezier(0.0,0.0)(1.2384,0.0)
(2.0,2.7622)
\q bezier(0.0,0.0)(-1.2384,0.0)
(-2.0,2.7622)
\linethickness{.075mm}
\multiput(-2,0)(1,0){5}
{\line(0,1){3}}
\multiput(-2,0)(0,1){4}
{\line(1,0){4}}
\linethickness{.2mm}
\put(.3,.12763){\line(1,0){.4}}
\put(.5,-.07237){\line(0,1){.4}}
\put(-.7,.12763){\line(1,0){.4}}
\put(-.5,-.07237){\line(0,1){.4}}
\put(.8,.54308){\line(1,0){.4}}
\put(1,.34308){\line(0,1){.4}}
\put(-1.2,.54308){\line(1,0){.4}}
\put(-1,.34308){\line(0,1){.4}}
\put(1.3,1.35241){\line(1,0){.4}}
\put(1.5,1.15241){\line(0,1){.4}}
\put(-1.7,1.35241){\line(1,0){.4}}
\put(-1.5,1.15241){\line(0,1){.4}}
\put(-2.5,-0.25){\circle*{0.2}}
\end{picture}
```



در این شکل، هر نیمه متقارن از تسبیح  $y = \cosh x - 1$  با یک خم بزیه تقریب زده شده است. نیمه سمت راست در نقطه  $(2, 2.7622)$  به پایان می رسد، که شیب خط در این نقطه  $m = 3.6269$  است. با استفاده دوباره از رابطه  $(1.5)$ ، می توانیم نقاط میانی کنترلی را بدست آوریم. این نقاط برابرند با  $(1.2384, 0)$  و  $(-1.2384, 0)$ . علامت های صلیب نقاط تسبیح را نشان می دهند. خطا قابل چشم پوشی است و کمتر از یک درصد است.



این مثال استفاده از آرگومان اختیاری فرمان `\begin{picture}` را نشان می‌دهد. تصویر به صورت مناسب مولفه‌های ریاضی تعریف شده است، با این وجود با فرمان

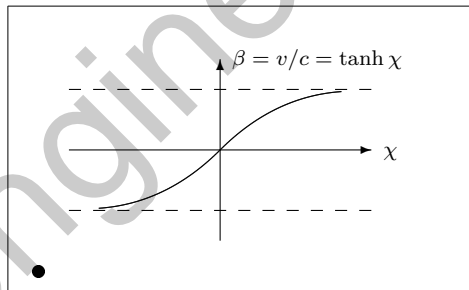
```
\begin{picture}(4.3,3.6)(-2.5,-0.25)
```

گوشه سمت چپ پایین (که با قرص سیاه مشخص شده است) با مختصات  $(-2.5, -0.25)$  تعریف شده است.

## ۱۱.۲.۵ سرعت در نظریه نسبیت عام

```

\setlength{\unitlength}{0.8cm}
\begin{picture}(6,4)(-3,-2)
  \put(-2.5,0){\vector(1,0){5}}
  \put(2.7,-0.1){$\chi$}
  \put(0,-1.5){\vector(0,1){3}}
  \multiput(-2.5,1)(0.4,0){13}
    {\line(1,0){0.2}}
  \multiput(-2.5,-1)(0.4,0){13}
    {\line(1,0){0.2}}
  \put(0.2,1.4)
    {$\beta=v/c=\tanh\chi$}
  \qbezier(0,0)(0.8853,0.8853)
    (2,0.9640)
  \qbezier(0,0)(-0.8853,-0.8853)
    (-2,-0.9640)
  \put(-3,-2){\circle*{0.2}}
\end{picture}
    
```



نقاط کنترلی خم‌های بزیه با فرمول‌های (۱.۵) محاسبه شده‌اند. شاخه مثبت با  $P_1 = (0, 0)$  و  $m_1 = 1$ ،  $P_2 = (2, \tanh 2)$  و  $m_2 = 1/\cosh^2 2$  تعریف می‌شود. دوباره، تصویر به شکل مختصات مناسب مؤلفه‌ای ریاضی تعریف شده است و گوشه سمت چپ پایین با مختصات  $(-3, -2)$  تعریف شده است (دیسک سیاه).

## ۳.۵ بسته گرافیک TikZ & PGF

امروزه هر سیستم تولید خروجی  $\text{\LaTeX}$  توانایی تولید تصاویر بُرداری زیبا را دارد، تنها ابزار انجام این کار ممکن است تغییر کند. بسته PGF یک لایه رویی برای انجام این کار را در اختیار شما قرار می‌دهد و اجازه می‌دهد که این کار را با استفاده از فرمان‌های ساده به راحتی انجام دهید و تصاویر برداری پیچیده را دقیقاً از داخل نوشتار تولید کنید. بسته PGF دارای راهنمای  $500+$  صفحه‌ای است [۱۸]. بنابراین در این بخش کوتاه قصد داریم تنها جرعهای از این چشمه بی‌کران را به شما بچشانیم.

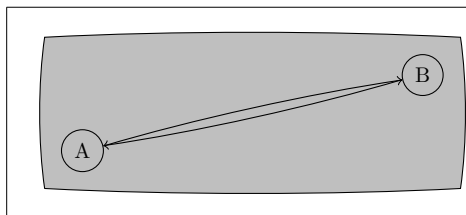
برای دسترسی سطح بالا به توابع PGF باید بسته tikz را فراخوانی کنید. با استفاده از بسته tikz می‌توانید فرمان‌های بسیار مؤثری را برای رسم تصاویر از داخل نوشتار خود استفاده کنید. از محیط tikzpicture برای این کار استفاده کنید.

```
\begin{tikzpicture}[scale=3]
  \clip (-0.1,-0.2)
    rectangle (1.8,1.2);
  \draw[step=.25cm,gray,very thin]
    (-1.4,-1.4) grid (3.4,3.4);
  \draw (-1.5,0) -- (2.5,0);
  \draw (0,-1.5) -- (0,1.5);
  \draw (0,0) circle (1cm);
  \filldraw[fill=green!20!white,
    draw=green!50!black]
    (0,0) -- (3mm,0mm)
    arc (0:30:3mm) -- cycle;
\end{tikzpicture}
```

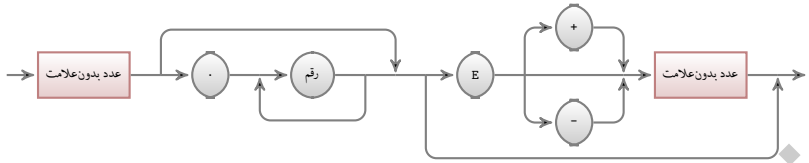


اگر به زبان‌های دیگر برنامه‌نویسی آشنا هستید، ممکن است به فرمان آشنای نیم‌قطعه (;) توجه کرده باشید که برای جداسازی فرمان‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. با استفاده از فرمان \usetikzlibrary در سرآغاز نوشتار خود می‌توانید امکانات بیشتری را برای رسم اشکال ویژه فعال کنید، مانند جعبه‌هایی که کمی خم شده‌اند.

```
\usetikzlibrary{%
  decorations.pathmorphing}
\begin{tikzpicture}[
  decoration={bent,aspect=.3}]
  \draw [decorate,fill=lightgray]
    (0,0) rectangle (5.5,2);
  \node[circle,draw]
    (A) at (.5,.5) {A};
  \node[circle,draw]
    (B) at (5,1.5) {B};
  \draw[->,decorate] (A) -- (B);
  \draw[->,decorate] (B) -- (A);
\end{tikzpicture}
```



همچنین می‌توانید دیاگرام‌هایی را رسم کنید که مانند این است که دقیقاً از یک کتاب برنامه‌نویسی پاسکال برداشته شده است. کد این کار کمی پیچیده‌تر از مثال بالا است، بنابراین تنها اثر آن را نمایش می‌دهم. اگر به راهنمای بسته PGF نگاهی بیندازید، می‌توانید راهنمای مفصل رسم این دیاگرام‌ها را ببینید.



چیزهای بیشتری وجود دارد؛ اگر می‌خواهید نمودار داده‌های عددی را رسم کنید، باید نگاه دقیق‌تری به راهنمای بسته `pgfplot` بیندازید. این راهنما شامل هر چیزی است که برای رسم این نمودارها لازم دارید. حتی می‌توانید فرمان `gnuplot` را استفاده کنید تا مقدار دقیق توابع مورد نظر خود را بدست آورید.

## ۴.۵ Xy-pic

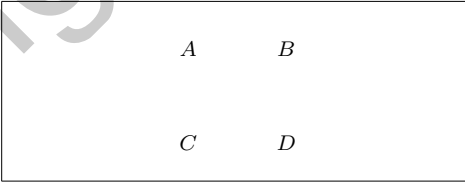
`xy` یک بسته برای طراحی دیاگرام‌هاست. برای استفاده از آن، فرمان زیر را در سرآغاز نوشتار خود قرار دهید:

```
\usepackage[options]{xy}
```

`options` لیستی از توابع `Xy-pic` است که می‌خواهید فراخوانی کنید. این گزینه‌ها برای غلط‌گیری بسیار مؤثر هستند. توصیه می‌کنم تمام گزینه‌ها را با گزینه `all` فعال کنید تا لاتک تمام فرمان‌های `Xy` را فراخوانی کند.

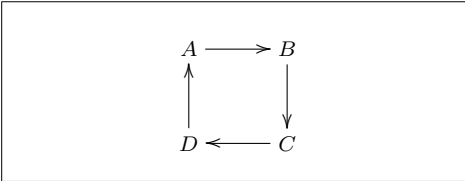
دیاگرام‌های `Xy-pic` روی یک طرح ماتریسی نمایش داده می‌شوند، که هر دیاگرام در یک خانه ماتریس قرار می‌گیرد:

```
\begin{displaymath}
\mathrm{xymatrix{A & B \\
& C & D }}
\end{displaymath}
```



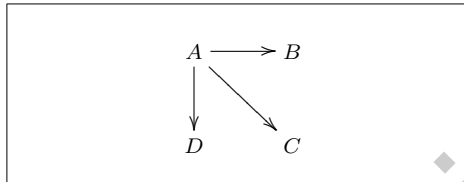
فرمان `\xymatrix` باید در محیط ریاضی مورد استفاده قرار بگیرد. در اینجا دو سطر و دو ستون مشخص کرده‌ایم. برای این که این ماتریس را به یک دیاگرام تبدیل کنیم باید جهت پیکان‌ها را با فرمان `\ar` مشخص کنیم.

```
\begin{displaymath}
\mathrm{xymatrix{ A \ar[r] & B \\
D \ar[u] & C \ar[l] }}
\end{displaymath}
```



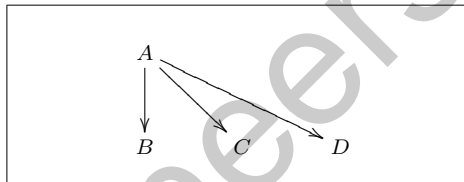
فرمان پیکان در سلول اصلی پیکان قرار داده می‌شود. آرگومان‌ها جهت پیکان هستند و باید به `down`، `up`، `right` یا `left` اشاره کنند.

