

BB

ភាសា L^AT_EX

សេចក្តីណែនាំប្រើប្រាស់ក្រាហ្វិក

Bunny Book

លេខៈពុម្ពលើកទី ១

ឆ្នាំ ២០១៧

L^AT_EX

ក្រាហ្វិក ©BB

bunnybookshelf.blogspot.com

ភាសា L^AT_EX

អូល សាយ

២៩ វិច្ឆិកា ២០១៧

bunnybookshelf.blogspot.com

ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណយ៉ាងជ្រាលជ្រៅដល់មាតាបិតារបស់ខ្ញុំគឺ លោកឪពុក ខុច ទាក់ និង អ្នកម្តាយ ឌុក សារ៉ុដែលបានផ្តល់អ្វីគ្រប់យ៉ាងដល់រូបខ្ញុំ។ ខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណដល់ លោកពូ ស៊ុន អ៊ាន និង អ្នកមីង ឌុក សាភូដែលទំនុកបម្រុង ផ្តល់ដំបូន្មាន និង ការជម្រុញលើកទឹកចិត្ត។ សូមផ្ញើរសេចក្តីថ្លែងអំណរគុណដល់បងប្អូនខ្ញុំជាច្រើនអ្នកទៀត។

ជាថ្មីម្តងទៀតខ្ញុំសូមរំលឹកគុណដល់លោកគ្រូ អ្នកគ្រូរបស់ខ្ញុំដែលបាន បង្ហាត់ព័ត៌មានដ៏ល្អដល់ខ្ញុំក្នុងបញ្ញាស្មារតី និងវិជ្ជាជីវៈ។ បន្ថែមលើនេះខ្ញុំសូមថ្លែងអំណរគុណដល់មិត្តភក្តិ និងសិស្សានុសិស្សដែលបានផ្តល់ជាកំលាំងចិត្តដល់រូបខ្ញុំ។

bunnybookshelf.blogspot.com

bunnybookshelf.blogspot.com

អំណាគុណ	iii
មាតិកា	viii
បញ្ជីកូដ	xi
បញ្ជីតារាង	xiv
1 សញ្ញាណ	1
1.1 កម្មវិធីដែលត្រូវតម្លើង	1
1.1.1 កម្មវិធី TeXlive	1
1.1.2 កម្មវិធី TeXstudio	3
1.2 ចំណាប់ផ្ដើម	4
1.2.1 ឧទាហរណ៍ដំបូង	4
1.2.2 ចរនាសម្ព័ន្ធ	5
1.2.3 ឧទាហរណ៍គំរូ	6
1.3 ឯកសារណែនាំ	7
1.3.1 ឯកសារ offline	7
1.3.2 ឯកសារ online	8
1.3.3 សៀវភៅ L ^A T _E X	9
2 សរសេរអត្ថបទ	11
2.1 ដកឃ្លា ចុះបន្ទាត់ និងចូលកថាខណ្ឌ	11
2.1.1 ដកឃ្លា	11
2.1.2 ចុះបន្ទាត់	11
2.1.3 ចូលកថាខណ្ឌ	11
2.2 ចូលទំព័រថ្មី	12
2.3 តម្រឹមអត្ថបទ	12
2.3.1 តម្រឹមសង្វាង	12
2.3.2 តម្រឹមធ្វេង	12
2.3.3 តម្រឹមស្តាំ	13
2.3.4 តម្រឹមកណ្តាល	13
2.4 ពុម្ពអក្សរ(font)	13
2.4.1 គ្រួសារពុម្ពអក្សរ	13
2.4.2 រាងនៃពុម្ពអក្សរ	14
2.5 PostScript Font	14
2.6 និមិត្តសញ្ញាពិសេស	15
2.7 ថ្នាក់ឯកសារ	16
2.7.1 ថ្នាក់ article	16
2.7.2 ថ្នាក់ book	18
2.7.3 ថ្នាក់ beamer	19
2.8 បញ្ជីរូប	20
2.8.1 បញ្ជីលេខរៀង	20

2.8.2	បញ្ជីចំណុច	21
2.8.3	បញ្ជីពណ៌នា	21
2.8.4	កែប្រែបែបបទលេខរៀង	22
2.8.5	ប្រើនិមិត្តសញ្ញាពីកញ្ចប់កូដ pifont	25
2.9	គូសប្រអប់ជុំវិញ	26
2.9.1	កញ្ចប់កូដ tcolorbox	26
2.9.2	កញ្ចប់កូដ mdframed	27
2.9.3	កញ្ចប់កូដ bclogo	28
3	សរសេរគណិតវិទ្យា	29
3.1	បរិស្ថានគណិតវិទ្យា	29
3.2	និមិត្តសញ្ញាងាយ	29
3.3	អក្សរក្រិច	29
3.4	អក្សរសំណុំ	30
3.5	ប្រភាគ	30
3.6	ស្វ័យគុណ និងសន្ទស្សន៍	30
3.7	វ៉ាឌីកាល់	31
3.8	រង្វង់ក្រចក	31
3.9	Arrays	32
3.10	ទំហំហ្វូនក្នុងបរិស្ថានគណិត	33
3.11	ការប្រមាណវិធីធំៗ	34
3.12	កំណត់គណិតវិទ្យានៅនឹងបន្ទាត់	34
3.13	កញ្ចប់កូដ amsmath	35
3.13.1	សមីការតាំងបង្ហាញមួយបន្ទាត់	35
3.13.2	សមីការតាំងបង្ហាញច្រើនបន្ទាត់	35
3.13.3	ប្រភាគតាំងបង្ហាញ និងច្រើនជាន់	36
3.13.4	បរិស្ថានម៉ាទ្រីស	36
3.13.5	ចែកដាក់រណី	37
3.14	កញ្ចប់កូដ amssymb	37
3.15	កញ្ចប់កូដ amsthm	37
3.15.1	ទម្រង់បែបបទ	37
3.15.2	លេខរៀងទ្រឹស្តីបទ	38
3.15.3	លេខរៀងទាក់ទងគ្នា	38
3.15.4	បរិស្ថានសម្រាយបញ្ជាក់	39
3.16	គូសប្រអប់ក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា	40
3.17	គូសប្រអប់ជុំវិញទ្រឹស្តីបទ	40
3.18	គូសប្រអប់ក្នុងរូបមន្ត	40
4	រូបភាព	43
4.1	ដាត់ពណ៌	43
4.2	បញ្ចូលរូបភាព	43
4.3	ដាក់ចំណងជើងរូបភាព	43
4.4	គូសរូបភាព	44
4.5	កញ្ចប់កូដ tikz និង pgf	45
4.5.1	កូអរដោនេ coordinate	45

4.5.2	គូស draw	45
4.5.3	បំពេញ fill	50
4.5.4	បំពេញ-គូស filldraw	50
4.5.5	សរសេរ node	51
4.5.6	គ្រិតប្រព័ន្ធកូអរដោនេ	53
4.6	កញ្ចប់កូដ pgfplots	53
4.7	កញ្ចប់កូដ tkz-euclide	54
4.8	កញ្ចប់កូដ tkz-tab	54
4.8.1	តារាងសញ្ញា	55
4.8.2	តារាងអថេរភាព	56
5	រចនាទំព័រ និងការប្រើប្រាស់លេខយោង	59
5.1	ការលាតសន្ធឹងនៃទំព័រ	59
5.1.1	រឹមទំព័រ	59
5.2	កំណត់ក្បាល និងបាតទំព័រ	59
5.3	លេខយោង	60
5.3.1	លេខយោងស្តង់ដារ	60
5.3.2	លេខយោងប្រើកញ្ចប់កូដ	61
6	បង្កើត command និង environment ថ្មី	63
6.1	បង្កើត command ថ្មី	63
6.1.1	បង្កើត command ថ្មីដោយប្រើ def	63
6.1.2	បង្កើត command ថ្មីដោយប្រើ newcommand	63
6.2	បង្កើត environment ថ្មី	64
6.3	កំណត់បែបបទផ្នែកសារឡើងវិញ	65
6.4	បង្កើតកញ្ចប់កូដថ្មី	66
7	ភាសាខ្មែរ	69
7.1	កញ្ចប់កូដ fontspec	69
7.1.1	គំរូ	69
7.1.2	ម៉ាស៊ីន XeLaTeX	69
7.1.3	ប្រកាសហ្សូន	70
7.1.4	ប្រកាសហ្សូនថ្មី	70
7.1.5	បង្កើត text macro ថ្មី	70
7.1.6	ប្រើប្រាស់ font features	71
7.1.7	កំណត់ name macro ឡើងវិញ	71
7.2	បង្កើត counter ជាភាសាខ្មែរ	73
7.2.1	បង្កើត counter ជាអក្សរខ្មែរ	73
7.2.2	បង្កើត counter ជាលេខខ្មែរ	75
7.3	កញ្ចប់កូដ polyglossia	76
7.4	បញ្ជីលេខជាភាសាខ្មែរ និងកញ្ចប់កូដ enumitem	79
7.5	បញ្ជីលេខជាភាសាខ្មែរ និងកញ្ចប់កូដ tasks	80

A តារាងផ្សេងៗ	83
A.1 កាលបរិច្ឆេទ និងរូបតំណាង	83
A.2 និមិត្តសញ្ញាពិសេស	83
A.3 បរិស្ថានគណិតវិទ្យា	83
A.4 អនុគមន៍គណិតវិទ្យា	84
A.5 និមិត្តសញ្ញាគណិតវិទ្យា	84
A.6 ម៉ាទ្រីស	92
A.7 ទ្រឹស្តីបទ	92
A.8 ពុម្ពអក្សរ	93
A.9 ទំហំអក្សរ	94
A.10 ការតម្រឹមអត្ថបទ	94
A.11 ប្រភេទឯកសារស្តង់ដា	94
A.12 រង្វាស់ឯកតា	95
A.13 ប្រវែងដែលបានកំណត់ជាស្រេច	96
A.14 ចន្លោះដែលមានប្រវែងថេរ	96
A.15 ប្រវែងពន្លាតបាន	97
A.16 រចនាសម្ព័ន្ធចំណងជើង	97
A.17 កញ្ចប់កូដសំខាន់ៗ	97
A.18 ឧទាហរណ៍ផ្សេងៗ	101
A.18.1 ប្រមាណវិធីបូក ដក គុណ និងចែក	101
A.18.2 ផលបូក និងផលគុណ	101
A.18.3 ស្វ័យគុណ	102
A.18.4 សំណល់ប្រមាណវិធីចែក	102
A.18.5 Encryption និង Decryption	102
A.19 ឯកសារបកប្រែជាខ្មែរសម្រាប់កញ្ចប់កូដ polyglossia	104
A.20 អាស័យដ្ឋាន និងនិមិត្តសញ្ញានៃកញ្ចប់កូដ pifont	107

1.1	Hello world!	5
1.2	ចរនាសម្ព័ន្ធ	6
1.3	ឧទាហរណ៍គំរូ	6
1.4	ឧទាហរណ៍គំរូ	6
2.1	ដកឃ្លា	11
2.2	ចុះបន្ទាត់	11
2.3	ចូលក៏ថាខណ្ឌ	11
2.4	ចូលទំព័រថ្មី	12
2.5	តម្រឹមសង្វាង	12
2.6	តម្រឹមឆ្វេង	12
2.7	តម្រឹមស្តាំ	13
2.8	តម្រឹមកណ្តាល	13
2.9	គ្រួសារពុម្ពអក្សរ	14
2.10	រាងនៃពុម្ពអក្សរ	14
2.11	និមិត្តសញ្ញាពិសេស	15
2.12	Comment	16
2.13	ពត៌មានឯកសារ	16
2.14	សង្ខេប	16
2.15	រចនាសម្ព័ន្ធ	17
2.16	ផ្នែកខាងក្រោយ	17
2.17	ថ្នាក់ book	18
2.18	ថ្នាក់ beamer	19
2.19	ពត៌មានឯកសារ	20
2.20	បញ្ជីលេខរៀង	20
2.21	បញ្ជីលេខរៀងក្នុងបញ្ជីលេខរៀង	21
2.22	បញ្ជីចំណុច	21
2.23	បញ្ជីពណ៌នា	21
2.24	កែប្រែលេខរៀង	22
2.25	កែប្រែបែបបទលេខរៀង	23
2.26	កែប្រែបែបបទចំណុច	23
2.27	កែប្រែបញ្ជីលេខរៀងដោយកញ្ចប់កូដ enumitem	24
2.28	បង្កើតពាក្យគន្លឹះ	24
2.29	ប្រើនិមិត្តសញ្ញាចំណុច itemize ពីកញ្ចប់កូដ pifont	26
2.30	ប្រអប់ tcolorbox	26
2.31	ប្រអប់ tcolorbox ពីផ្នែក	27
2.32	ប្រអប់ mdframed	27
3.1	និមិត្តសញ្ញាងាយ	29
3.2	អក្សរក្រិច	29
3.3	អក្សរសំណុំ	30
3.4	ប្រភាគ	30
3.5	ស្វ័យគុណ និងសន្ទស្សន៍	30
3.6	រ៉ាឌីកាល់	31

3.7	រង់ក្រចក	31
3.8	Arrays	32
3.9	Arrays	32
3.10	ទំហំហ្វូនក្នុងបរិស្ថានគណិត	33
3.11	ការប្រមាណវិធីធំៗ	34
3.12	ការប្រមាណវិធីធំៗ	34
3.13	កំណត់គណិតវិទ្យានៅនឹងបន្ទាត់	35
3.14	សមីការតាំងបង្ហាញមួយបន្ទាត់	35
3.15	សមីការតាំងបង្ហាញច្រើនបន្ទាត់	35
3.16	ប្រភាគច្រើនជាន់	36
3.17	បរិស្ថានម៉ាទ្រីស	36
3.18	ចែកជាករណី	37
3.19	ទម្រង់បែបបទ	37
3.20	លេខរៀងទ្រឹស្តីបទ	38
3.21	លេខរៀងទាក់ទងគ្នា	38
3.22	បរិស្ថានសម្រាយបញ្ជាក់	39
3.23	គូសប្រអប់ជុំវិញទ្រឹស្តីបទ	40
3.24	គូសប្រអប់ក្នុងរូបមន្ត	40
4.1	ផាត់ពណ៌	43
4.2	បញ្ចូលរូបភាព	43
4.3	ដាក់ចំណងជើងរូបភាព	43
4.4	គូសរូបដោយប្រើបរិស្ថាន picture	45
4.5	គូសអង្កត់	45
4.6	គូសរង្វង់	46
4.7	គូសចតុកោណកែង	46
4.8	គូសអេលីប	47
4.9	គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ (ប៉ារ៉ាបូល)	47
4.10	គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ (អ៊ីបស្តូ និងលោការីត)	48
4.11	គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ (ស៊ីនុស និងកូស៊ីនុស)	49
4.12	គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ (តង់សង់)	49
4.13	ចាក់បំពេញផ្ទៃ	50
4.14	ចាក់បំពេញផ្ទៃ និងគូសជុំវិញ	50
4.15	សរសេរអក្សរត្រង់កូអរដោនេជាក់លាក់	51
4.16	សរសេរអក្សរនៅនឹង draw	51
4.17	សរសេរអក្សរត្រង់កូអរដោនេជាក់លាក់	52
4.18	សរសេរអក្សរត្រង់ទីតាំងជៀប	52
4.19	ក្រិតប្រព័ន្ធកូអរដោនេ	53
4.20	គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ប្រើកញ្ចប់កូដ pgfplot	54
4.21	គូសរូបធរណីមាត្រប្រើកញ្ចប់កូដ tkz-euclide	54
4.22	តារាងរាងសញ្ញា	55
4.23	តារាងសញ្ញា	55
4.24	តារាងអថេរភាព	56
4.25	តារាងរាងអថេរភាពនៃអនុគមន៍សនិទាន	57
5.1	លេខយោងស្តង់ដារ	60

6.1	កំណត់ section សារឡើងវិញ	65
6.2	កំណត់ chapter សារឡើងវិញ	65
6.3	គូសប្រអប់អោយ Chapter	66
6.4	សរសេរកញ្ចប់កូដថ្មី myformat.sty	66
6.5	អនុវត្តន៍កញ្ចប់កូដថ្មី mysample.tex	68
A.1		98
A.2		100
A.3	ប្រមាណវិធីលើចំនួនគត់	101
A.4	ផលបូក និងផលគុណ	101
A.5	ស្វ័យគុណ	102
A.6	សំណល់ប្រមាណវិធីចែកចំនួនគត់	102
A.7	Encryption and Decryption	102
A.8	gloss-khmer.ldf for polyglossia package	104
A.9	អាស័យដ្ឋាន និងនិមិត្តនៃ Zapf Dingbats	107

bunnybookshelf.blogspot.com

2.1	តម្រឹមអត្ថបទ	12
2.2	គ្រួសារពុម្ពអក្សរ	13
2.3	រាងនៃពុម្ពអក្សរ	14
2.4	PostScript Font	15
2.5	និមិត្តសញ្ញាពិសេស	15
2.6	Zapf Dingbats	25
3.1	បរិស្ថានគណិតវិទ្យា	29
3.2	ទំហំហ្វូនក្នុងបរិស្ថានគណិត	33
4.1	កញ្ចប់កូដ graphicx	44
7.1	Name Macros of Standard Classes	72
7.2	Name Macros of Other Classes and Packages	73
A.1	កាលបរិច្ឆេទ និងរូបតំណាង	83
A.2	និមិត្តសញ្ញាពិសេស	83
A.3	ការដាក់សញ្ញា និងតួអក្សរពិសេស	83
A.4	បរិស្ថានគណិតវិទ្យា	83
A.5	អនុគមន៍	84
A.6	ចន្លោះទទេក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា (Math Mode)	84
A.7	Math Mode Accents	84
A.8	Greek Letters	85
A.9	Binary Relations	85
A.10	Binary Operators	86
A.11	BIG Operators	86
A.12	Arrows	87
A.13	Arrows as Accents	87
A.14	Delimiters	87
A.15	Big Delimiters	88
A.16	Large Delimiters	88
A.17	Miscellaneous Symbols	88
A.18	Non-Mathematical Symbols	88
A.19	AMS Delimiters	88
A.20	AMS Greek and Hebrew	88
A.21	Math Alphabets	89
A.22	AMS Binary Operators	89
A.23	AMS Binary Relations	90
A.24	AMS Arrows	91
A.25	AMS Negated Binary Relations and Arrows	91
A.26	AMS Miscellaneous	92
A.27	ម៉ាទ្រីស	92
A.28	Theorem	93
A.29	Font	93
A.30	ទំហំជាក់លាក់គិតជា point	94
A.31	ការតម្រឹមអត្ថបទ	94
A.32	ថ្នាក់នៃឯកសារស្តង់ដារ	94

A.33 ការកំណត់របស់ថ្នាក់	95
A.34 រង្វាស់ឯកតា	95
A.35 ប្រវែងដែលបានកំណត់ជាស្រេច	96
A.36 ចន្លោះដែលមានប្រវែងថេរ	96
A.37 ប្រវែងពន្លាតបាន	97
A.38 រចនាសម្ព័ន្ធចំណង់ជើង	97

bunnybookshelf.blogspot.com

1. សញ្ញាណ

1.1. កម្មវិធីដែលត្រូវតម្លើង

ដើម្បីប្រើប្រាស់បានយើងត្រូវតម្លើង TeX distribution (រួមមាន ម៉ាស៊ីនបម្លែង កម្មវិធីអានឯកសារ pdf និងកម្មវិធីសម្រាប់ការងារជំនួយផ្សេងៗទៀត) ជាមុនសិន។ TeX distribution រួមមាន TeXlive, MikTeX, proTeXt, ConTeXt, MacTeX។ យើងត្រូវតម្លើង TeX distribution ណាមួយតាមការគួរ។ សម្រាប់ជម្រើសរបស់ខ្ញុំគឺ TeXlive។ យើងត្រូវតម្លើង TeX editor (ជាកម្មវិធីជំនួយដល់ការសរសេរ) មួយទៀត។ TeX editor មានដូចជា TeXstudio, TeXmaker, TeXworks, Tecnicenter, TeXshop។ ជម្រើសរបស់ខ្ញុំគឺ TeXstudio។

1.1.1. កម្មវិធី TeXlive

របៀបទាញយកកម្មវិធី TeXlive

ដើម្បីទាញយក TeXlive មកតម្លើងយើងត្រូវ

1. ចូលទៅគេហទំព័រ <https://www.tug.org/texlive/acquire-iso.html>

Acquiring TeX Live as an ISO image

For normal use we recommend [installing TeX Live over the Internet](#) or [from DVD](#). ([md5](#), [sha512](#) checksums; [sha512](#) signature.). You can:

- [download from a nearby CTAN mirror](#); or
- manually choose from the [mirror list](#); or
- retrieve it via the [torrent network](#).

2. ជ្រើសរើស download from a nearby CTAN mirror

Index of /CTAN/systems/texlive/Images/

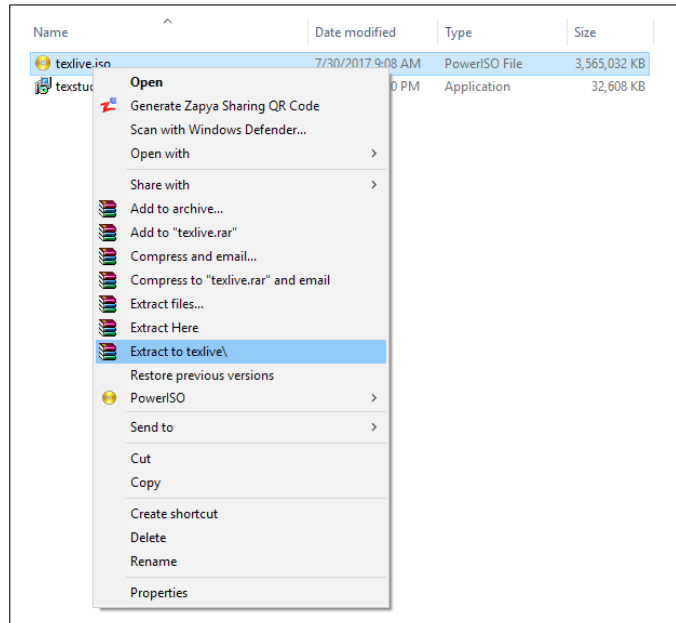
../	03-Jun-2017 22:07	1216
README.md	23-May-2017 22:33	3650592768
texlive.iso	23-May-2017 22:33	3650592768
texlive2017-20170524.iso	23-May-2017 22:33	59
texlive2017-20170524.iso.md5	23-May-2017 22:33	155
texlive2017-20170524.iso.sha512	23-May-2017 22:33	455
texlive2017-20170524.iso.sha512.asc	23-May-2017 22:33	3650592768
texlive2017.iso	23-May-2017 22:33	50
texlive2017.iso.md5	23-May-2017 22:33	146
texlive2017.iso.sha512	23-May-2017 22:33	455
texlive2017.iso.sha512.asc	23-May-2017 22:33	

3. ជ្រើសរើស texlive.iso និងរង់ចាំរហូតដល់ការទាញយកត្រូវបានបញ្ចប់។

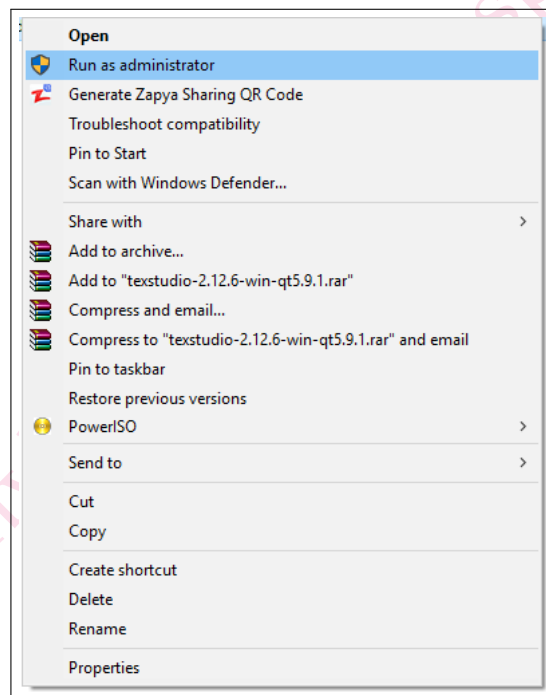
របៀបតម្លើងកម្មវិធី TeXlive

ដើម្បីតម្លើង TeXlive ចេញពី texlive.iso ដែលបានទាញយក យើងត្រូវ

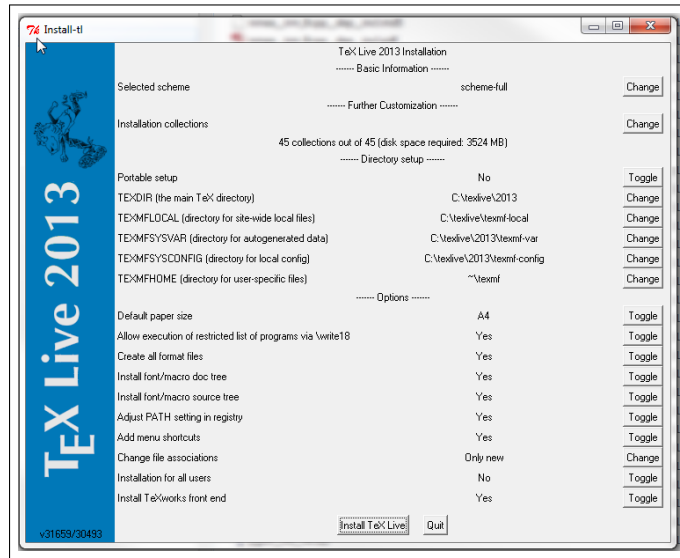
1. ពន្លាតឯកសារខាងក្នុង texlive.iso ជាក្នុងថត (folder) ណាមួយ។ ដើម្បីពន្លាតឯកសារប្រភេទ iso ជាទូទៅគេប្រើកម្មវិធី PowerISO ឬ WinRAR។ នៅក្នុងនេះខ្ញុំប្រើ WinRAR ដោយចុចកូនកណ្តុរខាងស្តាំ (right-click) លើ texlive.iso រួចជ្រើសយក Extract to texlive\។



2. បន្ទាប់ពីពន្លាតរួច បើកថតរក instal-tl-advanced(.bat)។ ចុចកូនកណ្តុរខាងស្តាំលើ instal-tl-advanced(.bat) រួចជ្រើសយក Run as administrator



3. បន្ទាប់ពីលេចចេញផ្ទាំងដូចខាងក្រោម យើងគ្រាន់តែធ្វើតាមសេចក្តីណែនាំងាយៗជាបន្តបន្ទាប់



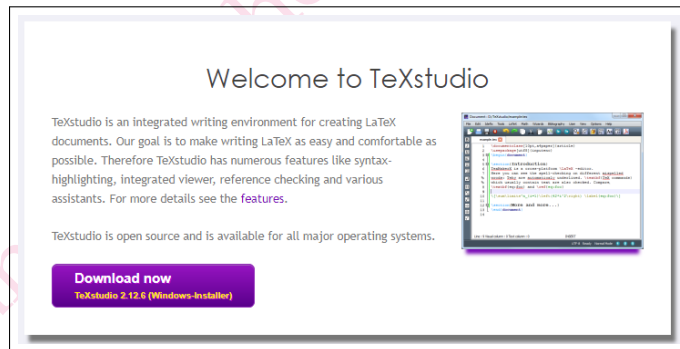
4. រង់ចាំប្រហែលជា 45 នាទី (យូរ ឬ ឆាប់ ជាង នេះ អាស្រ័យ លើ កុំព្យូទ័រ របស់ អ្នក) ដើម្បី បញ្ចប់ ការ តម្កើង។ បញ្ជាក់៖ ពេលចប់ ផ្ទាំងខាងលើនឹងលេចចេញនូវប៊ូតុងមួយដែលមានពាក្យថា finish។

1.1.2. កម្មវិធី TeXstudio

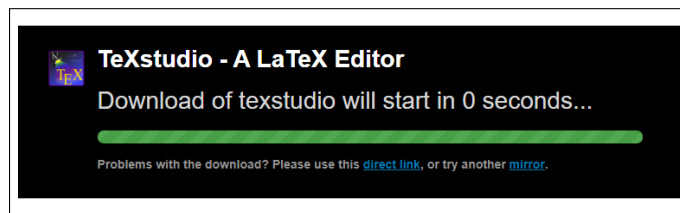
របៀបទាញយកកម្មវិធី TeXstudio

ដើម្បីទាញយកកម្មវិធី TeXstudio យើងត្រូវ

1. ចូលទៅកាន់គេហទំព័រ <https://www.texstudio.org/>



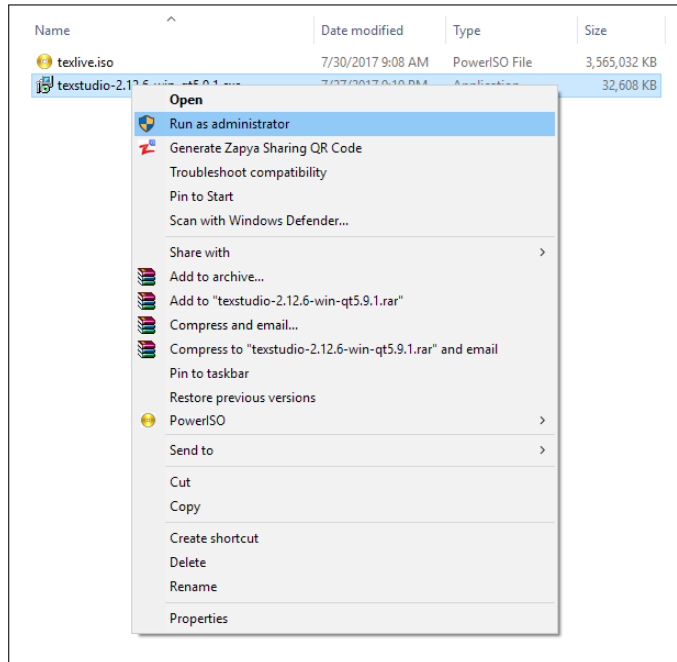
2. ជ្រើសរើសយក Download now នោះវានឹងចូលទៅកាន់ទីតាំងផ្ទុកនៃឯកសារតម្កើង



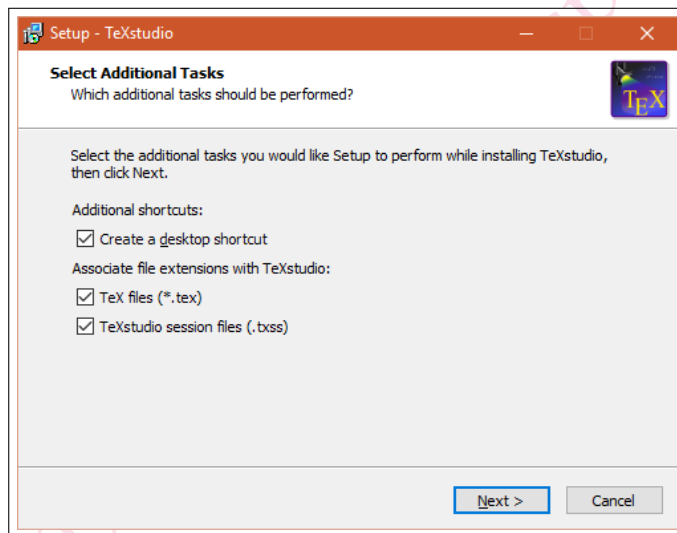
របៀបតម្កើងកម្មវិធី TeXstudio

ដើម្បីតម្កើងកម្មវិធី TeXstudio ដែលបានទាញយក យើងត្រូវ

1. ចុចកូនកណ្តុរខាងស្តាំលើ texstudio-.exe រួចជ្រើសរើសយក Run as administrator



2. បន្ទាប់ពីលេចចេញនូវផ្ទាំងដូចរូបខាងក្រោម យើងធ្វើតាមលំណាំដោយៗជាបន្តបន្ទាប់



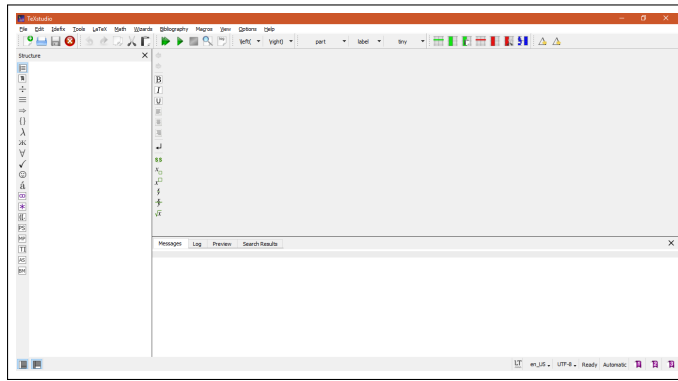
1.2. ចំណាប់អ្នក

ផ្នែកនេះពិពណ៌នាជាជំហានៗពីរបៀបបើកកម្មវិធី បង្កើតឯកសារ រក្សាទុកឯកសារ និងបម្លែងឯកសារ។

1.2.1. ឧទាហរណ៍ដំបូង

យើងអនុវត្តតាមលំណាំដូចខាងក្រោម៖


1. បើកកម្មវិធី TeXstudio ដោយចុចស្លូនគ្នាពីរដងលើ  ដែលមាននៅលើ Desktop របស់អ្នក នោះយើងនឹងឃើញមានលេចចេញនូវផ្ទាំងមួយដូចរូបខាងក្រោម




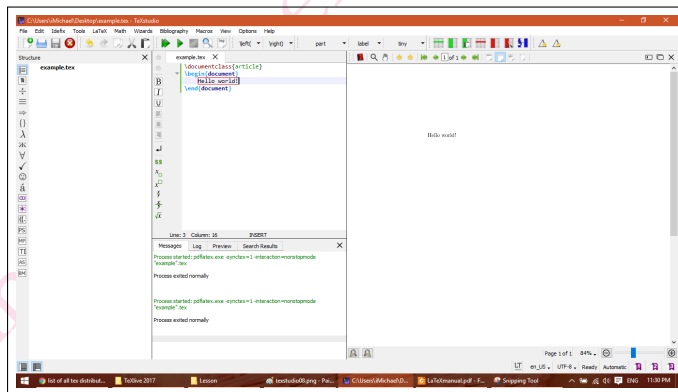
2. បង្កើតឯកសារថ្មីមួយដោយចុចលើប៊ូតុង  រួចសរសេរកូដដូចខាងក្រោម