```
\begin{displaymath}
\begin{matrix}
A \xrightarrow{\quad} B \\
\downarrow \quad \searrow \\
D \qquad \qquad C
\end{matrix}
\end{displaymath}
```



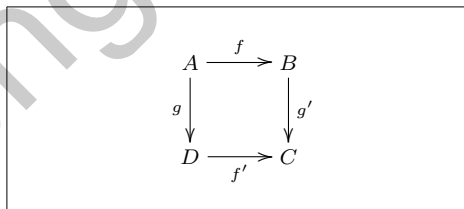
برای رسم قطرها، فقط کافی است جهت را معرفی کنیم. در حقیقت، می‌توانید جهت را تکرار کنید تا پیکان‌ها بزرگتر شوند.

```
\begin{displaymath}
\begin{matrix}
A \xrightarrow{\quad} B \\
\downarrow \quad \searrow \quad \searrow \\
D \qquad \qquad C \quad D
\end{matrix}
\end{displaymath}
```



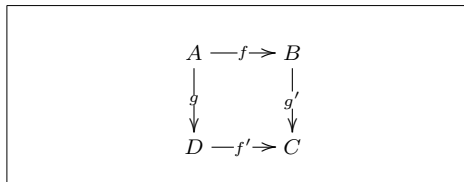
می‌توانیم حتی دیاگرام‌های جالب با افزودن برجسب به پیکان‌ها طراحی کنیم. برای این کار، از فرمان‌های زیرنویس و بالانویس استفاده می‌کنیم.

```
\begin{displaymath}
\begin{matrix}
A \xrightarrow{\quad f} B \\
g \downarrow \quad \quad \downarrow g' \\
D \xrightarrow{\quad f'} C
\end{matrix}
\end{displaymath}
```



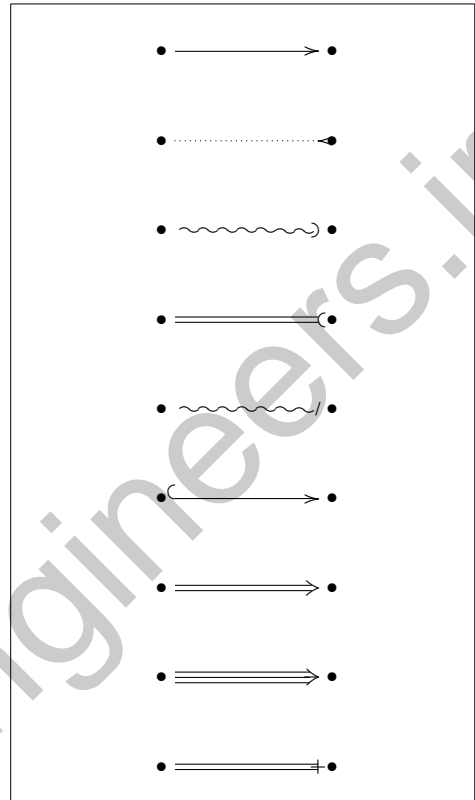
همان‌طور که نشان داده شد، این کارها را همانند سبک ریاضی می‌توان انجام داد. تنها تفاوت در این است که بالانویس به معنای بالای پیکان و پایین‌نویس پیکان است. عملگر سومی نیز وجود دارد: | این فرمان باعث می‌شود متنی در درون یک پیکان ظاهر شود.

```
\begin{displaymath}
\begin{matrix}
A \xrightarrow{\quad f} B \\
g \downarrow \quad \quad \downarrow g' \\
D \xrightarrow{\quad f'} C
\end{matrix}
\end{displaymath}
```



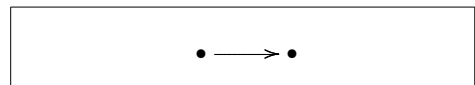
برای رسم یک پیکان با یک حفره درون آن از `\ar[...]\hole` استفاده کنید. در بعضی حالات، مهم است که تفاوت بین انواع پیکانها را بدانیم. این کار را می‌توان با قرار دادن برجسبی بر آنها یا تغییر ظاهر آنها انجام داد.

```
\begin{displaymath}
\matrix{
\bullet\ar@{->}[rr] && \bullet\\
\bullet\ar@{.<}[rr] && \bullet\\
\bullet\ar@{~}[rr] && \bullet\\
\bullet\ar@{=}[rr] && \bullet\\
\bullet\ar@{~/}[rr] && \bullet\\
\bullet\ar@{^{}(->}[rr] && \bullet\\
&& \bullet\\
\bullet\ar@2{->}[rr] && \bullet\\
\bullet\ar@3{->}[rr] && \bullet\\
\bullet\ar@{=+}[rr] && \bullet
}
\end{displaymath}
```



به تفاوت بین دو دیاگرام توجه کنید:

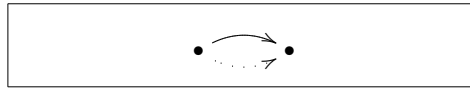
```
\begin{displaymath}
\matrix{
\bullet\ar[r]
&\ar@{.>}[r] &
\bullet
}
\end{displaymath}
```



```

\begin{displaymath}
\mathrm{xymatrix{
\bullet \ar@{>}[r] & \\
\bullet \ar@{>}[r] & \\
}}
\end{displaymath}

```



تنظیم‌کننده‌های بین دو اسلش روش رسم خم‌ها را مشخص می‌کنند. Xy-pic روش‌های بسیاری را برای تغییر سبک رسم خم‌ها ارائه می‌کند: برای اطلاع بیشتر به راهنمای Xy-pic مراجعه کنید.

## فصل ۶

# تنظیم شخصی لاتک

فرمان‌هایی را که تا به حال آموخته‌اید مناسب نوشتاری برای بسیاری از افراد است. با این که ممکن است ظاهر خیلی شیک نداشته باشند ولی از اصول حروف‌چینی استاندارد پیروی می‌کنند که باعث سهولت خواندن آنها می‌شود. با این وجود شرایطی وجود دارد که لاتک فرمانی مناسب نیاز شما ندارد یا این که خروجی حاصل از فرمان‌های موجود مطلوب شما نیست.

در این فصل، سعی می‌کنم روش راهنمایی لاتک برای تولید خروجی‌هایی را توضیح دهم که با روش پیش‌فرض آن متفاوت است.

### ۱.۶ فرمان‌ها، محیط‌ها، و بسته‌های جدید

شاید تا به حال توجه کرده باشید که تمام فرمان‌هایی را که در این مقدمه توضیح داده‌ام در یک جعبه قرار دارند و این فرمان‌ها در نمایه آخر کتاب قرار دارند. به جای این که از فرمان‌های استاندارد لاتک برای دستیابی این منظور استفاده کنم، بسته‌ای را تعریف کرده‌ام که در آن تعاریف و فرمان‌ها و محیط‌هایی را گنجانده‌ام. حالا به راحتی می‌توانم بنویسم:

```

\begin{lsccommand}
\ci{dum}
\end{lsccommand}
    
```

\dum

در این مثال، از یک محیط جدید `lsccommand`، که مسئولیت رسم یک کادر پیرامون فرمان را دارد، و یک فرمان `\ci`، که مسئولیت درج فرمان و قرار دادن مؤلفه متناظر را در نمایه دارد، استفاده کرده‌ام. می‌توانید این موضوع را با نگاه کردن به فرمان `\dum` در نمایه آخر کتاب ببینید، که در آنجا خواهید دید که شماره تمام صفحاتی را که در آن فرمان `\dum` آمده است مشخص شده است.

هرگاه بخواهم که دیگر فرمان‌ها در کادر نمایش داده نشوند به سادگی تنها باید تعریف محیط `lsccommand` را تغییر دهم. این کار به وضوح بسیار ساده‌تر از این است که تمام متن را برای تغییر فرمان‌ها بررسی کنم.



## ۱.۱.۶ فرمان‌های جدید

برای افزودن فرمان مناسب کار خودتان به شکل زیر عمل کنید

```
\newcommand{name}[num]{definition}
```

به طور پایه‌ای، فرمان نیاز به دو آرگومان دارد: نام فرمان (*name*) و تعریف فرمان (*definition*). آرگومان *num* که در براکت قرار می‌گیرد اختیاری است و تعداد آرگومان‌هایی را که فرمان می‌پذیرد مشخص می‌کند (حداکثر ۹ تا). حالت پیش فرض آن صفر است که هیچ آرگومانی را نمی‌پذیرد. دو مثال زیر کمک می‌کنند که این موضوع را بهتر درک کنید. مثال اول فرمان جدیدی به نام `\tnss` را مشخص می‌کند که اثر آن درج “The Not So Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>” است. چنین فرمانی موقعی مفید است که عنوان کتاب در نوشتار مکرراً تکرار می‌شود.

```
\newcommand{\tnss}{The not
so Short Introduction to
\LaTeXe}
This is ``\tnss'' \ldots{}
```

This is “The not so Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>” ... “The not so Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>”

مثال دوم فرمان دیگری را تعریف می‌کند که تنها یک آرگومان می‌پذیرد. مقدار #1 جایگزین آرگومان مشخص شده می‌شود. اگر می‌خواهید بیش از یک آرگومان داشته باشید از #2 و غیره استفاده کنید.

```
\newcommand{\txsit}[1]
{This is the \emph{#1} Short
Introduction to \LaTeXe}
% in the document body:
\begin{itemize}
\item \txsit{not so}
\item \txsit{very}
\end{itemize}
```

- This is the *not so* Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>
- This is the *very* Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>

لاتک به شما اجازه ساختن فرمانی را نمی‌دهد که قبلاً تعریف شده است. اما فرمان ویژه‌ای وجود دارد که با استفاده از آن می‌توانید یک فرمان از پیش تعریف شده را دوباره تعریف کنید: `\renewcommand`. این فرمان دقیقاً همان فرم فرمان `\newcommand` را دارد.

در بعضی مواقع ممکن است بخواهید از فرمان `\providecommand` استفاده کنید. سبک این فرمان همانند فرمان `\newcommand` است، اما اگر فرمان مربوطه قبلاً تعریف شده باشد لاتک این فرمان را در نظر نمی‌گیرد.

چند نکته در مورد فاصله خالی بعد از یک فرمان لاتک باید در نظر داشته باشید. صفحه ۵ را برای اطلاعات بیشتر ببینید.

## ۲.۱.۶ محیط‌های جدید

مشابه فرمان `\newcommand`، فرمانی برای ساختن محیط‌ها وجود دارد `\newenvironment`. این فرمان فرم زیر را می‌پذیرد:

```
\newenvironment{name}[num]{before}{after}
```

دوباره `\newenvironment` می‌تواند یک آرگومان اختیاری داشته باشد. محتویات `before` قبل از متن محیط پردازش می‌شود. محتویات `after` بعد از فرمان `\end{name}` اجرا می‌شوند. در مثال زیر نحوه استفاده از فرمان `\newenvironment` شرح داده شده است.

```
\newenvironment{king}
{\rule{1ex}{1ex}%
 \hspace{\stretch{1}}}
{\hspace{\stretch{1}}%
 \rule{1ex}{1ex}}
```

■ My humble subjects ... ■

```
\begin{king}
My humble subjects \ldots
\end{king}
```

آرگومان `num` همانند آرگومان همنام فرمان `\newcommand` مورد استفاده قرار می‌گیرد. لانتک بررسی می‌کند که یک محیط از پیش تعریف شده را دوباره تعریف نکنید. اگر می‌خواهید یک محیط قبلی را از نو تعریف کنید از فرمان `\renewenvironment` استفاده کنید. روش استفاده از آن همانند `\newenvironment` است.

فرمان‌های استفاده شده در این مثال بعداً شرح داده خواهند شد. برای فرمان `\rule` صفحه ۱۱۳، برای `\stretch` صفحه ۱۰۶، و برای `\hspace` صفحه ۱۰۶ را ببینید.

## ۳.۱.۶ فاصله‌های اضافه

هنگام تعریف محیط‌های جدید ممکن است با فاصله‌های زیاد قبل و بعد از آن مشکل داشته باشید؛ به عنوان مثال وقتی که می‌خواهید یک محیط عنوان تعریف کنید که تورفتگی آن به اندازه پاراگراف بعدی باشد. فرمان `\ignorespaces` بلوک ابتدایی محیط را وادار می‌کند تا فاصله بعد از اجرای بلوک ابتدایی را نادیده بگیرد. بلوک انتهایی کمی پیچیده‌تر است زیرا این بلوک شامل پردازش‌های ویژه‌ای است. با فرمان `\ignorespacesafterend`، لانتک یک فرمان `\ignorespaces` را بعد از پایان پردازش اجرا می‌کند.

```
\newenvironment{simple}%
{\noindent}%
{\par\noindent}

\begin{simple}
See the space\\to the left.
\end{simple}
Same\\here.
```

See the space  
to the left.

Same  
here.

```
\newenvironment{correct}%
{\noindent\ignorespaces}%
{\par\noindent%
\ignorespacesafterend}

\begin{correct}
No space\\to the left.
\end{correct}
Same\\here.
```

No space  
to the left.

Same  
here.

## ۴.۱.۶ خط فرمان لاتک

اگر روی سیستمی مانند لینوکس کار می‌کنید، ممکن است از Makefile ها برای ساختن پروژه لاتک خود استفاده کنید. در این راستا جالب است که نسخه متفاوتی از نوشتار خود را با اجرای لاتک در خط فرمان درست کنید. اگر ساختار زیر را به نوشتار خود اضافه کنید:

```
\usepackage{ifthen}
\ifthenelse{\equal{\blackandwhite}{true}}{
% "black and white" mode; do something..
}{
% "color" mode; do something different..
}
```

حال می‌توانید لاتک را به شکل زیر فراخوانی کنید:

```
latex '\newcommand{\blackandwhite}{true}\input{test.tex}'
```

ابتدا فرمان `\blackandwhite` تعریف می‌شود و آنگاه فایل اصلی خوانده می‌شود. با قرار دادن `\blackandwhite` برابر `false` نسخه رنگی نوشتار تولید خواهد شد.

## ۵.۱.۶ بسته‌های شخصی

اگر فرمان‌ها و محیط‌های زیادی را تعریف کنید، سرآغاز فایل شما بسیار طولانی خواهد شد. در این حالت مناسب‌تر است که یک بسته لاتک شامل فرمان‌ها و محیط‌های شخصی خود را بسازید. آنگاه می‌توانید از فرمان `\usepackage` برای فراخوانی بسته خود در نوشتار استفاده کنید.

---

```
% Demo Package by Tobias Oetiker
\ProvidesPackage{demopack}
\newcommand{\tnss}{The not so Short Introduction
to \LaTeXe}
\newcommand{\txsit}[1]{The \emph{#1} Short
Introduction to \LaTeXe}
\newenvironment{king}{\begin{quote}}{\end{quote}}
```

---

شکل ۱.۶: مثال بسته

نوشتن یک بسته شامل قرار دادن محتویات سرآغاز فایل در یک فایل با پسوند `.sty` است. یک فرمان ویژه وجود دارد

`\ProvidesPackage{package name}`

که در ابتدای بسته قرار می‌گیرد. فرمان `\ProvidesPackage` به لاتک نام بسته را می‌گوید و لاتک را قادر می‌سازد که پیغام خطایی را هنگام نوشتن یک بسته از پیش تعریف شده بدهد. شکل ۱.۶ یک مثال کوچک از یک بسته را نشان می‌دهد که شامل فرمان‌های تعریف شده در مثال‌های بالا است.

## ۲.۶ قلم‌ها و اندازه آنها

### ۱.۲.۶ فرمان تغییر قلم

لاتک قلم و اندازه مناسب را بسته به ساختار منطقی نوشتار انتخاب می‌کند (بخش، پانویس، ...). گاهی اوقات نیاز است که قلم و اندازه آن را به صورت دستی تغییر دهیم. برای این کار از فرمان‌های ارائه شده در جدول‌های ۱.۶ و ۲.۶ استفاده کنید. اندازه واقعی هر قلم به طبقه نوشتار و گزینه‌های آن بستگی دارد. جدول ۳.۶ مقدار دقیق را برای هر کدام از طبقه‌های استاندارد نشان می‌دهد.

```
{\small The small and
\textbf{bold} Romans ruled}
{\Large all of great big
\textit{Italy}.}
```

The small and **bold** Romans ruled all of great big *Italy*.

یک امکان مهم لاتک این است که شکل قلم‌ها مستقل هستند. یعنی این که می‌توانید اندازه قلم را تغییر دهید و همزمان شکل سیاه و خوابیده را داشته باشید.

در سبک ریاضی می‌توانید فرمان‌های تغییر قلم را با خروج اضطراری از سبک ریاضی به صورت متن عادی بنویسید. اگر می‌خواهید از قلم دیگری برای نوشتن فرمول‌ها استفاده کنید باید از فرمان‌های دیگری استفاده کنید؛ به جدول ۲.۶ مراجعه کنید.

در مورد فرمان‌های اندازه قلم، آکولاد نقش مهمی دارد. از آنها برای ساختن یک گروه استفاده می‌شود. یک گروه تاثیر بیشتر فرمان‌های لاتک را محدود می‌کند.

He likes {\LARGE large and  
\small small} letters}.

He likes large and small letters.

فرمان‌های اندازه قلم روی فاصله خالی نیز تاثیر دارند اما تنها در موقعی که پایان پاراگراف قبل از پایان تاثیر فرمان تغییر قلم باشد. بنابراین توجه داشته باشید که } مربوط به پایان فرمان تغییر قلم زودتر از پایان پاراگراف ظاهر نشود. به مکان فرمان \par در دو مثال زیر توجه کنید.<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>\par معادل با یک خط خالی است.

جدول ۱.۶: قلم‌ها

<code>\textrm{...}</code>	roman	<code>\textsf{...}</code>	sans serif
<code>\texttt{...}</code>	typewriter		
<code>\textmd{...}</code>	medium	<code>\textbf{...}</code>	<b>bold face</b>
<code>\textup{...}</code>	upright	<code>\textit{...}</code>	<i>italic</i>
<code>\textsl{...}</code>	<i>slanted</i>	<code>\textsc{...}</code>	Small Caps
<code>\emph{...}</code>	<i>emphasized</i>	<code>\textnormal{...}</code>	document font

جدول ۲.۶: اندازه قلم

<code>\tiny</code>	tiny font	<code>\Large</code>	larger font
<code>\scriptsize</code>	very small font	<code>\LARGE</code>	very large font
<code>\footnotesize</code>	quite small font		
<code>\small</code>	small font	<code>\huge</code>	huge
<code>\normalsize</code>	normal font		
<code>\large</code>	large font	<code>\Huge</code>	largest

جدول ۳.۶: اندازه واقعی قلم در طبقه استاندارد

size	10pt (default)	11pt option	12pt option
<code>\tiny</code>	5pt	6pt	6pt
<code>\scriptsize</code>	7pt	8pt	8pt
<code>\footnotesize</code>	8pt	9pt	10pt
<code>\small</code>	9pt	10pt	11pt
<code>\normalsize</code>	10pt	11pt	12pt
<code>\large</code>	12pt	12pt	14pt
<code>\Large</code>	14pt	14pt	17pt
<code>\LARGE</code>	17pt	17pt	20pt
<code>\huge</code>	20pt	20pt	25pt
<code>\Huge</code>	25pt	25pt	25pt

جدول ۴.۶: قلم‌های ریاضی

<code>\mathrm{...}</code>	Roman Font
<code>\mathbf{...}</code>	<b>Boldface Font</b>
<code>\mathsf{...}</code>	Sans Serif Font
<code>\mathtt{...}</code>	Typewriter Font
<code>\mathit{...}</code>	<i>Italic Font</i>
<code>\mathcal{...}</code>	<i>CALLIGRAPHIC FONT</i>
<code>\mathnormal{...}</code>	<i>Normal Font</i>

```
{\Large Don't read this!
It is not true.
You can believe me!\par}
```

Don't read this! It is not true.  
You can believe me!

```
{\Large This is not true either.
But remember I am a liar.}\par
```

This is not true either. But remember I am a liar.

اگر می‌خواهید یک فرمان تغییر اندازه قلم را برای کل یک پاراگراف یا کل یک نوشتار فعال کنید، می‌توانید از محیط مناسب آن استفاده کنید.

```
\begin{Large}
This is not true.
But then again, what is these
days \ldots
\end{Large}
```

This is not true. But then again,  
what is these days . . .

این کار شما را از نوشتن تعداد زیادی آکولاد بی‌نیاز می‌کند.

## ۲.۲.۶ خطر، ویل رابینسون، خطر

همان‌طور که در ابتدای این فصل گفته شد، شلوغ کردن فایل خود با فرمان‌هایی از این دست خطرناک است زیرا با روح لاتک در تناقض است که می‌گوید ساختار منطقی را از تغییرات بصری جدا کنید. یعنی اگر می‌خواهید از یک فرمان تغییر اندازه قلم چندین بار در نوشتار خود استفاده کنید باید از `\newcommand` برای تعریف یک فرمان منطقی تغییر قلم استفاده کنید.