កូដ 1.1. Hello world!






```
1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   Hello world!
4 \end{document}
```

3. ចុចលើប៊ូតុង  ដើម្បីរក្សាឯកសារនេះ (example.tex) ទុកនៅលើ Desktop ឬទីតាំងណាមួយដែលអ្នកពេញចិត្តនិងមានសុវត្ថិភាព

4. ចុចលើប៊ូតុង  ដើម្បីបម្លែងពី example.tex ទៅជា example.pdf



5. នៅលើ Desktop ឬនៅក្នុងថតដែលអ្នកបានរក្សាឯកសារ example.tex នឹងមាននូវឯកសារជំនួយអមមកជាមួយដូចជា

	example.aux	11/18/2017 11:30 PM	AUX File	1 KB
	example.log	11/18/2017 11:30 PM	Text Document	3 KB
	example.pdf	11/18/2017 11:53 PM	Foxit Reader PDF Document	12 KB
	example.synctex.gz	11/18/2017 11:30 PM	WinRAR archive	1 KB
	example.tex	11/18/2017 11:53 PM	LaTeX Document	1 KB

ជាទូទៅ ដើម្បីកុំឲ្យមានភាពរាយប៉ាយនៃឯកសារជំនួយទាំងនេះ គេបង្កើតថតថ្មីមួយសម្រាប់ LaTeX project នីមួយៗ។

1.2.2. ចរន្តសម្ព័ន្ធ

ឯកសារ LaTeX មានទម្រង់ទូទៅដូចខាងក្រោម

ក្រដាស 1.2. ចរនាសម្ព័ន្ធ

```

1 \documentclass[<option>]{<class>}
2 <preamble>
3 \begin{document}
4   <document>
5 \end{document}

```

☞ `<class>` បញ្ជាក់ពីប្រភេទឯកសារ

☞ `<option>` បញ្ជាក់ពីជម្រើសផ្សេងៗដែលកំណត់ទម្រង់ឯកសារ

☞ `<preamble>` ជាផ្នែកប្រកាសកញ្ចប់កូដជំនួយ និងការកែប្រែផ្សេងៗ

☞ `<document>` ជាផ្នែកសរសេរខ្លឹមសារឯកសាររបស់យើង

1.2.3. ឧទាហរណ៍គំរូ

ក្រដាស 1.3. ឧទាហរណ៍គំរូ

```

1 \documentclass[a4paper,12pt]{article}
2 \usepackage{xcolor}
3 \begin{document}
4   Hello world! \textcolor{blue}{Nice to meet you!}
5 \end{document}

```

☞ `article` ឯកសាររបស់យើងជាប្រភេទអត្ថបទខ្លី

☞ `a4paper,12pt` ក្រដាសឯកសាររបស់យើងមានទំហំ A4 ហើយទំហំអក្សរ 12 points

☞ `xcolor` ជាកញ្ចប់កូដជំនួយឲ្យការដាត់ពណ៌អក្សរឬ object ផ្សេងៗទៀត

☞ `\textcolor{color}{text}` ជាម៉ាក្រូដែលដាត់ពណ៌ `color` ឲ្យអត្ថបទ `text`។

ដើម្បីស្វែងយល់ពីកញ្ចប់កូដទាំងនេះយើងអាចអានឯកសារណែនាំរបស់វាដែលមានស្រាប់។

ក្រដាស 1.4. ឧទាហរណ៍គំរូ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsmath}
3 \usepackage{amssymb}
4 \usepackage{amsthm}
5 \theoremstyle{definition}
6 \newtheorem{theorem}{Theorem}
7 \begin{document}
8   \begin{theorem}
9     For real numbers $ a,b\in\mathbb{R} $ $ we have
10     $$ a^2+b^2 \ge 2ab $$
11   \end{theorem}
12   \begin{proof}
13     For $ a,b\in\mathbb{R} $ $, we have $ (a-b)^2 \ge 0 $ and therefore
14     $$ a^2+b^2 \ge 2ab $$
15   \end{proof}
16 \end{document}

```

☞ កញ្ចប់កូដ `amsmath`, `amssymb`, `amsthm` ប្រើដើម្បីជំនួយទៅលើផ្នែកខ្លះខាតមួយចំនួន។

- ☞ `amsmath` ផ្តល់នូវ command និង environment គណិតវិទ្យាបន្ថែម
- ☞ `amssymb` ផ្តល់នូវ command ដែលបោះពុម្ពនិមិត្តសញ្ញាគណិតវិទ្យាមួយចំនួនដូចជា `\mathbb{R}`
- ☞ `amsthm` ផ្តល់នូវ command និង environment ទ្រឹស្តីបទមួយចំនួន ដូចជា `\theoremstyle{definition}` កំណត់រចនាបទទ្រឹស្តីបទ អោយមានទម្រង់ដូចនិយមន័យ គឺមានចំណងជើងអក្សរដិត និងខ្លឹមសារទ្រឹស្តីបទបោះពុម្ពជាអក្សរបញ្ឈួរ (ជាទូទៅបោះពុម្ពជាអក្សរទ្រេត)។
- ☞ `\newtheorem{theorem}{Theorem}` បង្កើត environment ថ្មីមួយឈ្មោះ theorem ដែលចំណងជើង Theorem ពេលបោះពុម្ព។
- ☞ `\begin{theorem}...\end{theorem}` ជា environment ឈ្មោះ theorem ដែលយើងបានប្រកាសខាងលើ។
- ☞ `$... $` រាល់រូបមន្តគណិតវិទ្យាដែលនៅជាមួយនឹងបន្ទាត់នៃអត្ថបទ (inline math) យើងត្រូវសរសេរនៅចន្លោះនិមិត្តសញ្ញាដុល្លា។
- ☞ `$$... $$` រាល់រូបមន្តគណិតវិទ្យាដែលនៅដាច់ដោយឡែកពីអត្ថបទ (display math) យើងសរសេរនៅចន្លោះនិមិត្តសញ្ញាដុល្លាពីរគ្រួតគ្នា។
- ☞ `\begin{proof}...\end{proof}` ជាបរិស្ថានសម្រាយបញ្ជាក់ទ្រឹស្តីបទក្នុងគណិតវិទ្យា។ ពេលយើងប្រកាសកញ្ចប់កូដ `amsthm` នៅផ្នែក preamble នៅបរិស្ថានសម្រាយបញ្ជាក់មួយនេះត្រូវបានបង្កើតឡើងជាស្រេច។ យើងមិនចាំបាច់ប្រកាសដូចបរិស្ថាន theorem នោះទេ។
- ☞ តើយើងអាចស្វែង command ទាំងអស់ដែលមាននៅក្នុងភាសា \LaTeX បានដោយរបៀបណា?

1.3. ឯកសារណែនាំ

\TeX distribution មានភ្ជាប់មកជាមួយនឹងកម្មវិធីមួយឈ្មោះ `texdoc` ដែលមានមុខងារស្វែងរកឯកសារ offline (មិនទាមទារ internet) ដែលមាននៅក្នុង \TeX distribution។

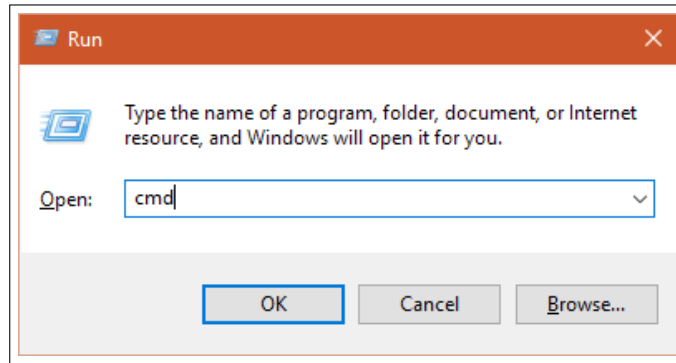
1.3.1. ឯកសារ offline

ក្នុងផ្នែកនេះយើងលើកយករបៀបនៃការបើកឯកសារណែនាំពីការប្រើប្រាស់ $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ មួយដែលមានចំណងជើងថា The Not So Short Introduction to $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ និង ឯកសារណែនាំពីការប្រើប្រាស់កញ្ចប់កូដ `xcolor`។

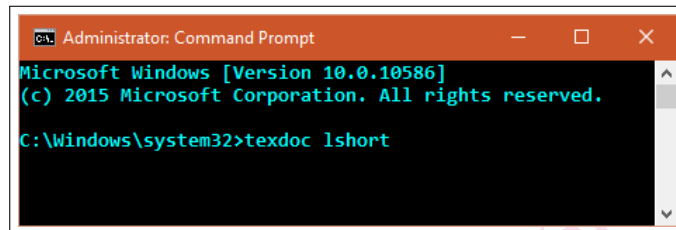
1. បើក (Run) កម្មវិធី Command Prompt ដោយចុចគ្រាប់ក្តារចុច `Start+R`



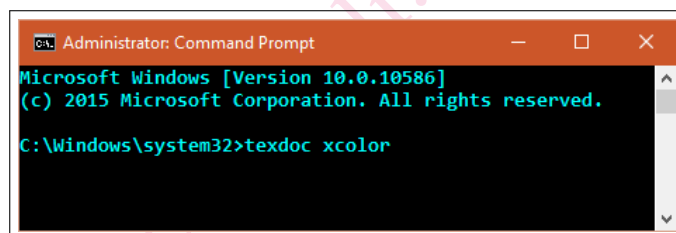
វាយបញ្ចូលពាក្យថា `cmd` រួចចុចលើប៊ូតុងដែលមានពាក្យថា OK



2. ដើម្បីបើកសៀវភៅណែនាំស្តង់ដារនៃការប្រើប្រាស់ \LaTeX ជាភាសាអង់គ្លេសមានចំណងជើងថា The Not So Short Introduction To $\text{\LaTeX}2_{\epsilon}$ ដែលឯកសារជា PDF មានចំណងជើងថា lshort.pdf យើងត្រូវដំណើរការ `texdoc lshort` (ចុចគ្រាប់ក្តារចុច Enter)



3. ដើម្បីបើកឯកសារណែនាំពីការប្រើប្រាស់កញ្ចប់កូដ `xcolor` យើងបើកកម្មវិធី Command Prompt បន្ទាប់មកដំណើរការ `texdoc xcolor` (ចុចគ្រាប់ក្តារចុច Enter)

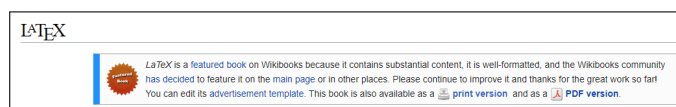


4. ដើម្បីបើកឯកសារណែនាំពីការប្រើប្រាស់កញ្ចប់កូដផ្សេងទៀតយើងអនុវត្តន៍ដូចករណីកញ្ចប់កូដ `xcolor` គឺយើងដំណើរការកម្មវិធី `texdoc` និងឈ្មោះកញ្ចប់កូដដែលអ្នកចង់រក។ ឧទាហរណ៍៖

▶ `texdoc amsmath`
 ▶ `texdoc amssymb`
 ▶ `texdoc amsthm`

1.3.2. ឯកសារ online

1. សៀវភៅណែនាំពីការប្រើប្រាស់ \LaTeX ផ្សេងទៀតអ្នកអាចទាញយកពី Internet។ ឧទាហរណ៍៖ ចូលទៅកាន់គេហទំព័រ <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX> រួចចុចលើប៊ូតុងដែលមានពាក្យ PDF version



2. សង្ខេប command នៅក្នុងភាសា \TeX អាចចូលទៅកាន់ <https://www.math.brown.edu/~jhs/ReferenceCards/TeXRefCard.v1.5.pdf>
3. សង្ខេប command នៅក្នុងភាសា \LaTeX អាចចូលទៅកាន់ <http://tug.ctan.org/tex-archive/info/latexcheat/latexcheat/latexsheet.pdf>

4. ឯកសារណែនាំពីបរិស្ថានគណិតវិទ្យា (math mode) ចូលទៅកាន់
<https://www.tug.org/~hvoss/PDF/mathmode.pdf>
5. រៀនពីការអនុវត្តន៍ឧទាហរណ៍គំរូ ចូលទៅកាន់
<http://www.texample.net/tikz/examples/>
6. វេទិកាសំណួរចម្លើយទាក់ទងនឹងភាសា LaTeX ចុះឈ្មោះនៅ
<https://tex.stackexchange.com/>
7. គំរូនៃការរាយឯកសារផ្សេងៗដូចជាសៀវភៅ និក្ខេបបទ និងប្រវត្តិរូប (CV) ចូលទៅកាន់
<https://www.latextemplates.com>

1.3.3. សៀវភៅ LaTeX

សៀវភៅណែនាំពីការប្រើប្រាស់ភាសា LaTeX មួយចំនួនជាប់កម្មសិទ្ធិបញ្ញាដែលមិនអាចចែកចាយឬបោះពុម្ពដោយគ្មានការអនុញ្ញាតពីម្ចាស់។ អ្នកអាចស្វែងរកនៅបណ្ណាល័យ បណ្ណាគារ ឬតាមវិធីសាស្ត្រសមស្របណាមួយដើម្បីទទួលបាននៅសៀវភៅទាំងនោះដែលរួមមាន

1. LaTeX : A Document Preparation System (2nd Edition) by Leslie Lamport
2. More Math Into LaTeX , 4th Edition by George Grätzer
3. The LaTeX Graphics Companion (2nd Edition) by Michel Goossens et. al.
4. TeX by Topic: A TeX nician's Reference by Victor Eijkhout
5. The TeX book 1st Edition by Donald E. Knuth

bunnybookshelf.blogspot.com

2. សរសេរអត្ថបទ

2.1. ដកឃ្លា ចុះបន្ទាត់ និងចូលកថាខណ្ឌ

2.1.1. ដកឃ្លា

កូដ 2.1. ដកឃ្លា

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Hello world!    Nice to    meet    you    !
4   This is an example
5   of writing
6   paragraph in
7   \LaTeX{}.
8   The first thing you need to know is spacing in paragraph.
9   \LaTeX{} consider one or more spaces a one space in output.
10  It also consider one enter new line as one space in output.
11 \end{document}
```

☞ ដកឃ្លាមួយ ឬច្រើនក្នុងកូដ ស្មើនឹងដកឃ្លាមួយក្នុងលទ្ធផល

☞ ចុះបន្ទាត់ថ្មីមួយ ស្មើនឹងដកឃ្លាមួយដែរ

2.1.2. ចុះបន្ទាត់

កូដ 2.2. ចុះបន្ទាត់

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   \LaTeX{} defaultly justifies paragarph. \\ But you really want to break
4     line at a specific \newline point, we two special commands for that.
5     Try to \\[2cm] compile this code and see the output.
6 \end{document}
```

☞ \newline និង \\ ទាំងពីរនេះប្រើដើម្បីចុះបន្ទាត់

☞ \\[length] ចុះបន្ទាត់ដែលមានគម្លាត length

2.1.3. ចូលកថាខណ្ឌ

កូដ 2.3. ចូលកថាខណ្ឌ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   There are two way of entering new paragraph. One way is entering new one
4     or more blank lines in code.
5
6   Another way is using command \par like this example. Notice that there is
7     an automatically in indent in every new paragraph.
8 \end{document}
```

☞ ចុះបន្ទាត់ដែលមានចន្លោះទំនេរមួយ ឬច្រើនក្នុងក្នុង ស្មើនឹងចូលកថាខណ្ឌថ្មី (បន្ទាត់ទី 4 ទំនេរ)

☞ `\par` ក៏ប្រើដើម្បីចូលកថាខណ្ឌថ្មីដែរ

2.2. ចូលទំព័រថ្មី

LaTeX ចូលទំព័រថ្មីដោយស្វ័យប្រវត្តន៍ពេលដែលទំព័រមួយពេញ។ តែបើយើងចង់ចូលទំព័រថ្មីត្រង់ចំណុចណាមួយយើងអាចប្រើ command មួយគឺ `\newpage`

កូដ 2.4. ចូលទំព័រថ្មី

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Let try to enter new page manually!
4   \newpage
5   Which page is this text printed?
6 \end{document}
```

2.3. តម្រឹមអត្ថបទ

ដើម្បីតម្រឹមអត្ថបទយើងប្រើ environment និង command ដូចក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាង 2.1. តម្រឹមអត្ថបទ

បរិស្ថាន	ម៉ាក្រូ	ពិពណ៌នា
flushleft	<code>\flushleft</code>	តម្រឹមឆ្វេង
flushright	<code>\flushright</code>	តម្រឹមស្តាំ
center	<code>\centering</code>	តម្រឹមកណ្តាល

2.3.1. តម្រឹមសង្ខេប

កូដ 2.5. តម្រឹមសង្ខេប

```
1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   The paragraph is justified by default. So we do not need to use any
4     command for this purpose. For instance, this short paragraph is
5     justified. To check it, see the left and right margin.
6 \end{document}
```

2.3.2. តម្រឹមឆ្វេង

កូដ 2.6. តម្រឹមឆ្វេង

```
1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   \begin{flushleft}
4     This text is left aligned. Let us see the what happen to this sample
5     text. This text is left aligned. Let us see the what happen to this
6     sample text. This text is left aligned. Let us see the what happen
7     to this sample text. This text is left aligned. Let us see the what
8     happen to this sample text. This text is left aligned. Let us see
9     the what happen to this sample text.
```

```

5 \end{flushleft}
6 \end{document}

```

2.3.3. តម្រឹមស្តាំ

កូដ 2.7. តម្រឹមស្តាំ

```

1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   \begin{flushright}
4     This text is right aligned. What happen to this sample text? This text
      is right aligned. What happen to this sample text? This text is
      right aligned. What happen to this sample text? This text is right
      aligned. What happen to this sample text? This text is right aligned
      . What happen to this sample text? This text is right aligned. What
      happen to this sample text?
5   \end{flushright}
6 \end{document}

```

2.3.4. តម្រឹមកណ្តាល

កូដ 2.8. តម្រឹមកណ្តាល

```

1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   \begin{center}
4     This text is centered. What happen to this sample text? This text is
      centered. What happen to this sample text? This text is centered.
      What happen to this sample text? This text is centered. What happen
      to this sample text? This text is centered. What happen to this
      sample text? This text is centered. What happen to this sample text?
5   \end{center}
6 \end{document}

```

2.4. ពុម្ពអក្សរ(font)

2.4.1. គ្រួសារពុម្ពអក្សរ

គ្រួសារពុម្ពមានបីគឺ roman, sans serif និង typewriter។ ជាទូទៅ L^AT_EX ប្រើគ្រួសារ roman ដើម្បីបោះពុម្ពអត្ថបទធម្មតា។ គ្រួសារពុម្ពអក្សរពីរទៀតត្រូវបានគេប្រើក្នុងគោលដៅពិសេសណាមួយ។ សូមមើលតារាងនៃ command ក្នុងការប្រើប្រាស់គ្រួសារពុម្ពអក្សរនីមួយៗ។

តារាង 2.2. គ្រួសារពុម្ពអក្សរ

ម៉ាក្រូ	ម៉ាក្រូ	ពិពណ៌នា
<code>\rmfamily ...</code>	<code>\textrm{...}</code>	Roman(Serif)
<code>\sffamily ...</code>	<code>\textsf{...}</code>	Sans Serif
<code>\ttfamily ...</code>	<code>\texttt{...}</code>	Typewriter (Monospace)

ក្នុង 2.9. ត្រួតពិនិត្យអក្សរ

```

1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   \begin{center}
4     \textrm{This is just a sample text!}\\
5     \textsf{This is just a sample text!}\\
6     \texttt{This is just a sample text!}
7   \end{center}
8 \end{document}

```

2.4.2. រាងនៃពុម្ពអក្សរ

រាងនៃពុម្ពអក្សរ ក្នុងនេះសំដៅលើ បញ្ឈរ ឬ ទ្រេត ឬ អក្សរជិត។ command នៃ ការកំណត់រាងពុម្ពអក្សរទាំងនេះមានក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាង 2.3. រាងនៃពុម្ពអក្សរ

ម៉ាក្រូ	ម៉ាក្រូ	ពិណ្ឌនា
\upshape ...	\textup{...}	រាងបញ្ឈរ
\slshape ...	\textsl{...}	រាងស្មើទ្រេត
\itshape ...	\textit{...}	រាងទ្រេត
\mdseries ...	\textmd{...}	អក្សរស្មើជិត
\bfseries ...	\textbf{...}	អក្សរជិត

ឧទាហរណ៍

ក្នុង 2.10. រាងនៃពុម្ពអក្សរ

```

1 \documentclass{article}
2 \begin{document}
3   \begin{flushright}
4     \textup{This is just a sample text!}\\
5     \textsl{This is just a sample text!}\\
6     \textit{This is just a sample text!}\\
7     \textmd{This is just a sample text!}\\
8     \textbf{This is just a sample text!}
9   \end{flushright}
10 \end{document}

```

2.5. PostScript Font

យើងអាចប្រើប្រាស់ Adobe Font ដូចខាងក្រោម៖

```

1 \documentclass{article}
2 \DeclareTextFontCommand{\textzc}{\fontfamily{pzc}\selectfont}
3 \begin{document}
4   This text uses Computer Modern Roman font family {\fontfamily{pbk}\selectfont}
5   and this one uses Adobe Bookman font family. \textzc{
6     Finally, this text uses Adobe Zapf Chancery font family!}
7 \end{document}

```

 \fontfamily{<name>}\selectfont ជ្រើសរើសត្រួតពិនិត្យសារឃ្លាន <name> មកប្រើ

☞ `\DeclareTextFontCommand{<text cmd>}{}` ប្រកាស <text cmd> ថ្មីសម្រាប់ប្រើប្រាស់ គ្រួសារហ្វូនដែលកំណត់ដោយ

តារាង 2.4. PostScript Font

ឈ្មោះ	ពិពណ៌នា
pag	AvantGarde
pbk	Adobe Bookman
pcr	Adobe Courier
phv	Adobe Helvetica
pnc	Adobe New Centurey Schoolbook
ppl	Adobe Palatino
psy	Adobe Symbols
ptm	Adobe Times
pzc	Adobe Zapf Chancery
pzd	Adobe Zapf Dingbats

អ្នកអាចអានឯកសារណែនាំកញ្ចប់កូដ pifont សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ហ្វូន និងនិមិត្តសញ្ញាផ្សេងៗទៀត។

2.6. និមិត្តសញ្ញាពិសេស

ក្នុងភាសា $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ និមិត្តសញ្ញាមួយចំនួនត្រូវបានប្រើប្រាស់ជាពិសេសសម្រាប់គោលដៅណាមួយ។ និមិត្តសញ្ញាទាំងនោះរួមមានដូចក្នុងតារាងខាងក្រោម៖

តារាង 2.5. និមិត្តសញ្ញាពិសេស

លទ្ធផល	#	\$	%	^	&	_	{	}	~	\
កូដ	<code>\#</code>	<code>\\$</code>	<code>\%</code>	<code>\^{}</code>	<code>\&</code>	<code>_</code>	<code>\{</code>	<code>\}</code>	<code>\~{}</code>	<code>\textbackslash</code>

ឧទាហរណ៍៖

កូដ 2.11. និមិត្តសញ្ញាពិសេស

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Here is an illustration of typing those special characters. First \#{ }
   second \${} third \%{} fourth \^{ } fifth \&{} sixth \{ } and seventh
   \}{} eighth \~{} and ninth \textbackslash{}.
4 \end{document}

```

☞ យើងប្រើ {} បន្ទាប់ពី command នីមួយៗដើម្បីបញ្ជាក់ថាចប់ command នោះ។

ក្នុងចំណោមនិមិត្តសញ្ញាពិសេសទាំងនេះយើងនឹងជួបប្រទះញឹកញាប់នូវនិមិត្តសញ្ញា % វាមានតួនាទីបញ្ជា $\text{L}^{\text{A}}\text{E}^{\text{X}}$ ឲ្យឈប់រកមើលតួអក្សរក្នុងបន្ទាត់បន្ទាប់ពីនិមិត្តសញ្ញានេះ។ អ្នកសរសេរកូដប្រើវាដើម្បីពន្យល់ ឬរំលឹកនូវអ្វីដែលបានសរសេរ។ វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ក្នុងការពន្យល់បែបខ្លីនៅពេលដែលកូដមានលក្ខណៈស្មុំញ៉ាំ។ ឧទាហរណ៍៖

ក្រដាស 2.12. Comment

```
1 % we are required to declare document class in LaTeX
2 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
3 % 12pt= font size 12 points
4 % a4paper= paper size A4
5 % document class type "article"
6 \begin{document}% start our document
7   Hello world!% writing text
8 \end{document}% finish our document
9 % any content after \end{document} is ignored by LaTeX
```

☛ ខ្លឹមសារដែលនឹងត្រូវបោះពុម្ពគឺមានតែ Hello world! តែប៉ុណ្ណោះ

☛ បន្ទាត់ 1,3,4,5,9 មិនជះឥទ្ធិពលដល់ខ្លឹមសារអត្ថបទយើងទេព្រោះវាចាប់ផ្តើមដោយ %

☛ បន្ទាត់ 6,7,8 អ្វីដែលបានសរសេរក្រោយ % មិនត្រូវបានចាប់បញ្ចូលជាខ្លឹមសារនៃឯកសារទេ វាត្រូវបានប្រព្រឹត្តិយកឡើយដោយ LaTeX។

2.7. ថ្នាក់ឯកសារ

មានថ្នាក់នៃឯកសារជាច្រើន តែយើងលើកយកថ្នាក់ស្តង់ដារជាបឋមកបង្ហាញប៉ុណ្ណោះគឺ article, book និង beamer។

2.7.1. ថ្នាក់ article

ថ្នាក់នៃឯកសារនេះត្រូវបានគេប្រើដើម្បីសរសេរឯកសារខ្លីដូចជាលំហាត់កិច្ចផ្ទះ របាយការណ៍ ឯកសារវិទ្យាសាស្ត្រដែលបោះពុម្ពនៅ Journal ណាមួយ។

ព័ត៌មានឯកសារ

ឯកសារនីមួយៗតែងតែមានព័ត៌មានដូចជា ចំណងជើង ឈ្មោះអ្នកសរសេរ និងកាលបរិច្ឆេទ។ យើងប្រើ command ដូចជា \title{...}, \author{...}, \date{...} នៅផ្នែក preamble ដើម្បីប្រកាសព័ត៌មានទាំងនេះ។

ក្រដាស 2.13. ព័ត៌មានឯកសារ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \title{Introduction to \LaTeX{}}
3 \author{KHTUG}
4 \date{Novemer 22, 2017}
5 \begin{document}
6   \maketitle
7   Write your content here!
8 \end{document}
```

☛ \maketitle ប្រើនៅផ្នែក document ដើម្បីបោះពុម្ពចេញនូវ title, author និង date។

សង្ខេប

ដើម្បីសរសេរសេចក្តីសង្ខេបពីខ្លឹមសារអត្ថបទទាំងមូល យើងប្រើបរិស្ថានមួយគឺ abstract

ក្រដាស 2.14. សង្ខេប

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
```



```

2 \title{Introduction to \LaTeX{}}
3 \author{KHTUG}
4 \date{Novemer 22, 2017}
5 \begin{document}
6   \maketitle
7   \begin{abstract}
8     Write your concise abstract here!
9   \end{abstract}
10  Write your content here!
11 \end{document}

```

រចនាសម្ព័ន្ធ

រចនាសម្ព័ន្ធនៃថ្នាក់កំណត់កសាវ article មាន `\part{...}`, `\section{...}`, `\subsection{...}`, `\subsubsection{...}`, `\paragraph{...}` និង `\subparagraph{...}`។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 2.15. រចនាសម្ព័ន្ធ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \title{Introduction to \LaTeX{}}
3 \author{KHTUG}
4 \date{Novemer 22, 2017}
5 \begin{document}
6   \maketitle
7   \begin{abstract}
8     Write your concise abstract here!
9   \end{abstract}
10  \tableofcontents
11  \section{First Section}
12  Write your content here!
13  \section{Second Section}
14  \subsection{First Subsection}
15  Write your content here!
16  \subsection{Second Subsection}
17  Write your content here!
18 \end{document}

```

- ☞ `\tableofcontents` បោះពុម្ពបញ្ជីមាតិកាដោយស្វ័យប្រវត្តិ
- ☞ `\section{...}` បង្កើតចំណងជើងផ្នែក
- ☞ `\subsection{...}` បង្កើតចំណងជើងផ្នែករង
- ☞ តារាងខាងក្រោយដើម្បីស្វែងយល់ពីរចនាសម្ព័ន្ធទាំងស្រុងនៃថ្នាក់កំណត់កសាវ article។

ផ្នែកខាងក្រោយ

ចំណុចមួយចំនួនមិនមែនជាខ្លឹមសារចម្បងនៃកសាវដែលត្រូវសរសេរ តែប្រើប្រាស់ជាខ្លឹមសារយោង យើងសរសេរវានៅផ្នែកនៃសេចក្តីបន្ថែម។ បញ្ជីឈ្មោះកសាវយោងទាំងឡាយក៏ត្រូវបានគេសរសេរ បញ្ចូលនៅផ្នែកខាងក្រោយដែរ។

កូដ 2.16. ផ្នែកខាងក្រោយ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \title{Introduction to \LaTeX{}}

```

```

3 \author{KHTUG}
4 \date{Novemer 22, 2017}
5 \begin{document}
6   \maketitle
7   \begin{abstract}
8     Write your concise abstract here!
9   \end{abstract}
10  \tableofcontents
11  \section{First Section}
12  Write your content here!
13  \section{First Section}
14  Write your content here!
15  \appendix
16  \section{First Section}
17  Write your content here!
18  \section{First Section}
19  Write your content here!
20  \begin{thebibliography}{3}
21    \bibitem{wikibook} WiKiBook, \emph{https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX}
22    \bibitem{tobias15} Tobias Oetiker, \emph{The Not So Short Introduction
      to \LaTeXe}, Version 5.05, July 18, 2015
23    \bibitem{leslie94} Leslie Lamport, \emph{\LaTeX: A Document Preparation
      System}, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 1994.
24  \end{thebibliography}
25 \end{document}

```

- ☞ \appendix ប្រកាសថាចូលផ្នែកសេចក្តីបន្ថែមហើយ
- ☞ រាល់ \section{...} ដែលសរសេរក្រោយ \appendix មានលេខរៀងជាអក្សរធំឡាតាំង
- ☞ បរិស្ថាន bibliography មានទម្រង់ \begin{thebibliography}{n} ដែល n ជាចំនួនអតិបរមានៃឯកសារដែលត្រូវបញ្ចូល។
- ☞ ធាតុនៃបរិស្ថាន bibliography មានទម្រង់ \bibitem{citekey} author, title, information ដែល
 - ☞ citekey ជាឈ្មោះសម្រាប់យោងឯកសារនោះ
 - ☞ title ចំណងជើងសៀវភៅ
 - ☞ author ជាឈ្មោះអ្នកនិពន្ធ
 - ☞ information ជាព័ត៌មានបន្ថែមអំពីសៀវភៅ

2.7.2. ថ្នាក់ book

មិនជាខុសគ្នាច្រើនទៅនឹងថ្នាក់ឯកសារ article នោះទេ ថ្នាក់ឯកសារ book មានទម្រង់ដូចខាងក្រោម៖

កូដ 2.17. ថ្នាក់ book

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{book}
2 \title{Book Title}
3 \author{Author's Name}
4 \date{Date of Writing}
5 \begin{document}
6   \frontmatter
7   \maketitle
8   \tableofcontents

```

```

9 \chapter{Preface}
10 Write your preface here!
11 \chapter{Acknowledgement}
12 Write your acknowledgement here!
13 \mainmatter
14 \chapter{title}
15 \section{title}
16 Write your contents here!
17 \chapter{title}
18 \section{title}
19 Write your contents here!
20 \appendix
21 \chapter{title}
22 \section{title}
23 Write your contents here!
24 \backmatter
25 \begin{thebibliography}{3}
26 \bibitem{wikibook} WiKiBook, \emph{https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX}
27 \bibitem{tobias15} Tobias Oetiker, \emph{The Not So Short Introduction
to \LaTeXe}, Version 5.05, July 18, 2015
28 \bibitem{leslie94} Leslie Lamport, \emph{\LaTeX: A Document Preparation
System}, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 1994.
29 \end{thebibliography}
30 \end{document}

```

អ្នកជំនាញខាង \LaTeX សម្រេចកំណត់បែងចែកសៀវភៅជាបីផ្នែកសំខាន់ៗគឺ

1. `\frontmatter` ផ្នែកខាងមុខនៃសៀវភៅ។ នៅផ្នែកនេះរួមមាន

- ☞ មាតិកា
- ☞ អារម្ភកថា
- ☞ អំណរគុណ

និងអ្វីផ្សេងទៀតអាស្រ័យលើតម្រូវការ និងការចង់បាន។ ជំពូកនៅផ្នែកគ្មាន label(Chapter) និង counter(1,2,3,...) ទេ ។

2. `\mainmatter` ផ្នែកខាងខ្លឹមសារចម្បងនៃសៀវភៅ។ នៅផ្នែកនេះរួមមាន

- ☞ ការបែងចែកជាផ្នែកធំៗ (part) ជំពូក (chapter) ផ្នែក (section) ផ្នែករង (subsection) ។ល។
- ☞ ជំពូកនៅផ្នែកនេះមាន label ថា (chapter) និង counter ជាលេខអារ៉ាប់។
- ☞ ផ្នែកសេចក្តីបន្ថែម `\appendix` ជំពូកមាន label ថា Appendix ហើយ counter ជាអក្សរធំឡាតាំង។

3. `\backmatter` ផ្នែកខាងក្រោយនៃសៀវភៅ។ នៅផ្នែកនេះរួមមាន

- ☞ សទានុក្រឹម (glossary) (បញ្ជីពាក្យសំខាន់ៗក្នុងសៀវភៅ)។
- ☞ បញ្ជីនិមិត្តសញ្ញា (notations)។ បញ្ជាក់សៀវភៅខ្លះដាក់នៅ `\frontmatter`។
- ☞ ឯកសារយោង (bibliography)។

2.7.3. ថ្នាក់ beamer

ថ្នាក់ឯកសារ beamer ប្រើប្រាស់ដើម្បីបង្កើតជាផ្ទាំងបញ្ចាំងសម្រាប់ធ្វើបទបង្ហាញ។ ទម្រង់វាដូចគ្នានឹងថ្នាក់ឯកសារ article និង book ដែរតែរាល់ការបង្កើតផ្ទាំងបញ្ចាំងថ្មីមួយយើងត្រូវដាក់ខ្លឹមសារនៅក្នុងបរិស្ថានមួយគឺ frame។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 2.18. ថ្នាក់ beamer