```
\newcommand{\oops}[1]{%
\textbf{#1}}
Do not \oops{enter} this room,
it's occupied by \oops{machines}
of unknown origin and purpose.
```

Do not **enter** this room, it's occupied by  
**machines** of unknown origin and purpose.

این رهیافت دارای این دستاورد است که در مراحل بعد برای تغییر این نمایش بصری کافی است که تعریف آن را تغییر دهید تا این که در کل فایل خود بدنبال متن `\textbf` بگردید و برای هر کدام از آنها تصمیم بگیرید که باید تغییر کند یا نه.

## ۳.۲.۶ توصیه

به عنوان پایان سفر به دنیای قلم‌ها و اندازه آنها، توصیه‌ای را بیان می‌کنیم:

**Remember!** The **MO RE** fonts **you** use in a document, the more readable and *beautiful* it becomes.

به یاد داشته باشید! هر چه قلم‌های بیشتری در نوشتار استفاده کنید نوشتار شما زیباتر خواهد شد.

۳.۶ فاصله‌گذاری

۱.۳.۶ فاصله خطها

اگر می‌خواهید فاصله بین خطها بیشتر از حالت معمولی باشد می‌توانید این کار را با قرار دادن فرمان زیر در سرآغاز فایل انجام دهید

```
\linespread{factor}
```

از `\linespread{1.3}` برای فاصله یک‌ونیم برابر و از `\linespread{1.6}` برای فاصله دو برابر استفاده کنید. فاصله نرمال یک برابر است. توجه داشته باشید که اثر فرمان `\linespread` شدید است و مناسب چاپ نیست. بنابراین اگر دلیل قانع کننده دارید می‌توانید از این فرمان استفاده کنید:

```
\setlength{\baselineskip}{1.5\baselineskip}
```

```
{\setlength{\baselineskip}%  
{1.5\baselineskip}
```

This paragraph is typeset with the baseline skip set to 1.5 of what it was before. Note the par command at the end of the paragraph.\par}

This paragraph has a clear purpose, it shows that after the curly brace has been closed, everything is back to normal.

This paragraph is typeset with the baseline skip set to 1.5 of what it was before. Note the par command at the end of the paragraph.

This paragraph has a clear purpose, it shows that after the curly brace has been closed, everything is back to normal.

۲.۳.۶ شکل پاراگراف

در لاتک دو پارامتر وجود دارند که شکل پاراگراف را تغییر می‌دهند. با قرار دادن تعریفی شبیه به



`\setlength{\parindent}{0pt}`

`\setlength{\parskip}{1ex plus 0.5ex minus 0.2ex}`

در سرآغاز فایل ورودی می‌توانید شکل پاراگراف‌ها را تغییر دهید. این دو فرمان فاصله بین دو پاراگراف را بیشتر می‌کنند و تورفتگی پاراگراف را صفر می‌کنند.

قسمت `plus` و `minus` از طول به لاتک می‌گوید فاصله بین پاراگراف‌ها را می‌تواند برای قرار گرفتن درست در صفحه کم یا زیاد کند.

در قاره اروپا، پاراگراف‌ها با فاصله از هم نوشته می‌شوند ولی تورفتگی ندارند. اما توجه داشته باشید که این فرمان بر فهرست مطالب نیز تاثیر دارد. فاصله بین خط‌های فهرست مطالب نیز تغییر می‌کند. برای اجتناب از این کار، می‌توانید این دو فرمان را از سرآغاز حذف کنید و به بعد از `\tableofcontents` انتقال دهید، یا این که اصلاً از آنها استفاده نکنید زیرا کتاب‌های حرفه‌ای از تورفتگی به جای فاصله برای مشخص کردن پاراگراف‌ها استفاده می‌کنند.

اگر می‌خواهید پاراگرافی را که تورفتگی ندارد دارای تورفتگی کنید از فرمان

`\indent`

در ابتدای پاراگراف استفاده کنید.<sup>۲</sup> به وضوح این کار موقعی موثر است که `\parindent` برابر صفر تعریف نشده باشد.

برای نوشتن یک پاراگراف بدون تورفتگی از فرمان

`\noindent`

در ابتدای پاراگراف استفاده کنید. این کار موقعی که می‌خواهید یک متن را بدون داشتن بخش بنویسید مفید است.

### ۳.۳.۶ فاصله افقی

لاتک فاصله بین کلمه‌ها و جمله‌ها را به طور خودکار تنظیم می‌کند. برای افزایش فاصله افقی از فرمان

`\hspace{length}`

استفاده کنید. اگر می‌خواهید این فاصله حتی در ابتدا و انتهای خط باقی بماند از `\hspace*` به جای `\hspace` استفاده کنید. مقدار `length` در ساده‌ترین حالت تنها یک عدد به اضافه یک کمیت است. مهم‌ترین کمیت‌ها در جدول ۵.۶ ارائه شده‌اند.

This `\hspace{1.5cm}` is a space  
of 1.5 cm.

This is a space of 1.5 cm.

<sup>۲</sup> برای تورفته کردن اولین پاراگراف هر بخش از بسته `indentfirst` که جزئی از کلاف `tools` است استفاده کنید.

### جدول ۵.۶: کمیت‌های تک

mm	millimetre	$\approx 1/25$ inch	□	
cm	centimetre	$= 10$ mm	□	
in	inch	$= 25.4$ mm	□	
pt	point	$\approx 1/72$ inch $\approx \frac{1}{3}$ mm	□	
em	approx width of an ‘M’ in the current font			□
ex	approx height of an ‘x’ in the current font			□

فرمان

`\stretch{n}`

یک فاصله کشیده تولید می‌کند. این فاصله کل فاصله باقیمانده خط را پر می‌کند. اگر چند فرمان `\hspace{\stretch{n}}` در یک خط قرار بگیرند، هر کدام مقداری متناسب با فاکتور کشیدگی خود اشغال می‌کند.

`x\hspace{\stretch{1}}`  
`x\hspace{\stretch{3}}x`

x x x

وقتی که فاصله افقی را به همراه متن به کار می‌برید، مناسب است که فاصله را متناسب با اندازه قلم تعیین کنید. این کار را می‌توان با کمیت وابسته به قلم `em` و `ex` تعیین کرد:

`{\Large{big\hspace{1em}y}}\{\tiny{tin\hspace{1em}y}}`

big y  
tin y

### ۴.۳.۶ فاصله عمودی

فاصله بین پاراگراف‌ها، بخش‌ها، زیربخش‌ها، ... به صورت خودکار توسط لاتک تعیین می‌شود. هر وقت که لازم است، فاصله عمودی بین دو پاراگراف را می‌توان با فرمان زیر تولید کرد:

`\vspace{length}`

این فرمان به طور نرمال با یک خط فاصله خالی بین دو پاراگراف قرار می‌گیرد. اگر می‌خواهید این فاصله در ابتدا یا انتهای صفحه محفوظ بماند، از شکل ستاره‌دار این فرمان، `\vspace*`، به جای `\vspace` استفاده کنید.

از فرمان `\stretch`، به همراه `\pagebreak` برای نوشتن متن در آخرین سطر یک صفحه یا وسط صفحه استفاده کنید.

Some text \ldots

\vspace{\stretch{1}}

This goes onto the last line of the page.\pagebreak

فاصله اضافی بین دو سطر از یک پاراگراف یا یک جدول با فرمان زیر تولید می‌شود.

\[length]

با `\bigskip` و `\smallskip` می‌توانید یک فاصله عمودی از پیش تعریف شده را بدون نگرانی از مقدار دقیق آنها تولید کنید.

## ۴.۶ طرح صفحه

لاتک اجازه می‌دهد اندازه صفحه را با فرمان `\documentclass` تعیین کنید. در این صورت لاتک حاشیه مناسب را به طور خودکار تعیین می‌کند، اما گاهی اوقات اندازه پیش‌فرض مطلوب شما نیست. به طور طبیعی می‌توان آنها را تغییر داد. شکل ۲.۶ تمام پارامترهای قابل تغییر را نشان می‌دهد. این شکل با بسته `layout` از کلاف `tools` تولید شده است.<sup>۳</sup>

**دست نگهدارید!** ... قبل از این که اندازه صفحه را کوچک یا بزرگ کنید کمی فکر کنید. همانند دیگر چیزها در لاتک، دلایل قانع کننده‌ای برای تغییر ندادن اندازه پیش‌فرض وجود دارد.

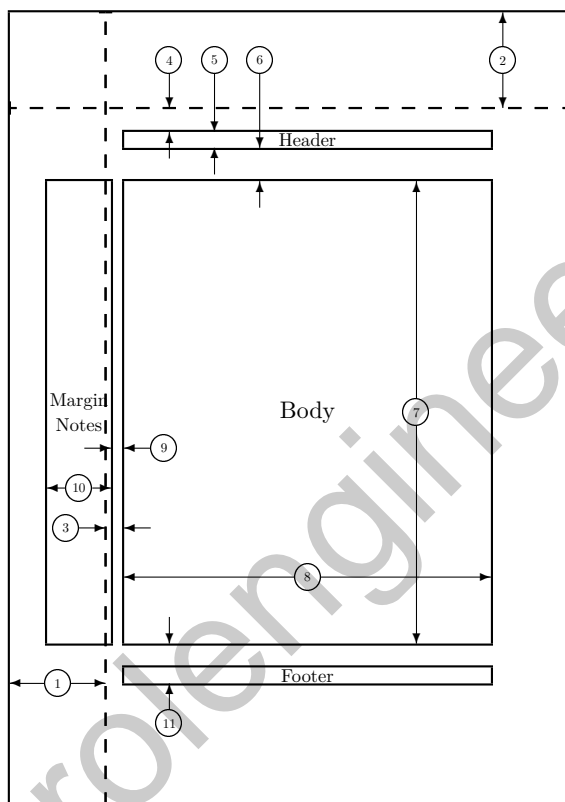
مطمئناً، نسبت به صفحه MS Word، صفحه پیش‌فرض لاتک باریک‌تر است. اما نگاهی به یک کتاب مورد علاقه خود بیندازید<sup>۴</sup> و تعداد حروف موجود در یک سطر را بشمارید. خواهید دید که این تعداد حدود ۶۶ است. حال همین تعداد را در صفحه لاتک محاسبه کنید. خواهید دید که این تعداد هم حدود ۶۶ است. تجربه نشان داده است که اگر این تعداد بیش از ۶۶ باشد خواندن سطر مشکل است. دلیل این موضوع این است که رفتن دید از انتهای یک سطر به ابتدای سطر دیگر در سطرها با بیش از ۶۶ حرف سخت است. به همین دلیل است که روزنامه‌ها هم چند ستونی چاپ می‌شوند.

بنابراین توجه داشته باشید که اگر اندازه صفحه را تغییر دهید، زندگی را برای خوانندگان مقاله یا کتاب سخت کرده‌اید. ولی روش تغییر را به شما خواهم گفت.

لاتک دو فرمان برای این کار دارد. این فرمان‌ها در سرآغاز ظاهر می‌شوند.

<sup>۳</sup> `macros/latex/required/tools`

<sup>۴</sup> منظورم یک کتاب واقعی است که توسط یک انتشارات معتبر چاپ شده باشد.



- |    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 1  | one inch + \hoffset                                       | 2  | one inch + \voffset  |
| 3  | \oddsidemargin = -14pt<br>or \evensidemargin              | 4  | \topmargin = 18pt  |
| 5  | \headheight = 12pt  | 6  | \headsep = 25pt  |
| 7  | \textheight = 348pt                                       | 8  | \textwidth = 276pt   |
| 9  | \marginparsep = 10pt                                      | 10 | \marginparwidth = 48pt   |
| 11 | \footskip = 30pt<br>\hoffset = 0pt<br>\paperwidth = 421pt |    | \marginparpush = 5pt (not shown)<br>\voffset = 0pt<br>\paperheight = 597pt |

شکل ۲.۶: پارامترهای طرح صفحه

اولین فرمان به هرکدام از پارامترها مقدار ثابتی نسبت می‌دهد:

```
\setlength{parameter}{length}
```

فرمان دوم مقداری را به هرکدام از پارامترها اضافه می‌کند.