```
1 \documentclass{beamer}
```

```

2 \begin{document}
3   \begin{frame}
4     Hello
5   \end{frame}
6   \begin{frame}{title}
7     world!
8   \end{frame}
9 \end{document}

```

ចំពោះផ្នែកពណ៌មាននៃឯកសារ beamer មានច្រើនជាង article និង book បន្តិច។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 2.19. ព័ត៌មានឯកសារ

```

1 \documentclass{beamer}
2 \usetheme{Madrid}
3 \title[I2L]{Introduction to \LaTeX{}}
4 \subtitle[Beamer]{How to typeset presentation document}
5 \author[SAY]{SAY OL}
6 \institute[KhTUG]{Khmer TeX Users Group}
7 \date[11/22/2017]{November 22, 2017}
8 \begin{document}
9   \begin{frame}
10     \maketitle
11   \end{frame}
12   \begin{frame}{title}
13     Hello world!
14   \end{frame}
15 \end{document}

```

ផ្នែកព័ត៌មានមានទម្រង់ដូចខាងក្រោម៖

```

☞ \title[short title]{title}
☞ \subtitle[short subtitle]{subtitle}
☞ \author[short author names]{author names}
☞ \institute[short institute]{institute}
☞ \date[short date]{date}

```

ដែលផ្នែកនៅក្នុង [...] ជាពាក្យកាត់ ឬខ្លីៗ ជម្រើសនេះគ្មាននៅក្នុងថ្នាក់ article និង book ទេ។ សម្រាប់សេចក្តីលំអិតពីការប្រើប្រាស់ថ្នាក់ឯកសារមួយនេះ សូមមើលផ្នែក “បទបង្ហាញ” ឬ ក៏មានឯកសារណែនាំរបស់វាជាភាសាអង់គ្លេស។

2.8. បញ្ជី

2.8.1. បញ្ជីលេខអង្កេត

កូដ 2.20. បញ្ជីលេខអង្កេត

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Here is an example of ‘‘enumerate’’ environment
4   \begin{enumerate}
5     \item First item
6     \item Second item
7     \item Third item

```

```
8 \end{enumerate}
9 \end{document}
```

☞ បរិស្ថាន enumerate បង្កើតបញ្ជីលេខរៀងស្វ័យប្រវត្តិ

☞ ធាតុនីមួយៗចាប់ផ្តើមដោយ \item

បរិស្ថានបញ្ជីលេខរៀងស្វ័យប្រវត្តិអាចដាក់ក្នុងបរិស្ថានបញ្ជីលេខរៀងស្វ័យប្រវត្តិមួយទៀត (nested)

កូដ 2.21. បញ្ជីលេខរៀងក្នុងបញ្ជីលេខរៀង

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Here is an example of “enumerate” environment
4   \begin{enumerate}
5     \item First item
6     \begin{enumerate}
7       \item First item
8       \item Second item
9     \end{enumerate}
10    \item Second item
11    \begin{enumerate}
12      \item First item
13      \item Second item
14    \end{enumerate}
15  \end{enumerate}
16 \end{document}
```

☞ បញ្ជីលេខរៀងជាន់ទីពីរប្តូរលេខរៀងទៅជាអក្សររៀង

☞ គេអាចធ្វើតាមលំនាំនេះបានរហូតដល់បួនជាន់

2.8.2. បញ្ជីចំណុច

កូដ 2.22. បញ្ជីចំណុច

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Here is an example of “itemize” environment
4   \begin{itemize}
5     \item First item
6     \item Second item
7     \item Third item
8   \end{itemize}
9 \end{document}
```

☞ បរិស្ថាន itemize បង្កើតបញ្ជីចំណុច

☞ ធាតុនីមួយៗនៃបញ្ជីចំណុចចាប់ផ្តើមដោយ \item

☞ បរិស្ថាននេះក៏អាចធ្វើទម្រង់ nested បានដូចបរិស្ថាន enumerate ដែរ

2.8.3. បញ្ជីពណ៌នា

កូដ 2.23. បញ្ជីពណ៌នា

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Here is an example of “description” environment
4   \begin{description}
5     \item[Clue] First item
6     \item[Word] Second item
7     \item[Important] Third item
8   \end{description}
9 \end{document}

```

☞ បរិស្ថាន description បង្កើតបញ្ជីពិពណ៌នា

☞ ធាតុនីមួយៗនៃបរិស្ថាននេះមានទម្រង់ `\item[label] description` ដែល

☞ label ពាក្យគន្លឹះដែលត្រូវពិពណ៌នា

☞ description សេចក្តីពិពណ៌នាពាក្យគន្លឹះ

☞ បរិស្ថាននេះក៏ដាក់ជាទម្រង់ nested បានដូច `enumerate`, `itemize`។

2.8.4. កែប្រែបែបបទលេខរៀង

បើគ្រាន់កែប្រែលេខរៀងយើងអាចអោយនិមួយន័យ counter ស្ទើរឡើងវិញ។ ឧទាហរណ៍

ក្នុង 2.24. កែប្រែលេខរៀង

```

1 \documentclass{article}
2 \def\theenumi{\Roman{enumi}}
3 \def\theenumii{\Alph{enumii}}
4 \def\theenumiii{\arabic{enumiii}}
5 \def\theenumiv{\alph{enumiv}}
6 \begin{document}
7   \begin{enumerate}
8     \item First item
9     \begin{enumerate}
10      \item First item
11      \begin{enumerate}
12        \item First item
13        \begin{enumerate}
14          \item First item
15          \item Second item
16        \end{enumerate}
17      \item Second item
18    \end{enumerate}
19    \item Second item
20  \end{enumerate}
21  \item Second item
22 \end{document}
23

```

☞ `\def\theenumi{\Roman{enumi}}` ប្តូរលេខរៀងបញ្ជីជាប់ទី 1 ទៅជា I, II, ...

☞ `\def\theenumii{\Alph{enumii}}` ប្តូរលេខរៀងបញ្ជីជាប់ទី 2 ទៅជា (A), (B), ...

☞ `\def\theenumiii{\arabic{enumiii}}` ប្តូរលេខរៀងបញ្ជីជាប់ទី 3 ទៅជា 1, 2, ...

☞ `\def\theenumiv{\alph{enumiv}}` ប្តូរលេខរៀងបញ្ជីជាប់ទី 4 ទៅជា a., b., ...

☞ counter រួមមាន `\arabic{...}`, `\roman{...}`, `\Roman{...}`, `\alph{...}` និង `\Alph{...}`។
ដើម្បីប្តូរបែបបទនៃលេខរៀងបញ្ជីយើងឲ្យនិមួយន័យ label ឡើងវិញដូច ឧទាហរណ៍ខាងក្រោម៖

កូដ 2.25. កែប្រែបែបបទលេខរៀង

```
1 \documentclass{article}
2 \def\theenumi{\Roman{enumi}}
3 \def\theenumii{\Alph{enumii}}
4 \def\theenumiii{\arabic{enumiii}}
5 \def\theenumiv{\alph{enumiv}}
6 \def\labelenumi{\fbox{\theenumi}}
7 \def\labelenumii{[\theenumii]}
8 \def\labelenumiii{(\theenumiii)}
9 \def\labelenumiv{\textcircled{\theenumiv}}
10 \begin{document}
11   \begin{enumerate}
12     \item First item
13     \begin{enumerate}
14       \item First item
15       \begin{enumerate}
16         \item First item
17         \begin{enumerate}
18           \item First item
19           \item Second item
20         \end{enumerate}
21       \end{enumerate}
22     \end{enumerate}
23   \end{enumerate}
24   \item Second item
25 \end{document}
```

ចំពោះបរិស្ថាន itemize យើងអាចកែប្រែបានដូចលំនាំខាងលើដែរ។ ឧទាហរណ៍

កូដ 2.26. កែប្រែបែបបទចំណុច

```
1 \documentclass{article}
2 \def\labelitemi{$\bullet$}
3 \def\labelitemii{$\triangleright$}
4 \def\labelitemiii{$\circ$}
5 \def\labelitemiv{$\ast$}
6 \begin{document}
7   \begin{itemize}
8     \item First item
9     \begin{itemize}
10       \item First item
11       \begin{itemize}
12         \item First item
13         \begin{itemize}
14           \item First item
15           \item Second item
16         \end{itemize}
17       \end{itemize}
18     \end{itemize}
19   \end{itemize}
```

```

18 \end{itemize}
19 \item Second item
20 \end{itemize}
21 \item Second item
22 \end{itemize}
23 \end{document}

```

ចំពោះកែប្រែច្រើនទៀត ដូចជា ដកឃ្លា គម្លាតពី label ទៅខ្លឹមសារ ដោយប្រើកញ្ចប់កូដ enumitem។
ឧទាហរណ៍

កូដ 2.27. កែប្រែបញ្ជីលេខអង្កេតដោយកញ្ចប់កូដ enumitem

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage{xcolor}
3 \usepackage{enumitem}
4 \setlist[enumerate]{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex}
5 \setlist[enumerate,1]{label=\textcolor{blue}{[\Roman*]}}
6 \setlist[enumerate,2]{label=\textcolor{red}{(\arabic*)}}
7 \setlist[enumerate,3]{label=\textcolor{magenta}{\Alph*.}}
8 \setlist[enumerate,4]{label=\textcolor{cyan}{\alph*./}}
9 \begin{document}
10 \begin{enumerate}
11 \item First item
12 \begin{enumerate}
13 \item First item
14 \begin{enumerate}
15 \item First item
16 \begin{enumerate}
17 \item First item
18 \item Second item
19 \end{enumerate}
20 \item Second item
21 \end{enumerate}
22 \item Second item
23 \end{enumerate}
24 \item Second item
25 \end{enumerate}
26 \end{document}

```

សម្រាប់ពាក្យគន្លឹះក្នុងការកំណត់ផ្សេងៗទៀតសូមអានឯកសារណែនាំកញ្ចប់កូដនេះ។ ការកំណត់ក្នុង
ឧទាហរណ៍ខាងលើផ្លាស់ប្តូរជាទូទៅសម្រាប់លេខរៀងនៃជាន់នីមួយៗ។ ករណីចង់ផ្លាស់ប្តូរតាមតែ
នីតិវិធី យើងអាចបង្កើតពាក្យគន្លឹះដូចខាងក្រោម៖

កូដ 2.28. បង្កើតពាក្យគន្លឹះ

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage{enumitem}
3 \SetEnumitemKey{1}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\arabic*.}
4 \SetEnumitemKey{a}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\alph*.}
5 \SetEnumitemKey{A}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\Alph*.}
6 \SetEnumitemKey{i}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\roman*.}
7 \SetEnumitemKey{I}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\Roman*.}
8 \begin{document}
9 \begin{enumerate}[I]
10 \item First item
11 \begin{enumerate}[A]

```



```

12 \item First item
13 \begin{enumerate}[1]
14 \item First item
15 \begin{enumerate}[a]
16 \item First item
17 \item Second item
18 \end{enumerate}
19 \item Second item
20 \end{enumerate}
21 \item Second item
22 \end{enumerate}
23 \item Second item
24 \end{enumerate}
25 \end{document}

```

នៅពេលបង្កើតពាក្យគន្លឹះ (1, a, A, i, I) ដូចខាងលើហើយ យើងអាចប្រើប្រាស់វាបាននៅជាន់ណាមួយក៏បាន។ យើងអាចបង្កើតពាក្យគន្លឹះសម្រាប់បរិស្ថាន itemize បានដូចគ្នាតាមលំនាំខាងលើ។

2.8.5. ប្រើនិមិត្តសញ្ញាពិកញ្ចប់កូដ pifont

ពិកញ្ចប់កូដ pifont ផ្តល់នូវ command មួយគឺ `\ding{<number>}` ដើម្បីប្រើប្រាស់និមិត្តសញ្ញានៅទីតាំង `<number>` នៃហ្សាន Zapf Dingbats ព្រមទាំង environment មួយគឺ `dinglist` ជំនួសអោយ `itemize`។

តារាង 2.6. Zapf Dingbats

33. ✂	52. ✓	71. ✧	90. ✱	109. ○	162. ♀	181. ⑩	200. ⑨	219. ➤	238. ⇨
34. ✂	53. ✕	72. ★	91. ✱	110. ■	163. ♀	182. ①	201. ⑩	220. ➡	239. ⇨
35. ✂	54. ✕	73. ☆	92. ✱	111. □	164. ♥	183. ②	202. ①	221. →	241. ⇨
36. ✂	55. ✕	74. ☼	93. ✱	112. □	165. ♀	184. ③	203. ②	222. →	242. ⇨
37. ☞	56. ✕	75. ☆	94. ✱	113. □	166. ♀	185. ④	204. ③	223. ➡	243. ⇨
38. ☼	57. ☞	76. ☆	95. ✱	114. □	167. ♀	186. ⑤	205. ④	224. ➡	244. ⇨
39. ☼	58. ☞	77. ☆	96. ✱	115. ▲	168. ♀	187. ⑥	206. ⑤	225. ➡	245. ⇨
40. ✂	59. ☞	78. ☆	97. ✱	116. ▼	169. ♀	188. ⑦	207. ⑥	226. ➡	246. ⇨
41. ✂	60. ☞	79. ☆	98. ✱	117. ♀	170. ♥	189. ⑧	208. ⑦	227. ➡	247. ⇨
42. ☞	61. ☞	80. ☆	99. ✱	118. ♀	171. ♀	190. ⑨	209. ⑧	228. ➡	248. ⇨
43. ☞	62. ☞	81. ✱	100. ✱	119. ♀	172. ①	191. ⑩	210. ⑨	229. ➡	249. ⇨
44. ☞	63. ☞	82. ✱	101. ✱	120.	173. ②	192. ①	211. ⑩	230. ➡	250. ⇨
45. ☞	64. ☞	83. ✱	102. ✱	121.	174. ③	193. ②	212. ➡	231. ➡	251. ⇨
46. ☞	65. ☞	84. ✱	103. ✱	122.	175. ④	194. ③	213. ➡	232. ➡	252. ⇨
47. ☞	66. ☞	85. ✱	104. ✱	123. ♀	176. ⑤	195. ④	214. ↔	233. ⇨	253. ⇨
48. ☞	67. ☞	86. ✱	105. ✱	124. ♀	177. ⑥	196. ⑤	215. ↑	234. ⇨	254. ⇨
49. ☞	68. ☞	87. ✱	106. ✱	125. ♀	178. ⑦	197. ⑥	216. ↘	235. ⇨	
50. ☞	69. ☞	88. ✱	107. ✱	126. ♀	179. ⑧	198. ⑦	217. ➡	236. ⇨	
51. ✓	70. ♀	89. ✱	108. ●	161. ♀	180. ⑨	199. ⑧	218. ↗	237. ⇨	

ក្នុង 2.29. ប្រើនិមិត្តសញ្ញាចំណុច itemize ពីកញ្ចប់ក្នុង pifont

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage{xcolor}
3 \usepackage{pifont}
4 \usepackage{enumitem}
5 \setlist[itemize]{leftmargin=*,labelsep=1ex}
6 \setlist[itemize,1]{label=\textcolor{blue}{\ding{43}}}
7 \setlist[itemize,2]{label=\textcolor{cyan}{\ding{45}}}
8 \setlist[itemize,3]{label=\textcolor{orange}{\ding{47}}}
9 \setlist[itemize,4]{label=\textcolor{magenta}{\ding{96}}}
10 \begin{document}
11   \dingline{34}
12   \begin{itemize}
13     \item First item
14     \begin{itemize}
15       \item First item
16       \begin{itemize}
17         \item First item
18         \begin{itemize}
19           \item First item
20           \item Second item
21         \end{itemize}
22         \item Second item
23       \end{itemize}
24       \item Second item
25     \end{itemize}
26     \item Second item
27   \end{itemize}
28   \dingline{71}
29 \end{document}

```

2.9. គូសប្រអប់ជុំវិញ

យើងលើកយកមកពិភាក្សាតែកញ្ចប់ក្នុងសំខាន់បីប៉ុណ្ណោះគឺ tcolorbox, mdframed និង bclogo។

2.9.1. កញ្ចប់ក្នុង tcolorbox

ផ្តល់ជូនបរិស្ថានមួយគឺ tcolorbox ដូចក្នុងឧទាហរណ៍ខាងក្រោម៖

ក្នុង 2.30. ប្រអប់ tcolorbox

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage{tcolorbox}
3 \begin{document}
4   \begin{tcolorbox}
5     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
6     sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
7   \end{tcolorbox}
8   This is just a sample text.
9   \begin{tcolorbox}[title=Hello world,colback=blue!5,colframe=blue]
10     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
11     sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
12   \end{tcolorbox}
13 \end{document}

```

☞ រាល់ការកំណត់ផ្សេងត្រូវដាក់ក្នុង [...]

☞ title=... ដាក់ចំណងជើងប្រអប់

☞ colback=... ដាក់ពណ៌ផ្ទៃខាងក្រោយ

☞ colframe=... ដាក់ផ្ទៃបន្ទាត់គូសជុំវិញ

☞ សេចក្តីលំអិតសូមអានឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដនេះ

កូដ 2.31. ប្រអប់ tcolorbox ពីផ្នែក

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage{tcolorbox}
3 \tcbset{%
4   colback=magenta!5,%
5   colframe=magenta,%
6   boxrule=1pt,%
7   before skip=\topskip,%
8   after skip=\topskip,%
9   left=1ex,%
10  right=1ex,%
11  top=1ex,%
12  middle=1ex,%
13  bottom=1ex}
14 \begin{document}
15   \begin{tcolorbox}
16     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
17     sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
18   \tcblower
19     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
20     sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
21   \end{tcolorbox}
22   This is just a sample text.
23   \begin{tcolorbox}[title=Hello world,sidebyside,righthand width=0.3\
24     linewidth]
25     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
26     sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
27   \tcblower
28     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
29     sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
30   \end{tcolorbox}
31 \end{document}
```

☞ \tcbset{...} ដើម្បីកំណត់បែបបទទូទៅនៃប្រអប់ tcolorbox

☞ \tcblower ចែកប្រអប់មួយជាពីផ្នែកលើក្រោម

☞ \tcblower និង sidebyside ចែកប្រអប់មួយជាពីផ្នែកឆ្វេងស្តាំ

☞ righthand width=... កំណត់ទំហំជួរឈរខាងស្តាំ

2.9.2. កញ្ចប់កូដ mdframed

កញ្ចប់កូដមួយទៀតដែលផ្តល់បរិស្ថាន mdframed ដើម្បីគូសប្រអប់ជុំវិញអត្ថបទ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 2.32. ប្រអប់ mdframed

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage{tikz}{mdframed}
3 \mdfsetup{%
4   middlelinewidth=1pt,%
5   middlelinecolor=magenta,%
6   roundcorner=5pt,%
7   backgroundcolor=magenta!5}
8 \begin{document}
9   \begin{mdframed}[default]
10    This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
        sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
11   \end{mdframed}
12   \begin{mdframed}
13    This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
        sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
14   \end{mdframed}
15   \begin{mdframed}[frametitle={Hello world!}]
16    This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
        sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
17   \end{mdframed}
18 \end{document}

```

☞ [tikz] បញ្ជាក់ពីរបៀបគូសប្រអប់គឺតាម tikz (មួយទៀតគឺ pstrick)

☞ \mdfsetup{...} កំណត់បែបបទរួមនៃប្រអប់ mdframed

☞ [default] កំណត់បែបបទប្រអប់អោយដូចដើមឡើងវិញ

☞ សេចក្តីលំអិតសូមអានឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដនេះ

2.9.3. កញ្ចប់កូដ bclogo

កញ្ចប់កូដនេះសរសេរឡើងដោយពឹងផ្អែកលើកញ្ចប់កូដ mdframed គ្រាន់ប្តូរការតុបតែងដែលមានរូប logo ប៉ុណ្ណោះ។ ឧទាហរណ៍៖

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage{tikz}{bclogo}
3 \begin{document}
4   \begin{bclogo}{Hello world}
5     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
        sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
6   \end{bclogo}
7   \begin{bclogo}[logo=\bccrayon,couleur=magenta!5,arrondi=0.1]{Hello world}
8     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
        sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
9   \end{bclogo}
10 \end{document}

```

☞ \bccrayon ជ្រើសរើស crayon (pencil) ជារូប logo

☞ សេចក្តីលំអិតសូមអានឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដនេះ

3. សរសេរគណិតវិទ្យា

3.1. បរិស្ថានគណិតវិទ្យា

ភាសា $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ បែងចែកជាពីរបរិស្ថានចំបងគឺ បរិស្ថានអត្ថបទ (text mode) និងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា (math mode)។ ដើម្បីប្តូរពី text mode ទៅ math mode គេត្រូវសរសេរនៅក្នុងបរិស្ថានដូចក្នុងតារាង

តារាង 3.1. បរិស្ថានគណិតវិទ្យា

ប្រភេទ	បរិស្ថាន	$\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ កាត់	$\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ កាត់
នៅនឹងបន្ទាត់	<code>\begin{math}...\end{math}</code>	<code>\(...\)</code>	<code>\$... \$</code>
តាំងបង្ហាញ	<code>\begin{displaymath}...\end{displaymath}</code>	<code>\[...\]</code>	<code>\$\$...\$\$</code>
មានបង់លេខ	<code>\begin{equation}...\end{equation}</code>	អត់មាន	អត់មាន
ច្រើនបន្ទាត់	<code>\begin{eqnarray}...\end{eqnarray}</code>	អត់មាន	អត់មាន

សម្គាល់៖ អ្នកជំនាញប្រាប់អោយជៀសវាងការប្រើ `$$...$$` ។

3.2. និមិត្តសញ្ញាងាយ

និមិត្តសញ្ញាក្នុងគណិតវិទ្យាមួយចំនួនអាចបញ្ចូលពីការចុចដោយមិនចាំបាច់ប្រើ command អ្វីទាំងអស់។ និមិត្តសញ្ញាទាំងនោះរួមមាន `+` `-` `=` `!` `/` `()` `[]` `<` `>` `|` `'` `:` ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.1. និមិត្តសញ្ញាងាយ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Expand $ A=[(x+1)-y][(x+1)+y] $.
4   \par
5   Verify that $ 3!+2!<(3+2)! $ and $ 3!-2!>(3-2)! $.
6   \par
7   The fraction $ 5/10 $ is of ratio $ 1:2 $.
8   \par
9   If $ f(x)=x^2 $ then show that $ f'(x)=2x $ and $ f''(x)=2 $.
10  \par $ 16 $ is divisible by $ 2 $ so we write $ 2|16 $.
11 \end{document}
```

យើងប្រើ command មួយគឺ `\par` ដើម្បីចូលក្នុងខណ្ឌថ្មី (new paragraph)។

3.3. អក្សរក្រិច

អក្សរក្រិចត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ក្នុងគណិតវិទ្យា។ មានការងាយស្រួលក្នុងការចងចាំព្រោះវាមានលក្ខណៈពិពណ៌នាព្រោះ command នៃអក្សរនីមួយៗគឺជាឈ្មោះភាសាអង់គ្លេសរបស់វា។ ឧទាហរណ៍

កូដ 3.2. អក្សរក្រិច

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   The sum of the inner angles of a triangle is $ 180 $ degree.
4   \newline
5   If the $ \alpha, \beta $ and $ \gamma $ are the inner angles then
6   \[ \alpha+\beta+\gamma=\pi \]
7 \end{document}
```

យើងប្រើ command មួយគឺ `\newline` ដើម្បីចូលបន្ទាត់ថ្មី។ នៅសរសេររូបមន្តដែលដាក់តាំងបង្ហាញ គេពុំចាំបាច់ប្រើ `\newline` ដើម្បីចុះបន្ទាត់នោះទេ គឺ `LaTeX` ចូលបន្ទាត់ថ្មីដោយស្វ័យប្រវត្តិ។

3.4. អក្សរសំណុំ

ដើម្បីសរសេរអក្សរសំណុំគេបាននិម្មិតសញ្ញាចេញពីហ្វូនមួយដែលផ្តល់ដោយកញ្ចប់កូដ `amssymb` ។ កញ្ចប់កូដនេះផ្តល់ command មួយគឺ `\mathbb{...}` ដើម្បីសរសេរអក្សរសំណុំ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.3. អក្សរសំណុំ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amssymb}
3 \begin{document}
4   The set of positive integer is denoted by $ \mathbb{N} $ .\\
5   The set of integer is denoted by $ \mathbb{Z} $ .\\
6   The set of rational, real and complex numbers are denoted by $ \mathbb{Q} $ ,\\
7   $ \mathbb{R} $ and $ \mathbb{C} $ respectively.
8 \end{document}
```

យើងប្រើ command មួយគឺ `\\` ដើម្បីចូលបន្ទាត់ថ្មី (ដូចគ្នានឹង `\newline` ក្នុងករណីនេះ)។

3.5. ប្រភាគ

`LaTeX` ផ្តល់ឲ្យនូវ command មួយគឺ `\frac{...}{...}` ដើម្បីសរសេរប្រភាគ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.4. ប្រភាគ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   The numbers of permutation of $ k $ elements taken from distinct $ n $
4   elements is given by $ P(n,k)=\frac{n!}{(n-k)!} $ .\\[1cm]
5   The number of combination of $ k $ elements taken from distinct $ n $
6   elements is given by $ C(n,k)=\frac{n!}{k!(n-k)!} $ .\\[1cm]
7   The relation between combination and permutation is
8   \begin{equation}
9     C(n,k)=\frac{P(n,k)}{k!}
10  \end{equation}
11 \end{document}
```

យើងប្រើ command មួយគឺ `\\[1cm]` ដើម្បីចូលបន្ទាត់ថ្មីរួចបន្តកត់ត្រាមួយសង់ទីម៉ែត្រចុះក្រោម។ បន្ទាត់ទីបួន និងទីប្រាំមួយ ជាចន្លោះទំនេរ `LaTeX` ចាត់ទុកចន្លោះទំនេរមួយឬច្រើនបន្ទាត់ជាប់គ្នាស្មើនឹង `\par` គឺចូលក្រោមខណ្ឌថ្មី។

3.6. ស្វ័យគុណ និងសន្ទស្សន៍

Command សម្រាប់សរសេរស្វ័យគុណគឺ `^{...}` ចំណែកឯសន្ទស្សន៍គឺ `_{...}` ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.5. ស្វ័យគុណ និងសន្ទស្សន៍

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Find the formula for computing
4   \begin{equation}
5     S_n=1^2+2^2+3^2+\dots+n^2
6   \end{equation}
7 \end{document}
```

```

6 \end{equation}
7
8 The formula is derived from the equality $ (n+1)^3-n^3=3n^2+3n+1 $
9 \begin{eqnarray}
10 S_{\{n\}} &=& 1^2+2^2+3^2+\dots+n^2\\
11 S_{\{n\}} &=& \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}
12 \end{eqnarray}
13 \end{document}

```

យើងប្រើ command មួយគឺ `\dots` វាបោះពុម្ពចេញថា ... ។ សម្គាល់៖ ករណីដែលស្វ័យគុណ ឬសន្ទូ ទស្សន៍មានតែមួយតួអក្សរ គេអាចសរសេរ a^n និង a_n ដោយប្រើ `a^n` និង `a_n` រៀងគ្នា។

3.7. រ៉ឺឌីកាល់

គេអាចសរសេររ៉ឺឌីកាល់ដោយប្រើ command មួយគឺ `\sqrt{...}{...}`។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.6. រ៉ឺឌីកាល់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3 To solve quadratic equation $ ax^2+bx+c=0 $ where $ a\neq 0 $ we calculate
  the discriminant
4 \[ \Delta=b^2-4ac \]
5 Roots of the equation is given by the formula
6 \begin{eqnarray}
7 x_1 &=& \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}\\
8 x_2 &=& \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}
9 \end{eqnarray}
10 or precisely,
11 \begin{equation}
12 x=\frac{-b\pm \sqrt{\Delta}}{2a}
13 \end{equation}
14 Solve $ \sqrt{3}x^2+\sqrt{3}{5}x+\sqrt{4}{7}=0. $
15 \end{document}

```

យើងប្រើ command បីគឺ `\neq`, `\Delta` និង `\pm` ដែលបោះពុម្ពចេញជា \neq , Δ និង \pm រៀងគ្នា។

3.8. រង្វង់ក្រចក

តាមធម្មតា សរសេររង្វង់ក្រចកមិនចាំបាច់ប្រើ command អ្វីឡើយ តែបើធាតុខាងក្នុងរង្វង់ក្រចកមានកម្រិតខ្ពស់នោះរង្វង់ក្រចកមិនសមគ្នានឹងធាតុនោះឡើយ។ ដើម្បីអោយមានទំហំសមគ្នាយើងប្រើ command ជំនួយពីរគឺ `\left...` និង `\right...`។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.7. រង្វង់ក្រចក

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3 Compare the differences between pairs of given expressions
4 \begin{equation}
5 \textnormal{Parentheses}\quad (\frac{1}{2}) = \left(\frac{1}{2}\right)
6 \end{equation}
7 \begin{equation}
8 \textnormal{Square brackets}\quad [\frac{1}{2}] = \left[\frac{1}{2}\right]
9 \end{equation}
10 \begin{equation}

```

```

11 \textnormal{Absolute value}\quad |\frac{1}{2}| = \left|\frac{1}{2}\right|
12 \end{equation}
13 \end{document}

```

យើងប្រើ command ពីរគឺ `\textnormal{...}` ដើម្បីសរសេរអត្ថបទក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា និង `\quad` ដើម្បីដកឃ្លានៅក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា។

3.9. Arrays

យើងអាចប្រើបរិស្ថាន array ដើម្បីបង្កើតរចនាសម្ព័ន្ធមួយស្រដៀងទៅនឹងតារាង។ បរិស្ថាន array សមមូលនឹងបរិស្ថាន tabular តែវាត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ក្នុង math mode។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.8. Arrays

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Given matrix
4   \begin{equation}
5     M=\left[
6       \begin{array}{cc}
7         1 & 2\\
8         3 & 4
9       \end{array}
10    \right]
11 \end{equation}
12   calculate its determinant
13 \begin{equation}
14   |M|=\left|
15     \begin{array}{cc}
16       1 & 2\\
17       3 & 4
18     \end{array}
19   \right|
20 \end{equation}
21 \end{document}

```

- ☞ ក្នុងឧទាហរណ៍ខាងលើ array ទាំងពីរមានពីរជួរឈរ និងពីរជួរដេក។
- ☞ `\begin{array}{cc}` បញ្ជាក់ថា array មានពីរជួរឈរដែលតម្រឹមកណ្តាល។
- ☞ ជួរឈរខ័ណ្ឌដោយ & ហើយដើម្បីចូលជួរដេកថ្មីគេប្រើ `\\`។
- ☞ ករណីរង់ក្រចកមានតែម្ខាងយើងប្រើចុចមួយដូចក្នុងឧទាហរណ៍ខាងក្រោម៖

កូដ 3.9. Arrays

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   The absolute value of a real number $ x $ is
4   \begin{equation}
5     |x|=\left\{
6       \begin{array}{l}
7         -x \quad \textnormal{if} \quad x<0\\
8         x \quad \textnormal{if} \quad x\geq 0
9       \end{array}
10    \right\}
11 \end{equation}

```



```

10 \right.
11 \end{equation}
12 Is below implication true?
13 \begin{equation}
14 \left.
15 \begin{array}{r c l}
16 x-y &=& 0\\
17 x+y &=& 2
18 \end{array}
19 \right\}
20 \Rightarrow
21 x=1,y=1
22 \end{equation}
23 \end{document}

```

- ☞ `\begin{array}{1 1}` បញ្ជាក់ថា array មានពីរជួរឈរតម្រឹមឆ្វេងទាំងពីរ។
- ☞ `\begin{array}{r c l}` បញ្ជាក់ថា array មានបីជួរឈរដែល ជួរឈរទីមួយតម្រឹមស្តាំ ជួរឈរទីពីរតម្រឹមកណ្តាល និងជួរឈរទីបីតម្រឹមឆ្វេង។
- ☞ `\textnormal{...}` ប្រើសម្រាប់សរសេរអត្ថបទក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា។
- ☞ `\quad` ដកឃ្លាតក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា។

3.10. ទំហំអ្វីនៅក្នុងបរិស្ថានគណិត

រូបមន្តប្រភាគនៅនឹងបន្ទាត់តូចពេកពិបាកមើល យើងអាចពង្រីកឲ្យធំប៉ុន្មានរូបមន្តទាំងបង្ហាញបាន។

តារាង 3.2. ទំហំអ្វីនៅក្នុងបរិស្ថានគណិត

កូដ	ពិពណ៌នា
<code>\displaystyle</code>	ទំហំអ្វីនៅក្នុងសមីការតាំងបង្ហាញ
<code>\textstyle</code>	ទំហំអ្វីនៅក្នុងសមីការនៅនឹងបន្ទាត់
<code>\scriptstyle</code>	ទំហំអ្វីនៅក្នុងសមីការនៅស្វ័យគុណ និងសន្ទនាស្លឹក
<code>\scriptscriptstyle</code>	ទំហំអ្វីនៅក្នុងសមីការនៅស្វ័យគុណ និងសន្ទនាស្លឹករង

ឧទាហរណ៍ប្រៀបធៀបខុសគ្នារវាងរូបមន្តដែលមិនប្តូរ និងប្តូរទំហំអ្វី

កូដ 3.10. ទំហំអ្វីនៅក្នុងបរិស្ថានគណិត

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3 Continued fraction without changing font size
4 \[ a_1+\frac{1}{%
5   a_2+\frac{1}{%
6     a_3+\frac{1}{%
7       a_4}}} \]
8 \par
9 Continued fraction with changing font size
10 \[ a_1+\displaystyle\frac{1}{%
11   a_2+\displaystyle\frac{1}{%
12     a_3+\displaystyle\frac{1}{%
13       a_4}}} \]