```
\addtolength{parameter}{length}
```

فرمان دوم مفیدتر از `\setlength` است، زیرا می‌توانید نسبت به مقادیر پیش فرض تغییر دهید. برای افزودن یک سانتیمتر به عرض کل متن، فرمان زیر را در سرآغاز قرار می‌دهیم:

```
\addtolength{\hoffset}{-0.5cm}  
\addtolength{\textwidth}{1cm}
```

در این راستا بهتر است به بسته `calc` نیز نگاهی بیندازید. این بسته به شما امکان انجام تغییرات تابعی بر آرگومان‌های `\setlength` را می‌دهد.

## ۵.۶ بازی بیشتر با طول‌ها

هر جا که ممکن باشد، از قرار دادن مقدار دقیق طول‌ها در نوشتار خودداری کنید. در عوض، سعی کنید از مقادیر تعریف شده استفاده کنید. برای قرار دادن یک تصویر به گونه‌ای که عرض آن به اندازه عرض نوشتار باشد از `\textwidth` استفاده کنید.

سه فرمان زیر اجازه می‌دهد شما عرض، ارتفاع و عمق یک رشته را تعیین کنید.

```
\settoheight{variable}{text}  
\settodepth{variable}{text}  
\settowidth{variable}{text}
```

مثال زیر کاربردی از این فرمان‌ها را نشان می‌دهد.

```
\flushleft
\newenvironment{vardesc}[1]{%
  \settoheight{\parindent}{#1:\ }
  \makebox[0pt][r]{#1:\ }}{}

\begin{displaymath}
a^2+b^2=c^2
\end{displaymath}

\begin{vardesc}{Where}$a$,
$b$ -- are adjoint to the right
angle of a right-angled triangle.

$c$ -- is the hypotenuse of
the triangle and feels lonely.

$d$ -- finally does not show up
here at all. Isn't that puzzling?
\end{vardesc}
```

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Where:  $a$ ,  $b$  – are adjoint to the right angle of a right-angled triangle.

$c$  – is the hypotenuse of the triangle and feels lonely.

$d$  – finally does not show up here at all. Isn't that puzzling?

## ۶.۶ جعبه‌ها

لاتک با قراردادن جعبه‌هایی طرح صفحه را مشخص می‌کند. در ابتدا هر حرف یک جعبه کوچک دارد که از چسبیدن این جعبه‌ها کلمه‌ها درست می‌شوند. اینها هم به همدیگر می‌چسبند تا سطرها را تشکیل دهند ولی روش چسباندن کلمه‌ها کمی پیچیده است تا انعطاف لازم را برای پرکردن سطرها داشته باشند. قبول دارم که این توضیح ساده‌ای است از آنچه اتفاق می‌افتد، اما نکته این است که تک مسئولیت چسباندن را دارد. می‌توانید هر چیزی، از جمله جعبه‌های دیگر را در یک جعبه قرار دهید. هر جعبه در این صورت همانند یک حرف عمل می‌کند.

در فصل‌های پیشین با جعبه‌های واقعی روبرو شده‌اید، هرچند به شما نگفتم. محیط `tabular` و `\includegraphics` از این نوع هستند که جعبه تعریف می‌کنند. این به آن معنی است که می‌توانید جدول‌ها را در کنار هم قرار دهید. فقط باید مواظب باشید مجموع عرض آنها از عرض متن بیشتر نباشد. همچنین می‌توانید یک پاراگراف را به شکل زیر در یک جعبه قرار دهید.

```
\parbox[pos]{width}{text}
```

یا به طریق زیر این کار را انجام دهید.

```
\begin{minipage}[pos]{width} text \end{minipage}
```

پارامتر `pos` می‌تواند یکی از مقادیر  $c$ ،  $t$  یا  $b$  را بپذیرد که جهت چیدن جعبه را نسبت به متن پیرامون آن مشخص می‌کند. `width` یک مقدار طول مربوط به عرض جعبه را می‌پذیرد. مهمترین تفاوت بین `minipage`

و `\parbox` این است که نمی‌توانید تمام فرمان‌ها و محیط‌ها را داخل `\parbox` استفاده کنید درحالی که این کار در `\minipage` امکان‌پذیر است.

درحالی که `\parbox` تمام امکانات شکستن خط را پشتیبانی می‌کند، تعدادی از فرمان‌های جعبه هستند که تنها در متن‌های افق‌چین امکان‌پذیرند. یکی از آنها را می‌شناسیم؛ `\mbox` که تعدادی از جعبه‌ها را درون هم قرار می‌دهد و برای جلوگیری از شکستن کلمه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. از آنجا که می‌توانید جعبه‌ها را درون هم قرار دهید، این ویژگی انعطاف زیادی به کار شما می‌دهد.

`\makebox[width][pos]{text}`

`width` عرض جعبه را از بیرون نشان می‌دهد.<sup>۵</sup> به جز طول عبارت، می‌توانید عرض (`\width`)، ارتفاع (`\height`)، عمق (`\depth`)، و ارتفاع کلی (`\totalheight`) را در پارامتر عرض تغییر دهید. این مقادیر با مقایسه متن تعیین می‌شوند. پارامتر `pos` یک مقدار تک‌حرفی را می‌پذیرد: `c` برای وسط، `l` برای چپ، `r` برای راست، یا `s` برای توزیع متن در جعبه.

فرمان `\framebox` دقیقاً همانند `\makebox` استفاده می‌شود، اما کادری پیرامون جعبه رسم می‌کند. مثال زیر چند کار را نشان می‌دهد که با `\makebox` و `\framebox` می‌توان انجام داد.

`\makebox[\textwidth]{%`

`c e n t r a l}\par`

`\makebox[\textwidth][s]{%`

`s p r e a d}\par`

`\framebox[1.1\width]{Guess I'm`

`framed now!}\par`

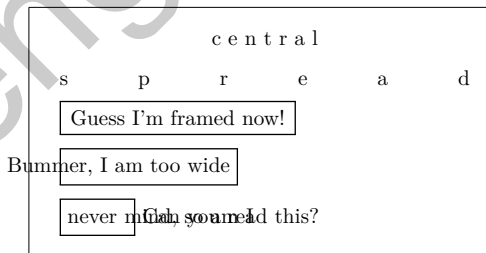
`\framebox[0.8\width][r]{Bummer,`

`I am too wide}\par`

`\framebox[1cm][l]{never`

`mind, so am I}`

`Can you read this?`



حال که حالت افقی را کنترل کردیم، قدم بعدی کنترل حالت عمودی است.<sup>۶</sup>

`\raisebox{lift}[extend-above-baseline][extend-below-baseline]{text}`

این فرمان به شما اجازه تعریف خواص عمودی جعبه را می‌دهد. دوباره می‌توانید عرض، ارتفاع، عمق، و ارتفاع کلی را در سه پارامتر اول تعیین کنید.

<sup>۵</sup> این به آن معنی است که می‌تواند کوچک‌تر از متن پیرامونش باشد. حتی می‌توانید عرض را برابر صفر پوییت تعریف کنید تا متن داخل جعبه بدون اثر جانبی روی جعبه محیطی قرار داده شود.  
<sup>۶</sup> کنترل واقعی با کنترل همزمان افقی و عمودی بدست می‌آید.

```
\raisebox{0pt}[0pt][0pt]{\Large%
\textbf{Aaaa}\raisebox{-0.3ex}{a}%
\raisebox{-0.7ex}{aa}%
\raisebox{-1.2ex}{r}%
\raisebox{-2.2ex}{g}%
\raisebox{-4.5ex}{h}}
he shouted but not even the next
one in line noticed that something
terrible had happened to him.
```

Aaaaaa<sup>g</sup> he shouted but not even the next one in line noticed that something terrible had happened to him.

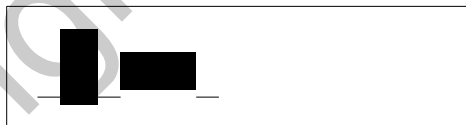
## ۷.۶ \rule و \strut

چند صفحه قبل ممکن است به فرمان زیر توجه کرده باشید.

```
\rule[lift]{width}{height}
```

در حالت نرمال این فرمان یک جعبه سیاه تولید می‌کند.

```
\rule{3mm}{.1pt}%
\rule[-1mm]{5mm}{1cm}%
\rule{3mm}{.1pt}%
\rule[1mm]{1cm}{5mm}%
\rule{3mm}{.1pt}
```



این کار برای رسم خط‌های افقی و عمودی مناسب است. خط سیاه در عنوان این مقدمه با فرمان `\rule` رسم شده است.

یک حالت ویژه این است که یک خط بدون عرض ولی با یک ارتفاع مشخص رسم کنیم. در حروف‌چینی حرفه‌ای به چنین چیزی `strut` می‌گویند. کاربرد آن برای این است که شیئی ویژه‌ای دارای حداقل مشخصی از ارتفاع باشد. می‌توانید آن را در یک محیط `tabular` به‌کار ببرید تا مطمئن شوید یک سطر دارای یک حداقل ارتفاع مشخص باشد.