```

14 `\end{document}`

3.11. ការប្រមាណវិធីធំៗ

ការប្រមាណវិធីធំៗមានដូចជា បូក គុណ ប្រសព្វ ប្រជុំ អាំងតេក្រាល។ល។

កូដ 3.11. ការប្រមាណវិធីធំៗ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   Let  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  be a set of  $n$  data.
4   The mean of this set of data can be computed by the formula
5    $\bar{x} = \frac{\sum_{k=1}^n x_k}{n}$ .
6   Sometimes we just write  $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$ .
7
8   De Morgan's Law:
9    $\overline{\bigcap_{k=1}^n A_k}$ 
10   $= \bigcup_{k=1}^n \overline{A_k}$ 
11 \end{document}
```

យើងប្រើ command ពីរគឺ `\bar` និង `\overline` ដើម្បីគូសបញ្ជាក់ខាងលើដែលមួយមានប្រវែងខ្លី និងមួយទៀតមានប្រវែងអាស្រ័យនឹងធាតុខាងក្រោមរបារនោះ។

កូដ 3.12. ការប្រមាណវិធីធំៗ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \begin{document}
3   \begin{enumerate}
4     \item Show that
5       
$$\sum_{k=1}^n k^2 = \frac{n(n+1)}{2}$$
.
6     \item Prove that
7       
$$\prod_{k=1}^n \frac{k}{k+1} = \frac{1}{n+1}$$
.
8     \item Verify that
9       
$$\bigcap_{k=1}^n (A \cap B_k)$$

10       $= A \cap \left( \bigcap_{k=1}^n B_k \right)$ .
11    \item Explain that
12      
$$\overline{A \cap \left( \bigcup_{k=1}^n B_k \right)}$$

13       $= \bigcup_{k=1}^n \overline{(A \cap B_k)}$ 
14    \item Calculate
15      
$$\int x^2 dx$$

16      and
17      
$$\int_0^\pi \sin^2 x dx$$

18   \end{enumerate}
19 \end{document}
```

យើងប្រើ command ពីរគឺ `\`, ដើម្បីដកឃ្លាដែលមានប្រវែងខ្លី និង `\mathrm{...}` ដើម្បីប្រើហ្វុន រ៉ូម៉ាន ក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា។ យើងក៏បានប្រើបរិស្ថានមួយគឺ `enumerate` ដើម្បីបង្កើតបញ្ជីរលេខស្វ័យប្រវត្តិ។ ធាតុនីមួយៗនៃបញ្ជីនេះចាប់ផ្តើមដោយ `\item`។

3.12. កំណត់គណិតវិទ្យានៅនឹងបន្ទាត់

រូបមន្តគណិតវិទ្យានៅនឹងបន្ទាត់មានទំហំតូច ពេលខ្លះយើងតម្រូវឲ្យមានទំហំដូចគ្នានឹងរូបមន្តតាំងបង្ហាញ។ ដើម្បីកំណត់ជារួមយើងប្រើ command មួយគឺ `\everymath{...}`។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.13. កំណត់គណិតវិទ្យានៅក្នុងបន្ទាត់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \everymath{\displaystyle}
3 \begin{document}
4   \begin{center}
5     Homework Assignment
6   \end{center}
7   \begin{enumerate}
8     \item Calculate the following limits
9     \begin{enumerate}
10      \item  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1}$ 
11      \item  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$ 
12    \end{enumerate}
13    \item Calculate the following integrals
14    \begin{enumerate}
15      \item  $\int \cos^2 x \, dx$ 
16      \item  $\int_0^\pi \sin x \cos^2 x \, dx$ 
17    \end{enumerate}
18  \end{enumerate}
19 \end{document}

```

3.13. កញ្ចប់កូដ amsmath

កញ្ចប់កូដ amsmath សរសេរឡើងដោយសមាគមណ៍អ្នកគណិតវិទ្យាអាមេរិក ដែលជាភាសារអង់គ្លេស American Mathematical Society ។

3.13.1. សមីការតាំងបង្ហាញមួយបន្ទាត់

កញ្ចប់កូដ amsmath ផ្តល់នូវ command មួយចំនួនដែលបំពេញត្រូវការអ្នកប្រើប្រាស់។ សរសេរសមីការតាំងបង្ហាញដោយគ្មានបង់លេខយើងប្រើប្រាស់ (star version) ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.14. សមីការតាំងបង្ហាញមួយបន្ទាត់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsmath}
3 \begin{document}
4   Display formula with number
5   \begin{equation}
6     E=mc^2
7   \end{equation}
8
9   Display formula without number
10  \begin{equation*}
11    a^2+b^2=c^2
12  \end{equation*}
13 \end{document}

```

3.13.2. សមីការតាំងបង្ហាញច្រើនបន្ទាត់

ដើម្បីសរសេរសមីការច្រើនបន្ទាត់ហើយមានត្រឹមត្រង់ចំណុចមួយយើងប្រើប្រាស់ align និង star version របស់វាគឺ align* ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.15. សមីការតាំងបង្ហាញច្រើនបន្ទាត់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsmath}
3 \begin{document}
4 \begin{align*}
5 \lim_{x\to 1}\frac{x^2-1}{\sqrt{x}-1}
6 &=\lim_{x\to 1}\frac{(x-1)(x+1)(\sqrt{x}+1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)}\\
7 &=\lim_{x\to 1}\frac{(x-1)(x+1)(\sqrt{x}+1)}{x-1}\\
8 &=\lim_{x\to 1}(x+1)(\sqrt{x}+1)\\
9 &=4
10 \end{align*}
11 \end{document}

```

3.13.3. ប្រភាគតាំងបង្ហាញ និងច្រើនជាន់

កញ្ចប់កូដ amsmath ក៏ផ្តល់នូវ command ពិសេសពីរគឺ $\backslash dfrac{\dots}{\dots}$ ដែលសមមូលនឹង $\backslash displaystyle\frac{\dots}{\dots}$ និង $\backslash cfrac{\dots}{\dots}$ ដើម្បីបង្ហាញភាពងាយស្រួលដល់ការសរសេរ continued fraction។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.16. ប្រភាគច្រើនជាន់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsmath}
3 \begin{document}
4   Fractions $ \dfrac{a}{b} $
5   and $ a_1+\cfrac{1}{a_2+\cfrac{1}{a_3+\cfrac{1}{a_4}}} $
6   are of displaystyle.
7 \end{document}

```

3.13.4. បរិស្ថានម៉ាទ្រីស

កញ្ចប់កូដ amsmath បង្កើតបរិស្ថានម៉ាទ្រីសប្រាំមួយគឺ matrix, pmatrix, bmatrix, Bmatrix, vmatrix, Vmatrix។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.17. បរិស្ថានម៉ាទ្រីស

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsmath}
3 \begin{document}
4   Given matrix
5   $ M=
6   \begin{pmatrix}
7     1 & 2\\
8     3 & 4
9   \end{pmatrix} $
10  calculate its determinant
11  $ |M|=
12  \begin{vmatrix}
13    1 & 2\\
14    3 & 4
15  \end{vmatrix}. $
16 \end{document}

```

យើងមិនចាំបាច់បញ្ជាក់ពីចំនួនជួរឈរ ឬត្រូវកំណត់ការតម្រឹមនោះទេ។ បរិស្ថានម៉ាទ្រីសរាប់រៀបចំ ចំនួនជួរឈរជាស្រេច និងតម្រឹមកណ្តាលជានិច្ច។

3.13.5. ថែកដាក់ករណី

រូបមន្តគណិតវិទ្យាគណិតវិទ្យាមួយចំនួនបែងចែកជាករណីអាស្រ័យលើលក្ខខណ្ឌ។ យើងប្រើបរិស្ថាន cases ពីកញ្ចប់កូដ amsmath ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.18. ថែកដាក់ករណី

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsmath}
3 \usepackage{amssymb}
4 \begin{document}
5   For real number $ x\in\mathbb{R} $ we have
6   $ |x|=
7   \begin{cases}
8     -x & \text{if } x<0 \\
9     x & \text{if } x\geq 0
10  \end{cases} . $
11 \end{document}
```

យើងប្រើ command ពីរគឺ `\mathbb{...}` ពីកញ្ចប់កូដ amssymb (AMS symbols) និង `\text{...}` ពីកញ្ចប់កូដ amsmath (ក្នុងករណីនេះយើងប្រើ `\textnormal{...}` ឬ `\mbox{...}` ក៏បាន)។

3.14. កញ្ចប់កូដ amssymb

កញ្ចប់កូដនេះផ្តល់នូវនិមិត្តសញ្ញាបន្ថែមលើនិមិត្តសញ្ញាដែលផ្តល់ដោយ $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ។ និមិត្តសញ្ញាផ្តល់ដោយកញ្ចប់កូដនេះមាននៅក្នុងតារាងផ្នែកសេចក្តីបន្ថែមនៃសៀវភៅ។

3.15. កញ្ចប់កូដ amsthm

$\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ ផ្តល់នូវ command មួយគឺ ដើម្បីបង្កើតបរិស្ថានទ្រឹស្តីបទដែលមានបង់លេខ ចំណងជើងអក្សរដិត និងខ្លឹមសារអក្សរទ្រេត។ កញ្ចប់កូដ amsthm ផ្តល់នូវកំណត់បែបបទនៃបរិស្ថានទ្រឹស្តីបទ រួមទាំងបង្កើតបរិស្ថាន proof សម្រាប់សរសេរសម្រាយបញ្ជាក់ទ្រឹស្តីបទ។

3.15.1. ទម្រង់បែបបទ

កញ្ចប់កូដ amsthm ផ្តល់នូវទម្រង់បែបបទបីគឺ plain, definition និង remark។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.19. ទម្រង់បែបបទ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsthm}
3 \theoremstyle{plain}
4 \newtheorem{thm}{Theorem}
5 \theoremstyle{definition}
6 \newtheorem{dfn}{Definition}
7 \newtheorem{exa}{Example}
8 \theoremstyle{remark}
9 \newtheorem{rmk}{Remark}
10 \begin{document}
11   \begin{thm}
12     Hello world!
13   \end{thm}
14   \begin{dfn}
15     Hello world!
16   \end{dfn}
```

```

17 \begin{exa}
18   Hello world!
19 \end{exa}
20 \begin{rmk}
21   Hello world!
22 \end{rmk}
23 \end{document}

```

ការប្រកាសទម្រង់បែបបទរបស់ទ្រឹស្តីបទមានលំដាប់ដោយ

- ❖ បរិស្ថាន thm នៅក្រោមទម្រង់បែបបទ plain នោះមានចំណងជើងអក្សរជិត និងខ្លឹមសារអក្សរទ្រេត។
- ❖ បរិស្ថាន dfn និង exa នៅក្រោមទម្រង់បែបបទ definition នោះមានចំណងជើងអក្សរជិត និងខ្លឹមសារអក្សរឈរ។
- ❖ បរិស្ថាន rmk នៅក្រោមទម្រង់បែបបទ remark នោះមានចំណងជើងអក្សរទ្រេត និងខ្លឹមសារអក្សរឈរ។

3.15.2. លេខអៀងទ្រឹស្តីបទ

យើងអាចកំណត់បរិស្ថានទ្រឹស្តីបទមួយឲ្យមានលេខរៀង ឬគ្មានលេខរៀងបានដោយប្រើ command មួយគឺ `\newtheorem*{...}{...}`។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.20. លេខអៀងទ្រឹស្តីបទ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsthm}
3 \newtheorem{thm}{Theorem}
4 \newtheorem*{thm*}{Theorem}
5 \begin{document}
6   \begin{thm}
7     content...
8   \end{thm}
9   \begin{thm}[Name]
10    content...
11  \end{thm}
12  \begin{thm*}
13    content...
14  \end{thm*}
15  \begin{thm*}[Name]
16    content...
17  \end{thm*}
18 \end{document}

```

ទ្រឹស្តីបទមួយចំនួនមានឈ្មោះដូចជាទ្រឹស្តីបទពីតាក្រី។ គេអាចដាក់ឈ្មោះនៅក្នុងដង្កៀបជ្រុង [...] ដូចក្នុងឧទាហរណ៍ខាងលើ។

3.15.3. លេខអៀងទាក់ទងគ្នា

អ្នកនិពន្ធសៀវភៅមួយចំនួនប្រើលេខរៀងទាក់ទងគ្នា ចំពោះបរិស្ថានពីរផ្សេងគ្នា។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.21. លេខអៀងទាក់ទងគ្នា

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsthm}
3 \newtheorem{thm}{Theorem}[section]

```

```

4 \newtheorem{lem}[thm]{Lemma}
5 \begin{document}
6 \section{Theorem Counters}
7   \begin{thm}
8     content...
9   \end{thm}
10  \begin{lem}
11    content...
12  \end{lem}
13  \begin{thm}
14    content...
15  \end{thm}
16 \end{document}

```

បរិស្ថាន `lem` និង `thm` ប្រើលេខរៀងរួមគ្នា។ មានតែ `thm` តែពីរគត់ក្នុងឧទាហរណ៍ខាងលើតែលេខ `thm` ទីពីរជាលេខបីព្រោះមានវត្តមាន `lem` មួយដែលប្រើលេខរៀង `thm` ដែរ។ គួរកត់សម្គាល់ដែរថាលេខរបស់ទ្រឹស្តីបទមានភ្ជាប់មួយជាមួយនូវលេខផ្នែក (section) ព្រោះយើងបានកំណត់យកលេខយោងនេះ `\newtheorem{thm}{Theorem}[section]` តាម `section` តែបើយើងចង់កំណត់លេខយោងនេះជាលេខ subsection យើងអនុវត្តន៍ស្រដៀងគ្នាគឺប្រកាស `\newtheorem{thm}{Theorem}[subsection]`។

3.15.4. បរិស្ថានសម្រាយបញ្ជាក់

បរិស្ថានសម្រាយបញ្ជាក់ត្រូវបានគេឲ្យនិយមន័យក្នុងកញ្ចប់កូដ `amsthm`។ ពេលប្រកាសកញ្ចប់កូដនេះរួចហើយយើងអាចប្រើប្រាស់បានដោយមិនចាំបាច់ប្រកាស `\newtheorem{proof}{Proof}` ដូចបរិស្ថាន `thm` ឬ `lem` ខាងលើនោះទេ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.22. បរិស្ថានសម្រាយបញ្ជាក់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{amsthm}
3 \theoremstyle{definition}
4 \newtheorem*{thm*}{Theorem}
5 \begin{document}
6   \begin{thm*}[Pythagorean's Theorem]
7     Let $ a, b $ and $ c $ are the sides of a right-angle triangle with
8       hypotenuse $ c $ then
9     \begin{equation}
10       a^2+b^2=c^2
11     \end{equation}
12   \end{thm*}
13   \begin{proof}
14     Leave to the reader!
15   \end{proof}
16   \begin{proof}[Sketch of Proof]
17     Leave as a exercise.
18   \end{proof}
19 \end{document}

```

ចំណងជើង `proof` អាចកែប្រែបានគ្រប់ពេលដោយសរសេរនៅ [...] បន្ទាប់ពី `\begin{proof}` ដូចក្នុងឧទាហរណ៍ខាងលើ។

3.16. គូសប្រអប់ក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា

យើងលើកយកការគូសប្រអប់ដោយប្រើកញ្ចប់កូដ tcolorbox។

3.17. គូសប្រអប់ជុំវិញទ្រឹស្តីបទ

កូដ 3.23. គូសប្រអប់ជុំវិញទ្រឹស្តីបទ

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage{tcolorbox}
3 \tcbset{%
4   colframe=magenta,%
5   colback=magenta!5,%
6   boxrule=1pt,%
7   size=title}
8 \usepackage{amsthm}
9 \newtheorem{thm}{Theorem}
10 \newtheorem*{thm*}{Theorem}
11 \tcolorboxenvironment{thm}{}
12 \tcolorboxenvironment{thm*}{colframe=blue,colback=cyan!5}
13 \begin{document}
14   \begin{thm}
15     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
16     sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
17   \end{thm}
18   \begin{thm*}
19     This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
20     sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
21   \end{thm*}
22 \end{document}
```

☞ `\tcolorboxenvironment{thm}{} គូសប្រអប់ជុំវិញបរិស្ថានទ្រឹស្តីបទ thm`

☞ `\tcolorboxenvironment{thm*}{colframe=blue,colback=cyan!5} គូសប្រអប់ជុំវិញបរិស្ថាន thm* ដែលមានការកំណត់បែបបទផ្សេងៗនៅ argument ទីពីរ`

3.18. គូសប្រអប់ក្នុងរូបមន្ត

យើងអាច highlight បំណែកណាមួយក្នុងរូបមន្ត។ឧទាហរណ៍៖

កូដ 3.24. គូសប្រអប់ក្នុងរូបមន្ត

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage{tcolorbox}
3 \tcbuselibrary{theorems}
4 \usepackage{amsmath}
5 \usepackage{cancel}
6 \renewcommand{\CancelColor}{\color{magenta}}
7 \begin{document}
8   Calculate limit $ \lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-3x+2}{x^2-1}. $
9   \begin{align*}
10    \lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-3x+2}{x^2-1}
11    &=\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\cancel{(x-1)}(x-2)}{\cancel{(x-1)}(x+1)}
12    &\\
13    &=\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x+2}{x+1}
14  \end{align*}
15 \end{document}
```



```

13      &=\tcblhighmath[size=fbox]{\dfrac{3}{2}}
14      \end{align*}
15 \end{document}

```

☞ `\tcbuselibrary{theorems}` ដើម្បីប្រើប្រាស់ `\tcbmath[...]{...}`

☞ `\usepackage{cancel}` ដើម្បីគូសនិមិត្តសញ្ញា “សម្រួល” ដោយប្រើ `\cancel{...}`។

☞ `\renewcommand{\CancelColor}{\color{...}}` ដើម្បីប្តូរពណ៌បន្ទាត់ “សម្រួល”

bunnybookshelf.blogspot.com

bunnybookshelf.blogspot.com

4. រូបភាព

4.1. ផាត់ពណ៌

ដើម្បីផាត់ពណ៌អត្ថបទយើងប្រើកញ្ចប់កូដមួយគឺ `xcolor` ដែលផ្តល់នូវ command ពីរសម្រាប់ផាត់ពណ៌គឺ `\textcolor{...}{...}` និង `\color{...}`។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 4.1. ផាត់ពណ៌

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{xcolor}
3 \pagecolor{magenta!5}
4 \begin{document}
5   \begin{itemize}
6     \item \textcolor{blue}{This is blue.}
7     \item \textcolor{red}{This one is red!}
8   \end{itemize}
9 \end{document}
```

យើងប្រើបរិស្ថាន `itemize` ដើម្បីបង្កើតបញ្ជីចំណុចៗ ធាតុនៃបញ្ជីនីមួយៗត្រូវចាប់ផ្តើមដោយ `\item` ។ យើងប្រើពណ៌ពីរគឺ `blue` និង `red` តាមពិតមានពណ៌ជាច្រើនដូចជា `blue`, `cyan`, `magenta`, `yellow`, `black`, `gray`, `white`, `darkgray`, `lightgray`, `brown`, `lime`, `olive`, `orange`, `pink`, `purple`, `teal` និង `violet`។ ឈ្មោះពណ៌ផ្សេងទៀតអាចស្វែងយល់ពីឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដនេះ។ ទំព័រក្រដាសគឺ `magenta` ចំនួន 5% សល់ 95% ពណ៌ស `white`។

4.2. បញ្ចូលរូបភាព

ដើម្បីបញ្ចូលរូបភាពពីខាងក្រៅ (external picture) យើងប្រើកញ្ចប់កូដដ៏នយោបាយមួយគឺ `graphicx` (សរសេរពង្រីកចេញពី `graphics`)។ ឧបមាថាអ្នកចង់បញ្ចូលរូបភាពមួយឈ្មោះ `love.jpg` ក្នុងឯកសារ `testpic.tex`។ យើងអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោម៖

- ថតចម្លងរូបភាព `love.jpg` ដាក់ក្នុងថតជាមួយនឹងឯកសារ `testpic.tex` ដែលអ្នកចង់បញ្ចូល
- ប្រើ command មួយគឺ `\includegraphics[...]{...}` ដែលផ្តល់ដោយកញ្ចប់កូដ `graphicx`

កូដ 4.2. បញ្ចូលរូបភាព

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{graphicx}
3 \begin{document}
4   \includegraphics[width=5cm]{love.jpg}
5 \end{document}
```

4.3. ដាក់ចំណងជើងរូបភាព

ដើម្បីដាក់ចំណងជើងរូបភាពគេប្រើបរិស្ថានរូបភាព `figure` និង command មួយគឺ `\caption{...}`។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 4.3. ដាក់ចំណងជើងរូបភាព

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{graphicx}
```

```
3 \usepackage{float}
4 \begin{document}
5   \begin{figure}[H]
6     \caption{Love}
7     \centering
8     \includegraphics[width=\linewidth]{love.jpg}
9   \end{figure}
10 \end{document}
```

 \centering ដាក់រូបភាពឲ្យនៅចំកណ្តាលនៃតំបន់អត្ថបទ។

[H] បញ្ជាក់ពីទីតាំងរូបភាពនៅត្រង់នេះ: (here)។ ជម្រើសមួយនេះទាមទារប្លាប់កូដ float។

width=\linewidth កំណត់ទទឹងរូបភាពមានទំហំទទឹងស្មើនឹងប្រវែងបន្ទាត់។

តារាង 4.1. កញ្ចប់ក្នុង graphicx

ជម្រើស	ពិពណ៌នា
width=xx	កំណត់ទំហំទទឹងស្មើនឹង xx ដែល xx អាចជា 5cm ឬ 0.5\linewidth ។ល។
height=xx	កំណត់កម្ពស់ស្មើនឹង xx។
keepaspectratio=xx	xx អាចជា true ឬ false វានឹងបង្រួម ឬពង្រីករូបភាពអោយស្របលើទំហំទទឹង និងកម្ពស់។ វាមិនខូចទ្រង់ទ្រាយសមមាត្រទេ។
scale=xx	បង្រួម ឬពង្រីកអោយស្របលើមេគុណ xx។ បើ xx ស្មើនឹង 2 នោះរូបភាពនឹងត្រូវពង្រីក 2 ដងនៃទំហំរូបភាពដើម។ បើ xx ស្មើនឹង 0.5 នោះរូបភាពនឹងត្រូវបង្រួមទៅទំហំពាក់កណ្តាលទំហំរូបភាពដើម។
angle=xx	បើ xx ស្មើនឹង 45 នោះរូបភាពនឹងត្រូវបង្វិល 45 ដឺក្រេតាមទិសដៅវិជ្ជមាន (ផ្ទុយទ្រនិចនាឡិកា)។
trim=l b r t	បើ trim=1cm 2cm 3cm 4cm នោះរូបភាពត្រៀមនឹងកាត់ 1cm ពីខាងឆ្វេង 2cm ពីខាងក្រោម 3cm ពីខាងស្តាំ និង 4cm ពីខាងលើ។ ដើម្បីកាត់យើងបន្ថែម clip=true។ គឺ trim=1cm 2cm 3cm 4cm, clip=true
clip	ត្រូវបានប្រើដោយជម្រើស trim។ clip អាចជា true ឬ false។
page=x	បើរូបភាពដែលអ្នកនឹងត្រូវបញ្ចូលជាប្រភេទ pdf ដែលមានច្រើនទំព័រ តែអ្នកចង់បញ្ចូលតែទំព័រទី 5 មួយ យើងប្រើ page=5។
resolution=x	កំណត់ resolution របស់រូបភាពជា dpi (dots per inch)។ ឧទាហរណ៍ resolution=400។

4.4. គំនូររូបភាព

L^AT_EX ផ្តល់នូវបរិស្ថានមួយគឺ picture ដែលអនុញ្ញាតឱ្យប្រើ command មួយចំនួនដូចជា

👉 \unitlength

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

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

☞ `\put(x,y){\circle{diameter}},`

`\thickline,`
`\linethickness{thickness},`
`\multiput(x,y)(dx,dy){n}{object},`
`\put(x,y){\oval(w,h)},`
`\put(x,y){\oval(w,h)[position]}`
`\qbezier(x1,y1)(x2,y2)(x3,y3)`

ឧទាហរណ៍៖

កូដ 4.4. គូសរូបដោយប្រើប្រាស់ picture

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \begin{document}
4   Text above figure
5   \begin{figure}[H]
6     \setlength{\unitlength}{1cm}
7     \begin{picture}(2,2)
8       \put(0,0){\line(0,1){2}}
9       \put(0,2){\line(1,0){2}}
10      \put(2,2){\line(0,-1){2}}
11      \put(2,0){\line(-1,0){2}}
12      \put(0,0){\vector(1,1){2}}
13      \put(1,1){\circle{1}}
14      \put(1,1){\circle*{.1}}
15      \put(1,1){\oval(1,2)}
16    \end{picture}
17  \end{figure}
18   Text below figure
19 \end{document}

```

ព័ត៌មានលំអិតពីការប្រើប្រាស់ command ទាំងនេះសូមមើលឯកសារ The Not So Short Introduction to L^AT_EX 2_ε ។

4.5. កញ្ចប់កូដ tikz និង pgf

ដើម្បីបំពេញតម្រូវការប្រើប្រាស់ កញ្ចប់កូដ tikz និង pgf ផ្តល់នូវបរិស្ថាន និង command ដូចជា

4.5.1. កូអរដោនេ coordinate

`\coordinate(...)at(...);` ដៅចំណុចត្រង់កូអរដោនេជាកំលាំងមួយ។

☞ `\coordinate(P)at(2,-5);` ដៅចំណុច P មួយត្រង់កូអរដោនេ $(2, -5)$

☞ `\coordinate(Q)at(30:1);` ដៅចំណុច Q មួយត្រង់កូអរដោនេ $(30 : 1)$ តាមប្រព័ន្ធកូអរដោនេប៉ូលែ (មុំ 30° និងកាំ 1 ឯកតា)។

4.5.2. គូស draw

កូដ 4.5. គូសអង្កត់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5   Text above figure
6   \begin{figure}[H]
7     \caption{Right-angle triangle}
8     \centering

```

```

9      \begin{tikzpicture}[x=4cm,y=4cm]
10      \coordinate(O)at(0,0);
11      \coordinate(A)at(0.5,0);
12      \coordinate(B)at(60:1);
13      \draw(O)--(A)--(B)--cycle;
14      \end{tikzpicture}
15      \end{figure}
16      Text below figure
17 \end{document}

```

☞ $x=4\text{cm}, y=4\text{cm}$ កំណត់ប្រវែងឯកតាលើអ័ក្សអាប់ស៊ីស និងអ័ក្សអរដោនេស្មើនឹង 4 សង់ទីម៉ែត្រ ។

☞ \draw(A)--(B); គូសអង្កត់ AB ។

☞ $\text{\draw(O)--(A)--(B)--cycle;}$ គូសអង្កត់ OA, AB រួចគូសភ្ជាប់ទៅចំណុចដំបូងបង្អស់វិញ ។

កូដ 4.6. គូសរង្វង់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5   Text above figure
6   \begin{figure}[H]
7     \caption{Circle}
8     \centering
9     \begin{tikzpicture}[x=2cm,y=2cm]
10      \coordinate(O)at(0,0);
11      \coordinate(P)at(45:1);
12      \draw[->,draw=blue](O)--(P);
13      \draw[thick,dashed](O) circle (1);
14    \end{tikzpicture}
15  \end{figure}
16  Text below figure
17 \end{document}

```

☞ -> គូសសញ្ញាព្រួញទៅមុខ (-> , <- , <->)

☞ draw=blue ផាត់ពណ៌ខៀវអោយអង្កត់ដែលគូស (blue, red, green, ...)

☞ thick កំណត់យកកម្រាស់ក្រាស់ (ultra thin, very thin, thin, thick, very thick, ultra thick, line width=2mm)

☞ dashed គូសអង្កត់ដាច់ៗ (dashed, dotted)

☞ $\text{\draw(P)circle (2);}$ គូសរង្វង់ផ្ចិត P និងកាំ 2 ឯកតា។

កូដ 4.7. គូសចតុកោណកែង

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5   Text above figure
6   \begin{figure}[H]
7     \caption{Rectangle}
8     \centering
9     \begin{tikzpicture}[x=2cm,y=2cm,>=stealth]

```

```

10 \coordinate(0)at(0,0);
11 \coordinate(P)at(2,1);
12 \draw[help lines](-1,-1) grid (5,2);
13 \draw[very thick,draw=red](0) rectangle (P);
14 \draw[draw=blue,ultra thick,dotted,<->](0)--(P);
15 \end{tikzpicture}
16 \end{figure}
17 Text below figure
18 \end{document}

```

☞ `>=stealth` ប្តូររូបរាងក្បាលព្រួញឲ្យស្អាតជាងមុន (stealth, latex)

☞ `\draw(A)rectangle (C);` គូសចតុកោណកែងដែលមានអង្កត់ទ្រូង AC

☞ `help lines` អង្កត់ស្តើងពណ៌ប្រផេះ

☞ `draw(A)grid (C);` ក្រិតមួយសង់ទីម៉ែតៗតាមជួរដេក និងជួរឈរនៃតំបន់រាងចតុកោណកែងដែលមានអង្កត់ទ្រូង AC

កូដ 4.8. គូសអេលីប៊ីប

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7 \caption{Ellipse}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}[x=2cm,y=2cm]
10 \draw[help lines,step=0.2,dotted](-1,-1) grid (3,2);
11 \draw[rounded corners,draw=magenta]
12 (0,0)--(2,0)--(2,1)--(0,1)--cycle;
13 \draw[draw=cyan](1,0.5) ellipse (2 and 1);
14 \end{tikzpicture}
15 \end{figure}
16 Text below figure
17 \end{document}

```

☞ `step=0.2` ជំហានក្នុងការក្រិតគឺ 0.2 cm

☞ `rounded corners` ចំណុចភ្ជាប់នីមួយៗនៃអង្កត់ពីរមានរាងមូល

☞ `\draw(P)ellipse (4 and 3);` គូសអេលីប៊ីបផ្ចិត P អ័ក្សធំ $a = 4$ ឯកតាស្របអ័ក្សអាប់ស៊ីស និងអ័ក្សតូច $b = 3$ ស្របអ័ក្សអរដោនេ។

កូដ 4.9. គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ (ប្ល៉ាណូបូល)

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7 \caption{Parabola}
8 \centering

```

```

9 \begin{tikzpicture}[>=stealth]
10 \coordinate(0)at(0,0);
11 \coordinate(x')at(-4,0);
12 \coordinate(x)at(4,0);
13 \coordinate(y')at(0,-2);
14 \coordinate(y)at(0,5);
15 \draw[help lines,dotted,step=0.2](-4,-2) grid (4,5);
16 \draw[help lines,draw=cyan](-4,-2) grid (4,5);
17 \draw[->,draw=red](x')--(x);
18 \draw[->,draw=red](y')--(y);
19 \draw[domain=-3:3,thick] plot (\x,{0.5*\x*\x});
20 \end{tikzpicture}
21 \end{figure}
22 Text below figure
23 \end{document}

```

☞ `domain=-4.5:7.03` យកដែនកំណត់ x ពី -4.5 ដល់ 7.03

☞ `\draw[domain=xmin:xmax] plot(\x,{f(\x)});` គូសក្រាបតាងអនុគមន៍ $y = f(x)$ ចំពោះដែនកំណត់ $x \in [xmin, xmax]$

ក្នុង 4.10. គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ (អិចស្ប៉ូន៉ង់ និងលោការីត)

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7 \caption{Exponential and Logarithmic Functions}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}[>=stealth]
10 \coordinate(0)at(0,0);
11 \coordinate(x')at(-5,0);
12 \coordinate(x)at(5,0);
13 \coordinate(y')at(0,-4);
14 \coordinate(y)at(0,4);
15 \draw[help lines,dotted,step=0.2](-5,-4) grid (5,4);
16 \draw[help lines,draw=cyan](-5,-4) grid (5,4);
17 \draw[->,draw=red](x')--(x);
18 \draw[->,draw=red](y')--(y);
19 \clip(-5,-4) rectangle (5,4);
20 \draw[domain=-5:2,samples=50] plot (\x,{exp(\x)});
21 \draw[domain=0.01:5,samples=50] plot (\x,{ln(\x)});
22 \end{tikzpicture}
23 \end{figure}
24 Text below figure
25 \end{document}

```

☞ `\clip(A)rectangle (C);` កាត់តម្រឹមយកមកបង្ហាញតែតំបន់រាងចតុកោណកែងអង្កត់ទ្រូង AC។ ដែនកំណត់នៃអនុគមន៍ $y = e^x$ ខាងលើគឺ $x \in [-5, 2]$ តម្លៃនៃ $e^2 \approx 7.39$ ដែលលើសព្រំដែននៃ $y \in [-4, 4]$ ដើម្បីជាងរាងគូសក្រាបលើសតំបន់ដែលបានកំណត់យើងត្រូវតម្រឹមវា។

☞ `\clip` តម្រឹមធាតុណាដែលសរសេរក្រោយវាប៉ុណ្ណោះ ក្នុងករណីខាងលើ វាតម្រឹមតែក្រាបអនុគមន៍

ក្នុង 4.11. គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ (ស៊ីនុស និងកូស៊ីនុស)