```
\begin{tabular}{|c|}
\hline
\rule{1pt}{4ex}\Pitprop \ldots\\
\hline
\rule{0pt}{4ex}\Strut\\
\hline
\end{tabular}
```

Pitprop ...
Strut



controlengineers.ir

## کتابنامه

- [1] Leslie Lamport. *LT<sub>E</sub>X: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.
- [2] Donald E. Knuth. *The T<sub>E</sub>Xbook*, Volume A of *Computers and Type-setting*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN 0-201-13448-9.
- [3] Frank Mittelbach, Michel Goossens, Johannes Braams, David Carlisle, Chris Rowley. *The LT<sub>E</sub>X Companion, (2nd Edition)*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 2004, ISBN 0-201-36299-6.
- [4] Michel Goossens, Sebastian Rahtz and Frank Mittelbach. *The LT<sub>E</sub>X Graphics Companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1997, ISBN 0-201-85469-4.
- [5] Each LT<sub>E</sub>X installation should provide a so-called *LT<sub>E</sub>X Local Guide*, which explains the things that are special to the local system. It should be contained in a file called **local.tex**. Unfortunately, some lazy sysops do not provide such a document. In this case, go and ask your local LT<sub>E</sub>X guru for help.
- [6] LT<sub>E</sub>X3 Project Team. *LT<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> for authors*. Comes with the LT<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> distribution as **usrguide.tex**.
- [7] LT<sub>E</sub>X3 Project Team. *LT<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> for Class and Package writers*. Comes with the LT<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> distribution as **clsguide.tex**.
- [8] LT<sub>E</sub>X3 Project Team. *LT<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> Font selection*. Comes with the LT<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> distribution as **fontguide.tex**.

- [9] D. P. Carlisle. *Packages in the ‘graphics’ bundle*. Comes with the ‘graphics’ bundle as **grfguide.tex**, available from the same source your  $\text{\LaTeX}$  distribution came from.
- [10] Rainer Schöpf, Bernd Raichle, Chris Rowley. *A New Implementation of  $\text{\LaTeX}$ ’s verbatim Environments*. Comes with the ‘tools’ bundle as **verbatim.dtx**, available from the same source your  $\text{\LaTeX}$  distribution came from.
- [11] Vladimir Volovich, Werner Lemberg and  $\text{\LaTeX}$ 3 Project Team. *Cyrillic languages support in  $\text{\LaTeX}$* . Comes with the  $\text{\LaTeX}$ 2 $\epsilon$  distribution as **cyrguide.tex**.
- [12] Graham Williams. *The TeX Catalogue* is a very complete listing of many  $\text{\TeX}$  and  $\text{\LaTeX}$  related packages. Available online from [CTAN:/tex-archive/help/Catalogue/catalogue.html](http://ctan.org/tex-archive/help/Catalogue/catalogue.html)
- [13] Keith Reckdahl. *Using EPS Graphics in  $\text{\LaTeX}$ 2 $\epsilon$  Documents*, which explains everything and much more than you ever wanted to know about EPS files and their use in  $\text{\LaTeX}$  documents. Available online from [CTAN:/tex-archive/info/epslatex.ps](http://ctan.org/tex-archive/info/epslatex.ps)
- [14] Kristoffer H. Rose. *Xy-pic User’s Guide*. Downloadable from CTAN with Xy-pic distribution
- [15] John D. Hobby. *A User’s Manual for METAPOST*. Downloadable from <http://cm.bell-labs.com/who/hobby/>
- [16] Alan Hoenig.  *$\text{\TeX}$  Unbound*. Oxford University Press, 1998, ISBN 0-19-509685-1; 0-19-509686-X (pbk.)
- [17] Urs Oswald. *Graphics in  $\text{\LaTeX}$ 2 $\epsilon$* , containing some Java source files for generating arbitrary circles and ellipses within the **picture** environment, and *METAPOST - A Tutorial*. Both downloadable from <http://www.ursoswald.ch>
- [18] Till Tantau. *TikZ&PGF Manual*. Download from [CTAN:/tex-archive/graphics/pgf/base/doc/generic/pgf/pgfmanual.pdf](http://ctan.org/tex-archive/graphics/pgf/base/doc/generic/pgf/pgfmanual.pdf)

## نمایه

۶۹، Xpdf	۴۷، ۳۹، ۸،
۳۸، L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X equation	۲۰، —
۳۸، amsmath equation	۱۸، \-
۴۲، apostrophe	۲۱، ...
۹، article class	۴۷، \:
۱۰، base font size	۴۷، \;
۴۳، binary relations	۲۳، \@
۴۳، binomial coefficient	۳۸، \[
۴۰، blackboard bold	۲۰، —
۱۰۲، bold face	۲۰، —
۴۹، ۴۰، bold symbols	۲۰، —
۹، book class	۲۳، ., space after
۴۴، braces	۱۰، A4 paper
۲۰، dash	۱۰، A5 paper
۳۲، decimal alignment	۶۹، Acrobat Reader
۲۰، degree symbol	۱۰، B5 paper
۴۴، delimiters	۶۱، Encapsulated PostScript
۱۰۶، dimensions	۶۱، GhostScript
۳۷، display style	۴۰، Greek letters
۱۰، document font size	۱، Lamport, Leslie
۱۰۵، double line spacing	۱، Mittelbach, Frank
۲۰، em-dash	۷۵، PDF <sub>L</sub> <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X
۲۰، en-dash	۸۰، ۷۹، ۶۱، ۸، ۳، PostScript
۴۵، equation system	PostScript <sub>tr</sub>
۳۷، equation	۶۱، Encapsulated
۱۰، executive paper	۱۰۲، Small Caps
۴۱، exponent	۲۰، URL
۳۲، floating bodies	۳، ۲، WYSIWYG

- ۴۱ .horizontal brace  
 ۴۱ .horizontal dots  
 ۴۱ .horizontal line  
 ۶۸ .hypertext  
 ۲۰ .hyphen  
 ۴۴ .integral operator  
 ۱۰۲ .italic  
 ۲۸ .left aligned  
 ۱۰ .legal paper  
 ۱۰ .letter paper  
 ۱۰۵ .line spacing  
 ۴۵ .long equations  
 ۶۴ .makeidx package  
 ۶۴ .makeindex program  
 ۱۰۸ .margins  
 ۳۹ .math mode spacing  
 ۴۷ .math spacing  
 ۴۲ .mathematical accents  
 ۴۴ .mathematical delimiter  
 ۴۲ .mathematical functions  
 ۳۷ .mathematics  
 ۴۶ .matrix  
 ۹ .minimal class  
 ۲۰ .minus sign  
 ۴۳ .modulo function  
 ۴۵ .multiple equation  
 ۹ .options  
 ۱۸ .overfull hbox  
 ۹ .package  
 ۱۰۸ .page layout  
 ۱۲ .page style  
 ۱۰۸، ۶۹، ۱۰ .paper size  
 ۱۵ .paragraph  
 ۴۳ .partial derivative  
 ۷۵ .pdfLaTeX  
 ۴۶ .piecewise function  
 ۹ .foiltex  
 ۱۱ .font encoding  
 ۱۰۲، ۱۰۱ .font size  
 ۱۰۱ .font  
 ۱۰۲ .\footnotesize  
 ۱۰۲ .\Huge  
 ۱۰۲ .\huge  
 ۱۰۲ .\LARGE  
 ۱۰۲ .\Large  
 ۱۰۲ .\large  
 ۱۰۳ .\mathbf  
 ۱۰۳ .\mathcal  
 ۱۰۳ .\mathit  
 ۱۰۳ .\mathnormal  
 ۱۰۳ .\mathrm  
 ۱۰۳ .\mathsf  
 ۱۰۳ .\mathtt  
 ۱۰۲ .\normalsize  
 ۱۰۲ .\scriptsize  
 ۱۰۲ .\small  
 ۱۰۲ .\textbf  
 ۱۰۲ .\textit  
 ۱۰۲ .\textmd  
 ۱۰۲ .\textnormal  
 ۱۰۲ .\textrm  
 ۱۰۲ .\textsc  
 ۱۰۲ .\textsf  
 ۱۰۲ .\textsl  
 ۱۰۲ .\texttt  
 ۱۰۲ .\textup  
 ۱۰۲ .\tiny  
 ۱۲ .footer  
 ۳۷ .formulae  
 ۹ .graphic  
 ۱۰۲ .grouping  