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5   Text above figure
6   \begin{figure}[H]
7     \caption{Sine and Cosine}
8     \centering
9     \begin{tikzpicture}[>=stealth]
10      \coordinate(0)at(0,0);
11      \coordinate(x')at(-6,0);
12      \coordinate(x)at(6,0);
13      \coordinate(y')at(0,-2);
14      \coordinate(y)at(0,2);
15      \draw[help lines,dotted,step=0.2](-6,-2) grid (6,2);
16      \draw[help lines,draw=cyan](-6,-2) grid (6,2);
17      \draw[->,draw=red](x')--(x);
18      \draw[->,draw=red](y')--(y);
19      \draw[domain=-6:6,samples=50] plot (\x,{sin(\x r)});
20      \draw[domain=-6:6,samples=50] plot (\x,{cos(\x r)});
21    \end{tikzpicture}
22  \end{figure}
23   Text below figure
24 \end{document}

```

☞ មុំនៅក្នុងបរិស្ថាន tikzpicture គិតជាដឺក្រេ។ ដើម្បីបំប្លែងវាជាដឺក្រេយើងបន្ថែម r បន្ទាប់ពីមុំនោះ។

ក្នុង 4.12. គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ (តង់សង់)

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5   Text above figure
6   \begin{figure}[H]
7     \caption{Tangent}
8     \centering
9     \begin{tikzpicture}[>=stealth]
10      \coordinate(0)at(0,0);
11      \coordinate(x')at(-3,0);
12      \coordinate(x)at(3,0);
13      \coordinate(y')at(0,-5);
14      \coordinate(y)at(0,5);
15      \draw[help lines,dotted,step=0.2](-3,-5) grid (3,5);
16      \draw[help lines,draw=cyan](-3,-5) grid (3,5);
17      \draw[->,draw=red](x')--(x);
18      \draw[->,draw=red](y')--(y);
19      \clip(-3,-5) rectangle (3,5);
20      \draw[domain=-1.5:1.5,samples=50] plot (\x,{tan(\x r)});
21      \draw[draw=blue,thick](-1.57,-5)--(-1.57,5);
22      \draw[draw=blue,thick](1.57,-5)--(1.57,5);

```

```

23 \end{tikzpicture}
24 \end{figure}
25 Text below figure
26 \end{document}

```

☞ `\clip` មានសារៈប្រយោជន៍ករណីអនុគមន៍មានអាស៊ីមតូតឈរ។ ដែនកំណត់នៃអនុគមន៍ \tan គឺ $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \approx [-1.57, 1.57]$ នោះយើងកំណត់ជាក់ស្តែងអាស៊ីមតូតឈរទាំងពីរគឺ $x = -1.57$ និង $x = 1.57$ ។ ដោយតម្លៃ $\tan(1.57) \approx 1255.77$ ធំពេកយើងទម្លាក់មក $\tan(1.5) \approx 14.1$ តែនៅលើព្រំដែន $y \in [-5, 5]$ ហេតុនេះហើយទើបយើងត្រូវការ `\clip`។

☞ ចំពោះទើបតែចាប់ផ្តើមប្រើប្រាស់ `LATEX` ប្រហែលជាមានការលំបាកបន្តិចសម្រាប់ការអនុវត្តន៍ ដូច្នេះយើងអាចប្រើប្រាស់កម្មវិធីគូសរូបនិងសង់ក្រាបមួយចំនួនដូចជា `GeoGebra` រួចបញ្ចូលរូបដោយប្រើកញ្ចប់កូដ `graphicx` ទើបលឿនជាង។

4.5.3. បំពេញ fill

កូដ 4.13. ចាក់បំពេញផ្ទៃ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7 \caption{Tangent}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}[>=stealth]
10 \coordinate(O)at(0,0);
11 \coordinate(P)at(30:1.5);
12 \fill[fill=cyan](O) ellipse (1 and 2);
13 \fill[fill=green,fill opacity=0.5](O) circle (1.5);
14 \draw[<->](O)--(P);
15 \fill[fill=red](O) circle (1pt);
16 \fill[fill=red](P) circle (1pt);
17 \end{tikzpicture}
18 \end{figure}
19 Text below figure
20 \end{document}

```

☞ `fill opacity=0.5` កំណត់ល្អក់នៃរូប។ តម្លៃភាពល្អក់គឺពី 0 ដល់ 1។ តម្លៃកាន់តែធំកាត់តែល្អក់តម្លៃកាន់តែតូចកាន់តែថ្លា។

4.5.4. បំពេញ-គូស filldraw

កូដ 4.14. ចាក់បំពេញផ្ទៃ និងគូសជុំវិញ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]

```

```

7 \caption{Fill and Draw}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}[>=stealth]
10 \filldraw[fill=magenta,fill opacity=0.3,draw=magenta](-1,0) ellipse (3
    and 2);
11 \filldraw[fill=cyan,fill opacity=0.3,draw=cyan](1,0) ellipse (3 and 2);
12 \filldraw[fill=yellow,fill opacity=0.3,draw=yellow](0,-1.5) ellipse (3
    and 2);
13 \end{tikzpicture}
14 \end{figure}
15 Text below figure
16 \end{document}

```

4.5.5. សរសេរ node

កូដ 4.15. សរសេរអក្សរត្រង់ក្នុងរូបរាងជាកំណត់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7 \caption{Node}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}
10 \coordinate(O)at(0,0);
11 \coordinate(A)at(4,0);
12 \coordinate(B)at(0,3);
13 \coordinate(S)at(1.5,1);
14 \node at(S){$ S $};
15 \draw(O)--(A)--(B)--cycle;
16 \node[right]at(A){$ A $};
17 \node[above]at(B){$ B $};
18 \node[below left]at(O){$ O $};
19 \foreach\p in {O,A,B}{\fill(\p)circle(1.4pt);}
20 \end{tikzpicture}
21 \end{figure}
22 Text below figure
23 \end{document}

```

☞ `\node[options](name)at(point){text};` សរសេរ text នៅត្រង់ point ដែលមានការកំណត់ ដូច options ហើយដាក់ឈ្មោះ `\node` នោះថា name ដើម្បីយោងនៅពេលក្រោយ។

☞ `\foreach\x in {x1,x2,...,xn}{do some things}` ចំពោះគ្រប់ `\x` ជាធាតុនៃសំណុំ `{x1,x2,..., xn}` ធ្វើការងារ do some things។

កូដ 4.16. សរសេរអក្សរនៅលើ draw

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]

```

```

7 \caption{Node}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}
10 \draw[fill=cyan,draw=red]
11 (-2,-2)node[below left,fill=green]{$ A $}
12 --(-2,2)node[above left,fill=yellow]{$ B $}
13 --(2,2)node[above right,fill=pink]{$ C $}
14 --(2,-2)node[below right,fill=lightgray]{$ D $}
15 --cycle;
16 \node[fill=red,draw=white]at(0,0){$ O $};
17 \end{tikzpicture}
18 \end{figure}
19 Text below figure
20 \end{document}

```

☞ node អាចប្រើជានឹង `\draw` ដោយដាក់ចេញនូវ `\`។

ឧទាហរណ៍ `\draw(A)node[left]{$ A $}--(B)node[right]{$ B $}`; គូសអង្កត់ AB ដែលខាងឆ្វេង ចំណុច A សរសេរថា A និងខាងស្តាំចំណុច B សរសេរថា B ។

កូដ 4.17. សរសេរអក្សរត្រង់ក្នុងអន្តរាគមន៍ជាក់លាក់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7 \caption{Node}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}
10 \draw(-2,0)node[left]{$ A $}--(2,0)node[right]{$ B $};
11 \node[fill=cyan!50!white,draw=blue](hello)at(0,0){ Hello };
12 \node[above]at(hello.north){Above Hello};
13 \node[below]at(hello.south){Below of Hello};
14 \end{tikzpicture}
15 \end{figure}
16 Text below figure
17 \end{document}

```

☞ `(hello.north)` ខាងជើងនៃ node ដែលមានឈ្មោះ `hello`។ ទីតាំងផ្សេងៗទៀតរួមមាន `hello.north`, `hello.north east`, `hello.north west`, `hello.south`, `hello.south east`, `hello.south west`.

កូដ 4.18. សរសេរអក្សរត្រង់ទីតាំងផ្សេងៗ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7 \caption{Node}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}
10 \draw[line width=1mm]%
11 (-0.5\linewidth,0)--(0.5\linewidth,0);

```

```

12 \node[%
13     fill=blue,%
14     draw=magenta,%
15     line width=1mm,%
16     rounded corners,%
17     inner sep=1em,%
18     text=white]{%
19     \sffamily\bfseries
20     Assignement Topic};
21 \end{tikzpicture}
22 \end{figure}
23 Text below figure
24 \end{document}

```

☞ សម្រាប់ជម្រើសផ្សេងៗទៀតសូមមើលឯកសាររបស់កញ្ចប់កូដ tikz។

4.5.6. ព្រឹត្តិប្រព័ន្ធកូអរដោនេ

កូដ 4.19. ព្រឹត្តិប្រព័ន្ធកូអរដោនេ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tikz}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7 \caption{Node}
8 \centering
9 \begin{tikzpicture}[%
10     >=stealth,%
11     every node/.style={font=\small,text=magenta}]
12 \coordinate(0)at(0,0);
13 \coordinate(x')at(-5,0);
14 \coordinate(x)at(5,0);
15 \coordinate(y')at(0,-5);
16 \coordinate(y)at(0,5);
17 \foreach\p in {x,y}{%
18     \draw[draw=blue,thick,->](\p')--(\p);}
19 \foreach\x in {-4,-3,...,-1,1,2,...,4}{%
20     \draw(\x,-2pt)node[below]{$ \x $}--(\x,2pt);}
21 \foreach\y in {-4,-3,...,-1,1,2,...,4}{%
22     \draw(-2pt,\y)node[left]{$ \y $}--(2pt,\y);}
23 \draw[draw=red](0.2,0)--(0.2,0.2)--(0,0.2);
24 \clip(-5,-5)rectangle(5,5);
25 \draw[domain=-3:3,samples=50] plot({\x*\x-3},\x);
26 \node[below left]at(0){$ 0 $};
27 \end{tikzpicture}
28 \end{figure}
29 Text below figure
30 \end{document}

```

4.6. កញ្ចប់កូដ pgfplots

អនុញ្ញាតឲ្យយើងគូសក្រាបតាងអនុគមន៍មួយ ពីអថេរ និងគូសក្រាបចេញពីរបញ្ជីទិន្នន័យ។

កូដ 4.20. គូសក្រាបនៃអនុគមន៍ប្រើកញ្ចប់កូដ pgfplot

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{pgfplots}
4 \begin{document}
5   Text above figure
6   \begin{figure}[H]
7     \caption{Surface}
8     \centering
9     \begin{tikzpicture}
10      \begin{axis}[width=9cm,title={$x\exp(-x^2-y^2)$},xlabel=$x$,ylabel=$y$]
11        \addplot3[surf,domain=-2:2,domain y=-1.3:1.3]{exp(-x^2-y^2)*x};
12      \end{axis}
13    \end{tikzpicture}
14  \end{figure}
15   Text below figure
16 \end{document}

```

សេចក្តីលំអិតនៃការប្រើប្រាស់កញ្ចប់កូដនេះសូមមើលឯកសារណែនាំរបស់វា។

4.7. កញ្ចប់កូដ tkz-euclide

កញ្ចប់កូដ tkz-tab ផ្តល់ command គូសរូបធរណីមាត្រអឺគ្លីត។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 4.21. គូសរូបធរណីមាត្រប្រើកញ្ចប់កូដ tkz-euclide

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{tkz-euclide}
3 \usetkzobj{all}
4 \begin{document}
5   \begin{tikzpicture}[scale=.8]
6     \tkzInit[xmax=6,ymax=6]
7     \tkzDefPoint(2,1){A}
8     \tkzDefPoint(5,3){B}
9     \tkzDefPoint(0,6){C}
10    \tkzDrawPolygon(A,B,C)
11    \tkzDefBarycentricPoint(A=1,B=1,C=1)
12    \tkzGetPoint{M}
13    \tkzDrawLines[add=0 and 1](A,M B,M C,M)
14    \tkzDrawPoints(A,B,C,M)
15    \tkzLabelPoints(A,B,C,M)
16    \tkzDefMidPoint(A,B) \tkzGetPoint{'C}
17    \tkzDefMidPoint(A,C) \tkzGetPoint{'B}
18    \tkzDefMidPoint(C,B) \tkzGetPoint{'A}
19    \tkzDrawPoints('A','B','C)
20    \tkzLabelPoints('A','B','C)
21  \end{tikzpicture}
22 \end{document}

```

សម្រាប់ការគូសរូបផ្សេងទៀតៗសូមមើលឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដនេះ។

4.8. កញ្ចប់កូដ tkz-tab

កញ្ចប់កូដ tkz-tab ផ្តល់ command សរសេរតារាងអថេរភាពនៃអនុគមន៍។

4.8.1. តារាងសញ្ញា

គូសតារាងសញ្ញានៃត្រីកោណ $x^2 - 5x + 6 = 0$ ដែលមានឫស $x = 2$ និង $x = 3$

កូដ 4.22. តារាងសញ្ញា

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tkz-tab}
4 \begin{document}
5   Text above figure
6   \begin{figure}[H]
7     \caption{Sign Table}
8     \centering
9     \begin{tikzpicture}
10      \tkzTabInit[lgt=2.5,espc1=2.5]{%
11        $ x $/0.7,$ x^2-5x+6 $/0.7}{%
12        $ -\infty $,$ 2 $,$ 3 $,$ +\infty $}
13      \tkzTabLine{+,+,-,-,+}
14    \end{tikzpicture}
15  \end{figure}
16  Text below figure
17 \end{document}
```

☞ `\tkzTabInit[format]{row and height}{column}`

☞ `format` ការកំណត់ផ្ទៃបង្អស់ `lgt=3` ទំហំជួរឈរដំបូងស្មើនឹង 3 cm `espc1=2.5` ទំហំជួរឈរផ្សេងទៀតស្មើនឹង 2.5 cm ។ បើពុំមានការកំណត់នៅផ្នែកនេះទេ តម្លៃត្រូវបានកំណត់ជាមុនដោយស្វ័យប្រវត្តិ គឺ `lgt=2` និង `espc1=3` ។

☞ `row and height` មានទម្រង់ `text1/height1,text2/height2,...,textn/heightn` ដែល `texti` ជាអត្ថបទសរសេរនៅជួរដេកទី 1 និងជួរឈរទី i ចំណែកក្នុង `heighti` ជាកម្ពស់របស់ជួរដេកទី i ។

☞ `column` មានទម្រង់ `text1,text2,...,textn` ដែល `texti` ជាអត្ថបទសរសេរនៅជួរដេកទី 1 និងព្រំដែនជួរឈរទី i និងទី $i+1$ ។

☞ `\tkzTabLine{sign specification}` នៅផ្នែក `sign specification` មាន

☞ - សញ្ញាដក (-) ☞ + សញ្ញាដក (+) ☞ z ឬស (zero) ☞ <empty> គ្មានអ្វី

☞ ពណ៌នា៖ ក្រោម $-\infty$ គ្មានអ្វី, ចន្លោះ $+\infty$ និង 2 សញ្ញា +, ក្រោម 2 លេខ 0 (ជាឫស), ចន្លោះ 2 និង 3 សញ្ញា - ក្រោម 3 លេខ 0 (ជាឫស), ចន្លោះ 3 និង $+\infty$ សញ្ញា + ។

ដោះស្រាយវិសមីការ $\frac{(x-1)(x-3)}{(x-2)(4-x)} > 0$ ដូចខាងក្រោម៖

កូដ 4.23. តារាងសញ្ញា

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tkz-tab}
4 \begin{document}
5   Text above figure
6   \begin{figure}[H]
7     \caption{Surface}
8     \centering
9     \begin{tikzpicture}
10      \tkzTabInit[%
11        lgt=3.5,%
```

```

12     espc1=2,%
13     color=true,%
14     colorC=cyan!20,%
15     colorL=magenta!20,%
16     colorT=yellow!20,%
17     colorV=green!20
18 ]{%
19     $ x $/0.7,%
20     $ (x-1)(x-3) $/0.7,%
21     $ (x-2)(4-x) $/0.7,%
22     $ \frac{(x-1)(x-3)}{(x-2)(4-x)} $/1.5,
23     $ \frac{(x-1)(x-3)}{(x-2)(4-x)} > 0 $/1.5
24 }{%
25     $ -\infty $,$ 1 $,$ 2 $,$ 3 $,$ 4 $,$ +\infty $%
26 }
27 \tkzTabLine{t,+,z,-,t,-,z+,t+,t}
28 \tkzTabLine{t,-,t,-,z+,t+,z-,t}
29 \tkzTabLine{t,-,z+,d,-,z+,d-,t}
30 \tkzTabLine{t,h,z+,d,h,z+,d,h,t}
31 \end{tikzpicture}
32 \end{figure}
33 Text below figure
34 \end{document}

```

color=true បើកការប្រើប្រាស់ពណ៌

colorC ផាត់ពណ៌ជួរឈរទីមួយ

colorL ផាត់ពណ៌ជួរដេកទីមួយ

colorT ផាត់ពណ៌ផ្នែកតារាង

colorV ផាត់ពណ៌ខាងអថេរ

t បន្ទាត់ចុងៗ (trait)

d បន្ទាត់ត្រួតគ្នាពីរ (double)

h ផ្នែកគូសឆ្លង

4.8.2. តារាងអថេរតា

គូសតារាងអថេរភាពនៃអនុគមន៍ $f(x) = x^3 - 3x + 2$

ក្រដាស 4.24. តារាងអថេរតា

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tkz-tab}
4 \begin{document}
5 Text above figure
6 \begin{figure}[H]
7     \caption{Surface}
8     \centering
9     \begin{tikzpicture}
10        \tkzTabInit[lgt=2,espc1=2.5]{%
11            $ x $/0.7,%
12            $ f'(x) $/0.7,%
13            $ f(x) $/1.5
14        }{%
15            $ -\infty $,$ -1 $,$ 1 $,$ +\infty $%
16        }
17        \tkzTabLine{+,z,-,z+,}
18        \tkzTabVar{-/$ -\infty $, +/$ 4 $, -/$ 0 $, +/$ +\infty $}
19    \end{tikzpicture}

```



```

20 \end{figure}
21 Text below figure
22 \end{document}

```

☞ `\tkzTabVar{variation specification}` ខាង variation specification មានទីប្រជុំ position 1/text1, position2/text2, ..., positionn/textn ដែល positioni មានសញ្ញា - នាំឱ្យ texti សរសេរខាងក្រោម ផ្ទុយមកវិញបើ positioni មានសញ្ញា + នាំឱ្យ texti សរសេរខាងលើ។

ឧទាហរណ៍៖ សង់តារាងអថេរភាពនៃអនុគមន៍ $\frac{x^2 + x + 2}{x^2 + x - 2}$

រូប 4.25. តារាងអថេរភាពនៃអនុគមន៍សន្លឹក

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{float}
3 \usepackage{tkz-tab}
4 \begin{document}
5   \begin{table}[H]
6     \caption{Variation Table}
7     \centering
8     \begin{tikzpicture}
9       \tkzTabInit[lgt=1.5,espcl=2.5]{%
10        $ x $/0.7,$ f'(x) $/0.7,$ f(x) $/2
11      }{%
12        $ -\infty $,$ -2 $,$ -\frac{1}{2} $,$ 1 $,$ +\infty $}
13      \tkzTabLine{+,t,+,z,-,t,-}
14      \tkzTabVar{-/$ 1 $,+D-/$ +\infty $/$ -\infty $,+/$ -\frac{7}{9} $,$ -D+/$
15        -\infty $/$ +\infty $,-/$ 1 $}
16    \end{tikzpicture}
17  \end{table}
18 \end{document}

```

សេចក្តីលំអិតពីការប្រើប្រាស់កញ្ចប់កូដនេះ សូមមើលឯកសារណែនាំរបស់វា។

bunnybookshelf.blogspot.com

5. រចនាទំព័រ និងការប្រើប្រាស់លេខយោង

5.1. ការលាតសន្ធឹងនៃទំព័រ

5.1.1. រឹមទំព័រ

ដើម្បីកំណត់រឹមទំព័រយើងប្រើកញ្ចប់កូដ geometry

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{geometry}
3 \geometry{margin=2cm, bindingoffset=1cm}
4 \begin{document}
5   This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
   sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
   This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
   sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
6 \end{document}
```

- ☞ `\geometry{...}` ប្រើបានកាលណាមានប្រកាសកញ្ចប់កូដ geometry
- ☞ `margin=2cm` កំណត់រឹមទំព័រសង្វាងលើក្រោមស្មើនឹង 2cm ។
- ☞ បន្ថែម 1cm ផ្នែកខាងឆ្វេងទុកដើម្បីកិបឬចង់ជាសៀវភៅ
- ☞ បើកសារនេះប្រើប្រាស់តែជាឯកសារ e-book សម្រាប់អានក្នុងឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិច យើងមិនចាំបាច់បញ្ចូល `bindingoffset=1cm` ទេ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{geometry}
3 \geometry{%
4   left=2cm,%
5   right=2cm,%
6   top=2.5cm,%
7   bottom=2.5cm,%
8   bindingoffset=1cm}
9 \begin{document}
10  This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
   sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
   This is just a sample text. This is just a sample text. This is just a
   sample text. This is just a sample text. This is just a sample text.
11 \end{document}
```

- ☞ យើងអាចកំណត់ឆ្វេងស្តាំលើក្រោមតាមយើងចង់បានដោយប្រើពាក្យគន្លឹះ `left=...`, `right=...`, `top=...` និង `bottom=...` ។
- ☞ ការកំណត់ផ្សេងៗទៀតសូមមើលឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដនេះ។

5.2. កំណត់ក្បាល និងបាតទំព័រ

ដើម្បីកំណត់អត្ថបទ និងបន្ទាត់នៅក្បាល និងបាតទំព័រ យើងប្រើកញ្ចប់កូដ fancyhdr

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{fancyhdr}
3 \pagestyle{fancy}
4 \fancyhead{} % clear all header fields
5 \fancyhead[C]{Introduction to \LaTeX{}}
6 \fancyfoot{} % clear all footer fields
7 \fancyfoot[C]{\thepage}
8 \fancyfoot[L]{Prepared by: KhTUG}
9 \fancyfoot[R]{November 23, 2017}
10 \renewcommand{\headrulewidth}{1pt}
11 \renewcommand{\footrulewidth}{1pt}
12 \begin{document}
13   hello
14   \newpage
15   world!
16 \end{document}

```

☞ ទម្រង់ `\fancyhead[position]{header}` និង `\fancyfoot[position]{footer}`

☞ position បញ្ជាក់ទីតាំង L ឆ្វេង, C កណ្តាល, R ស្តាំ។

☞ header និង footer ជាខ្លឹមសារដែលចង់ដាក់

☞ បើមិនចង់គូសបន្ទាត់នៅក្បាល និងបាតទំព័រ

ប្រើ `\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}` និង `\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}`

សេចក្តីលំអិតនៃការកំណត់បាត និងក្បាលទំព័រសូមមើលឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដនេះ។

5.3. លេខយោង

5.3.1. លេខយោងស្តង់ដា

កូដ 5.1. លេខយោងស្តង់ដា

```

1 \documentclass{article}
2 \newtheorem{thm}{Theorem}
3 \begin{document}
4   \section{Introduction to Cross Reference}
5   We introduce three command from standard \LaTeX{.
6   Like \verb|\label{key}|, \verb|\ref{label}| and \verb|\pageref{label}|.
7   See they usage in section~\ref{sec:use} on page~\pageref{sec:use}.
8   \section{Cross Reference}\label{sec:ref}
9   This is just a sample text!\label{par:sample}
10  \begin{thm}[Einstein]\label{thm:einstein}
11    \begin{equation}\label{equ:einstein}
12      E=mc^2
13    \end{equation}
14  \end{thm}
15  See table~\ref{tab:ref} for more detail!
16  \newpage
17  \section{Usage}\label{sec:use}
18  See section~\ref{sec:ref} on page~\pageref{sec:ref}.
19  See equation~(\ref{equ:einstein})!
20  See Theorem~\ref{thm:einstein}.
21  \begin{table}[h]

```

```

22 \caption{Cross Reference}\label{tab:ref}
23 \centering
24 \begin{tabular}{|r||l|}
25 \hline
26 Command & Description\\
27 \hline
28 \hline
29 \verb|\label{key}| & Name a section, equation, table, or figure.\\
30 \verb|\ref{label}| & Reference the counter of label's position.\\
31 \verb|\pageref{label}| & Reference the page of label's position.\\
32 \hline
33 \end{tabular}
34 \end{table}
35 \end{document}

```

☞ `\label{key}` ដាក់ឈ្មោះ: part, chapter, section, subsection, subsubsection, table, figure, equation និងពាក្យពិសេសណាមួយដើម្បីងាយស្រួលយោងលេខ ឬលេខទំព័រចំណុចនោះ។

☞ `\ref{label}` យោងលេខចំណុចដែលបានដាក់ឈ្មោះដោយ `\label{key}`

☞ `\pageref{label}` យោងលេខទំព័រនៃចំណុចដែលបានដាក់ឈ្មោះដោយ `\label{key}`

5.3.2. លេខយោងប្រើកញ្ចប់កូដ

យើងលើកយកកញ្ចប់កូដ hyperref មកបង្ហាញ

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage{hyperref}
3 \hypersetup{%
4   linktoc=all,%
5   bookmarksnumbered,%
6   bookmarksopen,%
7   hidelinks}
8 \newtheorem{thm}{Theorem}
9 \begin{document}
10 \tableofcontents
11 \section{Introduction to Cross Reference}
12 We introduce three command from standard \LaTeX{}.
13 They are \verb|\label{key}|, \verb|\ref{label}| and \verb|\pageref{text}|.
14 See they usage in section~\ref{sec:use} on page~\pageref{sec:use}.
15 \section{Cross Reference}\label{sec:ref}
16 This is just a sample text!\label{par:sample}
17 \begin{thm}[Einstein]\label{thm:einstein}
18   \begin{equation}\label{equ:einstein}
19     E=mc^2
20   \end{equation}
21 \end{thm}
22 See table~\ref{tab:ref} for more detail!
23 \newpage
24 \section{Usage}\label{sec:use}
25 See section~\ref{sec:ref} on page~\pageref{sec:ref}.
26 See equation~(\ref{equ:einstein})!
27 See Theorem~\ref{thm:einstein}.
28 \begin{table}[h]
29   \caption{Cross Reference}\label{tab:ref}

```

```

30 \centering
31 \begin{tabular}{|r||l|}
32 \hline
33 Command & Description\\
34 \hline
35 \hline
36 \verb|\label{key}| & Name a section, equation, table, or figure.\\
37 \verb|\ref{label}| & Reference the counter of label's position.\\
38 \verb|\pageref{label}| & Reference the page of label's position.\\
39 \hline
40 \end{tabular}
41 \end{table}
42 \end{document}

```

- ☞ សេចក្តីលំអិតសូមអានឯកសារណែនាំរបស់កញ្ចប់កូដនេះ។
- ☞ ជាលទ្ធផល រាល់ `\ref{label}` និង `\pageref{label}` ព្រមទាំង `\tableofcontents` សុទ្ធមាន link ដើម្បីចុចទៅកាន់ចំណុចនោះ
- ☞ បើយើងបើកឯកសារខាងលើដោយប្រើ Adobe Reader ឬ Foxit Reader យើងនឹងឃើញមាន bookmark នៅខាងឆ្វេងដែលបង្កភាពងាយស្រួលដល់ការទៅកាន់ចំណុចណាមួយនៃឯកសារ

6. បង្កើត command និង environment ថ្មី

6.1. បង្កើត command ថ្មី

6.1.1. បង្កើត command ថ្មីដោយប្រើ def

```
1 \documentclass{article}
2 \def\helloworld{Hello world! Nice to meet you!}
3 \def\helloworld#1{Hello #1! Nice to meet you!}
4 \def\good(#1)[#2]{Good #1 #2! How are you, #2?}
5 \def\harder#1\relax{What does ‘‘#1’’ mean?}
6 \begin{document}
7   \helloworld
8   \helloworld{Say}
9   \good(night){Say}
10  \harder command\relax
11 \end{document}
```

☞ `helloworld` គ្មាន argument ដែលត្រូវបញ្ចូលទេ កាលណាយើងមានវត្តមាននៅក្នុងកិច្ចការ document វានឹងបោះពុម្ព Hello world! Nice to meet you!។

☞ `helloworld` មានមួយ argument ដែលត្រូវបញ្ចូល។ argument ដែលបានបញ្ចូលពេលប្រើប្រាស់ command នេះនៅក្នុងកិច្ចការ document វានឹងបោះពុម្ព argument ត្រង់ #1 គឺមានន័យថា Hello “argument”! Nice to meet you!។

☞ `\good` មានពីរ argument ដែលត្រូវបញ្ចូល។

☞ argument ទីមួយមានព្រំដែនខ័ណ្ឌដោយ (...)

☞ argument ទីពីរមានព្រំដែនខ័ណ្ឌដោយ [...]

ពេលដែលមានវត្តមាន command នេះនៅក្នុងកិច្ចការ document វានឹងបោះពុម្ព Good “argument1” “argument2”! How are you, “argument2”?

☞ `harder` មានមួយ argument ដែលមាន `\harder...\relax` ជាព្រំដែន។

6.1.2. បង្កើត command ថ្មីដោយប្រើ newcommand

```
1 \documentclass{article}
2 \newcommand{\helloworld}{Hello world! Nice to meet you!}
3 \newcommand{\helloworld}[1]{Hello #1! Nice to meet you!}
4 \newcommand{\good}[2][morning]{Good #1 #2! How are you, #2?}
5 \begin{document}
6   \helloworld
7   \helloworld{Say}
8   \good{Say}
9   \good[night]{Say}
10 \end{document}
```

☞ ទម្រង់ `\newcommand{cmd}[args][default]{def}`

- cmd ឈ្មោះ command ដែលត្រូវប្រើប្រាស់
- args ចំនួន arguments
- default តម្លៃរបស់កំណត់ទុកមុននៃ optional argument
- def និយមន័យរបស់ command ថ្មី

បើយើងចង់អោយនិយមន័យថ្មីនៃ command ដែលមានស្រាប់ យើងអាចប្រើ `\def` ឬ `\renewcommand` ។ ឧទាហរណ៍៖

```
1 \documentclass{article}
2 \def\hello{Hello world!}
3 \def\what{Redefine command!}
4 \def\hello{Hello everyone!}
5 \renewcommand{\what}{Give another definition}
6 \begin{document}
7   \hello\ \what
8 \end{document}
```

- `\hello` បានកំណត់រួចហើយនៅបន្ទាត់ 2 តែយើងនៅតែអាចកែប្រែថ្មីដោយប្រើ `\def` នៅបន្ទាត់ 4
- `\what` បានកំណត់រួចហើយនៅបន្ទាត់ 3 តែយើងនៅតែអាចកែប្រែថ្មីដោយប្រើ `\renewcommand` នៅបន្ទាត់ 5

6.2. បង្កើត environment ថ្មី

```
1 \documentclass{article}
2 \newenvironment{note}{%
3   \vskip\topskip\noindent\textbf{Note.}
4 }{%
5   \vskip\topskip}
6 \begin{document}
7   This is text above “note” environment. This is text above “note”
   environment. This is text above “note” environment.
8   \begin{note}
9     This is content of the environment! This is content of the environment!
       This is content of the environment! This is content of the
       environment!
10  \end{note}
11  This is text below “note” environment. This is text below “note”
   environment. This is text below “note” environment.
12 \end{document}
```

- ទម្រង់ `\newenvironment{name}[args]{begdef}{enddef}`
 - name ឈ្មោះបរិស្ថានដែលនឹងត្រូវបង្កើត
 - args ចំនួន arguments
 - begdef អ្វីត្រូវធ្វើមុនខ្លឹមសារចាប់ផ្តើម
 - enddef អ្វីត្រូវធ្វើក្រោយខ្លឹមសារចាប់ផ្តើម

6.3. កំណត់បែបបទផ្នែកសារឡើងវិញ

យើងប្រើកញ្ចប់កូដ titlesec ដើម្បីសម្រួលដល់ការកែប្រែ។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 6.1. កំណត់ section សារឡើងវិញ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{xcolor}
3 \usepackage{titlesec}
4 % counter format
5 \titlelabel{\color{blue}\sffamily\bfseries\thetitle.~}
6 % section format
7 \titleformat*{\section}{\color{magenta}\sffamily\bfseries\Large}
8 % subsection format
9 \titleformat*{\subsection}{\color{magenta}\sffamily\bfseries\large}
10 % subsubsection format
11 \titleformat*{\subsubsection}{\color{magenta}\sffamily\bfseries}
12 \begin{document}
13   \section{Title}
14   \subsection{Title}
15   \subsubsection{Title}
16   This is just a simple text!
17 \end{document}
```

☞ \titlelabel{<label-format>} កំណត់បែបបទនៃ counter ទូទៅមានដូចជា section, subsection និង subsubsection។

☞ \titleformat*{<command>}{<format>} កំណត់បែបបទនៃ <command> ណាមួយដូចជា section, subsection, subsubsection, paragraph និង subparagraph។

ឧទាហរណ៍ក្នុងការប្តូរបែបបទ chapter វិញម្តង

កូដ 6.2. កំណត់ chapter សារឡើងវិញ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{book}
2 \usepackage{xcolor}
3 \usepackage{titlesec}
4 % counter format
5 \titlelabel{\color{magenta}\sffamily\bfseries\thetitle.~}
6 % chapter
7 \titleformat{\chapter}[hang]{\color{magenta}\sffamily\LARGE\bfseries}{%
8   \chaptertitle~\thechapter.}{1ex}{\color{blue}\Huge}
9 \titlespacing*{\chapter}{0pt}{\topskip}{\topskip}
10 % section format
11 \titleformat*{\section}{\color{blue}\sffamily\bfseries\Large}
12 \titlespacing*{\section}{0pt}{\topskip}{\topskip}
13 % subsection format
14 \titleformat*{\subsection}{\color{blue}\sffamily\bfseries\large}
15 \titlespacing*{\subsection}{0pt}{\topskip}{\topskip}
16 % subsubsection format
17 \titleformat*{\subsubsection}{\color{blue}\sffamily\bfseries}
18 \titlespacing*{\subsubsection}{0pt}{\topskip}{\topskip}
19 \begin{document}
20   \chapter{Title}
21   \section{Title}
22   \subsection{Title}
23   \subsubsection{Title}
```