 ۱۲ .header

- mathematical
- ۲۰ .minus
- ۷۰ .METAPOST
- page style
- ۱۲ .empty
- ۱۲ .headings
- ۱۲ .plain
- ۶۹ .pdfL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
- ۶۹ .pdfT<sub>E</sub>X
- ۱۲ .plain
- ۲۲ .umlaut
- ۱۰۷ .units
- ۳۸ .\]
- ۲۲ .å
- ۲۹ .abstract
- ۱۱۰ .\addtolength
- ۲۲ .æ
- ۴۵ .align
- ۵۲ .\Alpha
- ۴۹ .amsbsy
- ۵۶ .۴۸ .amsfonts
- ۴۹ .۴۷-۴۳ .۳۷ .amsmath
- ۵۲ .۴۸ .۴۰ .amssymb
- ۵۰ .۴۹ .amsthm
- ۲۵ .\and
- ۲۵ .۲۴ .\appendix
- ۹۳ .\ar
- ۴۲ .\arccos
- ۴۲ .\arcsin
- ۴۲ .\arctan
- ۴۲ .\arg
- ۴۶ .۴۵ .array
- ۷۲ .۲۵ .\author
- ۱۸ .babel
- ۲۵ .\backmatter
- ۶ .preamble
- ۴۲ .prime
- ۹ .proc class
- ۴۴ .product operator
- ۹ .report class
- ۱۰۲ .roman
- ۱۰۲ .sans serif
- ۱۰۲ .slanted
- ۹ .slides class
- ۱۱۳ .strut
- ۴۱ .subscript
- ۴۴ .sum operator
- ۳۷ .textstyle
- ۴۱ .three dots
- ۲۰ .tilde
- ۱۰ .title
- ۱۸ .underfull hbox
- ۱۰۶ .units
- ۱۰۲ .upright
- ۴۲ .vectors
- ۴۱ .vertical dots
- ۱۰۷ .vertical space
- ۲۰ .www
- ۱۰۸ .۳۱ .۲۹ .۲۸ .۱۷ .\
- ۱۷ .\\*
- ۱ .Knuth, Donald E.
- ۶۸ .PDF
- ۲۲ .Scandinavian letters
- ۲۲ .acute
- ۲۲ .dotless l and j
- ۱۲ .empty
- ۲۲ .grave
- ۱۲ .headings
- horizontal
- ۱۰۶ .space
- ۲۲ .ligature

۴۲, \cos	۴, \backslashslash
۴۲, \cosh	۴۲, \bar
۴۲, \cot	۷۶, ۷۵, .beamer
۴۲, \coth	۹۰, ۸۰, ۲۷, \begin
۴۲, \csc	۵۲, \Beta
	۶۳, \bibitem
۲۵, \date	۴۴, \Big
۳۲, dcolumn	۴۴, \big
۴۱, \ddots	۴۴, \Bigg
۴۲, \DeclareMathOperator	۴۴, \bigg
۴۲, \deg	۱۰۸, \bigskip
۱۱۲, \depth	۴۳, \binom
۲۷, .description	۷۷, .block
۴۲, \det	۴۹, .bm
۴۳, \dfrac	۴۶, .Bmatrix
۴۲, \dim	۴۶, .bmatrix
۳۸, .displaymath	۴۳, \bmod
۴۸, \displaystyle	۴۹, \boldmath
۱۱, .doc	۴۹, \boldsymbol
۱۸, ۱۳, ۹, \documentclass	
۹۷, \dum	۱۱۰, .calc
۸۳, ۷۹, .eepic	۳۵, ۳۴, \caption
۱۰۲, ۲۶, \emph	۴۶, .cases
۸۰, ۲۷, \end	۴۱, \cdot
۲۷, .enumerate	۴۱, \cdots
۷۹, .epic	۲۸, .center
۴۵, .eqnarray	۲۴, \chapter
۳۸, \eqref	۶۵, \chaptermark
۳۸, .equation*	۹۷, \ci
۴۱, .eurosym	۸۳, \circle
۴۲, \exp	۸۳, \circle*
۱۱, .exscale	۶۳, \cite
۶۶, ۶۵, .fancyhdr	۳۵, \cleardoublepage
۱۹, \fbox	۳۵, \clearpage
۳۳, .figure	۳۱, \cline
	۷۵, .color
	۶, .comment

۱۱ .ifthen	۲۸ .flushleft
۹۹ .\ignorespaces	۲۸ .flushright
۹۹ .\ignorespacesafterend	۸۷ .\foldera
۴۷ .\iiiint	۸۷ .\folderb
۴۷ .\iiint	۱۱ .fontenc
۴۷ .\iint	۳۵ ، ۲۶ .\footnote
۱۴ .\include	۱۰۲ .\footnotesize
۱۱۱ ، ۷۴ ، ۷۰ ، ۶۲ .\includegraphics	۱۰۹ .\footskip
۱۴ .\includeonly	۴۳ .\frac
۱۰۶ .\indent	۷۷ .frame
۱۰۶ .indentfirst	۱۱۲ .\framebox
۶۵ ، ۶۴ .\index	۲۳ .\frenchspacin
۴۲ .\inf	۲۳ .\frenchspacing
۱۴ .\input	۲۵ .\frontmatter
۱۱ .inputenc	۱۸ .\fussy
۴۴ .\int	
۲۷ .\item	۴۲ .\gcd
۲۷ .itemize	۶۷ .geometry
	۷۵ ، ۷۰ ، ۶۱ .graphicx
۴۲ .\ker	
۳۸ ، ۳۴ ، ۲۵ .\label	۴۲ .\hat
۱۰۲ .\LARGE	۱۰۹ .\headheight
۱۰۲ .\Large	۱۰۹ .\headsep
۱۰۲ .\large	۱۱۲ .\height
۱۹ .\LaTeX	۳۱ .\hline
۳ .\LaTeX3	۴۲ .\hom
۱۹ .\LaTeXe	۷۵ ، ۷۲ .\href
۱۱ .\latexpm	۱۰۶ ، ۹۹ .\hspace
۱۰۸ .\layout	۱۰۲ .\Huge
۴۱ ، ۲۱ .\ldots	۱۰۲ .\huge
۴۴ .\left	۷۵ ، ۷۴ ، ۷۰ ، ۶۹ .\hyperref
۶۵ .\leftmark	۶۷ .hyphenat
۴۲ .\lg	۱۸ .\hyphenation
۴۲ .\lim	
۴۲ .\liminf	۴۷ .\idotsint
۴۲ .\limsup	۷۴ .\ifpdf
	۷۴ .\ifpdf



۹۸، ۴۷، \newcommand	۸۷، ۸۱، \line
۹۹، \newenvironment	۱۷، \linebreak
۱۷، \newline	۱۰۵، \linespread
۱۷، \newpage	۸۸، ۸۵، \linethickness
۸۷، \newsavebox	۸۴، \linethickness
۴۹، \newtheorem	۳۴، \listoffigures
۱۰۶، \noindent	۳۴، \listoftables
۱۷، \nolinebreak	۴۲، \ln
۴۵، \nonumber	۴۲، \log
۱۷، \nopagebreak	۳۲، \longtable
۱۰۲، \normalsize	۹۷، \lscommand
۵۳، \not	
۵۱، \ntheorem	۷۳، ۲۵، \mainmatter
	۱۱۲، \makebox
۱۰۹، \oddsidemargin	۶۴، ۱۱، \makeidx
۲۲، \o	۶۴، \makeindex
۸۷، ۸۵، \oval	۲۵، \maketitle
۴۱، \overbrace	۱۰۹، \marginparpush
۲۲، \overleftarrow	۱۰۹، \marginparsep
۴۱، \overline	۱۰۹، \marginparwidth
۴۲، \overrightarrow	۴۰، \mathbb
	۱۰۳، \mathbf
۱۷، \pagebreak	۱۰۳، \mathcal
۶۸، ۲۵، \pageref	۱۰۳، \mathit
۱۲، \pagestyle	۱۰۳، \mathnormal
۱۰۹، \paperheight	۱۰۳، \mathrm
۱۰۹، \paperwidth	۵۶، \mathstrut
۱۰۲، \par	۱۰۳، \mathsf
۲۳، \paragraph	۱۰۳، \mathtt
۱۱۲، ۱۱۱، \parbox	۴۶، \matrix
۱۱۲، \parbox	۴۲، \max
۱۰۶، \parindent	۱۱۲، ۲۲، ۱۹، \mbox
۱۰۶، \parskip	۴۸، \mhchem
۲۴، \part	۴۲، \min
۴۳، \partial	۱۱۲، ۱۱۱، \minpage
۹۳، \pgfplot	۳۲، \multicolumn
۴۷، ۳۵، \phantom	۸۵، ۸۴، ۸۰، \multitup

۶۵.\sectionmark	۸۴،۸۳،۸۰،۷۹.picture
۱۱۰،۱۰۶،۸۰،\setlength	۴۶.pmatrix
۱۱۰،\settodepth	۴۳.\pmod
۱۱۰،\settoheight	۷۵.ppower4
۱۱۰،\settowidth	۴۲.\Pr
۶۵.showidx	۶۵.\printindex
۴۲.\sin	۴۴.\prod
۴۲.\sinh	۵۰.proof
۱۸.\sloppy	۷۵.prosper
۱۰۲.\small	۳۵.\protect
۱۰۸.\smallskip	۹۸.\providecommand
۳۹.\smash	۱۰۱.\ProvidesPackage
۴۱.\sqrt	۷۹.\pspicture
۴۳.\stackrel	۸۳،۷۹.pstricks
۱۰۷،۹۹.\stretch	۸۷،۸۵-۸۰.\put
۱۱۳.\strut	
۲۳.\subparagraph	۸۸،۸۰،۷۹.\qbezier
۲۳.\subsection	۵۰.\qedhere
۶۵.\subsectionmark	۴۷،۳۹.\qqquad
۴۴.\substack	۴۷،۳۹.\quad
۲۳.\subsubsection	۲۹.quotation
۴۴.\sum	۲۹.quote
۴۲.\sup	
۱۴.\syntaxonly	۱۱۲.\raisebox
۱۴،۱۱.syntonly	۶۸،۳۴،۲۵.\ref
	۹۸.\renewcommand
۳۳.table	۹۹.\renewenvironment
۲۴.\tableofcontents	۴۴.\right
۱۱۱،۳۰.tabular	۶۵.\rightmark
۳۸.\tag	۱۱۳،۹۹.\rule
۴۲.\tan	
۴۲.\tanh	۸۷.\savebox
۱۹.\TeX	۴۸.\scriptscriptstyle
۷۴،۷۳.\texorpdfstring	۱۰۲.\scriptsize
۱۰۲.\textbf	۴۸.\scriptstyle
۲۰.\textcelsius	۴۲.\sec
۲۱،۲۰.textcomp	۳۵،۲۳.\section

۸۲، \vector	۲۱، \texteuro
۳۰، \verb	۱۰۹، \textheight
۶۷، ۶۵، ۶، verbatim	۱۰۲، \textit
۶۷، ۶۵، ۳۰، verbatim	۱۰۲، \textmd
۶۷، \verbatiminput	۱۰۲، \textnormal
۲۹، .verse	۱۰۲، \textrm
۴۶، Vmatrix	۱۰۲، \textsc
۴۶، vmatrix	۱۰۲، \textsf
۱۰۷، \vspace	۱۰۲، \textsl
۴۲، \widehat	۴۸، \textstyle
۴۲، \widetilde	۱۰۲، \texttt
۱۱۲، \width	۱۰۲، \textup
۶۵ Word.	۱۰۹، \textwidth
	۶۳، .thebibliography
۹۳، xy	۴۹، \theoremstyle
۹۳، \xymatrix	۸۸، ۸۶، ۸۵، ۸۲، \thicklines
	۸۸، ۸۶، ۸۵، \thinlines
۱۰۲، ۵، آکولاد،	۱۲، \thispagestyle
۶۸، ابرمتن،	۹۱، tikz
۳۲، اجسام شناور،	۹۱، tikzpicture
۱۱۲، ارتفاع،	۱۰۲، \tiny
۱۱۲، ارتفاع کلی،	۲۵، \title
۲۵، ارجاع‌های متنی،	۹۸، \tnss
افقی	۱۹، \today
۴۱، براکت،	۱۰۹، \topmargin
۳۷، انجمن ریاضی آمریکا،	۱۱۲، \totalheight
۱۰۸، ۶۹، اندازه صفحه،	
۱۰۱، اندازه قلم،	۴۷، \ud
۱۰، اندازه قلم نوشتار،	۴۱، \underbrace
۱۰، اندازه قلم پایه،	۴۱، ۲۶، \underline
۴۱، اندیس،	۸۲، ۸۰، \unitlength
۱۳، انواع فایل،	۸۷، \usebox
۴۴، براکت،	۱۰۱، ۲۱، ۱۴، ۱۳، ۱۱، \usepackage
۴۱، افقی،	۹۱، \usetikzlibrary
۴۲، بردارها،	
۶۴، برنامه نمایه‌ساز،	۴۱، \vdots
	۴۲، \vec

- بسته، ۶، ۹، ۹۷  
 بسته‌ها  
 ۴۹، amsbsy  
 ۵۶، ۴۸، amsfonts  
 ۴۹، ۴۷-۴۳، ۳۷، amsmath  