```

24 This is just a simple text!
25 \end{document}

```

☞ `\titleformat{command}[shape]{format}{label}{sep}{before-code}[after-code]` តាមធម្មតា shape របស់ chapter គឺ display ចំណែកក្នុងឧទាហរណ៍នេះត្រូវមានប្លង់មក hang ដែលមានទម្រង់ដូច section។

យើងអាចធ្វើការគូសរូបផ្សេងៗតាមតម្រូវការដោយប្រកាសជម្រើស explicit នោះយើងអាចដាក់ទីតាំងចំណងជើងដោយ #1។ ឧទាហរណ៍៖

កូដ 6.3. គូសប្រអប់អោយ Chapter

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{book}
2 \usepackage{tikz}
3 \usepackage[explicit]{titlesec}
4 % chapter
5 \titleformat{\chapter}[hang]{\filcenter\color{magenta}\sffamily\bfseries}{%
6   \gdef\chapterlabel{\chaptertitlename~\thechapter.~}}{1ex}{%
7   \begin{tikzpicture}%
8     \node[fill=cyan!25,rounded corners,draw=magenta,ultra thick,inner sep=1em
9       ](chaptertitle) at (0,0){\color{blue}\Huge#1};%
10    \node[anchor=south,fill=cyan!10,rounded corners,draw=blue,thick] at(
11      chaptertitle.north){\chapterlabel};%
12  \end{tikzpicture}}
13 \titlespacing{\chapter}{0pt}{\topskip}{\topskip}
14 % section
15 \titleformat{\section}[hang]{\color{magenta}\LARGE\sffamily\bfseries}{%
16   \thesecion.~}{0pt}{\color{blue}#1}[]
17 \titlespacing{\section}{0pt}{\topskip}{\topskip}
18 % subsection
19 \titleformat{\subsection}[hang]{\color{magenta}\Large\sffamily\bfseries}{%
20   \thesubsection.~}{0pt}{\color{blue}#1}[]
21 \titlespacing{\subsection}{0pt}{\topskip}{\topskip}
22 % subsubsection
23 \titleformat{\subsubsection}[hang]{\color{magenta}\sffamily\bfseries}{%
24   \thesubsubsection.~}{0pt}{\color{blue}#1}[]
25 \titlespacing{\subsubsection}{0pt}{\topskip}{\topskip}
26 \begin{document}
27   \chapter{This is Chapter Title}
28   \section{Title}
29   \subsection{Title}
30   \subsubsection{Title}
31   This is just a simple text!
32 \end{document}

```

6.4. បង្កើតកញ្ចប់កូដថ្មី

ពេលដែលការកំណត់យើងច្រើនលើសលុបនៅផ្នែក preamble នៃឯកសាររបស់យើង យើងអាចដាក់វានៅក្នុង file មួយដាច់ដោយឡែករួច load វាមកប្រើប្រាស់វិញ។ ឧទាហរណ៍ យើងខ្ចប់កំណត់កូដដែលត្រូវសរសេរនៅ preamble ទៅឯកសារមួយឈ្មោះ myformat.sty ដែលមានកូដ

កូដ 6.4. សរសេរកញ្ចប់កូដថ្មី myformat.sty

```

1 \ProvidesPackage{myformat}

```

```

2 \RequirePackage{tcolorbox}
3 \setlength{\topskip}{1ex}
4 \newtcbbox{\tcbboxchapter}{%
5   colback=magenta!12,%
6   colframe=magenta,%
7   leftrule=0pt,%
8   rightrule=0pt,%
9   arc=0pt,%
10  toprule=2pt,%
11  bottomrule=2pt,%
12  coltext=blue}
13 \newtcbbox{\tcbboxsection}{%
14  size=title,%
15  colback=magenta!12,%
16  colframe=magenta,%
17  leftrule=0pt,%
18  rightrule=0pt,%
19  arc=0pt,%
20  toprule=1.4pt,%
21  bottomrule=1.4pt,%
22  coltext=blue}
23 \newtcbbox{\tcbboxsubsection}{%
24  size=title,%
25  colback=magenta!12,%
26  colframe=magenta,%
27  leftrule=0pt,%
28  rightrule=0pt,%
29  arc=0pt,%
30  toprule=1pt,%
31  bottomrule=1pt,%
32  coltext=blue}
33 \RequirePackage[explicit]{titlesec}
34 \titleformat{\chapter}[hang]{%
35   \filcenter\Huge\bfseries\sffamily
36 }{%
37   \tcbboxchapter{\thechapter.~#1}
38 }{1ex}{}{}
39 \titleformat{\section}[hang]{%
40   \LARGE\bfseries\sffamily
41 }{%
42   \tcbboxsection{\thesection.~#1}
43 }{1ex}{}{}
44 \titleformat{\subsection}[hang]{%
45   \Large\bfseries\sffamily
46 }{%
47   \tcbboxsubsection{\thesubsection.~#1}
48 }{1ex}{}{}
49 \titlespacing{\chapter}{0pt}{\topskip}{\topskip}
50 \titlespacing{\section}{0pt}{\topskip}{\topskip}
51 \titlespacing{\subsection}{0pt}{\topskip}{\topskip}
52 \RequirePackage{amsthm}
53 \theoremstyle{plain}
54 \newtheorem{thm}{Theorem}
55 \theoremstyle{definition}
56 \newtheorem{dfn}{Definition}

```

```

57 \theoremstyle{remark}
58 \newtheorem{rmk}{Remark}
59 \tcolorboxenvironment{thm}{%
60   colback=magenta!12,%
61   colframe=magenta,%
62   leftrule=0pt,%
63   rightrule=0pt,%
64   arc=0pt,%
65   toprule=1.4pt,%
66   bottomrule=1.4pt}
67 \tcolorboxenvironment{dfn}{%
68   colback=blue!12,%
69   colframe=blue,%
70   leftrule=0pt,%
71   rightrule=0pt,%
72   arc=0pt,%
73   toprule=1.4pt,%
74   bottomrule=1.4pt}
75 \tcolorboxenvironment{rmk}{%
76   colback=orange!12,%
77   colframe=orange,%
78   leftrule=0pt,%
79   rightrule=0pt,%
80   arc=0pt,%
81   toprule=1.4pt,%
82   bottomrule=1.4pt}
83 \endinput

```

☞ `\RequirePackage{package}` ជំនួសឱ្យ `\usepackage{package}` ពេលសរសេរចូលក្នុងឯកសារ style file។

☞ `\endinput` កំណត់ទីតាំងឱ្យ L^AT_EX ឈប់អានត្រឹមចំណុចនេះតទៅ។

រួចយើងដាក់កញ្ចប់កូដនេះឱ្យនៅជាមួយ mysample.tex ដែលមានកូដ

កូដ 6.5. អនុវត្តន៍កញ្ចប់កូដថ្មី mysample.tex

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{book}
2 \usepackage{myformat}
3 \begin{document}
4   \chapter{This is a title}
5   \section{This is a title}
6   \subsection{This is a title}
7   \subsubsection{This is a title}
8   \begin{thm}
9     \blindtext
10  \end{thm}
11  \begin{dfn}
12    \blindtext
13  \end{dfn}
14  \begin{rmk}
15    \blindtext
16  \end{rmk}
17 \end{document}

```

7. ភាសាខ្មែរ

7.1. កញ្ចប់កូដ fontspec

7.1.1. គំរូ

ដើម្បីបើកសរសេរអក្សរខ្មែរក្នុង LaTeX បានយើងប្រើកញ្ចប់កូដ fontspec ហើយបម្លែងដោយប្រើម៉ាស៊ីន XeLaTeX។ ឧទាហរណ៍៖

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[no-math]{fontspec}
3 \XeTeXlinebreaklocale "kh"
4 \XeTeXlinebreakskip = 0pt plus 0.5pt minus 0.25pt
5 \begin{document}
6   Hello world! {\fontspec{Khmer OS} សួរស្តីពីភិក្ខុលោក!}
7 \end{document}
```

☞ \XeTeXlinebreaklocale "kh" ប្រាប់ម៉ាស៊ីន XeLaTeX ឲ្យ render តាមច្បាប់នៃភាសាខ្មែរ

☞ \XeTeXlinebreakskip = 0pt plus 0.5pt minus 0.25pt ការកំណត់បែបបទឲ្យចុះបន្ទាត់។

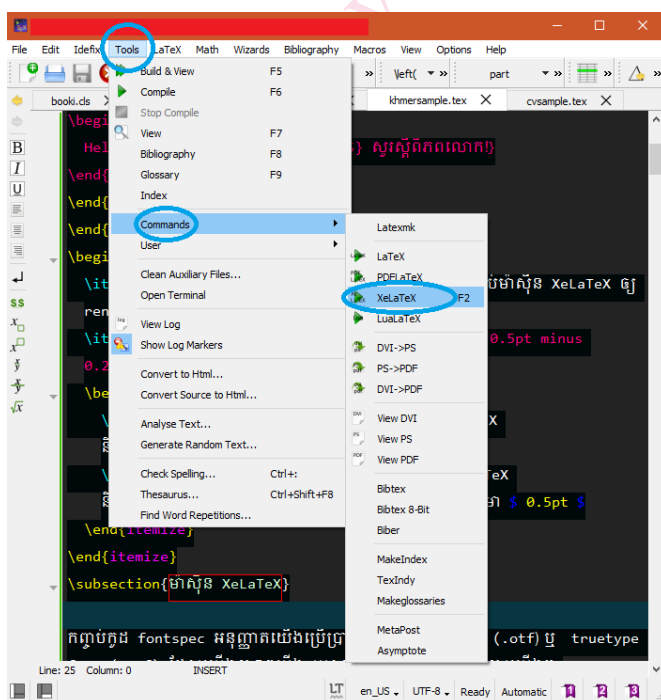
☞ បើអត្ថបទខ្លីជាងប្រវែងផ្តល់ឲ្យនៃអត្ថបទនោះ XeLaTeX នឹងព្យាយាមពន្លឺតឲ្យពេញដែលគម្លាតអតិបរមា 0.5pt

☞ បើអត្ថបទវែងជាងប្រវែងផ្តល់ឲ្យនៃអត្ថបទនោះ XeLaTeX នឹងព្យាយាមពង្រួញឲ្យមកត្រឹមពេញដែលគម្លាតពង្រួញអតិបរមា 0.25pt

☞ no-math កំណត់កុំឲ្យផ្លាស់ប្តូរ font គណិតវិទ្យា។

7.1.2. ម៉ាស៊ីន XeLaTeX

ដើម្បីបម្លែងឯកសារដោយប្រើម៉ាស៊ីន XeLaTeX ក្នុងកម្មវិធី TeXstudio យើងត្រូវចូលទៅ



☞ Tools

☞ Commands

☞ XeLaTeX

☞ អនុវត្តន៍ របៀប នេះ គឺ គ្រាន់តែ បម្លែងប៉ុណ្ណោះ ដើម្បីមើលលទ្ធផលសូមចុច F7

☞ ដើម្បីបង្កើតផ្ទាល់កាត់ចូលទៅ

☞ Options

☞ Configure Texstudio...

☞ Shortcuts

☞ Menus

☞ Tools

☞ Commands

☞ XeLaTeX

7.1.3. ប្រកាសហ្វូន្ត

ករណីដែលឯកសារដែលយើងត្រូវសរសេរយកភាសាខ្មែរជាគោល នោះយើងអាចកំណត់ font គោលនៅផ្នែក preamble បានតាមរយៈ `\setmainfont{Khmer OS}` ។ ឧទាហរណ៍៖

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[no-math]{fontspec}
3 \XeTeXlinebreaklocale "kh"
4 \XeTeXlinebreakskip = 0pt plus 0.5pt minus 0.25pt
5 \setmainfont{Khmer OS}% \rmfamily
6 \setsansfont{Khmer OS Bokor}% \sffamily
7 \setmonofont{Khmer OS Siemreap}% \ttfamily
8 \begin{document}
9   សួរស្តី! {\sffamily តើមានអ្វីប្លែក?} {\ttfamily ហើយចុះមួយនេះវិញ?}
10 \end{document}
```

☞ `\setmainfont{Khmer OS}` កំណត់ roman font ជា Khmer OS

☞ `\setsansfont{Khmer OS Bokor}` កំណត់ sans serif font ជា Khmer OS Bokor

☞ `\setmonofont{Khmer OS Siemreap}` កំណត់ monospace font ជា Khmer OS Siemreap

☞ `{\sffamily សួរស្តី!}` យើងផ្តំដោយប្រើ `{...}` ដើម្បីកុំឲ្យ `\sffamily` ជះឥទ្ធិពលដល់អត្ថបទបន្ទាប់។

7.1.4. ប្រកាសហ្វូន្តថ្មី

យើងអាចប្រើប្រាស់ font ផ្សេងៗទៀតបានដោយប្រកាស `\newfontfamily{cmd}{fontname}` ។

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[no-math]{fontspec}
3 \XeTeXlinebreaklocale "kh"
4 \XeTeXlinebreakskip = 0pt plus 0.5pt minus 0.25pt
5 \setmainfont{Khmer OS}% \rmfamily
6 \setsansfont{Khmer OS Bokor}% \sffamily
7 \setmonofont{Khmer OS Siemreap}% \ttfamily
8 \newfontfamily{\frfamily}{Khmer OS Freehand}
9 \newfontfamily{\fsfamily}{Khmer OS Fasthand}
10 \newfontfamily{\bbfamily}{Khmer OS Battambang}
11 \newfontfamily{\tmfamily}{Times New Roman}
12 \begin{document}
13   {\frfamily សួរស្តី!} {\fsfamily សួរស្តី!} {\bbfamily សួរស្តី!} {\tmfamily Hello!}
14 \end{document}
```

☞ `\newfontfamily{cmd}{fontname}`

☞ cmd command សម្រាប់ប្រើប្រាស់ font

☞ fontname ជាឈ្មោះ font ដែលត្រូវប្រើប្រាស់

7.1.5. បង្កើត text macro ថ្មី

ដើម្បីងាយស្រួលចងចាំយើងអាចបង្កើត command ថ្មីដែលមាន argument ស្រដៀងគ្នាទៅនឹង text command ដែលមានស្រាប់។ ឧទាហរណ៍

```
1 \documentclass{article}
2 \usepackage[no-math]{fontspec}
3 \XeTeXlinebreaklocale "kh"
```

```

4 \XeTeXlinebreakskip = 0pt plus 0.5pt minus 0.25pt
5 \setmainfont{Khmer OS}% \rmfamily
6 \setsansfont{Khmer OS Bokor}% \sffamily
7 \setmonofont{Khmer OS Siemreap}% \ttfamily
8 \newfontfamily{\frfamily}{Khmer OS Freehand}
9 \newfontfamily{\fsfamily}{Khmer OS Fasthand}
10 \newfontfamily{\bbfamily}{Khmer OS Battambang}
11 \newfontfamily{\tmfamily}{Times New Roman}
12 \DeclareTextFontCommand{\textfr}{\frfamily}
13 \DeclareTextFontCommand{\textfs}{\fsfamily}
14 \DeclareTextFontCommand{\textbb}{\bbfamily}
15 \DeclareTextFontCommand{\texttm}{\tmfamily}
16 \begin{document}
17   \textfr{ស្ករស្កី!} \textfs{ស្ករស្កី!} \textbb{ស្ករស្កី!} \texttm{Hello!}
18 \end{document}

```

☞ `\DeclareTextFontCommand{<text cmd>}{}` ប្រើកាស text command នៃគ្រួសារហ្វូន

7.1.6. ប្រើប្រាស់ font features

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[no-math]{fontspec}
3 \XeTeXlinebreaklocale "kh"
4 \XeTeXlinebreakskip = 0pt plus 0.5pt minus 0.25pt
5 \setmainfont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.25]{Khmer OS Freehand}
6 \newfontfamily{\osfamily}[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.25]{Khmer OS}
7 \newcommand{\textos}[1]{\begingroup\osfamily#1\endgroup}
8 \begin{document}
9   \begin{itemize}
10     \item \textbf{ស្ករស្កី!}
11     \item \textit{ស្ករស្កី!}
12     \item \textos{\bfseries  ស្ករស្កី!}
13     \item \textos{\itshape  ស្ករស្កី!}
14   \end{itemize}
15 \end{document}

```

☞ គ្រួសារ Khmer OS មានតែសមាជិកមួយប៉ុណ្ណោះគឺ Khmer OS Regular គឺគ្មាន Khmer OS Italic និង Khmer OS Bold នោះទេ ។

☞ `AutoFakeBold=...` ដើម្បីឆ្លើយតបជា bold face

☞ `AutoFakeSlant=...` ដើម្បីឆ្លើយតបជា italic shape

7.1.7. កំណត់ name macro ឡើងវិញ

ប្តូរ label ជាភាសាអង់គ្លេសទៅជាភាសាខ្មែរ

```

1 \documentclass{book}
2 \usepackage[no-math]{fontspec}
3 \setmainfont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.25]{Khmer OS}
4 \setsansfont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.25]{Khmer OS}
5 \setmonofont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.25]{Khmer OS}
6 \def\abstractname{សង្ខេប}
7 \def\appendixname{សេចក្តីបន្ថែម}

```



```

8 \def\bibname{គន្ថនិទ្ទេស}
9 \def\chaptername{ជំពូក}
10 \def\contentsname{មាតិកា}
11 \def\figurename{រូបភាព}
12 \def\indexname{លិបិក្រម}
13 \def\listfigurename{បញ្ជីរូបភាព}
14 \def\listtablename{បញ្ជីតារាង}
15 \def\partname{ផ្នែក}
16 \def\refname{ឯកសារយោង}
17 \def\tablename{តារាង}
18 \begin{document}
19 \frontmatter
20 \tableofcontents
21 \mainmatter
22 \part{ចំណងជើង}
23 \chapter{ចំណងជើង}
24 \section{ចំណងជើង}
25 \appendix
26 \chapter{ចំណងជើង}
27 \backmatter
28 \begin{thebibliography}{2}
29 \bibitem{tobias15} Tobias Oetiker, \emph{The Not So Short Introduction to
\LaTeXe}, Version 5.05, July 18, 2015
30 \bibitem{leslie94} Leslie Lamport, \emph{\LaTeX: A Document Preparation
System}, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 1994.
31 \end{thebibliography}
32 \end{document}

```

ខាងក្រោមជាបញ្ជី “name macro” និងនិយមន័យរបស់វាជាភាសាអង់គ្លេស កំណត់ដោយថ្នាក់ឯកសារស្តង់ដារ article, book និង report ៖

តារាង 7.1. Name Macros of Standard Classes

កូដ	អត្ថន័យ	ថ្នាក់ឯកសារ
\abstractname	Abstract	article, report
\appendixname	Appendix	article, report, book
\bibname	Bibliography	report, book
\chaptername	Chapter	report, book
\contentsname	Contents	article, report, book
\figurename	Figure	article, report, book
\indexname	Index	article, report, book
\listfigurename	List of Figures	article, report, book
\listtablename	List of Tables	article, report, book
\partname	Part	article, report, book
\refname	References	article
\tablename	Table	article, report, book

ថ្នាក់ឯកសារ និងកញ្ចប់កូដដទៃទៀតកំណត់ “name macro” បន្ថែមទៀត។ ខាងក្រោមនេះជា command និងនិយមន័យវាជាភាសាអង់គ្លេស៖

តារាង 7.2. Name Macros of Other Classes and Packages

កូដ	អត្ថន័យ	ថ្នាក់ឯកសារ ឬកញ្ចប់កូដ
<code>\acronymname</code>	Acronyms	glossaries
<code>\alsoname</code>	see also	makeidx
<code>\ccname</code>	cc	letter
<code>\enclname</code>	encl	letter
<code>\glossaryname</code>	Glossary	glossaries
<code>\headtoname</code>	To	letter
<code>\lstlistingname</code>	Listing (the environment)	listings
<code>\lstlistlistingname</code>	Listings (the “List of”)	listings
<code>\nomname</code>	Nomenclature	nomenc
<code>\notesname</code>	Notes	endnotes
<code>\pagename</code>	Page	letter
<code>\prefacename</code>	Preface	babel
<code>\proofname</code>	Proof	amsthm
<code>\seename</code>	see (misdefined as “see also” in the AMS classes)	makeidx
<code>\seenameonlyname</code>	see With babel (or polyglossia)	AMS classes

ករណីមានប្រើប្រាស់កញ្ចប់កូដ babel ឬ polyglossia យើងអនុវត្តន៍ផ្សេងពីវិធីសាស្ត្រខាងលើ គឺ យើងត្រូវប្រើ `\addto\captions<language>\def\<namemacro>\<name>}`។ ឧទាហរណ៍៖

```
1 \addto\captionskhmer{\def\figurename{រូបភាព}}
```

ករណីមានប្រើកញ្ចប់កូដ biblatex ការប្តូរ “Bibliography” និង “References” ខុសពីករណីមុនៗ គឺ ត្រូវអនុវត្តន៍ដូចខាងក្រោម៖

```
1 \DefineBibliographyStrings{english}{%
2   bibliography = {គន្ថនិទ្ទេស},
3   references = {ឯកសារយោង}
4 }
```

7.2. បង្កើត counter ជាតាសាខ្មែរ

7.2.1. បង្កើត counter ជាអក្សរខ្មែរ

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{fontspec}
3 \setmainfont{Khmer OS}
4 \makeatletter
5 \def\alpkh#1{\expandafter\@alpkh\csname c@#1\endcsname}
6 \def\@alpkh#1{%
7   \ifcase#1\or% zero -> none
8   \char"1780\or% one -> kor
9   \char"1781\or% two -> khor
10  \char"1782\or% three -> kuor
11  \char"1783\or% four -> khuor
12  \char"1784\or% five -> gnuor
```

```

13 \char"1785\or%
14 \char"1786\or%
15 \char"1787\or%
16 \char"1788\or%
17 \char"1789\or%
18 \char"178A\or%
19 \char"178B\or%
20 \char"178C\or%
21 \char"178D\or%
22 \char"178E\or%
23 \char"178F\or%
24 \char"1790\or%
25 \char"1791\or%
26 \char"1792\or%
27 \char"1793\or%
28 \char"1794\or%
29 \char"1795\or%
30 \char"1796\or%
31 \char"1797\or%
32 \char"1798\or%
33 \char"1799\or%
34 \char"179A\or%
35 \char"179B\or%
36 \char"179C\or% \char"179D and \char"179E are not in use
37 \char"179F\or%
38 \char"17A0\or%
39 \char"17A1\or%
40 \char"17A2\else%
41 \@ctrerr\fi}% otherwise, counter error!
42 \makeatother
43 \def\thenumi{\alpkh{enumi}}
44 \begin{document}
45 \begin{enumerate}
46 \item ពិនិត្យលេខរៀង!
47 \item តើមានអ្វីប្លែក?
48 \end{enumerate}
49 \end{document}

```

☞ ទម្រង់ `\ifcase do0\or do1\or do2\or ... \else do4other \fi`

☞ បើ 0 ធ្វើការងារ do0

☞ បើ 1 ធ្វើការងារ do1

☞ បើ 2 ធ្វើការងារ do2

☞ ...

☞ សល់ពីនោះ ធ្វើការងារ do4other

☞ ចំពោះ `\@alpkh` ខាងលើ

☞ ករណី 0 ពុំមានធ្វើការងារអ្វីទាំងអស់

☞ ករណី 1 បោះពុម្ពអក្សរ `\char"1780`

☞ ករណី 2 បោះពុម្ពអក្សរ `\char"1781`

- ☞ ករណី 3 បោះពុម្ពអក្សរ `\char"1782`
- ☞ បន្តរហូតដល់បាន 33(សាមសិបបី)តួ
- ☞ ករណីផ្សេងពីនោះ(`\else`) បោះពុម្ពសារបញ្ជាក់ពីកំហុសនៃការប្រើលេខរៀង(`\ctrerr`)
- ☞ បញ្ជាក់៖ `\char` address បោះពុម្ពអក្សរនៅទីតាំង address នៃហ្វូនដែលកំពុងប្រើប្រាស់។ អាសយដ្ឋាននៃដែលបានប្រើប្រាស់ខាងលើជាលេខក្នុងប្រព័ន្ធគោល 16(ដប់ប្រាំមួយ) ហេតុនេះ ហើយទើបយើងប្រើប្រាស់និមិត្តសញ្ញា ” ពីខាងមុខលេខអាសយដ្ឋានទាំងនោះ
- ☞ រាល់ counter នីមួយៗគឺមានទម្រង់ `\c@<name>`
 - ☞ counter របស់ section គឺ `\c@section`
 - ☞ counter របស់ subsection គឺ `\c@subsection`
 - ☞ counter របស់ enumerate ជាន់ទីមួយគឺ `\c@enumi`
 - ☞ counter របស់ enumerate ជាន់ទីពីរគឺ `\c@enumii`
- ☞ `\expandafter\@alph\cname c@<name>\endcsname` ពេលអានលើកទីមួយ `\@alph\c@<name>`
- ☞ `\expandafter\@alph` អនុវត្តន៍ `\@alph` ក្រោយ
- ☞ `\cname c@<name>\endcsname` អនុវត្តន៍មុនហើយក្លាយជា `\c@<name>`
- ☞ `\makeatletter` ប្តូរ category code របស់អក្សរ @ (ឬ at) ទៅ 11(អត្ថបទធម្មតា) ដើម្បីប្រើប្រាស់អក្សរនេះក្នុង command មួយចំនួន
- ☞ `\makeatother` ប្តូរ category code មក 12 ដូចដើមវិញ
- ☞ `\def\theenumi{\alph{enumi}}` កំណត់សារឡើងវិញនូវលេខរៀងរបស់បញ្ជី enumerate ជាន់ទីមួយឲ្យទៅជាអក្សរខ្មែរ

7.2.2. បង្កើត counter ជាលេខខ្មែរ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{fontspec}
3 \setmainfont{Khmer OS}
4 \makeatletter
5 \def\khmer#1{\expandafter\@khmer\cname c@#1\endcsname}
6 \def\@khmer#1{\expandafter\@@khmer\number#1\@nil}
7 \def\@@khmer#1{% map each digit to Khmer
8   \ifx#1\@nil% terminate when LaTeX encounters @nil
9   \else%
10     \char\numexpr#1+"17E0\relax% address of 0 in Khmer font is 17E0
11     \expandafter\@@khmer% recursively map the following characters
12   \fi}
13 \def\khmernumeral#1{\@khmer#1\@nil}
14 \makeatother
15 \def\theenumi{\Roman{enumi}}
16 \def\theenumii{\khmer{enumii}}
17 \begin{document}
18   លេខទាំងនេះ \khmernumeral{0123456789} បម្លែងទៅជាខ្មែរ។
19   \begin{enumerate}
20     \item ពិនិត្យលេខរៀង!
```

```

21 \begin{enumerate}
22 \item ពិនិត្យលេខរៀង!
23 \item តើមានអ្វីប្លែក?
24 \end{enumerate}
25 \item តើមានអ្វីប្លែក?
26 \begin{enumerate}
27 \item ពិនិត្យលេខរៀង!
28 \item តើមានអ្វីប្លែក?
29 \end{enumerate}
30 \end{enumerate}
31 \end{document}

```

- ☞ `\@@khmer{<number>}` បម្លែងខ្ទង់នៃលេខអារ៉ាប់ `<number>` ទៅជាខ្មែរដែល argument ត្រូវបានបញ្ចប់ពេលជួប `\@nil`
- ☞ `\ifx<a> do1\else do2\fi` ប្រៀបធៀប `<a>` និង `` បើមានតម្លៃស្មើគ្នា ធ្វើការងារ `do1` បើមិនពិតទេ ធ្វើការងារ `do2`
- ☞ `\numexpr <a>+-<c>\relax` ធ្វើប្រមាណវិធី `<a>+-<c>` ទាំងឡាយណាចាប់ពី `\numexpr` ដល់ `\relax`។ បញ្ជាក់អាស័យដ្ឋាននៃលេខ 0 ក្នុងហ្វូនខ្មែរគឺ 17E0 (សរសេរជាលេខក្នុងប្រព័ន្ធគោល 16)
- ☞ `\expandafter\@@khmer` អនុវត្តន៍បន្ទាប់ទៀតដោយ command `\@@khmer`
- ☞ `\def\@@khmer#1{\expandafter\@@khmer\number#1\@nil}` ភ្ជាប់ `\@nil` នៅចុងបញ្ចប់នៃ argument នៃ `\@@khmer` ដើម្បីកំណត់ឲ្យបញ្ចប់
- ☞ `\khmer#1{\expandafter\@khmer\csname c@#1\endcsname}` បង្កើត command ថ្មីមួយដែលបម្លែង counter ទៅជាលេខខ្មែរ

7.3. កញ្ចប់កូដ polyglossia

កញ្ចប់កូដ polyglossia ជាកញ្ចប់កូដដែលជំនួសឲ្យ babel ដែលប្រែរាល់ name macro ពីភាសាអង់គ្លេសទៅជាភាសាណាមួយ។ យើងអាចប្រើប្រាស់កញ្ចប់កូដមួយនេះដើម្បីសរសេរឯកសារជាភាសាខ្មែរដូចខាងក្រោម៖

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{polyglossia}
3 \newfontfamily{\khmerfont}[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
4 \newfontfamily{\englishfont}{Times New Roman}
5 \setdefaultlanguage[numerals=khmer]{khmer}
6 \setotherlanguage{english}
7 \setsansfont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
8 \setmonofont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
9 \title{ចំណងជើង}
10 \author{អ្នកនិពន្ធ}
11 \date{\today}
12 \begin{document}
13 \tableofcontents
14 \maketitle
15 \begin{abstract}
16 សរសេរខ្លឹមសារសង្ខេបខ្លីនៅទីនេះ
17 \end{abstract}

```

```

18 \section{ចំណងជើង}
19 \subsection{ចំណងជើង}
20 \begin{enumerate}
21 \item ធាតុ
22 \begin{enumerate}
23 \item ធាតុ
24 \item ធាតុ
25 \end{enumerate}
26 \end{enumerate}
27 \appendix
28 \section{ចំណងជើង}
29 \subsection{ចំណងជើង}
30 \begin{thebibliography}{3}
31 \bibitem{tobias15} Tobias Oetiker, \emph{The Not So Short Introduction
    to \LaTeXe}, Version 5.05, July 18, 2015
32 \bibitem{leslie94} Leslie Lamport, \emph{\LaTeX: A Document Preparation
    System}, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 1994.
33 \end{thebibliography}
34 \end{document}

```

☞ កញ្ចប់កូដ polyglossia តម្រូវឲ្យប្រកាសគ្រួសារពុម្ពសម្រាប់ភាសាដែលនឹងត្រូវប្រើប្រាស់ដោយ
`\newfontfamily{\<language>font}[\][\]` ក្នុងឧទាហរណ៍ខាងលើយើង
 ប្រើពីរភាសាគឺ khmer និង english

☞ `\setdefaultlanguage[numerals=...]{\<language>}`
 ឬ `\setmainlanguage[numerals=...]{\<language>}` ប្រកាសភាសាចម្បងក្នុងការប្រើប្រាស់

☞ បើចង់ប្រើលេខអាវ៉ាប់ យើងប្រកាស `\setmainlanguage{\<language>}`

☞ `\setotherlanguage{\<language>}` ប្រកាសភាសាផ្សេងទៀតដែលត្រូវប្រើប្រាស់

☞ `\setsansfont[\][\<fontname>]` ប្រកាសពុម្ពអក្សរ Sans Serif

☞ `\setmonofont[\][\<fontname>]` ប្រកាសពុម្ពអក្សរ Typewriter (Monospace Font)

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{book}
2 \usepackage{polyglossia}
3 \newfontfamily{\khmerfont}[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
4 \newfontfamily{\englishfont}{Times New Roman}
5 \setdefaultlanguage[numerals=khmer]{khmer}
6 \setotherlanguage{english}
7 \setsansfont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
8 \setmonofont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
9 \begin{document}
10 \frontmatter
11 \maketitle
12 \chapter{អារម្ភកថា}
13 \mainmatter
14 \part{ចំណងជើង}
15 \chapter{ចំណងជើង}
16 \section{ចំណងជើង}
17 \subsection{ចំណងជើង}
18 \appendix
19 \chapter{ចំណងជើង}

```

```

20 \section{ចំណងជើង}
21 \subsection{ចំណងជើង}
22 \backmatter
23 \begin{thebibliography}{2}
24 \bibitem{tobias15} Tobias Oetiker, \emph{The Not So Short Introduction to \LaTeX}, Version 5.05, July 18, 2015
25 \bibitem{leslie94} Leslie Lamport, \emph{\LaTeX: A Document Preparation System}, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 1994.
26 \end{thebibliography}
27 \end{document}

```

អនុវត្តន៍ឧទាហរណ៍មួយផ្សេងទៀតដោយប្រើ beamer

```

1 \documentclass{beamer}
2 % Language setup
3 \usepackage{polyglossia}
4 \newfontfamily{\khmerfont}[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
5 \newfontfamily{\englishfont}{Times New Roman}
6 \setdefaultlanguage[numerals=khmer]{khmer}
7 \setotherlanguage{english}
8 \setsansfont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
9 \setmonofont[AutoFakeBold=1,AutoFakeSlant=0.2]{Khmer OS}
10 % Theme
11 \usetheme{Madrid}
12 % Presentation info
13 \title{ចំណងជើងខ្លី}{ចំណងជើងពេញ}
14 \author{ឈ្មោះអ្នកនិពន្ធខ្លី}{ឈ្មោះអ្នកនិពន្ធពេញ}
15 \institute{ឈ្មោះវិទ្យាស្ថានខ្លី}{ឈ្មោះវិទ្យាស្ថានពេញ}
16 \date{កាលបរិច្ឆេទខ្លី}{កាលបរិច្ឆេទពេញ}
17 \begin{document}
18   \begin{frame}{}
19     \titlepage
20   \end{frame}
21   \begin{frame}{}
22     \begin{example}[លេខ និងអក្សររៀងជាភាសាខ្មែរ]
23       \begin{enumerate}
24         \item ធាតុ
25         \begin{enumerate}[a]
26           \item ធាតុ
27           \item ធាតុ
28         \end{enumerate}
29         \item ធាតុ
30         \begin{enumerate}[a]
31           \item ធាតុ
32           \item ធាតុ
33         \end{enumerate}
34       \end{enumerate}
35     \end{example}
36   \end{frame}
37 \begin{frame}{}
38   \begin{block}{ឯកសារយោង}
39     \begin{thebibliography}{9}
40       \setbeamertemplate{bibliography item}[online]
41       \bibitem{wikibook} wikibook,
42       \newblock https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX

```

```

43 \setbeamertemplate{bibliography item}[book]
44 \bibitem{Tobias} Tobias Oetiker,
45 \newblock The not so short introduction to \LaTeXe,
46 \newblock version 5.05,
47 \newblock July 18, 2015.
48 \end{thebibliography}
49 \end{block}
50 \end{frame}
51 \end{document}

```

7.4. បញ្ជីលេខជាភាសាខ្មែរ និងកញ្ចប់កូដ enumitem

ជម្រើសនៃការបង្កើតពាក្យគន្លឹះដើម្បីប្តូរពីប្រភេទ counter មួយទៅ counter មួយទៀតដោយប្រើកញ្ចប់កូដពិតជាមានសារៈសំខាន់ពេលដែលឯកសាររបស់យើងមានលាយឡំគ្នា counter ច្រើនប្រភេទ។ ផ្នែកនេះយើងលើកយកការបង្កើតពាក្យគន្លឹះសម្រាប់លេខ ឬអក្សររៀងជាភាសាខ្មែរ។ ឧទាហរណ៍

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{fontspec}
3 \setmainfont{Khmer OS}
4 \makeatletter
5 % Khmer alphabet counter
6 \def\alpkh#1{\expandafter\@alpkh\csname c@#1\endcsname}
7 \def\@alpkh#1{%
8   \ifcase#1\or% zero -> none
9   \char"1780\or% one -> kor
10  \char"1781\or% two -> khor
11  \char"1782\or% three -> kuor
12  \char"1783\or% four -> khuor
13  \char"1784\or% five -> gnuor
14  \char"1785\or%
15  \char"1786\or%
16  \char"1787\or%
17  \char"1788\or%
18  \char"1789\or%
19  \char"178A\or%
20  \char"178B\or%
21  \char"178C\or%
22  \char"178D\or%
23  \char"178E\or%
24  \char"178F\or%
25  \char"1790\or%
26  \char"1791\or%
27  \char"1792\or%
28  \char"1793\or%
29  \char"1794\or%
30  \char"1795\or%
31  \char"1796\or%
32  \char"1797\or%
33  \char"1798\or%
34  \char"1799\or%
35  \char"179A\or%
36  \char"179B\or%
37  \char"179C\or% \char"179D and \char"179E are not in use
38  \char"179F\or%
39  \char"17A0\or%

```

```

40 \char"17A1\or%
41 \char"17A2\else%
42 \@ctrerr\fi}% otherwise, counter error!
43 % Khmer numeric counter
44 \def\khmer#1{\expandafter\@khmer\csname c@#1\endcsname}
45 \def\@khmer#1{\expandafter\@@khmer\number#1\@nil}
46 \def\@@khmer#1{% map each digit to Khmer
47 \ifx#1\@nil% terminate when LaTeX encounters @nil
48 \else%
49 \char\numexpr#1+"17E0\relax% address of 0 in Khmer font is 17E0
50 \expandafter\@@khmer% recursively map the following characters
51 \fi}
52 % map arabic to Khmer numerals
53 \def\khmernumeral#1{\@@khmer#1\@nil}
54 \makeatother
55 \usepackage{enumitem}
56 % declare new enumerate counter
57 \AddEnumerateCounter{\alphk}{\@alphk}{\char"1788}
58 \AddEnumerateCounter{\khmer}{\@khmer}{\char"17E3}
59 % enumerate keys
60 \SetEnumitemKey{1}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\arabic*.}
61 \SetEnumitemKey{a}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\alph*.}
62 \SetEnumitemKey{A}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\Alph*.}
63 \SetEnumitemKey{i}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\roman*.}
64 \SetEnumitemKey{I}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\Roman*.}
65 \SetEnumitemKey{k}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\alphk*.}
66 \SetEnumitemKey{m}{leftmargin=*,labelsep=1ex,itemsep=1ex,label=\khmer*.}
67 \begin{document}
68 \begin{enumerate}[I]
69 \item ពិនិត្យលេខរៀង!
70 \begin{enumerate}[m]
71 \item ពិនិត្យលេខរៀង!
72 \begin{enumerate}[k]
73 \item ពិនិត្យលេខរៀង!
74 \item តើមានអ្វីប្លែក?
75 \end{enumerate}
76 \item តើមានអ្វីប្លែក?
77 \end{enumerate}
78 \item តើមានអ្វីប្លែក?
79 \end{enumerate}
80 \end{document}

```

7.5. បញ្ជីលេខជាតាសាខ្មែរ និងកញ្ចប់កូដ tasks

សរសេរលំហាត់គណិតវិទ្យាដែលមានលំហាត់រងតូចៗដែលមានច្រើនជួរឈរយើងអាចប្រើកញ្ចប់កូដ tasks ។ យើងអាចប្តូរ counter នៃបរិស្ថានបញ្ជីនៃកញ្ចប់កូដ tasks បានដូចក្នុងឧទាហរណ៍ខាងក្រោម៖

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \usepackage{tasks}
3 \usepackage{fontspec}
4 \setmainfont{Khmer OS}
5 \makeatletter
6 % Khmer alphabet counter
7 \def\alphk#1{\expandafter\@alphk\csname c@#1\endcsname}

```



```

8 \def\@alpkh#1{%
9   \ifcase#1\or% zero -> none
10  \char"1780\or% one -> kor
11  \char"1781\or% two -> khor
12  \char"1782\or% three -> kuor
13  \char"1783\or% four -> khuor
14  \char"1784\or% five -> gnuor
15  \char"1785\or%
16  \char"1786\or%
17  \char"1787\or%
18  \char"1788\or%
19  \char"1789\or%
20  \char"178A\or%
21  \char"178B\or%
22  \char"178C\or%
23  \char"178D\or%
24  \char"178E\or%
25  \char"178F\or%
26  \char"1790\or%
27  \char"1791\or%
28  \char"1792\or%
29  \char"1793\or%
30  \char"1794\or%
31  \char"1795\or%
32  \char"1796\or%
33  \char"1797\or%
34  \char"1798\or%
35  \char"1799\or%
36  \char"179A\or%
37  \char"179B\or%
38  \char"179C\or% \char"179D and \char"179E are not in use
39  \char"179F\or%
40  \char"17A0\or%
41  \char"17A1\or%
42  \char"17A2\else%
43  \@ctrerr\fi}% otherwise, counter error!
44 % Khmer numeric counter
45 \def\khmer#1{\expandafter\@khmer\csname c@#1\endcsname}
46 \def\@khmer#1{\expandafter\@@khmer\number#1\@nil}
47 \def\@@khmer#1{% map each digit to Khmer
48   \ifx#1\@nil% terminate when LaTeX encounters @nil
49   \else%
50     \char\numexpr#1+"17E0\relax% address of 0 in Khmer font is 17E0
51     \expandafter\@@khmer% recursively map the following characters
52   \fi}
53 % map arabic to Khmer numerals
54 \def\khmernumeral#1{\@@khmer#1\@nil}
55 % define Khmer numeric and alphabetical counter for use in 'tasks'
56 \NewPatternFormat{k}{\@alpkh}% cntformats package
57 \NewPatternFormat{m}{\@khmer}% counter-format=tsk[1]
58 \settasks{%
59   counter-format=tsk[a].,%
60   label-format=\bfseries,%
61   label-offset=0.5ex,%
62   label-align=right,%

```

```

63 label-width=3.5ex,%
64 item-indent=4ex,%
65 column-sep=2ex,%
66 before-skip=0ex,%
67 after-skip=0ex,%
68 after-item-skip=0ex%
69 }
70 \makeatother
71 \begin{document}
72   \begin{enumerate}
73     \item ពិនិត្យលេខរៀង!
74     \begin{tasks}[counter-format=tsk[m].](2)
75       \task ពិនិត្យលេខរៀង!
76       \task តើមានអ្វីប្លែក?
77     \end{tasks}
78     \item តើមានអ្វីប្លែក?
79     \begin{tasks}[counter-format=tsk[k].](2)
80       \task ពិនិត្យលេខរៀង!
81       \task តើមានអ្វីប្លែក?
82     \end{tasks}
83   \end{enumerate}
84 \end{document}

```

☞ ដើម្បីកុំឲ្យរាយប៉ាយផ្នែក preamble យើងគ្រាប់តែបង្កើតកញ្ចប់កូដ khmerlabel.sty ដែលមានការកំណត់ផ្សេងៗខាងលើ ហើយប្រើប្រាស់វាដោយគ្រាប់តែយោង `\usepackage{khmerlabel}` ។

A. តារាងផ្សេងៗ

A.1. កាលបរិច្ឆេទ និងរូបតំណាង

តារាង A.1. កាលបរិច្ឆេទ និងរូបតំណាង

កូដ	លទ្ធផល	ពិពណ៌នា
<code>\today</code>	August 15, 2017	កាលបរិច្ឆេទបច្ចុប្បន្ន
<code>\TeX</code>	TeX	រូបតំណាងរបស់ TeX
<code>\LaTeX</code>	L ^A TeX	រូបតំណាងរបស់ L ^A TeX
<code>\LaTeXe</code>	L ^A TeX 2 _ε	អាវតារបច្ចុប្បន្នរបស់ L ^A TeX

A.2. និមិត្តសញ្ញាពិសេស

តារាង A.2. និមិត្តសញ្ញាពិសេស

លទ្ធផល	#	\$	%	^	&	_	{	}	~
កូដ	<code>\#</code>	<code>\\$</code>	<code>\%</code>	<code>\^{}{}</code>	<code>\&</code>	<code>_</code>	<code>\{</code>	<code>\}</code>	<code>\~{}</code>

តារាង A.3. ការដាក់សញ្ញា និងតួអក្សរពិសេស

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
ò	<code>\‘o</code>	ó	<code>\’o</code>	ô	<code>\^o</code>	õ	<code>\~o</code>
o	<code>\=o</code>	o	<code>\.o</code>	ö	<code>\”o</code>	ç	<code>\c c</code>
o	<code>\u o</code>	o	<code>\v o</code>	o	<code>\H o</code>	o	<code>\c o</code>
o	<code>\d o</code>	o	<code>\b o</code>	oo	<code>\t oo</code>		
œ	<code>\oe</code>	Œ	<code>\OE</code>	æ	<code>\ae</code>	Æ	<code>\AE</code>
å	<code>\aa</code>	Å	<code>\AA</code>				
ø	<code>\o</code>	Ø	<code>\O</code>	ı	<code>\l</code>	Ł	<code>\L</code>
ı	<code>\i</code>		<code>\j</code>	i	<code>\!‘</code>	ı	<code>\?‘</code>

A.3. បរិស្ថានគណិតវិទ្យា

តារាង A.4. បរិស្ថានគណិតវិទ្យា

បរិស្ថាន	ពិពណ៌នា
<code>\$... \$</code>	រូបមន្តនៅនឹងបន្ទាត់
<code>\(... \)</code>	រូបមន្តនៅនឹងបន្ទាត់
<code>\begin{math} ... \end{math}</code>	រូបមន្តនៅនឹងបន្ទាត់
<code>\$\$... \$\$</code>	រូបមន្តតាំងបង្ហាញ
<code>\[... \]</code>	រូបមន្តតាំងបង្ហាញ
<code>\begin{displaymath} ... \end{displaymath}</code>	រូបមន្តតាំងបង្ហាញ
<code>\begin{equation} ... \end{equation}</code>	រូបមន្តតាំងបង្ហាញមានបង់លេខ
<code>\begin{eqnarray} ... \end{eqnarray}</code>	រូបមន្តតាំងបង្ហាញមានបង់លេខ

អានឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដ amsmath សម្រាប់បរិស្ថានគណិតវិទ្យាផ្សេងទៀត។

A.4. អនុគមន៍គណិតវិទ្យា

តារាង A.5. អនុគមន៍

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

A.5. និមិត្តសញ្ញាគណិតវិទ្យា

នៅផ្នែក preamble ប្រកាសកញ្ចប់កូដ `\usepackage{amssymb}`។

តារាង A.6. ចន្លោះទីក្នុងបរិស្ថានគណិតវិទ្យា (Math Mode)

កូដ	ពិពណ៌នា
<code>\quad</code>	ស្មើទំហំហ្វូននៃថ្នាក់ឯកសារ។
<code>\qquad</code>	ពីរដងនៃ <code>\quad</code> ។
<code>\,</code>	ស្មើ $\frac{3}{18}$ នៃ <code>\quad</code> ។
<code>\:</code>	ស្មើ $\frac{4}{18}$ នៃ <code>\quad</code> ។
<code>\;</code>	ស្មើ $\frac{5}{18}$ នៃ <code>\quad</code> ។
<code>\!</code>	ស្មើ $-\frac{3}{18}$ នៃ <code>\quad</code> ។

តារាង A.7. Math Mode Accents

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\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{ABC}	<code>\widehat{ABC}</code>
\acute{a}	<code>\acute{a}</code>	\breve{a}	<code>\breve{a}</code>	\widetilde{ABC}	<code>\widetilde{ABC}</code>
\mathring{a}	<code>\mathring{a}</code>				

តារាង A.8. Greek Letters

ផល	កូដ	ផល	កូដ	ផល	កូដ	ផល	កូដ
α	<code>\alpha</code>	θ	<code>\theta</code>	o	<code>o</code>	v	<code>\upsilon</code>
β	<code>\beta</code>	ϑ	<code>\vartheta</code>	π	<code>\pi</code>	ϕ	<code>\phi</code>
γ	<code>\gamma</code>	ι	<code>\iota</code>	ω	<code>\varpi</code>	φ	<code>\varphi</code>
δ	<code>\delta</code>	κ	<code>\kappa</code>	ρ	<code>\rho</code>	χ	<code>\chi</code>
ϵ	<code>\epsilon</code>	λ	<code>\lambda</code>	ϱ	<code>\varrho</code>	ψ	<code>\psi</code>
ε	<code>\varepsilon</code>	μ	<code>\mu</code>	σ	<code>\sigma</code>	ω	<code>\omega</code>
ζ	<code>\zeta</code>	ν	<code>\nu</code>	ς	<code>\varsigma</code>		
η	<code>\eta</code>	ξ	<code>\xi</code>	τ	<code>\tau</code>		
Γ	<code>\Gamma</code>	Λ	<code>\Lambda</code>	Σ	<code>\Sigma</code>	Ψ	<code>\Psi</code>
Δ	<code>\Delta</code>	Ξ	<code>\Xi</code>	Υ	<code>\Upsilon</code>	Ω	<code>\Omega</code>
Θ	<code>\Theta</code>	Π	<code>\Pi</code>	Φ	<code>\Phi</code>		

តារាង A.9. Binary Relations

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
$<$	<code><</code>	$>$	<code>></code>	$=$	<code>=</code>
\leq	<code>\leq</code>	\geq	<code>\geq</code>	\equiv	<code>\equiv</code>
\ll	<code>\ll</code>	\gg	<code>\gg</code>	\doteq	<code>\doteq</code>
\prec	<code>\prec</code>	\succ	<code>\succ</code>	\sim	<code>\sim</code>
\preceq	<code>\preceq</code>	\succeq	<code>\succeq</code>	\simeq	<code>\simeq</code>
\subset	<code>\subset</code>	\supset	<code>\supset</code>	\approx	<code>\approx</code>
\subseteq	<code>\subseteq</code>	\supseteq	<code>\supseteq</code>	\cong	<code>\cong</code>
\sqsubset	<code>\sqsubset</code>	\sqsupset	<code>\sqsupset</code>	\Join	<code>\Join</code>
\sqsubseteq	<code>\sqsubseteq</code>	\sqsupseteq	<code>\sqsupseteq</code>	\bowtie	<code>\bowtie</code>
\in	<code>\in</code>	\ni	<code>\ni</code>	\propto	<code>\propto</code>
\vdash	<code>\vdash</code>	\dashv	<code>\dashv</code>	\models	<code>\models</code>
\mid	<code>\mid</code>	\parallel	<code>\parallel</code>	\perp	<code>\perp</code>
\smile	<code>\smile</code>	\frown	<code>\frown</code>	\asymp	<code>\asymp</code>
$:$	<code>:</code>	\notin	<code>\notin</code>	\neq	<code>\neq</code>

តារាង A.10. Binary Operators

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
+	<code>+</code>	-	<code>-</code>		
\pm	<code>\pm</code>	\mp	<code>\mp</code>	\triangleleft	<code>\triangleleft</code>
\cdot	<code>\cdot</code>	\div	<code>\div</code>	\triangleright	<code>\triangleright</code>
\times	<code>\times</code>	\setminus	<code>\setminus</code>	\star	<code>\star</code>
\cup	<code>\cup</code>	\cap	<code>\cap</code>	$*$	<code>\ast</code>
\sqcup	<code>\sqcup</code>	\sqcap	<code>\sqcap</code>	\circ	<code>\circ</code>
\vee	<code>\vee</code>	\wedge	<code>\wedge</code>	\bullet	<code>\bullet</code>
\oplus	<code>\oplus</code>	\ominus	<code>\ominus</code>	\diamond	<code>\diamond</code>
\odot	<code>\odot</code>	\oslash	<code>\oslash</code>	\uplus	<code>\uplus</code>
\otimes	<code>\otimes</code>	\bigcirc	<code>\bigcirc</code>	\amalg	<code>\amalg</code>
\triangleup	<code>\triangleup</code>	\triangledown	<code>\triangledown</code>	\dagger	<code>\dagger</code>
\leq	<code>\leq</code>	\geq	<code>\geq</code>	\wr	<code>\wr</code>

តារាង A.11. BIG Operators

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\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>		

តារាង A.12. Arrows

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\leftarrow	<code>\leftarrow</code>	\longleftarrow	<code>\longleftarrow</code>
\rightarrow	<code>\rightarrow</code>	\longrightarrow	<code>\longrightarrow</code>
\leftrightarrow	<code>\leftrightarrow</code>	\longleftrightarrow	<code>\longleftrightarrow</code>
\Leftrightarrow	<code>\Leftrightarrow</code>	\Longleftrightarrow	<code>\Longleftrightarrow</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>
\uparrow	<code>\uparrow</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
\downarrow	<code>\downarrow</code>	\Downarrow	<code>\Downarrow</code>
\updownarrow	<code>\updownarrow</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>		

តារាង A.13. Arrows as Accents

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

តារាង A.14. Delimiters

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
$($	<code>(</code>	$)$	<code>)</code>	\uparrow	<code>\uparrow</code>
$[$	<code>[</code>	$]$	<code>]</code>	\downarrow	<code>\downarrow</code>
$\{$	<code>\{</code>	$\}$	<code>\}</code>	\updownarrow	<code>\updownarrow</code>
\langle	<code>\langle</code>	\rangle	<code>\rangle</code>	\Uparrow	<code>\Uparrow</code>
$ $	<code>\vert</code>	$\ $	<code>\Vert</code>	\Downarrow	<code>\Downarrow</code>
$/$	<code>/</code>	\backslash	<code>\backslash</code>	\Updownarrow	<code>\Updownarrow</code>
\lfloor	<code>\lfloor</code>	\rfloor	<code>\rfloor</code>		
\lceil	<code>\lceil</code>	\rceil	<code>\rceil</code>		

តារាង A.15. Big Delimiters

កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល
<code>\big/</code>	/	<code>\bigl(</code>	(<code>\bigm </code>		<code>\bigr)</code>)
<code>\bigg/</code>	/	<code>\biggl(</code>	(<code>\biggm </code>		<code>\biggr)</code>)
<code>\Big/</code>	/	<code>\Bigl(</code>	(<code>\Bigm </code>		<code>\Bigr)</code>)
<code>\Bigg/</code>	/	<code>\Biggl(</code>	(<code>\Biggm </code>		<code>\Biggr)</code>)

តារាង A.16. Large Delimiters

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
$\bigl($	<code>\lggroup</code>	$\bigr)$	<code>\rgroup</code>		
$\bigl($	<code>\lmoustache</code>	$\bigr)$	<code>\rmoustache</code>		
$\bigl $	<code>\arrowvert</code>	$\bigr $	<code>\Arrowvert</code>	$\bigl $	<code>\bracevert</code>

តារាង A.17. Miscellaneous Symbols

ផល	កូដ	ផល	កូដ	ផល	កូដ	ផល	កូដ
\dots	<code>\dots</code>	\cdots	<code>\cdots</code>	\vdots	<code>\vdots</code>	\ddots	<code>\ddots</code>
\hbar	<code>\hbar</code>	\imath	<code>\imath</code>	\jmath	<code>\jmath</code>	ℓ	<code>\ell</code>
\Re	<code>\Re</code>	\Im	<code>\Im</code>	\aleph	<code>\aleph</code>	\wp	<code>\wp</code>
\forall	<code>\forall</code>	\exists	<code>\exists</code>	\mho	<code>\mho</code>	∂	<code>\partial</code>
\prime	<code>\prime</code>	\prime	<code>\prime</code>	\emptyset	<code>\emptyset</code>	∞	<code>\infty</code>
∇	<code>\nabla</code>	\triangle	<code>\triangle</code>	\Box	<code>\Box</code>	\Diamond	<code>\Diamond</code>
\bot	<code>\bot</code>	\top	<code>\top</code>	\angle	<code>\angle</code>	\surd	<code>\surd</code>
\diamondsuit	<code>\diamondsuit</code>	\heartsuit	<code>\heartsuit</code>	\clubsuit	<code>\clubsuit</code>	\spadesuit	<code>\spadesuit</code>
\neg	<code>\neg</code>	\flat	<code>\flat</code>	\natural	<code>\natural</code>	\sharp	<code>\sharp</code>

តារាង A.18. Non-Mathematical Symbols

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\dagger	<code>\dag</code>	\S	<code>\S</code>	\copyright	<code>\copyright</code>	\textregistered	<code>\textregistered</code>
\ddagger	<code>\ddag</code>	\P	<code>\P</code>	\pounds	<code>\pounds</code>	$\%$	<code>\%</code>

តារាង A.19. AMS Delimiters

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\ulcorner	<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>

តារាង A.20. AMS Greek and Hebrew

ផល	កូដ	ផល	កូដ	ផល	កូដ	ផល	កូដ	ផល	កូដ
\digamma	<code>\digamma</code>	\varkappa	<code>\varkappa</code>	\beth	<code>\beth</code>	\gimel	<code>\gimel</code>	\daleth	<code>\daleth</code>

តារាង A.21. Math Alphabets

លទ្ធផល	កូដ	ត្រូវការភ្ជាប់កូដ
$\mathrm{ABCabc123}$	<code>\mathrm{ABCabc123}</code>	
$\mathit{ABCabc123}$	<code>\mathit{ABCabc123}</code>	
$\mathnormal{ABCabc123}$	<code>\mathnormal{ABCabc123}</code>	
$\mathcal{ABC}\neg\lfloor\rfloor\infty\epsilon\exists$	<code>\mathcal{ABCabc123}</code>	
\mathscr{ABC}	<code>\mathscr{ABCabc123}</code>	mathrsfs
$\mathbb{ABCabcgyv}$	<code>\mathbb{ABCabc123}</code>	amsfonts or amssymb
$\mathbf{ABC}\P\p\p$	<code>\mathbf{ABCabc123}</code>	amsfonts or amssymb

តារាង A.22. AMS Binary Operators

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
$\dot{+}$	<code>\dotplus</code>	\cdot	<code>\centerdot</code>		
\ltimes	<code>\ltimes</code>	\rtimes	<code>\rtimes</code>	\div	<code>\divideontimes</code>
\cup	<code>\doublecup</code>	\cap	<code>\doublecap</code>	\setminus	<code>\smallsetminus</code>
\veebar	<code>\veebar</code>	$\bar{\wedge}$	<code>\barwedge</code>	$\overline{\wedge}$	<code>\doublebarwedge</code>
\boxplus	<code>\boxplus</code>	\boxminus	<code>\boxminus</code>	\ominus	<code>\circleddash</code>
\boxtimes	<code>\boxtimes</code>	\boxdot	<code>\boxdot</code>	\odot	<code>\circledcirc</code>
\intercal	<code>\intercal</code>	\circledast	<code>\circledast</code>	\curvearrowright	<code>\rightthreetimes</code>
\curlyvee	<code>\curlyvee</code>	\curlywedge	<code>\curlywedge</code>	\curvearrowleft	<code>\leftthreetimes</code>

តារាង A.23. AMS Binary Relations

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\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	<code>\lll</code>	\ggg	<code>\ggg</code>	\circeq	<code>\circeq</code>
\lesssim	<code>\lesssim</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>	\approxeq	<code>\approxeq</code>
\curlyeqprec	<code>\curlyeqprec</code>	\curlyeqsucc	<code>\curlyeqsucc</code>	\backsim	<code>\backsim</code>
\precsim	<code>\precsim</code>	\succsim	<code>\succsim</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>
\parallel	<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>

តារាង A.24. AMS Arrows

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\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>	\downharpoonright	<code>\downharpoonright</code>
\rightsquigarrow	<code>\rightsquigarrow</code>	\leftrightsquigarrow	<code>\leftrightsquigarrow</code>

តារាង A.25. AMS Negated Binary Relations and Arrows

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\nless	<code>\nless</code>	\ngtr	<code>\ngtr</code>	\varsubsetneqq	<code>\varsubsetneqq</code>
\lneq	<code>\lneq</code>	\gneq	<code>\gneq</code>	\varsubsetneqq	<code>\varsubsetneqq</code>
\nleq	<code>\nleq</code>	\ngeq	<code>\ngeq</code>	\nsubseteq	<code>\nsubseteq</code>
\nleqslant	<code>\nleqslant</code>	\ngeqslant	<code>\ngeqslant</code>	\nsupseteq	<code>\nsupseteq</code>
\lneqq	<code>\lneqq</code>	\gneqq	<code>\gneqq</code>	\nmid	<code>\nmid</code>
\lvertneqq	<code>\lvertneqq</code>	\gvertneqq	<code>\gvertneqq</code>	\nparallel	<code>\nparallel</code>
\nleqq	<code>\nleqq</code>	\ngeqq	<code>\ngeqq</code>	\nshortmid	<code>\nshortmid</code>
\lnsim	<code>\lnsim</code>	\gnsim	<code>\gnsim</code>	\nshortparallel	<code>\nshortparallel</code>
\lnapprox	<code>\lnapprox</code>	\gnapprox	<code>\gnapprox</code>	\nsim	<code>\nsim</code>
\nprec	<code>\nprec</code>	\nsucc	<code>\nsucc</code>	\ncong	<code>\ncong</code>
\npreceq	<code>\npreceq</code>	\nsucceq	<code>\nsucceq</code>	\nvdash	<code>\nvdash</code>
\precneqq	<code>\precneqq</code>	\succneqq	<code>\succneqq</code>	\nvDash	<code>\nvDash</code>
\precnsim	<code>\precnsim</code>	\succnsim	<code>\succnsim</code>	\nVdash	<code>\nVdash</code>
\precnapprox	<code>\precnapprox</code>	\succnapprox	<code>\succnapprox</code>	\nVDash	<code>\nVDash</code>
\subsetneq	<code>\subsetneq</code>	\supsetneq	<code>\supsetneq</code>	\ntriangleleft	<code>\ntriangleleft</code>
\varsubsetneq	<code>\varsubsetneq</code>	\varsupsetneq	<code>\varsupsetneq</code>	\ntriangleright	<code>\ntriangleright</code>
\nsubseteq	<code>\nsubseteq</code>	\nsupseteq	<code>\nsupseteq</code>	\ntrianglelefteq	<code>\ntrianglelefteq</code>
\subsetneqq	<code>\subsetneqq</code>	\supsetneqq	<code>\supsetneqq</code>	\ntrianglerighteq	<code>\ntrianglerighteq</code>
\nleftarrow	<code>\nleftarrow</code>	\nrightarrow	<code>\nrightarrow</code>	\nleftrightarrow	<code>\nleftrightarrow</code>
\nLeftarrow	<code>\nLeftarrow</code>	\nRightarrow	<code>\nRightarrow</code>	\nLeftrightarrow	<code>\nLeftrightarrow</code>

តារាង A.26. AMS Miscellaneous

លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ	លទ្ធផល	កូដ
\hbar	<code>\hbar</code>	\hslash	<code>\hslash</code>	\Bbbk	<code>\Bbbk</code>
\square	<code>\square</code>	\blacksquare	<code>\blacksquare</code>	\textcircled{S}	<code>\circledS</code>
\triangle	<code>\vartriangle</code>	\blacktriangle	<code>\blacktriangle</code>	\complement	<code>\complement</code>
∇	<code>\triangledown</code>	\blacktriangledown	<code>\blacktriangledown</code>	\Game	<code>\Game</code>
\lozenge	<code>\lozenge</code>	\blacklozenge	<code>\blacklozenge</code>	\star	<code>\bigstar</code>
\angle	<code>\angle</code>	\measuredangle	<code>\measuredangle</code>		
\diagup	<code>\diagup</code>	\diagdown	<code>\diagdown</code>	\backprime	<code>\backprime</code>
\nexists	<code>\nexists</code>	\Finv	<code>\Finv</code>	\varnothing	<code>\varnothing</code>
\eth	<code>\eth</code>	\sphericalangle	<code>\sphericalangle</code>	\mho	<code>\mho</code>

A.6. ម៉ាទ្រីស

តារាង A.27. ម៉ាទ្រីស

ឈ្មោះបរិស្ថាន	ឧទាហរណ៍	លទ្ធផល
matrix	<code>\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}</code>	$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$
bmatrix	<code>\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}</code>	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$
Bmatrix	<code>\begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}</code>	$\begin{Bmatrix} a & b \\ c & d \end{Bmatrix}$
pmatrix	<code>\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}</code>	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$
vmatrix	<code>\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}</code>	$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$
Vmatrix	<code>\begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}</code>	$\begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}$

បើចង់តម្រឹមធាតុក្នុងម៉ាទ្រីស ចូរមើលឯកសារណែនាំនៃកញ្ចប់កូដ `\usepackage{mathtools}`។

A.7. ទ្រឹស្តីបទ

កញ្ចប់កូដ `\usepackage{amsthm}` អនុញ្ញាតអោយយើងបង្កើតបរិស្ថានទ្រឹស្តីបទតាមរយៈ

តារាង A.28. Theorem

Declaration in Preamble	Description
<code>\theoremstyle{plain}</code>	Bold caption and italic <i>contents</i>
<code>\theoremstyle{definition}</code>	Bold caption and upright contents
<code>\theoremstyle{remark}</code>	Italic <i>caption</i> and upright contents
<code>\newtheorem*{<name>}{<caption>}</code>	Theorem without number
<code>\newtheorem{<name>}{<caption>}</code>	Theorem with number
<code>\newtheorem{<name>}[<number-like>]{<caption>}</code>	Use counter <number-like>
<code>\newtheorem{<name>}{<caption>}[<number-within>]</code>	Theorem number is a combination of <number-within> and theorem counter.

A.8. ពុម្ពអក្សរ

តារាង A.29. Font

កូដ	កូដសមមូល	លទ្ធផល	សម្គាល់
<code>\textnormal{...}</code>	<code>{\normalfont ...}</code>	sample text	ហ្វូនធម្មតា
<code>\emph{...}</code>	<code>{\em ...}</code>	<i>sample text</i>	រាង ទ្រេត។ តែបើ យើង ប្រើ <code>\emph{...}</code> ក្នុង តំបន់ អក្សរ ទ្រេត វានឹងទៅជាត្រង់វិញ។
<code>\textrm{...}</code>	<code>{\rmfamily ...}</code>	sample text	Roman font family.
<code>\textsf{...}</code>	<code>{\sffamily ...}</code>	sample text	Sans serif font family.
<code>\texttt{...}</code>	<code>{\ttfamily ...}</code>	sample text	Teletypefont family.
<code>\textup{...}</code>	<code>{\upshape ...}</code>	sample text	Upright shape
<code>\textit{...}</code>	<code>{\itshape ...}</code>	<i>sample text</i>	Italic shape.
<code>\textsl{...}</code>	<code>{\slshape ...}</code>	<i>sample text</i>	Slanted shape.
<code>\textsc{...}</code>	<code>{\scshape ...}</code>	sample text	Small capitals.
<code>\uppercase{...}</code>		SAMPLE TEXT	Convert to upper case.
<code>\lowercase{...}</code>		sample text	Convert to lower case.
<code>\textbf{...}</code>	<code>{\bfseries ...}</code>	sample text	Bold face.
<code>\textmd{...}</code>	<code>{\mdseries ...}</code>	sample text	Medium weight.

សម្រាប់ការប្រើប្រាស់ពុម្ពអក្សរផ្សេងទៀតសូមមើល <http://www.tug.dk/FontCatalogue/>។

A.9. ទំហំអក្សរ

តារាង A.30. ទំហំជាក់លាក់គិតជា point

បរិស្ថាន (environment)	កូដ (command)	10pt	11pt	12pt
<code>\begin{tiny} ... \end{tiny}</code>	<code>{\tiny ...}</code>	5	6	6
<code>\begin{scriptsize} ... \end{scriptsize}</code>	<code>{\scriptsize ...}</code>	7	8	8
<code>\begin{footnotesize} ... \end{footnotesize}</code>	<code>{\footnotesize ...}</code>	8	9	10
<code>\begin{small} ... \end{small}</code>	<code>{\small ...}</code>	9	10	10.95
<code>\begin{normalsize} ... \end{normalsize}</code>	<code>{\normalsize ...}</code>	10	10.95	12
<code>\begin{large} ... \end{large}</code>	<code>{\large ...}</code>	12	12	14.4
<code>\begin{Large} ... \end{Large}</code>	<code>{\Large ...}</code>	14.4	14.4	17.28
<code>\begin{LARGE} ... \end{LARGE}</code>	<code>{\LARGE ...}</code>	17.28	17.28	20.74
<code>\begin{huge} ... \end{huge}</code>	<code>{\huge ...}</code>	20.74	20.74	24.88
<code>\begin{Huge} ... \end{Huge}</code>	<code>{\Huge ...}</code>	24.88	24.88	24.88

A.10. ការតម្រឹមអត្ថបទ

តារាង A.31. ការតម្រឹមអត្ថបទ

កូដ	បរិស្ថាន	ពិពណ៌នា
<code>{\flushleft ...}</code>	<code>\begin{flushleft} ... \end{flushleft}</code>	តម្រឹមឆ្វេង
<code>{\flushright ...}</code>	<code>\begin{flushright} ... \end{flushright}</code>	តម្រឹមស្តាំ
<code>{\centering ...}</code>	<code>\begin{center} ... \end{center}</code>	តម្រឹមកណ្តាល

A.11. ប្រភេទឯកសារស្តង់ដារ

តារាង A.32. ថ្នាក់នៃឯកសារស្តង់ដារ

ថ្នាក់	ពិពណ៌នា
article	ប្រើនៅក្នុងការសរសេរ ទិន្នន័យប្រវត្តិវិទ្យាសាស្ត្រ (scientific journals) បទបង្ហាញ (presentations) របាយការណ៍ខ្លី (short reports) ឯកសារនៃការប្រើប្រាស់កម្មវិធី (program documentations) លិខិតអញ្ជើញ (invitations) ។ល។
IEEEtran	អត្ថបទដែលមានទម្រង់បែបបទជា IEEE Transactions ។
proc	ថ្នាក់ proceedings ផ្អែកលើថ្នាក់ article ។
report	ប្រើ នៅក្នុង ការ សរសេរ របាយការណ៍ ដែល មាន ច្រើន ជំពូក សៀវភៅ ខ្លី និក្ខេបបទ ។ល។
book	សរសេរសៀវភៅទូទៅ។
slides	សម្រាប់ស្នាមធ្វើបទបង្ហាញ។ ថ្នាក់ slides ប្រើហ្វុន sans serif ដែលមានទំហំធំ។
memoir	ប្រើដើម្បីធ្វើការផ្លាស់ប្តូរលទ្ធផលនៃឯកសារ។ វាផ្អែកលើថ្នាក់ book ប៉ុន្តែគេក៏អាចសរសេរឯកសារផ្សេងៗទៀតបានដោយប្រើថ្នាក់ memoir នេះ។
letter	សម្រាប់សរសេរសំបុត្រ។
beamer	សម្រាប់សរសេរស្នាមធ្វើបទបង្ហាញ។

តារាង A.33. ការកំណត់របស់ថ្នាក់

ជម្រើស	ពិពណ៌នា
10pt, 11pt, 12pt	កំណត់ ទំហំ ហ្វូន តោល នៅក្នុង ឯកសារ។ បើ គ្មាន ជម្រើស ណាមួយត្រូវបានជ្រើសរើសនោះទេ ជម្រើស 10 pt នឹងត្រូវបាន ជ្រើសរើសដោយស្វ័យប្រវត្តិ។
a4paper, a5paper, b5paper, letterpaper, legalpaper, executivepaper	កំណត់ទំហំទំព័រ។ តាមធម្មតា ទំហំ A4 ឬ letterpaper ត្រូវបាន ជ្រើសរើស អាស្រ័យលើការជ្រើសរើសពេលតម្លើង T _E X distribution។
fleqn	កំណត់ រូបមន្ត គណិតវិទ្យា ដែល ដាក់ តាំង បង្ហាញ ឲ្យ តម្រឹម ខាងឆ្វេង ជំនួសឲ្យការតម្រឹមកណ្តាល។
leqno	បោះពុម្ពលេខសមីការនៅផ្នែកខាងឆ្វេងសមីការ។
titlepage, notitlepage	កំណត់ ថា តើ ទំព័រ ថ្មី គួរតែ ចាប់ផ្តើម បន្ទាប់ ចំណងជើង ឬ អត់។ ថ្នាក់ article មិនចាប់ផ្តើមទំព័រថ្មីទេ ចំណែកថ្នាក់ report និង book ចាប់ផ្តើមទំព័រថ្មី។
twocolumn	បញ្ជាអោយ L ^A T _E X បែងចែកឯកសារជាពីរជួរ។
twoside, oneside	កំណត់ថា តើលទ្ធផលគួរតែបោះពុម្ពម្ខាង ឬសង្វាង។ ឯកសារ ថ្នាក់ article និង report បោះពុម្ពម្ខាង ចំណែកថ្នាក់ book បោះ ពុម្ពសង្វាង។
landscape	ប្តូរការលាតសន្ធឹងនៃឯកសារឲ្យទៅជាផ្នែក។
openright, openany	កំណត់ជំពូក ឲ្យបោះពុម្ពនៅផ្នែកខាងស្តាំនៃទំព័រ ឬក៏នៅទំព័រ ណាមួយដែលអាចបោះពុម្ពបាន។
draft	បញ្ជាក់ថានេះជាឯកសារព្រៀង នោះ hyphenation និងបញ្ជា មួយចំនួនត្រូវបានលើកលែងពីការត្រួតពិនិត្យនៃ L ^A T _E X។

A.12. រង្វាស់ឯកតា

រង្វាស់ឯកតាសរសេរកាត់ដោយប្រើពីរតួអក្សរ។ រង្វាស់ដែលប្រើប្រាស់ញឹកញាប់នៅក្នុង L^AT_EX មាន ដូចខាងក្រោម៖

តារាង A.34. រង្វាស់ឯកតា

ខ្នាត	ពិពណ៌នា	តម្លៃគិតជា point (ចំណុច)	តម្លៃគិតជា μm (មីក្រូម៉ែត)
pt	1 pt = 1/72.27 inch មួយ ចំណុច ស្មើ 0.0138 អ៊ីង	1	351.46
mm	មីលីម៉ែត	$2.84 = 7227/2540$	1000
cm	សង់ទីម៉ែត	$28.4 = 7227/254$	10000
in	អ៊ីង (inch)	72.27	25400
ex	កម្ពស់នៃអក្សរ 'x' នៃហ្វូនដៃ លក់ពុំប្រើប្រាស់	អាស្រ័យលើហ្វូន	
em	ទទឹងនៃអក្សរ 'M' នៃហ្វូនដៃ លក់ពុំប្រើប្រាស់	អាស្រ័យលើហ្វូន	

A.13. ប្រអប់ដែលបានកំណត់ជាស្រេច

តារាង A.35. ប្រអប់ដែលបានកំណត់ជាស្រេច

កូដ (command)	ពិពណ៌នា (description)
<code>\baselineskip</code>	គម្លាតបញ្ឈររវាងបន្ទាត់ និងបន្ទាត់ នៅក្នុងកថាខ័ណ្ឌ។
<code>\baselinestretch</code>	មេគុណនៃ <code>\baselineskip</code> ។
<code>\columnsep</code>	គម្លាតរវាងជួរឈរ និងជួរឈរ។
<code>\columnwidth</code>	ទំហំទទឹងនៃជួរឈរ។
<code>\evensidemargin</code>	ប្រអប់តាមក្រដាសនៅទំព័រគូ។
<code>\linewidth</code>	ប្រអប់បន្ទាត់នៅក្នុងតំបន់មួយ។
<code>\oddsidemargin</code>	ប្រអប់តាមក្រដាសនៅទំព័រសេស។
<code>\paperwidth</code>	ប្រអប់ទទឹងនៃក្រដាស។
<code>\paperheight</code>	ប្រអប់បណ្តោយនៃក្រដាស។
<code>\parindent</code>	ប្រអប់ដកឃ្លាពេលចូលកថាខ័ណ្ឌថ្មី។
<code>\parskip</code>	គម្លាតបញ្ឈររវាងកថាខ័ណ្ឌ និងកថាខ័ណ្ឌ។
<code>\tabcolsep</code>	គម្លាតរវាងជួរឈរ និងជួរឈរនៅក្នុងបរិស្ថាន tabular។
<code>\textheight</code>	កម្ពស់នៃតំបន់សរសេរអត្ថបទ។
<code>\textwidth</code>	ទំហំទទឹងនៃតំបន់សរសេរអត្ថបទ។
<code>\topmargin</code>	ទំហំតាមក្រដាសផ្នែកខាងលើ។
<code>\unitlength</code>	ប្រអប់ឯកតាក្នុងបរិស្ថាន picture។

ដើម្បីមើលតម្លៃជាក់លាក់នៃប្រអប់ដែលមានស្រាប់ណាមួយយើងប្រើ `\the`។
ឧទាហរណ៍ `\the\baselineskip` ចេញជាលទ្ធផល 14.5pt។

A.14. ចន្លោះដែលមានប្រអប់ថេរ

តារាង A.36. ចន្លោះដែលមានប្រអប់ថេរ

កូដ (macro)	ពិពណ៌នា (description)
<code>\vspace{length}</code>	បន្ថែមចន្លោះទំនេរបញ្ឈរ។
<code>\vspace*{length}</code>	ប្រសិនបើចន្លោះត្រូវបានរក្សាទុកនៅផ្នែកកំពូល ឬបាតទំព័រ នោះគេប្រើ <code>\vspace*{length}</code> ជំនួសអោយ <code>\vspace{length}</code> ។
<code>\hspace{length}</code>	បន្ថែមចន្លោះទំនេរដេក។
<code>\hspace*{length}</code>	ប្រសិនបើចន្លោះដេកនេះត្រូវបានរក្សាទុកសូម្បីតែនៅចុង ឬដើមបន្ទាត់ នោះគេប្រើ <code>\hspace*{length}</code> ជំនួសអោយ <code>\hspace{code}</code> ។
<code>\smallskip length</code>	បន្ថែមចន្លោះទទេបញ្ឈរទំហំតូច រវាងកថាខ័ណ្ឌ និងកថាខ័ណ្ឌ។
<code>\medskip length</code>	បន្ថែមចន្លោះទទេបញ្ឈរទំហំធម្មតា រវាងកថាខ័ណ្ឌ និងកថាខ័ណ្ឌ។
<code>\bigskip length</code>	បន្ថែមចន្លោះទទេបញ្ឈរទំហំធំ រវាងកថាខ័ណ្ឌ និងកថាខ័ណ្ឌ។

A.15. ប្រើប្រាស់ពន្លាតប្លាស

តារាង A.37. ប្រើប្រាស់ពន្លាតប្លាស

កូដ (maro)	ពិពណ៌នា (description)
<code>\vfill</code>	ចន្លោះបញ្ឈប់ទទេបំពេញផ្ទៃកន្លែងនៅសល់នៃទំព័រ។
<code>\hfill</code>	ចន្លោះដេកទទេបំពេញផ្ទៃកន្លែងនៅសល់នៃបន្ទាត់។
<code>\hrulefill</code>	បន្ទាត់គូសបំពេញផ្ទៃកន្លែងនៅសល់នៃបន្ទាត់។
<code>\dotfill</code>	គូស...ដេកបំពេញផ្ទៃកន្លែងនៅសល់នៃបន្ទាត់។

A.16. រចនាសម្ព័ន្ធចំណាងជើង

តារាង A.38. រចនាសម្ព័ន្ធចំណាងជើង

កូដ (maro)	កម្រិត (level)	ថ្នាក់ (class)
<code>\part{...}</code>	-1	article, report, book
<code>\chapter{...}</code>	0	report, book
<code>\section{...}</code>	1	article, report, book
<code>\subsection{...}</code>	2	article, report, book
<code>\subsubsection{...}</code>	3	article, report, book
<code>\paragraph{...}</code>	4	article, report, book
<code>\subparagraph{...}</code>	5	article, report, book

A.17. កញ្ចប់កូដសំខាន់ៗ

Package	Description
amsmath	It contains the advanced math extensions for LaTeX. The complete documentation should be in your LaTeX distribution; the file is called amsdoc , and can be dvi or pdf. For more information, see the chapter about Mathematics.
amssymb	It adds new symbols in to be used in math mode.
amsthm	It introduces the proof environment and the <code>\theoremstyle</code> command. For more information see the Theorems section.
array	It extends the possibility of LaTeX to handle tables, fixing some bugs and adding new features. Using it, you can create very complicated and customized tables. For more information, see the Tables section.
babel	It provides the internationalization of LaTeX. It has to be loaded in any document, and you have to give as an option the main language you are going to use in the document. For more information see the Internationalization section.
biblatex	Advanced bibliography handling. It is the package to use for writing a thesis.
bm	Allows use of bold greek letters in math mode using the <code>\bm{...}</code> command. This supersedes the amsbsy package.

booktabs	provides extra commands as well as behind-the-scenes optimisation for producing tables. Guidelines are given as to what constitutes a good table in the package documentation.
boxedminipage	It introduces the boxedminipage environment, that works exactly like minipage but adds a frame around it.
caption	Allows customization of appearance and placement of captions for figures, tables, etc.
cancel	Provides commands for striking out mathematical expressions. The syntax is <code>\cancel{x}</code> or <code>\cancelto{0}{x}</code>
chemmacros	Part of a bundle to typeset chemistry easily and consistent.
changepage	<p>To easily change the margins of pages. The syntax is</p> <pre> 1 \changepage{textheight}{textwidth}% 2 {evensidemargin}{oddsidemargin}% 3 {columnsep}{topmargin}% 4 {headheight}{headsep}% 5 {footskip} </pre> <p>All the arguments can be both positive and negative numbers; they will be added (keeping the sign) to the relative variable.</p>
enumitem	Adds support for arbitrarily-deep nested lists (useful for outlines). See List Structures.
esint	Adds additional integral symbols, for integrals over squares, clockwise integrals over sets, etc.
eucal	Other mathematical symbols.
fancyhdr	To change header and footer of any page of the document. It is described in the Page Layout section.
fontenc	To choose the font encoding of the output text. You might need it if you are writing documents in a language other than English. Check in the Fonts section.
geometry	For easy management of document margins and the document page size. See Page Layout.
glossaries	For creation of glossaries and list of acronyms. For more information, see the relevant chapter.
graphicx	allows you to insert graphic files within a document.
hyperref	It gives LaTeX the possibility to manage links within the document or to any URL when you compile in PDF. For more information, see the relevant section.
indentfirst	Once loaded, the beginning of any chapter/section is indented by the usual paragraph indentation.
inputenc	To choose the encoding of the input text. You might need it if you are writing documents in a language other than English. Check in the Special Characters section.
latexsym	Other mathematical symbols.
listings	To insert programming code within the document. Many languages are supported and the output can be customized. For more information, see the Source Code Listings.

mathptmx	Sets the default font of the entire document (including math formulae) to Times New Roman, which is a more familiar font, and useful in saving space when fighting against page limits.
mathrsfs	Other mathematical symbols.
mathtools	successor of amsmath, some additional functionality, some bugs fixed.
mhchem	allows you to easily type chemical species and equations. It automatically formats chemical species so you don't have to use subscript commands. It also Allows you to draw chemical formulas.
microtype	It provides an improvement to LaTeX's default typographic extensions, improvements in such areas as character protrusion and font expansion, interword spacing and additional kerning, and hyphenatable letter-spacing
multicol	provides the multicol environment which typesets text into multiple columns.
natbib	Gives additional citation options and styles. Often used for journal submission.
pdfpages	This package simplifies the insertion of external multi-page PDF or PS documents.
rotating	It lets you rotate any kind of object. It is particularly useful for rotating tables. For more information, see the relevant section.
setspace	Lets you change line spacing, e.g. provides the <code>\doublespacing</code> command for making double spaced documents. For more information, see the relevant section.
showkeys	A useful package related to referencing. If you wish to reference an image or formula, you have to give it a name using <code>\label{...}</code> and then you can recall it using <code>\ref{...}</code> . When you compile the document these will be replaced only with numbers, and you can't know which label you had used unless you take a look at the source. If you have loaded the showkeys package, you will see the label just next or above the relevant number in the compiled version. An example of a reference to a section is <code>Latex showkeys example.png</code> . This way you can easily keep track of the labels you add or use, simply looking at the preview (both dvi or pdf). Just before the final version, remove it.
showidx	It prints out all index entries in the left margin of the text. This is quite useful for proofreading a document and verifying the index. For more information, see the Indexing section.
subfiles	The "root" and "child" document can be compiled at the same time without making changes to the "child" document. For more information, see the Modular Documents section.
subcaption	It allows to define multiple floats (figures, tables) within one environment giving individual captions and labels in the form 1a, 1b.

syntonly	<p>If you add the following code in your preamble:</p> <pre>1 \usepackage{syntonly} 2 \syntonly</pre> <p>LaTeX skims through your document only checking for proper syntax and usage of the commands, but doesn't produce any (DVI or PDF) output. As LaTeX runs faster in this mode you may save yourself valuable time. If you want to get the output, you can simply comment out the second line.</p>
textcomp	Provides extra symbols, e.g. arrows like <code>\textrightarrow</code> , various currencies (<code>\texteuro</code> ,...), things like <code>\textcelsius</code> and many others.
theorem	You can change the style of newly defined theorems. For more information see the Theorems section.
todonotes	Lets you insert notes of stuff to do with the syntax <code>\todo{Add details.}</code> .
siunitx	Helps you typeset of SI-units correctly. For example <code>\SI{12}{\mega\hertz}</code> . Automatically handles the correct spacing between the number and the unit. Note that even non-SI-units are set, like dB, rad, ...
ulem	It allows to underline text (either with straight or wavy line). Few examples of usage are added to the Fonts chapter.
url	It defines the <code>\url{...}</code> command. URLs often contain special character such as '_' and '&', in order to write them you should escape them inserting a backslash, but if you write them as an argument of <code>\url{...}</code> , you don't need to escape any special character and it will take care of proper formatting for you. If you are using hyperref, you don't need to load url because it already provides the <code>\url{...}</code> command.
verbatim	It improves the verbatim environment, fixing some bugs. Moreover, it provides the comment environment, that lets you add multiple-line comments or easily comment out big parts of the code.
xcolor	It adds support for colored text. For more information, see the relevant section.
xypic	It is used to create trees, graphs, (commutative) diagrams, and similar things. See Xy-pic.
tikz	Drawing vector graphic.
pgfplots	Plotting mathematical functions and set of data.
float	Control position of floating objects like table and figure.
longtable	Allow long table to be broken into pages.
tkz-tab	Drawing variation table of mathematical functions and more.
titlesec	Customizing and formatting part, chapter, section style.
chemfig	Writting chemical formula and drawing atomic structures and more.
task	Creating multi-column lists.
tcolorbox	Drawing colorfull boxes.
mdframed	Drawing colorfull boxes.
fontspec	Unicode support. Use any truetype and opentype fonts in your system. Require XeLaTeX engine to compile.
polyglossia	A babel replacement package. Require XeLaTeX engine to compile.
ucharclasses	Language transition in mutiple language document.

A.18. ឧទាហរណ៍ផ្សេងៗ

A.18.1. ប្រមាណវិធីបូក ដក គុណ និងចែក

កូដ A.3. ប្រមាណវិធីលើម៉ូឌុល