 ۵۲، ۴۸، ۴۰، amssymb  
 ۵۰، ۴۹، amsthm  
 ۱۸، babel  
 ۷۶، ۷۵، beamer  
 ۴۹، bm  
 ۱۱۰، calc  
 ۷۵، color  
 ۳۲، dcolumn  
 ۱۱، doc  
 ۸۳، ۷۹، eeepic  
 ۷۹، epic  
 ۲۱، eurosym  
 ۱۱، exscale  
 ۶۶، ۶۵، fancyhdr  
 ۱۱، fontenc  
 ۶۷، geometry  
 ۷۵، ۷۰، ۶۱، graphicx  
 ۷۵، ۷۴، ۷۰، ۶۹، hyperref  
 ۶۷، hyphenat  
 ۷۴، ifpdf  
 ۱۱، ifthen  
 ۱۰۶، indentfirst  
 ۱۱، inputenc  
 ۱۱، latexsym  
 ۱۰۸، layout  
 ۳۲، longtable  
 ۶۴، ۱۱، makeidx  
 ۵۶، mathrsfs  
 ۴۸، mhchem  
 ۵۱، ntheorem  
 ۹۳، pgfplot
- ۷۵، ppower4  
 ۷۵، prosper  
 ۸۳، ۷۹، pstricks  
 ۶۵، showidx  
 ۱۴، ۱۱، syntonly  
 ۲۱، ۲۰، textcomp  
 ۹۱، tikz  
 ۶۷، ۶۵، ۶، verbatim  
 ۹۳، xy  
 بعد، ۱۰۶  
 یک‌اسلش، ۵  
 پارامتر، ۵  
 پارامترهای اختیاری، ۵  
 پاراگراف، ۱۵  
 پرایم، ۴۲  
 پسوند، ۱۳  
 ۱۳، .aux  
 ۱۳، .cls  
 ۱۳، .dtx  
 ۶۲، ۱۳، .dvi  
 ۶۲، .eps  
 ۱۳، .fd  
 ۶۴، ۱۳، .idx  
 ۱۴، .ilg  
 ۶۴، ۱۴، .ind  
 ۱۳، .ins  
 ۱۳، .lof  
 ۱۳، .log  
 ۱۳، .lot  
 ۶۷، ۱۳، .sty  
 ۱۳، ۸، .tex  
 ۱۳، .toc  
 پی.دی.اف لاتک، ۶۹  
 تابع هنگ، ۴۳  
 تصویر، ۹  
 تهرگ، ۱۲

توابع	۹
ریاضی، ۴۲	طبقه مقاله، ۹
توابع چندضابطه، ۴۶	طبقه پیشرفت، ۹
توان، ۴۱	طبقه کتاب، ۹
توضیحات، ۵	طبقه کوچکترین، ۹
تیلدا، ۴۲	طبقه گزارش، ۹
چسبیدگی، ۲۲	طرح صفحه، ۱۰۸
چپ چین، ۲۸	عرض، ۱۱۲
حائل، ۴۴	علامت درجه، ۲۰
ریاضی، ۴۴	علامت پیکان، ۴۲
حاشیه، ۱۰۸	عمق، ۱۱۲
حروف اختصاصی، ۴	عملگر انتگرال، ۴۴
حروف سیاه، ۴۹	عملگر جمع، ۴۴
حروف یونانی، ۴۰	عملگر ضرب، ۴۴
خط	عملگرهای دوتایی، ۴۳
افقی، ۴۱	عنوان، ۱۰
عمودی، ۴۱	فرمان‌ها، ۵
دستگاه معادلات، ۴۵	فاصله، ۴
دو ستون، ۱۰	افقی، ۱۰۶
دورو، ۱۰	فاصله خط دوبرابر، ۱۰۵
رادیکال، ۴۱	فاصله خطها، ۱۰۵
رمزین قلم، ۱۱	فاصله ریاضی، ۴۷
ریاضی، ۳۷	فاصله سفید، ۴
ساختار، ۶	فاصله عمودی، ۱۰۷
سبک ریاضی، ۳۹	فاصله‌گذاری
سبک صفحه، ۱۲	سبک ریاضی، ۳۹
سبک متنی، ۳۷، ۳۹	فایل ورودی، ۶
سبک نمایشی، ۳۷، ۳۹	فرمان‌ها
سربرج، ۱۲	، \، ۳۹، ۴۷
سه نقطه، ۴۱	، -، ۱۸
افقی، ۴۱	، :، ۴۷
عمودی، ۴۱	، ؛، ۴۷
شکستن خط، ۱۷	، @، ۲۳
صفحه عنوان، ۱۰	، \Alpha، ۵۲
ضرایب دوجمله‌ای، ۴۳	، \Beta، ۵۲
طبقه اسلاید، ۹	، \Big، ۴۴
	، \Bigg، ۴۴

۹۷.\ci	۴۲.\DeclareMathOperator
۸۳.\circle*	۱۹.\LaTeX
۸۳.\circle	۱۹.\LaTeXe
۶۳.\cite	۴۲.\Pr
۳۵.\cleardoublepage	۱۰۱.\ProvidesPackage
۳۵.\clearpage	۱۹.\TeX
۳۱.\cline	۳۸.\[
۴۲.\cos	۱۷.\[*
۴۲.\cosh	۱۰۸.۳۱.۲۹.۲۸.۱۷.\[
۴۲.\cot	۳۸.\]
۴۲.\coth	۱۱۰.\addtolength
۴۲.\csc	۲۵.\and
۲۵.\date	۲۵.۲۴.\appendix
۴۱.\ddots	۹۳.\ar
۴۲.\deg	۴۲.\arccos
۱۱۲.\depth	۴۲.\arcsin
۴۲.\det	۴۲.\arctan
۴۳.\dfrac	۴۲.\arg
۴۲.\dim	۷۲.۲۵.\author
۴۸.\displaystyle	۲۵.\backmatter
۱۸.۱۳.۹.\documentclass	۴.\backslash
۹۷.\dum	۴۲.\bar
۱۰۲.۲۶.\emph	۹۰.۸۰.۲۷.\begin
۸۰.۲۷.\end	۶۳.\bibitem
۳۸.\eqref	۴۴.\big
۴۲.\exp	۴۴.\bigg
۱۹.\fbox	۱۰۸.\bigskip
۸۷.\foldera	۴۳.\binom
۸۷.\folderb	۴۳.\bmod
۳۵.۲۶.\footnote	۴۹.\boldmath
۱۰۹.\footskip	۴۹.\boldsymbol
۴۳.\frac	۳۵.۳۴.\caption
۱۱۲.\framebox	۴۱.\cdot
۲۳.\frenchspacin	۴۱.\cdots
۲۳.\frenchspacing	۲۴.\chapter
۲۵.\frontmatter	۶۵.\chaptermark

۴۲، \limsup	۱۸، \fussy
۸۷، ۸۱، \line	۴۲، \gcd
۱۷، \linebreak	۴۲، \hat
۱۰۵، \linespread	۱۰۹، \headheight
۸۸، ۸۵، \linethickness	۱۰۹، \headsep
۸۴، \linethickness	۱۱۲، \height
۳۴، \listoffigures	۳۱، \hline
۳۴، \listoftables	۴۲، \hom
۴۲، \ln	۷۵، ۷۲، \href
۴۲، \log	۱۰۶، ۹۹، \hspace
۷۳، ۲۵، \mainmatter	۱۸، \hyphenation
۱۱۲، \makebox	۴۷، \idotsint
۶۴، \makeindex	۷۴، \ifpdf
۲۵، \maketitle	۹۹، \ignorespaces
۱۰۹، \marginparpush	۹۹، \ignorespacesafterend
۱۰۹، \marginparsep	۴۷، \iiiint
۱۰۹، \marginparwidth	۴۷، \iint
۴۰، \mathbb	۴۷، \iint
۴۲، \max	۱۴، \include
۱۱۲، ۲۲، ۱۹، \mbox	، ۷۴، ۷۰، ۶۲، \includegraphics
۴۲، \min	۱۱۱
۳۲، \multicolumn	۱۴، \includeonly
۸۵، ۸۴، ۸۰، \multitup	۱۰۶، \indent
۹۸، ۴۷، \newcommand	۶۵، ۶۴، \index
۹۹، \newenvironment	۴۲، \inf
۱۷، \newline	۱۴، \input
۱۷، \newpage	۴۴، \int
۸۷، \newsavebox	۲۷، \item
۴۹، \newtheorem	۴۲، \ker
۱۰۶، \noindent	۳۸، ۳۴، ۲۵، \label
۱۷، \nolinebreak	۴۱، ۲۱، \ldots
۴۵، \nonumber	۴۴، \left
۱۷، \nopagebreak	۶۵، \leftmark
۵۳، \not	۴۲، \lg
۱۰۹، \oddsidemargin	۴۲، \lim
۸۷، ۸۵، \oval	۴۲، \liminf

۴۸. \scriptstyle	۴۱. \overbrace
۴۲. \sec	۴۲. \overleftarrow
۳۵.۲۳. \section	۴۱. \overline
۶۵. \sectionmark	۴۲. \overrightarrow
۱۱۰. ۱۰۶. ۸۰. \setlength	۱۷. \pagebreak
۱۱۰. \settodepth	۶۸. ۲۵. \pageref
۱۱۰. \settoheight	۱۲. \pagestyle
۱۱۰. \settowidth	۱۰۹. \paperheight
۴۲. \sin	۱۰۹. \paperwidth
۴۲. \sinh	۱۰۲. \par
۱۸. \sloppy	۲۳. \paragraph
۱۰۸. \smallskip	۱۱۲. ۱۱۱. \parbox
۳۹. \smash	۱۰۶. \parindent
۴۱. \sqrt	۱۰۶. \parskip
۴۳. \stackrel	۲۴. \part
۱۰۷. ۹۹. \stretch	۴۳. \partial
۱۱۳. \strut	۴۷. ۳۵. \phantom
۲۳. \subparagraph	۴۳. \pmod
۲۳. \subsection	۶۵. \printindex
۶۵. \subsectionmark	۴۴. \prod
۴۴. \substack	۳۵. \protect
۲۳. \subsubsection	۹۸. \providecommand
۴۴. \sum	۸۷. ۸۵-۸۰. \put
۴۲. \sup	۸۸. ۸۰. ۷۹. \qbezier
۱۴. \syntaxonly	۵۰. \qedhere
۲۴. \tableofcontents	۴۷. ۳۹. \qqquad
۳۸. \tag	۴۷. ۳۹. \quad
۴۲. \tan	۱۱۲. \raisebox
۴۲. \tanh	۶۸. ۳۴. ۲۵. \ref
۷۴. ۷۳. \texorpdfstring	۹۸. \renewcommand
۲۰. \textcelsius	۹۹. \renewenvironment
۲۱. \texteuero	۴۴. \right
۱۰۹. \textheight	۶۵. \rightmark
۴۸. \textstyle	۱۱۳. ۹۹. \rule
۱۰۹. \textwidth	۸۷. \savebox
۴۹. \theoremstyle	۴۸. \scriptscriptstyle



کتابنامه، ۶۳	\thicklines، ۸۸، ۸۶، ۸۵، ۸۲
کروشه، ۵	\thinlines، ۸۸، ۸۶، ۸۵
کسر، ۴۳	\thispagestyle، ۱۲
کمیت، ۱۰۶	\title، ۲۵
گروه، ۱۰۲	\tnss، ۹۸
لاتک ۳، ۳	\today، ۱۹
لهجه	\topmargin، ۱۰۹
ریاضی، ۴۲	\totalheight، ۱۱۲
ماتریس، ۴۶	\ud، ۴۷
متن رنگی، ۹	\underbrace، ۴۱
محیط، ۲۷	\underline، ۴۱، ۲۶
محیط‌ها	\unitlength، ۸۲، ۸۰
.Bmatrix، ۴۶	\usebox، ۸۷
.Vmatrix، ۴۶	\usepackage، ۲۱، ۱۴، ۱۳، ۱۱
abstract، ۲۹	۱۰۱
align، ۴۵	\usetikzlibrary، ۹۱
array، ۴۶، ۴۵	\vdots، ۴۱
block، ۷۷	\vec، ۴۲
.bmatrix، ۴۶	\vector، ۸۲
cases، ۴۶	\verb، ۳۰
center، ۲۸	\verbatiminput، ۶۷
comment، ۶	\vspace، ۱۰۷
description، ۲۷	\widehat، ۴۲
displaymath، ۳۸	\widetilde، ۴۲
enumerate، ۲۷	\width، ۱۱۲
eqnarray، ۴۵	\xymatrix، ۹۳
equation*، ۳۸	فرمان‌های شکستگی، ۳۵
figure، ۳۳	فرمول، ۳۷
flushleft، ۲۸	فرمول
flushright، ۲۸	چندگانه، ۴۵
frame، ۷۷	فرمول‌های طولانی، ۴۵
itemize، ۲۷	فضای خالی
lscommand، ۹۷	بعد از فرمان، ۵
matrix، ۴۶	در ابتدای خط، ۴
minipage، ۱۱۲، ۱۱۱	فویل‌تک، ۹
parbox، ۱۱۲	قلم، ۱۰۱

۸۴، ۸۳، ۸۰، ۷۹، picture

۴۶، pmatrix

۵۰، proof

۷۹، pspicture

۲۹، quotation

۲۹، quote

۳۳، table

۱۱۱، ۳۰، tabular

۶۳، thebibliography

۹۱، tikzpicture

۶۷، ۶۵، ۳۰، verbatim

۲۹، verse

۴۶، vmatrix

۴۳، مشتق جزئی،

۴۱، نقطه،

۱۹، نقل قول،

۶۴، نمایه،

۸۰، ۷۹، ۶۱، ۸، ۳، پست اسکرپت،

۱۰، یک ستون،

۱۰، یک‌رو،