```
1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \newcount\temp
3 \def\Add#1#2{\temp#1\advance\temp#2\relax\the\temp}
4 \def\Sub#1#2{\temp#1\advance\temp-#2\relax\the\temp}
5 \def\Mul#1#2{\temp#1\multiply\temp#2\relax\the\temp}
6 \def\Div#1#2{\temp#1\divide\temp#2\relax\the\temp}
7 \begin{document}
8 \section{\TeX{} Level Code}
9 \begin{enumerate}
10 \item \Add{6}{2}
11 \item \Sub{6}{2}
12 \item \Mul{6}{2}
13 \item \Div{6}{2}
14 \end{enumerate}
15 \section{e\TeX{} Level Code}
16 \begin{enumerate}
17 \item \the\numexpr 6+2\relax
18 \item \the\numexpr 6-2\relax
19 \item \the\numexpr 6*2\relax
20 \item \the\numexpr 6/2\relax
21 \end{enumerate}
22 \end{document}
```

A.18.2. ផលបូក និងផលគុណ

កូដ A.4. ផលបូក និងផលគុណ

```
1 \documentclass{article}
2 \newcount\x
3 \newcount\s\s0
4 \newcount\f\f1
5 \def\summation#1{%
6   \x#1\relax%
7   \ifnum#1>0%
8     \advance\s\x\relax%
9     \advance\x-1\relax%
10    \expandafter\summation\x%
11  \else%
12    \the\s%
13  \fi}
14 \def\factorial#1{%
15   \x#1\relax%
16   \ifnum#1>0%
17     \multiply\f\x\relax%
18     \advance\x-1\relax%
19     \expandafter\factorial\x
20   \else%
21     \the\f%
```

```

22 \fi}
23 \begin{document}
24 \begin{enumerate}
25 \item \sumation{9}
26 \item \factorial{9}
27 \end{enumerate}
28 \end{document}

```

A.18.3. ស្វ័យគុណ

កូដ A.5. ស្វ័យគុណ

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \newcount\tempx
3 \newcount\tempp\tempp1
4 \def\Pow#1#2{% TODO: #1 to the power of #2
5 \tempx#2\relax%
6 \ifnum#2>0\relax%
7 \multiply\tempp#1\relax%
8 \advance\tempx-1\relax%
9 \expandafter\Pow{#1}{\the\tempx}%
10 \else%
11 \the\tempp%
12 \fi}
13 \begin{document}
14 $ 123^4=\tempp1\Pow{123}{4} $
15 \end{document}

```

A.18.4. សំណល់ប្រមាណវិធីចែក

កូដ A.6. សំណល់ប្រមាណវិធីចែកចំនួនគត់

```

1 \documentclass[12pt,a4paper]{article}
2 \newcount\tempx
3 \def\Mod[#1]#2{% TODO: #2 (mode #1)
4 \tempx#2\relax%
5 \ifnum#2>#1\relax%
6 \advance\tempx-#1\relax%
7 \expandafter\Mod[#1]{\the\tempx}%
8 \else%
9 #2%
10 \fi}
11 \begin{document}
12 \Mod[7]{20}
13 \end{document}

```

A.18.5. Encryption និង Decryption

កូដ A.7. Encryption and Decryption

```

1 \documentclass{article}
2 \makeatletter
3 \newcount\var\var0

```

```

4 \newcount\key\key0
5 \def\con#1{\var#1\ifnum#1>25\advance\var-26\expandafter\con\var\fi}
6 \def\print#1{\advance#1\key\con#1\advance#1 97\char#1}
7 \def\@encrypt#1{\ifx#1\@nil\else
8   \ifx#1a\relax\var0\print\var\else
9   \ifx#1b\relax\var1\print\var\else
10  \ifx#1c\relax\var2\print\var\else
11  \ifx#1d\relax\var3\print\var\else
12  \ifx#1e\relax\var4\print\var\else
13  \ifx#1f\relax\var5\print\var\else
14  \ifx#1g\relax\var6\print\var\else
15  \ifx#1h\relax\var7\print\var\else
16  \ifx#1i\relax\var8\print\var\else
17  \ifx#1j\relax\var9\print\var\else
18  \ifx#1k\relax\var10\print\var\else
19  \ifx#1l\relax\var11\print\var\else
20  \ifx#1m\relax\var12\print\var\else
21  \ifx#1n\relax\var13\print\var\else
22  \ifx#1o\relax\var14\print\var\else
23  \ifx#1p\relax\var15\print\var\else
24  \ifx#1q\relax\var16\print\var\else
25  \ifx#1r\relax\var17\print\var\else
26  \ifx#1s\relax\var18\print\var\else
27  \ifx#1t\relax\var19\print\var\else
28  \ifx#1u\relax\var20\print\var\else
29  \ifx#1v\relax\var21\print\var\else
30  \ifx#1w\relax\var22\print\var\else
31  \ifx#1x\relax\var23\print\var\else
32  \ifx#1y\relax\var24\print\var\else
33  \ifx#1z\relax\var25\print\var\else
34  #1\relax
35  \fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi
36  \fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi
37  \fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi
38  \expandafter\@encrypt\fi}
39 \def\encrypt#1{\@encrypt#1\@nil}
40 \def\decrypt#1{\begingroup\def\labelenumi{Key\theenumi:}%
41   \begin{enumerate}
42     \item \key25\encrypt{#1}
43     \item \key24\encrypt{#1}
44     \item \key23\encrypt{#1}
45     \item \key22\encrypt{#1}
46     \item \key21\encrypt{#1}
47     \item \key20\encrypt{#1}
48     \item \key19\encrypt{#1}
49     \item \key18\encrypt{#1}
50     \item \key17\encrypt{#1}
51     \item \key16\encrypt{#1}
52     \item \key15\encrypt{#1}
53     \item \key14\encrypt{#1}
54     \item \key13\encrypt{#1}
55     \item \key12\encrypt{#1}
56     \item \key11\encrypt{#1}
57     \item \key10\encrypt{#1}
58     \item \key9\encrypt{#1}

```



```

59 \item \key8\encrypt{#1}
60 \item \key7\encrypt{#1}
61 \item \key6\encrypt{#1}
62 \item \key5\encrypt{#1}
63 \item \key4\encrypt{#1}
64 \item \key3\encrypt{#1}
65 \item \key2\encrypt{#1}
66 \item \key1\encrypt{#1}
67 \item \key0\encrypt{#1}
68 \end{enumerate}\endgroup}
69 \makeatother
70 \begin{document}
71 \key23\encrypt{the-not-so-short-introduction-to-latex.}
72 \decrypt{qeb-klq-pl-peloq-fkqolarzqflk-ql-ixqbub.}
73 \end{document}

```

A.19. ឯកសារបកប្រែជាខ្មែរសម្រាប់កញ្ចប់កូដ polyglossia

កូដ A.8. gloss-khmer.lda for polyglossia package

```

1 \ProvidesFile{gloss-khmer.lda}[polyglossia: module for Khmer]
2 \PolyglossiaSetup{khmer}{
3   script=Khmer,%
4   scripttag=khmr,%
5   langtag=KHM,%
6   hyphennames={nohyphenation},%
7   fontsetup=true%
8 }
9 \newif\if@khmer@numerals
10 \def\tmp@khmer{khmer}
11 \define@key{khmer}{numerals}[arabic]{%
12   \def\tmpa{#1}%
13   \ifx\tmpa\tmp@khmer\@khmer@numeralstrue%
14   \else\@khmer@numeralsfalse\fi%
15 }
16 \setkeys{khmer}{numerals}
17 \def\captionkhmer{%
18   \def\prefacename{អានម្នាក់ហ្នឹង}%
19   \def\refname{ឯកសារយោង}%
20   \def\abstractname{សង្ខេប}%
21   \def\bibname{គន្ថនិទ្ទេស}%
22   \def\chaptername{ជំពូក}%
23   \def\appendixname{សេចក្តីបន្ថែម}%
24   \def\contentsname{មាតិកា}%
25   \def\listfigurename{បញ្ជីរូបភាព}%
26   \def\listtablename{បញ្ជីតារាង}%
27   \def\indexname{សន្ទស្សន៍}%
28   \def\figurename{រូប}%
29   \def\tablename{តារាង}%
30   \def\partname{ផ្នែក}%
31   \def\pagename{ទំព័រ}%
32   \def\seename{មើល}%
33   \def\alsosome{មើលបន្ថែម}%

```



```

34 \def\enclname{ឯកសារភ្ជាប់}%
35 \def\ccname{ប្លង់ជូន}%
36 \def\headtoname{ផ្ញើទៅ}%
37 \def\proofname{សម្រាយ}%
38 \def\glossaryname{សទានុក្រម}%
39 }
40 \def\datekhmer{%
41 \def\khmer@month{%
42 \ifcase\month\or%
43 មករា\or%
44 កុម្ភៈ\or%
45 មីនា\or%
46 មេសា\or%
47 ឧសភា\or%
48 មិថុនា\or%
49 កក្កដា\or%
50 សីហា\or%
51 កញ្ញា\or%
52 តុលា\or%
53 វិច្ឆិកា\or%
54 ធ្នូ\fi}%
55 \def\today{\khmernumber\day\space\khmer@month\space\khmernumber\year}%
56 }
57 \def\khmerdigits#1{\expandafter\@khmer@digits #1@}
58 \def\@khmer@digits#1{%
59 \ifx @#1% then terminate
60 \else\ifx0#10%
61 \else\ifx1#1១%
62 \else\ifx2#1២%
63 \else\ifx3#1៣%
64 \else\ifx4#1៤%
65 \else\ifx5#1៥%
66 \else\ifx6#1៦%
67 \else\ifx7#1៧%
68 \else\ifx8#1៨%
69 \else\ifx9#1៩%
70 \else#1\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi\fi
71 \expandafter\@khmer@digits%
72 \fi
73 }
74 \def\khmernumber#1{%
75 \if@khmer@numerals%
76 \khmerdigits{\number#1}%
77 \else%
78 \number#1%
79 \fi}
80 \def\khmer@globalnumbers{%
81 \let\orig@arabic\@arabic%
82 \let\@arabic\khmernumber%
83 \renewcommand{\thefootnote}{\protect\khmernumber{\c@footnote}}%
84 }
85 \def\nokhmer@globalnumbers{%
86 \let\@arabic\orig@arabic%
87 \renewcommand\thefootnote{\protect\number{\c@footnote}}%

```

```

88 }
89 \def\thepart{\arabic{part}}
90 \def@khmeralph#1{%
91   \ifcase#1%
92   \or ក\or ខ\or គ\or ឃ\or ង%
93   \or ច\or ឆ\or ជ\or ឈ\or ញ%
94   \or ដ\or ប\or ផ\or ព\or ណ%
95   \or ត\or ថ\or ទ\or ធ\or ស%
96   \or ប\or ផ\or ព\or ក\or ម%
97   \or យ\or រ\or ល\or វ\or ស%
98   \or ហ\or ឡ\or អ%
99   \else\xpg@ill@value{#1}{@khmeralph}\fi}
100 \let@khmerAlph@khmeralph%
101 \let@khmerAlph@khmeralph%
102 \def@khmer@numbers{%
103   \let@latinalph@alph%
104   \let@latinAlph@Alph%
105   \if@khmer@numerals
106   \let@alph@khmeralph%
107   \let@Alph@khmerAlph%
108   \fi%
109 }
110 \def\nokhmer@numbers{%
111   \let@alph@latinalph%
112   \let@Alph@latinAlph%
113 }
114 \def\blockextras@khmer{%
115   \XeTeXlinebreaklocale "kh" %
116   \XeTeXlinebreakskip = 0pt plus 1pt minus 1pt
117   % \let\orig@baselinestretch\baselinestretch%
118   % \renewcommand{\baselinestretch}{1.2}% not work
119 }
120 \def\noblockextras@khmer{%
121   \XeTeXlinebreaklocale "en"%
122   % \let\baselinestretch\orig@baselinestretch%
123 }
124 \@ifclassloaded{beamer}{%
125   \usefonttheme{professionalfonts}%
126   \def\factname{ស្លឹកសត្វ}%
127   \def\lemmaname{បទគន្លឹះ}%
128   \def\theoremname{ទ្រឹស្តីបទ}%
129   \def\corollaryname{អនុសាសន៍}%
130   \def\problemname{បំណាច់}%
131   \def\solutionname{ដំណោះស្រាយ}%
132   \def\definitionname{និយមន័យ}%
133   \def\examplename{ឧទាហរណ៍}%
134   \uselanguage{khmer}%
135   \languagepath{khmer}%
136   \deftranslation[to=khmer]{Fact}{\factname}%
137   \deftranslation[to=khmer]{Lemma}{\lemmaname}%
138   \deftranslation[to=khmer]{Theorem}{\theoremname}%
139   \deftranslation[to=khmer]{Corollary}{\corollaryname}%
140   \deftranslation[to=khmer]{Problem}{\problemname}%
141   \deftranslation[to=khmer]{Solution}{\solutionname}%

```

```

142 \deftranslation[to=khmer]{Definition}{\definitionname}%
143 \deftranslation[to=khmer]{Definitions}{\definitionname}%
144 \deftranslation[to=khmer]{Example}{\examplename}%
145 \deftranslation[to=khmer]{Examples}{\examplename}%
146 \AtEndDocument{\immediate\write\@auxout{\string\@writefile{nav}%
147   {\noexpand\headcommand{\noexpand\def\noexpand%
148     \inserttotalframenumber{\khmernumber{\thec@framenumber}}}}}%
149 }{}
150 \endinput

```

A.20. អានីយដ្ឋាន និងនិមិត្តសញ្ញានៃកញ្ចប់កូដ pifont

កូដ A.9. អានីយដ្ឋាន និងនិមិត្តសញ្ញានៃ Zapf Dingbats

```

1 \documentclass{article}
2 \usepackage[margin=2cm]{geometry}
3 \usepackage{multicol}
4 \usepackage{pifont}
5 \newcount\n
6 \def\print#1#2{
7   \n=#1%
8   \ifnum\n<#2%
9     \advance\n by 1\relax%
10    \item\ding\n%
11    \expandafter\print{\n}{#2}%
12  \fi}
13 \begin{document}
14   \begin{multicols}{10}
15     \begin{enumerate}
16       \setcounter{enumi}{32}
17       \print{32}{126}
18       \setcounter{enumi}{160}
19       \print{160}{239}
20       \setcounter{enumi}{240}
21       \print{240}{254}
22     \end{enumerate}
23   \end{multicols}
24 \end{document}

```

bunnybookshelf.blogspot.com

- [1] WiKiBook, <https://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
- [2] Tobias Oetiker, *The Not So Short Introduction to L^AT_EX 2_ε*, Version 5.05, July 18, 2015
- [3] Leslie Lamport, *L^AT_EX: A Document Preparation System*, 2nd Edition, Addison-Wesley Professional, 1994.

bunnybookshelf.blogspot.com

“Happy to Study”



Bunny Book